



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXI

Број: 6/2016

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXI

Свеска: 6

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

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

#### Уредништво:

Проф. др Раде Дорословачки

Проф. др Драгиша Вилотић

Проф. др Срђан Колаковић

Проф. др Владимир Катић

Проф. др Драган Шешилија

Проф. др Миодраг Хаџистевић

Проф. др Растислав Шостаков

Доц. др Мирослав Кљајић

Доц. др Бојан Лалић

Доц. др Дејан Убавин

Проф. др Никола Јорговановић

Доц. др Борис Думнић

Проф. др Дарко Реба

Проф. др Ђорђе Лађиновић

Проф. др Драган Јовановић

Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Драган Спасић

Проф. др Драгољуб Новаковић

#### Редакција:

Проф. др Владимир Катић, главни уредник

Проф. др Жељен Трповски, технички уредник

Проф. др Драган Шешилија

Проф. др Драгољуб Новаковић

Др Иван Пинћур

Бисерка Милетић

#### Језичка редакција:

Бисерка Милетић, лектор

Софија Рацков, коректор

Марина Катић, преводилац

#### Издавачки савет:

Савет за библиотечку и издавачку делатност ФТН,  
проф. др Радош Радивојевић, председник.

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

CIP-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 шеста овогодишња свеска часописа „Зборник радова Факултета техничких наука“.

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

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

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

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а ([www.ftn.uns.ac.rs](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 01.06.2016. до 31.08.2016. год., а који се промовишу 21.09.2016. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова.

Известан број кандидата објавили су радове на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа.

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 6., објављени су радови из области:

- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите животне средине,
- мехатронике.
- геодезије и геоматике,
- регионалне политике и развоја и
- инжењерства третмана и заштите вода.

У свесци са редним бројем 5. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства,
- грађевинарства,
- саобраћаја и
- графичког инжењерства и дизајна,

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

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

**„Високо место у друштву најбољих“**

**Уредништво**



## SADRŽAJ

Strana

### Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Slobodan Acketa, Miljana Zeković, ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA SISTEMA PODZEMNE GRADSKJE ŽELEZNICE .....	1023-1026
2. Emil Dudvarski, URBANISTIČKI PROJEKAT GOLF TERENA U NOVOSADSKOM PODUNAVLJU .....	1027-1030
3. Dragana Metikoš, Jelena Atanacković-Jeličić, UVOD U PROJEKAT REVITALIZACIJE ULAZNOG HOLA ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU .....	1031-1034
4. Marijana Gvoić, ENTERIJER RESTORANA SA IZLOŽBENIM PROSTOROM .....	1035-1038
5. Marina Đukanović, UREĐENJE ENTERIJERA SOKOLSKOG DOMA U DOBOJU .....	1039-1042
6. Dragana Mitrović, Bojan Tepavčević, PRIMENA OPTIMIZACIJE NA PROJEKTU UNIVERZITETSKE BIBLIOTEKE .....	1043-1046
7. Ana Furtula, STUDIJA MODELA POVEĆANJA GUSTINE I KVALITETA STANOVANJA U NOVOM SADU .....	1047-1050
8. Vladan Golijanin, ARHITEKTONSKA STUDIJA TURISTIČKO – REKREACIONOG CENTRA U PALAMA .....	1051-1054
9. Aleksandra Ivković, STAN ZA SAVREMENU OSOBU .....	1055-1058
10. Tamara Budinčić, Jelena Atanacković-Jeličić, ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE ZA DECU SA I BEZ SMETNJI U RAZVOJU U NOVOM SADU .....	1059-1062
11. Јелена Ристић, Драгана Константиновић, АРХИТЕКТОНСКО УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА ЦЕНТРА ЗА РАЗВОЈ ДЕЦЕ .....	1063-1066
12. Адријана Маринковић, Милена Кркљеш, РЕЛАКС-РЕХАБИЛИТАЦИОНИ ЦЕНТАР, НОВИ САД .....	1067-1070

## Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Vanja Nikolić, ANALIZA PRODAJNIH KANALA DRUŠTAVA ZA OSIGURANJE .....	1071-1074
2. Aleksandar Bjelić, MODELIRANJE POSTUPAKA UPRAVLJANJA PROCESIMA RADA U PREDUZEĆU „NOPAL” AD .....	1075-1078
3. Ivan Kulundžić, Nenad Kulundžić, ANALIZA STANJA I PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE PROIZVODNOG PROCESA .	1079-1082
4. Svetlana Čokorilo, ISTRAŽIVANJE ODNOSA PREMA POSLU ZAPOSLENIH U ORGANIZACIJI .....	1083-1086
5. Milica Bogunović, Leposava Grubić-Nešić, KOLABORATIVNA KOMUNIKACIJA SA STEJKHOLDERIMA U CILJU POBOLJŠANJA POSLOVNIH PERFORMANSI PREDUZEĆA NA PRIMERU PRIVREDNOG DRUŠTVA „ODRŽAVANJE I USLUGE“ D.O.O. NOVI SAD .....	1087-1090
6. Milan Palangetić, Jovan Petrović, SISTEM MENADŽMENTA ENERGIJOM. PRIMENA STANDARDA ISO 50001 U TE- TO “NOVI SAD” .....	1091- 94
7. Tanja Mučalov, UPRAVLJANJE NABAVKOM NA PROJEKTU .....	1095-1098
8. Веселин Вукојичић, ОСИГУРАЊЕ КАО АСПЕКТ МЕЂУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА .....	1099-1102
9. Stojan Kudra, PRISTUP LJUDSKIM RESURSIMA I ZADOVOLJSTVO POSLOM .....	1103-1106
10. Dragana Spremić, UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU PTP ALBATROS MM DOO ŠID .....	1107-1110
11. Ivana Obradović, OSIGURANJE OD POŽARA I NEKIH DRUGIH OPASNOSTI SA ANALIZOM OSIGURANJA OD POŽARA U AD RADIJATOR ZRENJANIN .....	1111-1113
12. Vesna Ivanović, Stevan Milisavljević, OCENA ZADOVOLJSTVA KORISNIKA IZAPOSLENIH U PU “RADOSNO DETINJSTVO” I DEFINISANJE MERA ZA UNAPREĐENJE .....	1114-1117
13. Danijela Đukić, UTICAJ INTERNE KOMUNIKACIJE NA ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH U ZDRAVSTVENOM SEKTORU .....	1118-1121
14. Jovana Krtinić, Ljubica Duđak, ISTRAŽIVANJE ORGANIZACIONE POSVEĆENOSTI I BRIGA ZA DRUGE LJUDE U KLINIČKOM CENTRU VOJVODINE .....	1122-1125
15. Sonja Slijepčević, UNAPREĐENJE METODOLOGIJE ZA VOĐENJE PROJEKATA FINANSIRANIH IZ FONDOVA EU .....	1126-1129
16. Jovan Tepić, Aleksandar Anđelković, DIMENZIONISANJE SOLARNOG SISTEMA ZA PRIPREMU TOPLE POTROŠNE VODE ZA STAMBENI OBJEKAT SA POVREMENIM BORAVKOM (VIKENDICA) .....	1130-1133
17. Biljana Bogdanov, ANALIZA KLJUČNIH FAKTORA RAZVOJA INOVATIVNOSTI IZABRANIH PREDUZEĆA-UTVRĐIVANJE MOGUĆIH RAZLIKA .....	1134-1137
18. Јелена Раут, ПРИМЕНА САВРЕМЕНИХ МЕТОДА И ТЕХНИКА ОДЛУЧИВАЊА У ПРЕДУЗЕТНИЧКОМ ПРОЦЕСУ .....	1138-1141

	<b>Strana</b>
19. Миљана Марковић, КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА .....	1142-1145
20. Darija Mihalj, SAVREMENI PRISTUPI DIZAJNIRANJA ORGANIZACIONIH STRUKTURA .....	1146-1149
21. Милош Скенџић, РАЗВОЈ SCADA АПЛИКАЦИЈЕ ЗА ПРАЋЕЊЕ ПАРАМЕТАРА ПРОИЗВОДЊЕ У МЛИНОВИМА .....	1150-1153
22. Dragana Divjak, Ljubica Duđak, UTICAJ TIMSKOG RADA NA MOTIVACIJU ZA RAD ZAPOSLENIH U KOMPANIJI „NESTAR“ U BAČKOJ PALANCI .....	1154-1157
23. Ivan Beljanski, UNAPREĐENJE SKLADIŠNOG SISTEMA KOMPANIJE RTI NOVI SAD .....	1158-1161
24. Tamara Bojanić, KOMPARATIVNA ANALIZA TRŽIŠTA ŽIVOTNOG I NEŽIVOTNOG OSIGURANJA U REPUBLICI SRBIJI .....	1162-1165
25. Sanja Vasić, UNAPREĐENJE PROCESA RADA MAŠINE ZA PAKOVANJE ČOKOLADA .....	1166-1169
26. Miljana Kuzmanović Kostić, INFORMACIONI SISTEMI U REBUBLIČKOM GEODETSKOM ZAVODU .....	1170-1173
27. Jelena Malenčić, UNAPREĐENJE PROCESA RADA U PREDUZEĆU “PANŠOED” NOVI SAD .....	1174-1177
28. Nevena Jovanović, Ljubica Duđak, UTICAJ ZADOVOLJSTVA POSLOM ZAPOSLENIH NA POČETKU KARIJERE NA POSVEĆENOST POSLU .....	1178-1181

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

1. Nenad Vlaović, ANALIZA EFIKASNOSTI PROTIVPOŽARNOG STEPENIŠTA I DRUGIH SISTEMA ZA EVAKUACIJU LJUDI IZ OBJEKTA .....	1182-1185
2. Dušica Obradović, PROIZVODNJA PIVA – PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU .....	1186-1189
3. Danijel Vlajkovic, Branka Nakomčić – Smaragdakis, ANALIZA EFEKTA UČEŠĆA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ENERGETICI REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE HRVATSKE .....	1190-1193
4. Sonja Cvetkov, Ivana Mihajlović, Sabolč Pap, Maja Đogo, UTICAJ OTPADNE VODE NA NEORGANSKO ZAGAĐENJE POVRŠINSKE VODE DUNAVA NA ISPUSTU GC <sub>2</sub> .....	1194-1197
5. Nikolina Popović, Mladenka Novaković, Mirjana Vojnović Miloradov, Ivana Mihajlović, UKLANJANJE NAPROXENA IZ VODENIH RASTVORA UPOTREBOM AKTIVNOG UGLJA HIDRODARCO®C .....	1198-1200
6. Jelena Šarčević, Maja Đogo, Ivana Mihajlović, PROCENA ORGANSKOG OPTEREĆENJA OTPADNIH VODA NA ISPUSTU U DUNAV KOD NOVOG SADA .....	1201-1204

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

1. Miloš Maljenović, SISTEM ZA NAVODNJAVANJE BAZIRAN NA ARDUINO UNO MIKROKONTROLERU .	1205-1208
--	-----------

	<b>Strana</b>
2. Nemanja Tomin, UNIVERZALNI BANKARSKI ŠALTER .....	1209-1212
3. Dušan Davidov, ON LINE SERVIS ZA PODRŠKU PLAĆANJA NA BANKARSKOM KIOSKU ATM+ .....	1213-1216
4. Maja Hadžiselimović, IMPLEMENTACIJA KOMUNIKACIONOG PROTOKOLA IZMEĐU LBR iiwa ROBOTA I SCAPE SISTEMA ZA VIZIJU .....	1217-1220
5. Miroljub Nelica, UPRAVLJANJE TROFAZNYM ASINHRONIM MOTOROM PROMENOM ORIJENTACIJE MOBILNOG UREĐAJA SA ANDROID OPERATIVNYM SISTEMOM .....	1221-1224

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

1. Tatjana Kuzmić, EKSPERIMENTALNO ISTRAŽIVANJE PRIMENE GNSS PRIJEMNIKA GENTOOPTIMUS U POSTUPKU POZICIONIRANJA RTK METODOM .....	1225-1228
--	-----------

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

1. Eleonora Kokai-Živanov, STRATEŠKI POLOŽAJ VOJVODINE U PROCESU EU INTEGRACIJA .....	1229-1232
--	-----------

### **Radovi iz oblasti: Inženjerstvo tretmana i zaštite voda -- TEMPUS**

1. Minja Marijanski, Ivana Mihajlović, UTICAJ VETERINARSKIH FARMACEUTIKA NA EFIKASNOST GRANULISANOG AKTIVNOG MULJA ZA PREČIŠĆAVANJE KOMUNALNIH OTPADNIH VODA .....	1233-1236
--	-----------

**ARHITEKTONSKO-URBANISTIČKA STUDIJA SISTEMA PODZEMNE  
GRADSKJE ŽELEZNICE****ARCHITECTURAL-URBAN STUDY OF AN UNDERGROUND  
RAPID TRANSIT SYSTEM**Slobodan Acketa, Miljana Zeković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratka sadržaj** – Ova studija integrisanog sistema brzog javnog prevoza za Novi Sad, iako po naslovu ne spada u oblast koju bi proučavala arhitektonska teorija bavi se upravo primenom arhitektonskih rešenja na gradski sistem šinskog prevoza. Idejni projekat stanice podzemne železnice, tipskih ulaza u podzemne železničke stanice i dispozicije sistema podzemne železnice, rađen je kao teorijski presek kroz tipologiju sa praktičnom primenom u vidu projekta stanice. Cilj projekta je kako upoznavanje tipologije tako i razrada ideje o novom gradskom saobraćajnom i arhitektonskom sloju.

**Abstract** – This study of an integrated rapid transit system for Novi Sad, although it wouldn't belong by its title to the branch of engineering covered by architectural theory applies the architectural means to the project of a railway system for the city. The conceptual design for the metro station, the typology of entrances to the metro system, and the disposition of the whole system is done as a theoretical overview of the typology, with the practical application in the project of the station. The goal of the project is both exploring the typology and development of the idea of new traffic and architectural layer of the city.

**Gljučne reči:** Metro stanica, održivi razvoj, gradska železnica

**1. UVOD**

Svaka ozbiljna strategija urbanog razvoja podrazumeva i strategiju razvoja javnog prevoza. U eri u kojoj je s jedne strane individualni prevoz dostupan gotovo svakome, a sa druge isti taj individualni prevoz postaje problematičan u pogledu ukupnog kapaciteta (broja prevezenih putnika), putne i parking infrastrukture, gradovi su prinuđeni da pristupe skupim i radikalnim zahvatima koji će smanjiti gužve i povećati komfor transporta.

Ideja o podzemnoj gradskoj železnici za Novi Sad nema utemeljenje u trenutnom stanju u kome se grad nalazi, već se zasniva na utopističkoj ideji grada kao mesta kontinuiranog napretka, mesta potrebe za radikalnim razvojem infrastrukture i poboljšanja uslova života, kako pojedinca tako i zajednice.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Miljana Zeković.

**2. ISTORIJA JAVNOG PREVOZA U NOVOM SADU**

Istorija javnog prevoza u Novom Sadu počinje sa uspostavljanjem fijakerske službe 1868. Do 1890 u Novom Sadu je saobraćalo 115 fijakera i linija omnibusa, tramvaja sa konjskom vučom sa mestima za desetak putnika. Posle elektrifikacije grada 1910, stiču se uslovi za uvođenje tramvajskog prevoza. Sa 4 tramvajske linije povezane su tada Temerinska ulica do kanala, Futoška ulica do Futoške kapije, Železnička stanica i kraj Dunavske ulice na obali. Tramvaji su saobraćali na 1435 milimetarskoj pruzi (evropski železnički standard od druge polovine XX veka). U isto vreme, u Novom Sadu saobraćao je mali otvoreni (letnji) tramvaj, sa nadimkom „trčika“. Pogonjen klipnim motorom, na trasi od 760mm, ovaj tramvaj je povezivao gradsko kupalište „Štrand“ i liniju redovnog tramvaja u Železničkoj ulici [1].

1929. kad je Novi Sad postao centar Dunavske banovine, došlo je do velikog priliva stanovništva, te je donešena odluka da se gradski prevoz proširi kupovinom autobusa. Od tog momenta, u proširenje i modernizaciju tramvajske mreže se više nije ulagalo i autobus polako postaje dominantan vid javnog gradskog prevoza. 1958. Donešeno je rešenje o konačnom uklanjanju tramvaja i tramvajskih šina i potpunom prelasku na autobuski vid transporta. Ovo je kasnije uslovlilo i urbanistički razvoj grada [2].

Pred kraj dvadesetog veka ponovo se počelo sa raspravama o tome da li je potrebna reintegracija tramvajskog prevoza, da bi u se u sklopu studije NOSTRAM (Novosadski Saobraćajni Transportni Model) pojavio po prvi put detaljnije razrađeni predlog reintegracije tramvaja, sa 5 tramvajskih linija i predlogom fazne gradnje. U istoj studiji predlaže se i 9 linija prigradskog voza, koje bi sa Novim Sadom povezivale Bečej, Beočin, Bačku Palanku i sl.

Pored jasnih ideja stručne javnosti o potrebi da za proširenjem javnog prevoza u gradu, Novi Sad u drugu deceniju XXI veka ulazi sa 18 gradskih i 35 prigradskih autobuskih linija i bez aktivne strategije za unapređenje javnog prevoza.

**3. SISTEMI JAVNOG PREVOZA****3.1. Vrste sistema javnog prevoza**

Bavićemo se isključivo sistemima za brz prevoz velikog broja putnika kroz gradsko područje. U tom smislu sistemi masovnog prevoza se mogu podeliti prema autonomnosti trase po kojoj se kreću na sledeći način:

- 1) Površinska trasa i mešoviti saobraćaj
- 2) Površinska trasa, podužno izdvojeni masovni putnički saobraćaj, isti prioritet

- 3) Površinska trasa, podužno izdvojen masovni putnički saobraćaj sa signalnim prioritetom
- 4) Površinska trasa sa denivelisanim ukrštanjima sa ostalim saobraćajem
- 5) Trasa na vijaduktu ili nasipu izdvojena od ostalog saobraćaja
- 6) Tunelska trasa

i prema tipu vozila koje se u saobraćaju koristi:

- 1) Autobuski prevoz
- 2) Prevoz vođenim autobusima (Guided bus), trolejbusima i Trans-Lohr-om
- 3) Tramvajski prevoz
- 4) Laki šinski prevoz – uključuje i forme većih tramvaja
- 5) Teški šinski prevoz – „teški metro“ i suburbani voz

Pošto se ova studija bavi isključivo šinskim vidom transporta velikog kapaciteta, dalje ćemo obraditi samo razlike između gradskih šinskih sistema [5].

### 3.2. Gradski šinski sistemi

**Laki šinski sistem (LRT)** je sintagma koja označava veličinu šinskog vozila. Tako u LRT po definiciji mogu spadati i tramvaji, mada se koriste vozila većeg kapaciteta pa LRT možemo posmatrati i kao „tramvaj na steroidima“. LRT može kretati među kolskim saobraćajem, sa prvenstvom prolaza, i na u potpunosti odvojenoj ili denivelisanoj trasi. Od toga zavisi i cena samog sistema, pa potpuno nezavisni LRT sistem košta skoro isto kao i nezavisni „teški metro“. Pošto postoje velika preklapanja u tehnologijama LRT-a i tramvaja, obično se u definiciji LRT-a govori o nezavisnim trasama, mada sami primeri LRT sistema osporavaju preciznost ove podela.

**Teški metro**, ili „klasični metro“ je najpouzdaniji i najefikasniji vid masovnog prevoza, velike tačnosti u redu vožnje, potpuno odvojen od ostalog saobraćaja, sa visokim kapacitetom i frekvencijom putovanja. Razlika između LRT-a i teškog metroa, kao i ona između LRT-a i tramvaja, nije najpreciznije definisana, pa se pre može govoriti o tehničko-tehnološkom kontinuumu u pogledu efikasnosti, nezavisnosti i kapaciteta samih sistema nego o jasnoj podeli. Osnovni parametri po kojima bi se teški metro mogao odvojiti od lakog su: potpuno odvojena trasa, visoke stanične platforme, nemoguće integrisanje u ostali saobraćaj, radijus krivina linija prilagođen većim brzinama i veliko osovinsko opterećenje modula kompozicije.

**Premetro ili metrotram** je vrsta masovnog prevoza sa hibridnom trasom. Dok se za premetro uglavnom koriste vozila sa LRT karakteristikama, ili čak i klasični tramvaji, sama trasa, a posebno njen tunelski deo projektovan je i građen prema standardima najefikasnijih sistema masovnog transporta, teških metroa.

Delovi nadzemne trase, obično na periferijama gradova se često ukrštaju u nivou sa ostalim saobraćajem, dok se u centrima gradova formira podzemna ili nadzemna, potpuno odvojena mreža. Ovakav sistem teži da se sa rastom grada transformiše u teški metro.

**Tram-train** je još jedna podvrsta sistema šinskog prevoza. Glavna razlika u odnosu na prethodno pomenute sisteme jeste to što se tramvajska ili LRT vozila koriste i za vangradski prevoz. Osim što se kreću po gradskim trasama, projektovanim i pravljenim isključivo za njih, vozila ovih sistema često koriste i trase namenjene lokalnim vozovima, kombinujući fleksibilnost tramvaja sa brzinom kretanja po klasičnim prugama. Namera ovog elaborata je između ostalog i da se pokaže da postoji niz varijantnih rešenja, te da je svaki slučaj poseban i da ne postoje gotova, predodređena rešenja [4].

## 4. PRINCIPI PROJEKTOVANJA

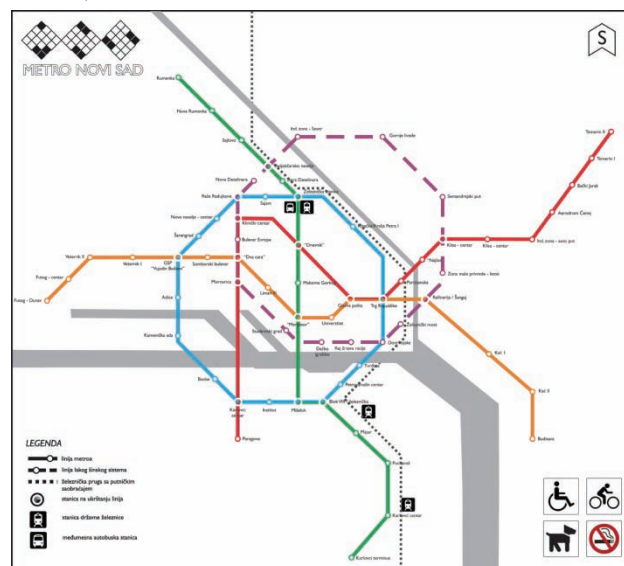
Do principa projektovanja došlo se ukrštanjem više iskustveno opravdanih doktrina i odlukama vezanim za posebnost lokalnih prilika i mesta.

### 4.1 Princip dispozicioniranja sistema

U samom startu odabrana je kružna linija koju će tetivno seći linije koje povezuju suprotstavljene periferije grada. Budući da je Novi Sad grad kome je istorijski centar ekscentrično postavljen u odnosu na geografsko i demografsko težište (praktično je periferan), centar kružne linije nije mogao biti u tom centru, već ga kružna linija samo tangira, dok na drugoj strani dotiče prave periferije.

Jedina linija lakog šinskog sistema, takođe kružna, postavljena je na sličan način, tako da se u preseku ova dva prstena nalaze i trgovači i istorijski i demografski i administrativni centri Novog Sada.

Oba prstena su zatim presečena sa tri linije koje povezuju periferne krake grada sa njegovim fokalnim tačkama (klinički centar, univerzitet, železnička i autobuska stanica), zvezdasto.



Slika 1. dijagram metro sistema za Novi Sad

### 4.2. Trasiranje

Dispozicija trasa gradske železnice vođena je višestrukim kriterijumima:

Opređeljivanje za trasu koja je većim delom podzemna, je pokušaj da se izbegne dalja degradacija ulične matrice i grada onakvog kakav je. Efikasni površinski gradski železnički sistemi bi zahtevali proširivanja ulica i promenu



regulacije saobraćajnica u gradu. Iako je podzemno rešenje daleko najskuplje, smatramo da se radi i o najelegantnijem načinu rešavanja transportnih sistema.

Izbor pravaca, tj. trasa ili linija prevoza izvršen je delom na osnovu analize trenutno najopterećenijih pravaca, delom na osnovu projekcije o daljem mogućem prostornom razvoju grada, i delom na čisto utopijskoj ideji o gradu.

Pri izboru trasa, gde god je to moguće korišteni su već postojeći koridori (ulice, železničke pruge), tako da se u isto vreme ne napravi kompromis u smislu funkcionalnosti same linije.

Za krajnje tačke sistema odabrana su naselja koja gravitiraju Novom Sadu, a imaju ili blisku poziciju samom gradu (Rumenka), ili dobru demografsku sliku tj. veličinu populacije (Temerin, Kać), ili kulturno-istorijski značaj (Sremski Karlovci).

#### 4.3 Pozicioniranje stanica

Stanice metro sistema pozicionirane su u skladu sa postojećom uličnom matricom, dispozicijom objekata i topologijom, kao i sa iskustvenim pravilima efikasnog planiranja ovakvog sistema. Stanice su pozicionirane na velikim otvorenim javnim površinama, ispod širokih uličnih koridora i ispod objekata samo u slučajevima gde drugačije rešenje nije moguće.

Da bi sistem bio efikasan, međustanična rastojanja su projektovana na između 700 i 900m, sa izuzetkom par stanica u centralnoj zoni grada sa manjim rastojanjima. Svaka stanica pozicionirana je tako da sistemom podzemnih pešačkih (ili pešačko biciklističkih) prolaza premošćava velike automobilske koridore, bez obaveznog ulaska u sam sistem. Time se rešava akutni problem nedostatka denivelisanih pešačkih prelaza, ostvaruje bezbedniji pešački i brži automobilski saobraćaj.

#### 4.4 Odabir lokacije za centralnu stanicu

Pri odabiru lokacije za projekat stanice, akcentat je stavljen na prostor koji može površinski da podrži sadržaj same stanice na ukrštanju linija i javne garaže, kao najkompleksnijeg projektnog programa. Sam prostor Trga Republike se izdvojio time što predstavlja istorijsku lokaciju okupljanja, sada skrajnutu zbog načina na koji se grad prostorno razvijao. Povod za pozicioniranje jedne od najvažnijih stanica na ovo mesto je ideja da se ovom gradskom prostoru vrati značaj koje je imao.

#### 4.5 Arhitektonski izraz

Odluka da se delovi objekta ili sistema koji su vidljivi u ambijentu grada uniformizuju u betonsko-čeličnom svedenom izrazu donešena je da bi se podvukla veza između elemenata sistema i napravilo vizuelno odvajanje od postojećih ambijenata. U isto vreme, ulazi u stanice su tamo gde je to moguće integrisani u postojeće ulične frontove kao delovi rekonstruisanih objekata, opet sa naglašenim detaljima u betonu sa idejom da se očuvaju kulturno-istorijske i arhitektonske vrednosti arhitektonskog ansambla kao značajnog dela kulturne baštine i objekta izuzetne vrednosti za okolinu.

#### 4.6 Univerzalni dizajn

Jedan od baznih principa savremenog arhitektonskog projektovanja primenjen je i na projekat same stanice. Svi prostori namenjeni javnosti prilagođeni su kretanju svih lica sa posebnim potrebama.

#### 4.7 Fazno izvođenje

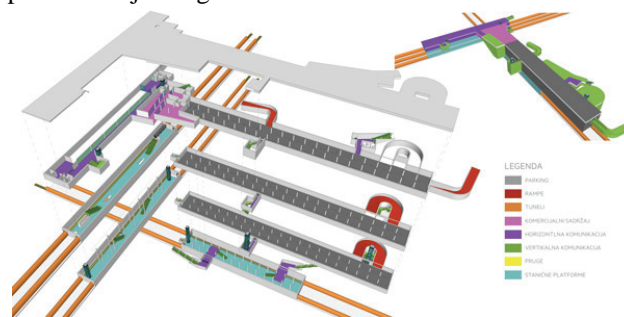
Projektovanje kompleksnih transportnih sistema podrazumeva dugoročno planiranje, usklađivanje izgradnje sa drugim većim građevinskim poduhvatima u gradu, i fazni plan izvođenja. Konkretno opredeljivanje za određeni pravac kao prioritetan uglavnom je jednostavno i svodi se na najisplativiji mogući vršni čas po pravcu, povezivanje najvažnijih fokalnih tačaka, i izgradnju po pravcu na kome se za najmanje uloženog novca i vremena dobiti najveći učinak. U slučaju konkretnog sistema za Novi Sad, plan

### 5. PREDLOG REŠENJA METRO STANICE

#### 5.1 Dispozicija delova stanice

Arhitektonsko rešenje stanice proisteklo je iz parametara zadatih samom lokacijom, dispozicijom linija koje se u stanici ukrštaju, protivpožarnim propisima i principima univerzalnog dizajna.

Na prostoru Trga Republike u Novom Sadu, projektovan je podzemni transportni kompleks, stanica gradske železnice, - kompleks koji se sastoji iz: - tri stanične platforme i javne garaže.



Slika 2. strukturni prikaz stanice

Stanične platforme A i B su pravougaonog oblika i locirane su na zapadnoj strani prostora trga, okrenute dužom stranicom u pravcu jugozapad-severoistok, postavljene jedna iznad druge. Stanična platforma C pruža se u pravcu zapad-istok, kao i javna garaža. Pešački pristup korisnika objektima je omogućen iz: - Gimnazijske ulice, sa ugla ulica Žarka Vasiljevića i Miloša Bajića, iz Kosovske ulice i sa prostora samog trga. Pristup javnoj garaži omogućen je iz ulice Žarka Vasiljevića i iz pravca Šumadijske ulice, onako kako je to već predlagano ranijim konkursima za uređenje trga i prostora Riblje pijace i idejnim rešenjima javne garaže. Ulazi u javnu garažu su dvosmerni, a istoj se može pristupiti pešački kroz podzemne koridore koji opslužuju stanicu.

Parking prostor ima ukupno 360 parking mesta, od toga je 30 parking mesta za invalide.

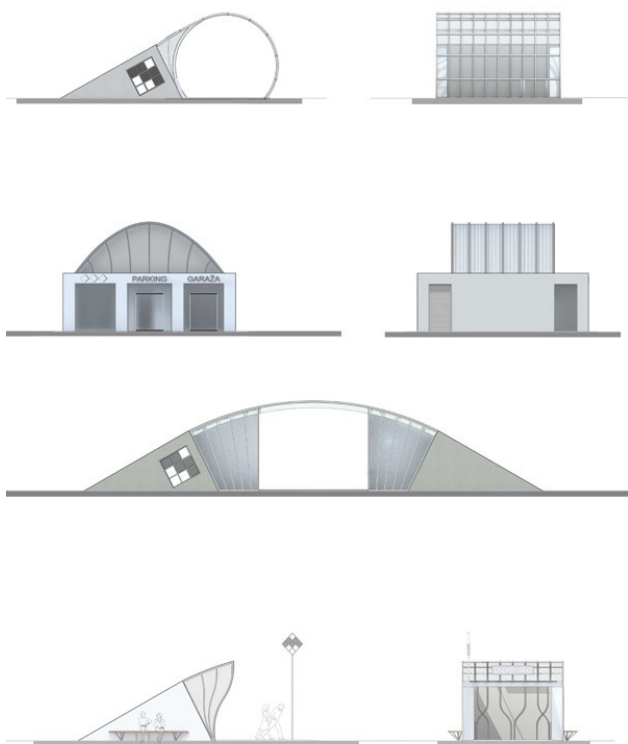
#### 5.2 Arhitektonski izraz

U najvećem delu poznatih slučajeva, fizički kontakt između površinske izgrađene sredine i metro sistema je minimalan. Na najosetljivijim mestima istorijskih centara gradova, obično se manifestuje u vidu ulaza, i tek se na periferijama gradova pojavljuje u vidu vijadukta, mostova i površinskih staničnih objekata.

Zbog toga je i u arhitektonskoj razradi akcentat stavljen na estetiku samih ulaznih partija.

Ulazne partije obrađene su u minimalnoj estetici, u staklu, čeliku i betonu, relativno uniformno bez obzira na kontekst.

Određene ulazne partije zamišljene su (zbog nedostatka prostora) kao delovi nadzemnih objekata, koji bi se internolirali u postojeći ulični niz. onef u svedenom izrazu.



Slika 3. izgledi tipskih ulaza

### 5.3 Konstrukcija

Stanica je zamišljena kao cut&cover objekat, koji se pokriva zemljom u delu iznad javnih garaža u debljini sloja dovoljnoj za uzgoj niže vegetacije. Pošto su prostori relativno visoki, spratovi su zamišljeni kao rasponski armirano betonski elementi koji bi sa beotnskim platnima činili višespratne ramove.

Objekat je temeljen na ploči, sa ostavljenom mogućnošću izvođenja dodatnih šipova za stabilizaciju zidova. Dodatni vertikalni elementi konstrukcije su stubovi, na relativno malom rasteru (8.5m), da bi dimenzije horizontalnih elemenata ostale male. Dalja razrada konstrukcije u ovom elaboratu nije bila neophodna.

### 5.4 Enterijersko rešenje

Enterijersko rešenje stanice nastalo je kao spoj nekoliko različitih ideja.

Platforme su otvorene, hipostilnog tipa. Stubovi na platformi u isto vreme su iskorišćeni kao rasvetna tela niske luminescencije.

Osvetljenje stanice osmišljeno je uz korišćenje adaptiranih svetiljki postojećih proizvođača. U hodnicima i koridorskim prostorima je linijsko, paralelno sa pravcem kretanja, na mestima dugih stepeništa i eskalatora je vertikalno, lusterskog tipa, na samim platformama zamišljena je lusterska mreža, a kao rasvetna tela korišćene su i oznake i signalizacija.

Zidovi stanice obrađeni su reljefnim akustičnim materijalom, da bi se smanjila buka (primer iz Moskve), a isti element je tretiran enterijerski, da bi naglasio linearnost prostora.

Razlike staničnih platformi u odnosu na to na kojoj se liniji nalaze, odlikuju se samo i isključivo u tretmanu određenih detalja bojom. Tako elementi zidne lajsne uz koloseke, delovi stubova i greda te delovi klupa i staničkog mobilijara dobijaju isti tretman bojom.

Sve druge stanice koje bi bile dizajnirane u potencijalnoj daljoj razradi imale bi vrlo sličan minimalni dizajn, u kome boja obeležava liniju, a rasveta i enterijerski elementi navode korisnika na to u kom se delu stanice nalazi, i kako da dospe do izlaza ili stanične platforme.

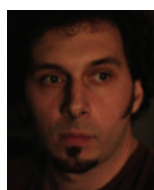
## 6. ZAKLJUČAK

Sistem gradske železnice, tehnološki i utilitaran u svojoj prirodi, ima uticaj na izgradnju novih arhitektonskih i urbanih ambijenata i stavljanje u novi kontekst starih, na gradski život, njegovu brzinu i vitalnost, te subjektivni osećaj urbane celine kao živog organizma. Kao takav, on je ključan element razvoja i rasta grada, te ceo jedan nivo na koji se treba obratiti posebna pažnja prilikom planiranja i izgradnje gradova. Zbog toga je i arhitektonska komponenta ove pretežno saobraćajne tipologije ključna za uklapanje iste u već postojeći prostor, kao i njeno kvalitetno korišćenje.

## 7. LITERATURA

- [1] „Priče Varoških Ulica“ – Vojislav Puškar, Prometej. Istorijski Arhiv grada Novog Sada, Novi Sad, 2008
- [2] <http://www.gspns.co.rs/istorija>
- [3] „Inovacija studije uvođenja električnih vidova prevoza putnika u gradu Novom Sadu“ – JP Urbanizam, Zavod za Urbanizam, Novi Sad, 2011.
- [4] „Urban Mass Transit, the Lifestory of a Technology“ - Robert C. Post, Greenwood Technographies, London 2007
- [5] Modul 18. - Studio projekat 3 – Urbanizam, skripta za rad, Arhitektonski Fakultet u Beogradu, sastavio prof. mr Rajko Korica, tekstovi Mihajlo Maletin, Darko Jović, Dinić D., Beara G., Rodrigue, Vučić V., Arandelović, Dobrović, Janjić S..

### Kratka biografija:



**Slobodan Acketa** rođen je u Novom Sadu 1981. god. Studije arhitekture i urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka upisao je 2000. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma –odbranio je 2016.god.



**Dr. Miljana Zeković** je zaposlena u zvanju docenta na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, Fakulteta tehničkih nauka u Noovm Sadu. Doktorsku disertaciju "Efemerna arhitektura u funkciji formiranja graničnog prostora umetnosti" odbranila je 2015. godine. Interesovanja joj se kreću u oblastima arhitektonskog projektovanja, efemerne i scenske arhitekture i održivog obrazovanja.



**URBANISTIČKI PROJEKAT GOLF TERENA U NOVOSADSKOM PODUNAVLJU  
URBAN PROJECT OF GOLF COURSE AT THE DANUBE RIVERSIDE OF NOVI SAD**Emil Dudvarski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

**Kratak sadržaj** – Tema diplomskog master rada je urbanistička studija golf terena u Novom Sadu, na Ribarskom ostrvu i Kameničkoj adi. Projekat predviđa spajanje područja u jednu zasebnu celinu. Izgradnja golf terena na principima održivog razvoja i zaštite životne sredine daje doprinos usporavanju opasne a već prisutne hiperurbanizacije. Golf terenima bi se sačuvala i oplemenila zdrava zelena površina i istovremeno doprinelo prepoznavanju Novog Sada kao ekološki čistog grada. Cilj je povećanje ambijentalne, moralne, socijalne, eko-nomske i estetske vrednosti ovog dela grada i poštovanje prirode i živog sveta kao njenog neizostavnog dela.

**Abstract** – Paper suggests urban study of golf course on the territory of Ribarsko ostrvo and Kamenicka ada islands at the Danube riverside. The project is aimed at conservation of a green areas and prevention from already present hyper-urbanization. It is based on the idea of merging two vis-à-vis peninsula into one area, preserving and enriching a healthy green environment and at the same time contributing to the recognition of Novi Sad as an environmentally friendly city. The aim is to rise ambienal, moral, social, economic and aesthetic value of this town district, as well as increase citizens' respect for the nature and wildlife.

**Ključne reči:** golf tereni, Ribarsko ostrvo i Kamenička ada, Novi Sad, hiperurbanizacija, održivi razvoj, zaštićena zelenih površina

**1. UVOD**

Narušeno i zagađeno prirodno okruženje danas je opasnost za opstanak čoveka na Zemlji. Svest o potrebi zaštite životne sredine danas se iskazuje kroz principe održivog razvoja i usvojenim dokumentima svetske zajednice, globalno i lokalno. Arhitektura, urbanizam i pejzažna arhitektura imaju inicijalnu ulogu u uređivanju i dizajniranju prostora i treba ih usmeriti na urbanistički održiv dizajn uz strogo poštovanje zaštite prirodne okoline. "Zelene površine treba da budu maksimalno zaštićene i da se uz više intenzivnosti arhitekata, ugrade i na prostorima gde ih tradicionalno nije bilo. Sve osobenosti grada, kao veštački stvorenog ekosistema, ukazuju da nekontrolisani rast ljudskih naselja ugrožava ne samo prostor grada nego i okolne ekosisteme." [1]

Novi Sad je grad potpuno okrenut ka Dunavu, a sa manje od 5% zelenih površina.

**NAPOMENA:**

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

Ideja rada jeste da se većim delom neurbanizovani prostor Kameničke ade i Ribarskog ostrva unapredi, oplemeni, sačuva od hiperurbanizacije i privede nameni za aktivnosti u prirodnom okruženju, uz zadržavanje postojećih eko-sistema i minimalno narušavanje biodiverziteta. Predlog preuređenja ovog prostora u golf terene s 18 rupa je dobar način da se "pomire" nadošla agresivna preizgrađenost nekih delova grada i razvoj Novog Sada na jasnom kursu održivog razvoja.

**2. BRIGA O ŽIVOTNOJ SREDINI U KONTEKSTU UBRANOG RAZVOJA****2.1. Održivi razvoj**

Nekontrolisanom potrošnjom iscrpljivih "prljavih" primarnih izvora energije, nafte i uglja, čovek je u celosti zagadio životnu sredinu i izazvao promene klime i temperature, zagrevanje Zemlje, emisiju gasova, pojačan je efekat staklene bašte i oštećenje ozonskog omotača. Ove alarmantne posledice mogu se stabilizovati smanjenjem emisije ugljen-dioksida u atmosferu - prvenstveno korišćenjem obnovljivih izvora energije i čistih tehnologija i metoda u tehnologiji i projektovanju. To podrazumeva i respektabilan odnos prema okruženju - zemljištu, živom svetu, a posebno zelenilu, spoljnom i unutrašnjem vazduhu, vodi, upotrebi kišnice, termalnoj, higijenskoj i vizuelnoj udobnosti življenja.

Ove mere nas obavezuju da razmišljamo o životu u skladu sa prirodom a ne protiv nje. Na Prvoj konferenciji Ujedinjenih Nacija o životnoj sredini u Stokholmu 1972. godine, prvi put je javno razmatran održivi razvoj na globalnom nivou i definisani su principi za očuvanje prirodnog okruženja. „Održivi razvoj podrazumeva takav razvoj koji obezbeđuje korišćenje prirodnih resursa i stvorenih dobara na način da omoguću potrebe zadovoljenja sadašnjih generacija, bez ugrožavanja budućih generacija da zadovolje svoje potrebe“ [2].

Termin "održivi razvoj" prvi put je pomenut 1987. godine u Brundtland izveštaju u okviru rada Svetske komisije o životnoj sredini i razvoju [3]. Održivi razvoj kao koncept usklađivanja društvenog i ekonomskog razvoja i očuvanja životne sredine, široko je, deklarativno i stvarno, prihvaćen u celom svetu.

Jedan od ključnih dokumenata jeste i Agenda 21 iz 1992. – Deklaracija o namerama i obavezivanje na održivi razvoj u XXI veku - koja preporučuje integrisan i kreativan pristup kako bi se omogućio održivi razvoj.

**2.2. Urbano širenje, Megapolisi**

Očekuje se da će 2050. godine broj ljudi dostići između u 7,5 i 10,5 milijardi a zbog odumiranja sela čak 2/3 svetske populacije će živeti u velikim gradovima, megapolisima.

[4] Ovakav trend razvoja populacije znači i stvaranje velike količine otpadnih tečnih i čvrstih materija, deponovanje smeća i bakteriološki i hemijski zagađenih otpadnih voda, što predstavlja grubo narušavanje prirodne ravnoteže. Ovo važi i za Novi Sad u kome je primetno naglo povećavanje broja stanovnika.

### 2.3. Zelene površine Novog Sada i okoline

Prema preporukama Evropske Unije, svaka gradska sredina trebala bi imati između 20% i 25% zelene površine [5]. U Novom Sadu, ukupna količina zelenih površina kreće se u opsegu od 5% u centralnim delovima, do maksimalnih 15% kako se primičemo perifernim oblastima grada. Ovakvi podaci navode na zaključak da je Novi Sad nepristupačan sa aspekta raspoloživosti čistog vazduha za svoje stanovnike [6].

Plavna područja uz Dunav, kao zaštićena područja, predstavljaju centar biološke raznovrsnosti i stanište specifične flore i faune.

Ona su od suštinskog značaja za opstanak retkih i ugroženih divljih vrsta, koja svoja životna staništa nalaze kraj vode. Ribarsko ostrvo je jedno od njih [7]. Kamenička ada i Ribarsko ostrvo kao i Petrovaradinska ada najznačajniji su prostori tipa park-šuma prema biološko-ambijentalnoj vrednosti i veličini u okviru užeg jezgra grada.

## 3. PREDLOG PROJEKTA GOLF TERENA NA KAMENIČKOJ ADI I RIBARSKOM OSTRVU

Izgradnjom kompleksa golf terena bi se ostvarili pozitivni efekti na lokaciji: doprinos očuvanju prirodne sredine od zagađivanja, sprečavanje daljeg smanjivanja zelene površine grada, očuvanje eko-sistema na terenu od uništenja i njihovo unapređenje, sprečavanje hiperurbanizacije na za sada zdravoj, očuvanoj i zelenoj površini, promocija Novog Sada u ekološki čist grad, unapređenje turističkog i ekonomskog potencijala grada.

### 3.1. Ribarsko ostrvo-Kamenička ada-postojeće stanje, potencijali

Kao većim delom neurbanizovana zelena površina dobra je lokacija za izgradnju golf terena. Potencijalni problem su plavnost područja i bespravno izgrađeni i omeđeni objekti koji narušavaju komunikacije i vizuelni aspekt zelenih površina.

Prednosti su: dovoljna ukupna površina za formiranje terena s 18 rupa i pratećih sadržaja po svetskim standardima, idealna lokacija, prisustvo obilne prirodne vegetacije, dostupna voda Dunava u neograničenim količinama, odlične saobraćajne komunikacije.



Slika 1. Lokacija, satelitski snimak (modifikovano)

### 3.2. Predlog preuređenja Kameničke ade i Ribarskog ostrva

Potrebni radovima – zatrpavanjem postojećih i prokopavanjem novih kanala od dve odvojene celine načiniti jednu, obezbeđenu odgovarajućim zaštitnim nasipom i dvema pokretnim ustavama prema Dunavu. Ukloniti objekte

brodiogradilišta, Vojske RS, autokampa i ostale turističko-ugostiteljske objekte i obezbediti prostor za kompleks golf terena i prareteće sadržaje. Nasipanjem područja i dizajniranjem terena prema rasporedu rastinja i drveća formirati 18 rupa (igrališta). Kultivisati zelene površine uz minimalne potrebne izmene prema novoj konfiguraciji terena.

Planirana je izgradnja klupske kuće, restorana, specijalizovane prodavnice golf opreme i parkinga za elektromobile uz klupsku kuću.

Hotel, autoparking i heliodrom se ne planiraju na ostrvu iz ekoloških razloga nego na prostoru današnjeg brodogradilišta i sadašnjeg vojnog kompleksa – Mornarice. Pristup ostrvu bio bi moguć isključivo preko pešačkog mosta, pešačenjem ili elektromobilima.



Slika 2. Raspored rupa na novoformiranom golf ostrvu

## 4. GOLF – OSNOVNI POJMOVI, TERENI

### 4.1. Golf tereni

*Golf igralište* (engl. *golf course*) je velika prirodna površina veličine počev od oko 50 ha pa više. Sastoji se standardno od 18 rupa (engl. *hole*). Te rupe su prekrivena većim delom dobrom travom, ali na njima ima i vodenih površina (bare, jezera, potoci, more), peščanih površina, grmlja, stabala, šumaraka koji čine prepreke što doprinosi zanimljivosti. Golf rupe su osnovni delovi golf igrališta. Sastavni delovi rupa: *udaralište* (*teeing area*) – malo uzvišenog područja od desetak metara kvadratnih, skojeg se udara prvi udarac. *Fervej* (*fairway*) – najveći deo rupe, površine obrasle finom, gustom travom, pokošenom na 2 do 3 centimetara visine. *Semiraf* (*semi rough*) – poluisoka trava je područje na krajevima ferveja, trava je ovde nešto viša. *Raf* (*rough*) – visoka trava, često se nalazi na samom rubu pojedine rupe.

Trava je vrlo visoka i iz nje je teško udariti lopticu tako da ide precizno i daleko. *Banker* (*bunker*) – peščana prepreka je područje ispunjeno peskom (najčešće kvarcnim) koje služi kao prepreka. *Vodena prepreka* (*water hazard*) – može biti potok, bara, jezero ili pak samo označeno područje vodene prepreke. *Teren u popravci* (*GUR = ground under repair*) – deo terena koji je u rekonstrukciji. *Grin* (*green*) – završni deo, je područje od približno 50 m<sup>2</sup>, koje je obraslo posebnom, brižljivo čuванom travom, košenom na par milimetara i redovno održavanom. *Forgrin* (*fore-green*) – usko područje između grina i ferveja.

Trava je na njemu fina, ali nešto manje nego na greenu. *Rupa* (*hole*) – je plastična ili metalna čašica u čije središte se zabode zastavica.

Prečnik rupe je 10,8 cm, a dubina preko 10 cm. Vrste rupa – uobičajeno postoji tri veličine pojedinih rupa. Označene

su brojevima 3, 4 i 5 koji označavaju *PAR* rupe tj. broj udaraca kojim bi igrač trebalo da lopticu od udarališta ubaci u rupu. *PAR* 3 rupe su kratke rupe dužine do 225m, *PAR* 4 su rupe srednje dužine, od 225 do 425m, dok su *PAR* 5 dugačke od 425 pa do preko 500m. Standardno igralište ima 5 do 7 km dužine. Između rupa istih par vrednosti postoji razlika u težini izvođenja udaraca. Ona se označava sa *stroke-om*, tj. oznakom težine svakog polja i to u rasponu od 1 do 18; 1 je za najteže, a 18 za najlakše polje. *Vežbalište (driving range)* - dugačko je oko 250m i široko dvadesetak.

U sklopu vežbališta nalaze se i *pating grin (putting green)* gde se uvežbava patovanje. Svi početnici svoje prve golferske korake učine upravo na vežbalištu. *Klupska kuća* - obično ne preveliki objekat, sa barom, eventualno restoranom i nešto smeštajnih jedinica, obično sa proshop-om (prodavnicom golf opreme) i službenim prostorijama kluba.

Klupska kuća se u žargonu naziva i 19. rupa. *Grinkiper* - je osoba koja se brine da teren bude uvek kako treba. On je upravnik svih potrebnih aktivnosti za održavanje terena. Kao usmerenje među pejzažnim arhitektama, u nekim državama arhitektura golf terena se smatra za posebnu oblast studija [8].

#### 4.2. Travne smeše

Značajno mesto ima izbor odgovarajućih travnih smeša na određenim delovima terena i njihovo održavanje. Od namene dela terena zavisi koju smešu i njen sastav na kom delu postavljamo. Zajedničke karakteristike za sve jeste da trava mora biti pogodna za često i nisko košenje, otporna na udarce, nedostatak vlage pa i duže sušne periode i intenzivnu Sunčevu pripeku. Za *tee*, za udaralište - smeša koja dobro podnosi nisko košenje i teške udarce golfera. Za *fairway* - smeša koja dobro podnosi često košenje a istovremeno otporna na sušu i sunce.

Za *green* područje s rupom, gde se loptica zaustavlja posle udarca i odakle se ponovo udara ka rupi - smeša otporna na izuzetno nisko i često košenje i đubrenje. Za *forgreen*, šire područje u okolini rupe, - spororastuća trava koja je nešto viša, što doprinosi atraktivnom izgledu a kao i prethodna podnosi i često košenje i vetar.

Za *rough*, u bližoj okolini polja za igru - smeša koja dobro podnosi i sušu i veću vlažnost tla i istovremeno i usporen rast. Sastavi odgovarajućin travnih smeša navedeni su detaljnije u master radu [9].

#### 4.3. Socijalni aspekt terena za golf

Golf ima velik rast popularnosti širom sveta. Od drevne igre iz srednjeg veka, nastale u Škotskoj, danas imamo svetski priznati sport sa svim svojim zahtevnim preduslovima. Približno 20% golfera sužene.

Danas golf igraju ljudi svih društvenih slojeva. Partija golfa je svojevrsna i fizička i mentalna vežba bez ulaganja velikog napora. Stoga je igranje golfa zdravo i sigurno.

Veoma je okrep-ljujuće provođenje nekoliko sati ušetnji u prirodnom okruženju, golf zbližava čoveka sa prirodom. Pridruživanje golf klubu ili društvu je odličan način za druženje, sticanje novih prijatelja i poslovnih kontakata. Golf ima bogatu istoriju igranja za nagrade, novac ili jednostavno, slavu. Zahvaljujuć sistemu hendikepa, igrači

različitog kvaliteta i talenta se mogu međusobno nadmetati pod jednakim uslo-vima. Može se igrati rekreativno ili profesionalno. Ima podršku fabrika golf opreme, broj terena je u velikom porastu a uvećava se i broj informacija u različitim formama.

Kao jedan od zastupljenijih hobija u svetu, svakako predstavlja bitan društveni element. Specifičnost golfa uključuje i detaljno poznavanje pravila igre kao preduslova uspešnog dizajniranja golf terena po svetskim standardima. Ovome doprinose već ustanovljena pravila, uputstva i norme kojim se bave razni profili stručnjaka.

#### 4.4. Društveno-ekonomski i ekološki značaj terena za golf

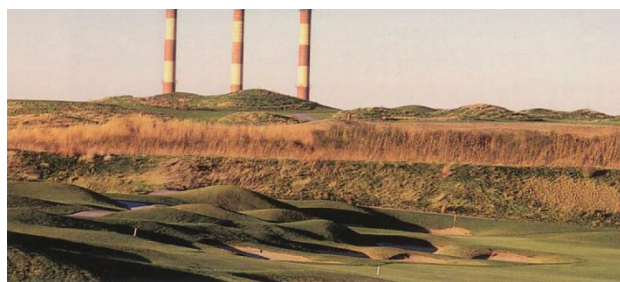
Golf tereni niču na različitim lokacijama i doprinose ekonomskom razvoju i zaštiti životne sredine, unapređuju kulturu življenja i održivog razvoja.

Svuda gde postoji razvijena svest o potrebi zaštite i unapređenja životne sredine golf tereni se formiraju adekvatnim kultivisanjem na različitim manje vrednim terenima koji su: neprofitabilni, bez jasno definisane namene, nepogodni ili neisplativi za poljoprivrednu eksploataciju, degradirani (na bivšim deponijama ili napuštenim površinskim kopovima) ili na kojima je zabranjena izgradnja.

U SAD je ovakva praksa odavno razvijena, jedan od primera je Harborside International Golf Links, Chicago: 1991. napunjenu deponiju smeća hitno je trebalo sanirati. Kako je bilo kakva izgradnja na lokaciji bila zakonom zabranjena, odlučeno je da se sanacijom područje privede nekoj nameni, a prethodno "zapečati" glinom i ozeleni. Brzo je doneta odluka za golf terene kao delatnost koja se sama finansira i najbrže vraća uložena sredstva. Tereni imaju 18 rupa i zauzimaju 182 ha [10].



Slika 3. Izgled lokacije pre sanacije - Harborside International Golf Links, Chicago



Slika 4. Golf tereni nakon sanacije - Harborside International Golf Links, Chicago

#### 4.5. Uticaj golf terena na životnu sredinu

Specifični problemi svih golf terena su velika količina vode potrebna za navodnjavanje, korišćenje hemijskih sredstava



i đubriva za održavanje terena, kao i uništavanje močvarnih i drugih ekološki značajnih područja tokom izgradnje. Primena ekološki bezbednih postupaka za održavanje travnjaka i najoptimalnije vrste trava doprinose značajnijoj racionalizaciji potrošnje vode i hemijskih supstanci na travnjacima.

## 5. ZAKLJUČAK

Uvećanje ukupnog broja ljudi na Zemlji s posledičnim smanjivanjem zdravog životnog prostora je neminovnost, ali još nije kasno da se zaustavi dalje narušavanje životne sredine i globalno i lokalno. U svetu se, na osnovama principa održivog razvoja, razvijaju tehnološke mogućnosti smanjivanja aerozagađenja, uštede energije, unapređivanja obnovljivih izvora energije, vizije racionalne izgradnje u okvirima urbanog širenja gradova uz mere zaštite životne sredine. Predlogom izgradnje golf terena u Novom Sadu na Kameničkoj adi i Ribarskom ostrvu rad ima ambicije da upozori na sve opasnosti od već prisutne hiperurbanizacije, da spreči urbanizaciju pa zatim i hiperurbanizaciju ade, da sačuva i oplemeni zdravu zelenu površinu predložene lokacije i doprinese prepoznavanju Novog Sada kao ekološki čistog grada.

## 6. LITERATURA

- [1] Krnjetin, Slobodan: “*Graditeljstvo i zaštita životne sredine*”, Prometej, Novi Sad, 2004.
- [2] Gereke, Z.: “*Evropski put ka novim standardima za ekološki menadžment ISO 14000*”, Zbornik radova, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1995.
- [3] “*Naša zajednička budućnost*” (*Our Common Future*), Završni izveštaj Brundtland komisije, WCED, 1987.
- [4] [www.dw.de/](http://www.dw.de/)
- [5] [www.rtv.rs/sr\\_ci/vojvodina/novi-sad/ozelenjavanje-novog-sada\\_286703.html](http://www.rtv.rs/sr_ci/vojvodina/novi-sad/ozelenjavanje-novog-sada_286703.html)
- [6] [www.demo.paragraf.rs/combined/Old/t/t2012\\_05/t05\\_0309.htm](http://www.demo.paragraf.rs/combined/Old/t/t2012_05/t05_0309.htm)

[7] Tišma, Aleksandra i saradnici,: “*Studija zelenih i rekreativnih površina*”, Poljoprivredni fakultet Univerziteta uNovom Sadu, 2009.

[8] [www.geni.com/projects/Golf-Course-Architects/13506](http://www.geni.com/projects/Golf-Course-Architects/13506)

[9] [www.greenkeeper.cz/golfove-travniky/](http://www.greenkeeper.cz/golfove-travniky/)

[10] [www.harborsidegolf.com](http://www.harborsidegolf.com)

### Kratka biografija:



**Emil Dudvarski**, rođen u Novom Sadu 1984. godine. Nakon završene gimnazije u Bečeju, upisuje studije Arhitekture u Novom Sadu. Diplomski master rad odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka, na departmanu za arhitekturu i urbanizam.

**UVOD U PROJEKAT REVITALIZACIJE ULAZNOG HOLA  
ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU****REVITALISATION PLAN OF THE RAILWAY STATION  
ENTRANCE HALL IN NOVI SAD**

Dragana Metikoš, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Predmet istraživanja jeste ulazni hol železničke stanice u Novom Sadu. Analizom postojećeg prostora, istorije objekta i potrebe korisnika zaključuje se da je ovu monumentalnu građevinu potrebno revitalizovati, vratiti joj nekadašnji sjaj bez narušavanja njenog integriteta. Revitalizacija je postignuta zahvaljujući tri faze intervencija: oduzimanjem, dodavanjem i deljenjem prostora. Kombinacijom starog i novog. Ovaj rad se bavi istraživanjima koja su predhodila samom projektovanju.

**Abstract** – The subject of this research is the railway station entrance hall in Novi Sad. Trought on site analysis, anaysis of the buildings hystory and the users needs, the conclusion is that the monumal building needs to be revitalized, the building needs to regain its former shine without having to hand over its integrity. The revitalisation is achived trough three phases: subtraction, addition and division. Combining old and new. This paper is dealing with research that took place prior to the actual architectural design.

**Gljučne reči:** Revizalizacija, Železnička stanica, Monumentalna građevina, Kombinacija starog i novog.

**1. UVOD**

Predmet istraživanja se odnosi na prostor staničnog hola železničke stanice u Novom Sadu koja se nalazi na bulevaru Jaše Tomića broj 4. U vlasništvu je ad „Železnice Srbije”. U poslednjih 50 godina ulaganja u održavanje zgrade, kao i železnice, uloženo je minimalno sredstava i truda. Ovo je dovelo do toga da stanovnici Srbije izbegavaju putovanje vozom, iako je ono trenutno najpovoljnije.

Za razliku od razvijenih država Evrope, kod nas se ljudi uglavnom odlučuju za putovanje automobilom ili autobusom. Oni koji u Srbiji putuju vozovima obično nemaju alternativu. Smatram da bi nadležni trebalo da preuzmu na sebe odgovornost i reše ovaj problem. Ne samo iz razloga što je naša železnica deo Evropske mreže železnica, već i zato što kvalitetnim prugama i vozovima može da se ostvari bolja i brža međugradska povezanost u smislu transporta ljudi i dobara. Takođe ne treba zaboraviti da vozovi spadaju u sam vrh prevoznih sredstava koji su ekološki odgovorni.

**NAPOMENA:**

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

**2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Želja a ujedno i nužnost jeste da se ulaznom holu železničke stanice vrati stari sjaj. U suštini on treba da zadrži svoj karakter koji treba da izađe na videlo. Potrebno je otkloniti silne novonastale slojeve od kojih se ne vidi ono što je nekada blistalo.

Pitanja na koje je potrebno naći odgovor kako bi se ostvario cilj jesu:

Koja je namena objekta?

Kako integrisati formu i funkciju?

Kako postići održivi razvoj objekta u celosti?

Kako iskoristiti pun potencijal?

Kako stvoriti odgovarajuću atmosferu?

Kako popularizovati objekat?

**3. ZADACI ISTRAŽIVANJA**

Zadatak je da se ulazni hol železničke stanice transformiše tako da ima jasno definisanu namenu, da funkcioniše tako da zadovoljava namenu koja mu je dodeljena. Zgrada (ovde se misli na fizičku strukturu) nije cilj sam za sebe, ona uokviruje, artikuliše, daje na značaju, vezuje, razdvaja i spaja, olakšava i zabranjuje.

Prema tome, osnovna arhitektonska iskustva imaju oblik glagola više nego što su imenice. Namena i funkcija treba da obezbede održiv razvoj upotrebe prostora, tako da ovaj ne ostane prepušten samom sebi već da u potpunosti uspe da zadrži interesovanje okoline. Potrebno je da se kroz analize ustanovi kako iskoristiti potencijal prostora i šta je to što određuje atmosferu prostora koji ljudi rado posećuju.

**4. ANALIZE****4.1. Istorijska analiza**

Prva železnička stanica u Novom Sadu puštena je u upotrebu 05.03.1883. Locirana na području sadašnjeg Bulevara Cara Lazara od ulice Cara Dušana do sadašnjeg Bulevara Oslobođenja. Godine 1957. počinje izgradnja železničko-drumskog mosta. Most je svečano otvoren 23. oktobra 1961. godine. Most zvao "Most bratstva i jedinstva" u narodu je bio poznatiji kao "Žeželjev most" i "Železnički most". Krajem 1960. godine raspisan je pozvani konkurs za idejno urbanističko rešenje, tada nove, železničke stanice Novi Sad.

Zajedno sa izgradnjom nove železničke stanice, počela je i izgradnja bulevara u Novom Sadu. Nova železnička stanica je predata na upotrebu 24. maja 1964. godine. Istog dana, poslednji putnički voz je ispraćen iz stare železničke stanice. Objekat je svečano otvoren 31. maja

1964. godine. Tokom NATO avijacija u aprilu mesecu 1999. godine srušeni su svi mostovi u Novom Sadu koji se spajali grad sa sremskom stranom Dunava. 2000. godine je počela obnova mostova. Umesto Žeželjevog mosta postavljen je privremeni železnički most, oročen na 4 godine, ali uprkos tome i dalje je u funkciji.

Radovi na novom železničko-drumskom mostu su u toku, iako je bilo planirano da most stupi u rad septembra 2013. godine, ali radovi i dalje traju. Novi "Štadlerov" elektromotorni voz je uključen u redovan putnički saobraćaj na relacijama od Beograda do Novog Sada i Subotice na datum 23.05.2015.

## 4.2. Analiza enterijera ulaznog hola železničke stanice

U prizemlju se nalazi železnički hol duple spratne visine, niz manjih prostorija direktno vezanih za hol namenjenih prodaji karata, kao i prostorija neposredno iza njih koja služi kao arhiv.

U prizemlju su takođe prisutne strukture efemernog karaktera, kao što su kiosci i paviljon u kom je smešten kafe. Ove strukture nisu bile deo izvornog projekta, već su naknadno postavljene. Stepenicama se iz prizemlja pristupa spratu i peronima. Na spratu, levo od stepeništa se nalaze jedna čekaonica i dve manje prostorije koje su u upotrebi vojvođanskog društva za železnicu. Stepence takođe vode do toaleta i restorana koji se nalaze desno, ove prostorije pripadaju drugom objektu i nisu predmet istraživanja.

Glavni materijali od kojih je zgrada sačinjena su armirani beton i staklo. Noseći zidovi, stubovi i podovi objekta su obloženi kamenom. Korišćeno je ukupno 17 vrsta različitog mermera. Mermerne obloge u holu su veoma oštećene. Karakteristični testerast plafon obložen je reljefnim aluminijumskim pločama.

Objekti efemernog karaktera sačinjeni su od staklenih elemenata oivičenih alu profilima i stolarijom. Na isti način su zatvoreni i šalteri za prodaju karata i menjačnice. Parapet šaltera čine radijatori koji su obloženi perforiranim metalom.

Na bočnom zidu sa leve strane se nalazi mural koji sadrži elemente vitraža i mozaika.

Mobilijar u holu čine: klupe, žardinjere, table sa redom vožnje, postolje sa osnovom prizemlja stanice, zidni sat i telefonske govornice na zidu. Elementi mobilijara nisu u estetskom skladu jedni sa drugima. Oni nisu sačinjeni od istih materijala, ne idu u korak sa vremenom niti su pogodni za prostor u kom se nalaze.

Klupe su izrađene od drvenog sedišta i naslona, konstrukcija im je gvozdена, bogato dekorisana floralnim motivima. Dizajn klupe je zato suprotan svedenom dizajnu enterijera. Ovakve klupe često srećemo po parkovima i drugim mestima na otvorenom, stoga možemo zaključiti da navedeni tip klupe nije namenjen upotrebi u enterijeru.

Nepримetne table sa redom vožnje su oskudnog dizajna, koji nije komplementaran dizajnu prostora hola. Ovakav vid informisanja nije u koraku s vremenom u kom živimo, vremenu digitalnih komunikacija. Prostor ulaznog hola nije direktno osvetljen. Svetlost u hol dopire spolja, sa

prvog sprata i od led lampi koje su smeštene u prostorijama šaltera i kioska.

## 4.3. SWOT Analiza

**Strengths/Snaga:** Pozitivna karakteristika odabranog objekta je pre svega njegova popularnost. Teško ćemo sresti osobu bilo kog starosnog doba, koja je stanovnik Novog Sada a da ne zna za postojanje ovog objekta. Druga pozitivna karakteristika objekta jeste njegova monumentalnost i estetika koje čine objekat vrednim i primećenim od strane prolaznika. Objekat je sačinjen od kvalitetnih materijala koji se ne predaju duhu vremena. Treća pozitivna karakteristika jeste namena objekta. Objekat poseduje veoma značajnu namenu, predstavlja glavnu železničku stanicu opštine Novi Sad odnosno jedinu železničku stanicu grada Novog Sada. Takođe snaga objekta je ta što se on nalazi na veoma frekventnoj saobraćajnoj trasi, što omogućava da se bilo kojim vidom saobraćaja lako stigne do njega.

**Weaknesses/Slabosti:** Slabosti objekat potiču od strane ljudskog nemara. Objekat je tokom godina svog postojanja izložen propadanju. Jako malo je učinjeno po pitanju održavanja higijene i izgleda kako unutrašnjosti tako i spoljašnjosti objekta. Napori koji su uloženi u cilju poboljšavanja funkcionalnosti i estetike objekta su neadekvatni. Sadržaji koji su dodati objektu tokom vremena ne doprinose njegovoj monumentalnosti, isto tako svojom tipologijom ne doprinose kvalitetu prostora. Imajući ove činjenice u vidu može se reći da zahvaljujući njima objekat nije u skladu sa vremenom u kom se danas nalazi.

**Opportunities/Prilike:** Prilike proizilaze iz rasta popularnosti putovanja vozom kod nas. Popularnost je porasla zahvaljujući pojavi novih garnitura vozova u junu 2015. godine. Porast zainteresovanosti za putovanje vozovima daje objektu na značaj. Pretpostavke su da će se voditi više računa o objektu ako je objekat od većeg značaja za stanovništvo sredine u kom se nalazi. Prilika za vraćanje sjaja objektu je i ta što mogućnost postoji da se uklone svi efemerni objekti koji su vremenom dodati u hol železničke stanice. Uklanjanjem ovih struktura će se dobiti na prostoru koji je potom moguće iskoristiti u srhu ponovnog oblikovanja unutrašnjosti tako da se iskoristi pun potencijal prostora.

**Threats/Pretnje:** Moguće pretnje projektu mogu biti vezane za interesantnost novih sadržaja. Novoprojektovani sadržaji ne smeju pre svega biti dosadni. Živimo u vremenu brze hrane, društvenih mreža i spektakla, savremenom čoveku sve brzo dosadi. Iako je putovanje vozom u poslednje vreme postalo popularnije nego ranije, uvek postoji pitanje koliko dugo će se nastaviti ovaj trend i da li je zainteresovanost dovoljno velika. Potrebno je stvoriti prostor koji je održiv u smislu forme i funkcije, prostor koji će zaživeti uprkos svim slabostima i pretnjama.

## 4.4. Studije slučaja

Moritzburg muzej u Halenu u Nemačkoj (slika1) je projekat za koji su arhitekте našle inspiraciju u lokaciji, prostoru zatečenog stanja. Pored toga, arhitekте su staru zgradu što je više moguće oslobodili tereta novoprojek-

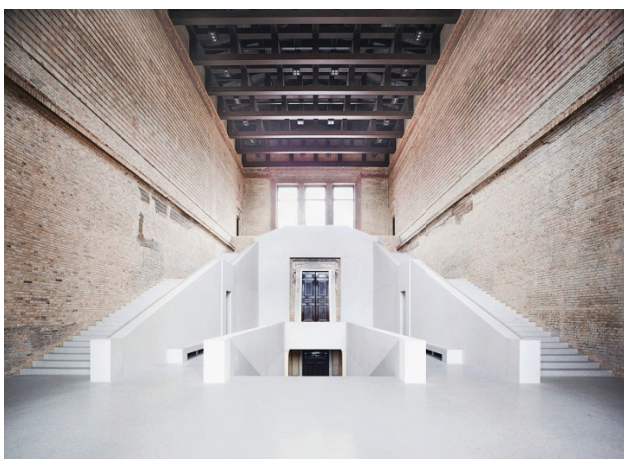
tovane konstrukcije. Stara zgrada nije ta koja nosi nove delove, ona je tu da im pruži zaštitu, njihov je omotač. Pored toga, novoprojektovana struktura se ni na koji način ne takmiči sa starom. Nova struktura je sačinjena od drugačijih materijala, njene površine imaju drugačiju strukturu, boju i oblik. Može se reći da je ona vizuelno u kontrastu sa starom zgradom.

Upravo iz gore navedenog se čita poštovanje prema ostacima muzeja. Stvara se utisak da su dodati elementi tu da pruže, moglo bi se reći, duhovni oslonac ruiniranoj zgradi, vodeći računa o istoriji i kontekstu. Oni je dopunjavaju.



Slika 1. Moritzburg muzej, Halen - Nemačka

Slučaj stepeništa Neues Museum-a (alika 2) je veza s prošlošću uspostavljena tako što je prostor zadržao prvobitnu funkciju. Staro stepenište je zamenjeno novim, savremenim koje je odraz vremena koje je prošlo. Postavka elemenata nove strukture potseća na staru, ali su elementi u potpunosti drugačiji. Izgrađeni od drugog materijala, masivniji po formi davajući utisak veće sigurnosti. Novo stepenište izgleda teško, neuništivo. Ono daje obećanje zgradi da se istorija rušenja neće ponoviti. Ipak, kao u slučaju Moritzburg muzeja, stepenište se po svojoj formi i materijalizaciji izdvaja od morfologije ostatka objekta. Poštovanje starom objektu se odaje kroz upotrebu materijala koja je minimalna. Isti materijal je obrađen na različite načine, forma je svedena, minimalistička, lišena ornamentata u kontrastu sa rustičnim i ornamentisanim zidovima ruinirane zgrade.



Slika 2. Neues Museum, Berlin - Nemačka

Projekat hotela NHDRO arhitekata je koncipiran na vizuelnoj distinkciji starog i novog. Vizuelni utisak razlike je proizišao iz upotrebe različitih materijala i boja. Novoprojektovani deo, isto kao projekat Neues Museum-a je povezan sa starom zgradom preko istorije ali i preko konteksta. Istorijska veza je u upotrebi čelika kao materijala koji se vezuje za industriju koja je mnogo značila za sam objekat koji je deo nekadašnje industrijske četvrti.

Primer broj četiri, kapela iz XVI veka (slika 3) je intervencijama dobila novu namenu. Nekadašnji sakralni objekat je postao objekat namenjen raznim dešavanjima od radionica i časova joge do prostora za proslave. Novoprojektovana struktura nije zamišljena kao samonosiiva poput one u primeru Moritzburg muzeja. Nova struktura se minimalno oslanja na staru. Projektovana je tako da deluje lagano i neopterećujući.

U kontrastu sa stepeništem Neues Museum-a. Vezu sa starom namenom objekta stvara kroz simboliku. Novoprojektovani kubus lebdi nad nekadašnjim naosom kapele. Njegove granice su izrađene od stakla i borovih letvica koje, poput vitraža, dozvoljavaju upad svetla u prostor.

O kupolu je, skoro pa nevidljivim vezama, zakačen svetlosni element u obliku kruga. Poput svetla u sakralnim objektima i krug predstavlja duhovnost. Upotrebom simbolike intervencija odaje poštovanje prvobitnoj nameni.



Slika 3. Kapela iz XVI veka, Guadalajara, Španija

Projekat Z-Galerija je koncipiran tako da se u prostoru nekadašnje kvadratne industrijske hale nalazi više objekata kvadratne forme koji deluju apstraktno pozicionirani.

Njihova pozicija je zapravo uslovljena parterom zatečenog stanja. Novoprojektovani objekti se u toj meri prilagođavaju objektu u kom se nalaze da dozvoljavaju skeletnom konstruktivnom sistemu istog da ih perforira. Može se reći da odavaju poštovanje žrtvujući se. Novoprojektovani objekti ostvaruju minimalan kontakt sa postojećom celinom.



Celokupan projekat podseća na kutiju sa Lego kockicama. Naizgled slobodno pozicioniranje radionica Z-Galerije može se protumačiti kao simbolom kreativnosti, slobode i dinamike. Hodajući kroz prostor industrijske hale prolaznik doživljava iskustvo sagledavanje u seriji. Hala i novoprojektovani objekti imaju zajednički oblik ali su po svemu ostalom u kontrastu. Hala je statična, radionice čine dinamičnu sredinu. Hala je otvorena i javna bez prozora i vrata, radionice su zatvorene i intimne.

Analizirajući navedenih pet primera zaključujemo da je svugde prisutna veza sa prošlošću lokacije na kojoj se nova zdanja nalaze. Načini na koji se ova veza ostvaruje su različiti.

U svim primerima je odato poštovanje prvobitnog objekta. Kontrast između starog i novog je prisutan u svim delima. On se brine za to da ruinirani elementi i novoprojektovani elementi ne predstavljaju konkurenciju jedni drugima već da postoje zajedno u simbiozi.

## 5. ZAKLJUČAK

Pažljivim odabirom materijala, arhitektonskih formi i fizičkih veza između postojeće zgrade i novoprojektovane strukture doprinosi se vraćanju starog sjaja jednom monumentalnom objektu. Novoprojektovano stanje nije smišljeno kao konkurencija starom tkivu, već kao njegov oslonac.

Novoprojektovano stanje nikako ne sme baciti izvornu strukturu u senku, ono treba da je naglasi i osnaži. Alatke koje se koriste prilikom intervencije se mahom nalaze na lokaciji i vezane su za istoriji objekta i područja na kom se on nalazi.

Prilikom projektovanja je bitno imati na umu za koga se projektuje i sa kojim ciljem. Namena i korisnici objekta su ostali isti. Akcenat se stavlja na osavremenjavanju kako fizičke strukture prostora tako načina upotrebe istog. Odgovori na pitanja u poglavlju dva se nalaze u master radu autora ovog teksta. Oni proizilaze iz arhitektonskog rešenja revitalizacije prostora.

## 6. LITERATURA

- [1] Ford, Mark: "Green travel: rail rules, cars drool (and planes do alright)", *Scientific Method / Science & Exploration*, www.arstechnica.com/science, 06.08.2010.
- [2] Zumthor, Peter: "*Atmospheres*", Birkhauser – Publishers for Architecture, Basel, Bosto, Berlin, 2006.
- [3] Sachs, Sam: "TALK", *Reflections on the meaning of design. Deyan Sudjic talks to Konstantin Grcic and Sam Hecht*, Göteborgstryckeriet, Göteborg, 2007
- [4] Pallasmaa, Juhani: "Eyes of the skin", Wiley-Academy John Wiley and Sons Ltd., Velika Britanija, 2007.
- [5] Nieto, Fuensanta i Sobejano, Enrique: "Reading the Existing Fabric", *Detail br. 1*, 2010.
- [6] Zumthor, Peter: "Thinking Architecture", Birkhauser, Basel, Švajcarska, 2006.

### Kratka biografija:



**Dragana Metikoš** rođena je u Sisku 1989. god. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i Urbanizma 2014. godine.



**ENTERIJER RESTORANA SA IZLOŽBENIM PROSTOROM  
INTERIOR OF THE RESTAURANT WITH A EXHIBITION SPACE**Marijana Gvoić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj-** Tema rada je hibrid kulture i ugostiteljstva, odnosno kako osmisliti dizajn enterijera lokala u centru Novog Sad. Ideja proizilazi spajanjem dve funkcije (ugostiteljstvo i umetnost) i njihov odraz na enterijer i goste restorana. Cilj je da se stvori kvalitetan, neobičan identitet prostora i balans između kulturno-umetničkog obrazovanja i kapitalističkog komercijalnog poretka.

**Abstract** – Subject of the work is about hospitality, art and culture in architecture and how design interior commercial space in the center of Novi Sad. The idea follows merging the two functions (catering and art) and their impact on the interior and guests of the restaurant. The goal is to create high-quality, unusual identity of the area and the balance between cultural and artistic education and the commercial capitalist order.

**Gljučne reči:** Dizajn, Enterijer, Umetnost, Kultura, Ugostiteljstvo

**1. UVOD**

Pojam restorana biće analiziran u okvirima 20. veka, odnosno u kontekstu savremenog društva, sa osvrtom na istorijski razvoj koji je uslovio nastanak onoga što nam se danas, kao potrošačima, nudi. Takođe uz pokušaj davanja odgovora na mnogobrojna pitanja vezana za budućnost restorana. Akcenat će biti na tome da se objasni međusobna povezanost funkcije restorana sa kulturološko-umetničkom funkcijom, usled socioloških i ekonomskim uslova, da se preispitaju svakodnevno aktuelna pitanja, i da se stvori novi pogled na ovu kompleksnu temu.

U okviru rada sprovedeće se istraživanje zasnovano ne samo na tome koji su sve činiooci koji utiču na dizajn enterijera restorana, već i na koji način restoran kao mesto, uz svoju bogatu ponudu, atmosferu i arhitekturu utiče na mnoge druge aspekte života, a sve to u cilju da se u očima pojedina stvori kritički pristup i racionalizovan stav prema temi.

**2. OSNOVINI CILJEVI PRI UREĐIVANJU PROSTORA**

Umetnost, kao plemenita disciplina, definitivno nam je potrebna da nas malo osvesti i probudi lični duh u nama, koji se suzbija od posledica brzog života, gde ne stižemo ni da uživamo, razmišljamo šta u stvari radimo i volimo, već pratimo ritam svakodnevnice potrošačkog društva dvadestog veka koji nam je strogo nametnut putem medija, društvenih mreža, mode, obrazovanja, tehnologije i ostalih uticajnih faktora.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marko Todorov, doc.**

Cilj ovog istraživanja jeste da se **spoje** dve potpuno različite **discipline** i na taj način približi umetnost savremenom čoveku koji je svakodnevni posetilac ugostiteljskih objekata, tačnije restorana i kafića. Sa druge strane cilj je takođe da se teži ka ostvarivanju balansa između kulturno-umetničkog obrazovanja i kapitalističkog poretka u društvu.

Na taj jednostavan, praktičan način čovek bi mogao da se malo izoluje od nametnutnog urbanog tempa i uživa u kratkom odmoru za vreme toplog obroka uz slikarska umetnička dela (koja bi se smenjivala povodom različitih izložbi) i jazz instrumentala u pozadini.

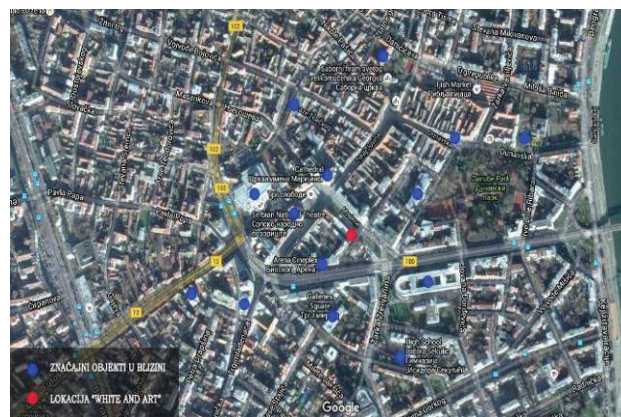
U ovom slučaju to bi bio restoran i žumetničkih dela, gde bi nastao elegantan i sofisticiran enterijer. U njemu bi bila **izložena** moderna umetničkih dela, specijalno dostupna onima koji nisu u prilici da joj se posvete, a isto tako bi umetnici bili u prilici da **komuniciraju** i predstave se na jedan novi i neobičan način.

**3. PREDMETNA LOKACIJA**

Lokacija predmetnog objekta se nalazi u Vojvodini, u samom centru grada Novog Sada na uglu ulice Modene i Ilije Ognjanovića. Trenutno mesto bivšeg ugostiteljskog objekta (kafea) u skorije vreme, a mesto prve apoteke u Novom Sadu 1740. godine kada je Novi Sad bio samo predgrađe Petrovaradina.

Duž celog lokala je veliki potpuno transparentan zid koji gleda na Modeninu ulicu, Tanudžićevu palatu i velelepnu gotsku Katedralu na trgu.

S obzirom da se lokal nalazi u samom centru, nema sumnje da je lokacija idealna. Na udaljenosti od samo 5 minuta hoda se nalaze dva dramska pozorišta, bioskop, skupština, gimnazije, Sinagoga, hoteli, poslovni prostori itd.



Slika 1. Šira situacija centra Novog Sada



Slika 2. Pogled na ulicu Modene iz restorana „White and Art“



Slika 3. Foto-montaža novog lokala „White and Art“

#### 4. PROJEKAT

Pre pitanja korisnika i funkcije novoprojektovanih arhitektonskih struktura, postavljaju se pitanja metodologije doticanja i aproksimiranja spoljašnjeg eksplicitnog (otvorenog) i unutrašnjeg implicitnog (zatvorenog) prostora u kontekstu samog definisanja prostora i davanja konačne forme, kao i praznom prostoru kontejneru treba osmisliti nešto, kao i neizostavne potrebe da se svaka arhitektonska konstrukcija na najosmišljeniji i najartikulisaniji način poveže sa mestom nastanka i prirodnim okruženjem *genius loci*.

Vežu unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora može da ostavari i tekući prostor koji obezbeđuje harmoničan i osmišljen kontinuitet između unutrašnjosti i spoljašnjosti.

Objekat koji je lociran u centru Novog Sada, predviđen ugostiteljskoj nameni ima zadatak da zainteresuje i zadovolji potrebe građana koji su u mogućnosti da ga posete i upoznaju se sa njegovim raznolikim bogatim sadržajem.

Projekat “White and Art” sadrži dve javne funkcije, vrlo učestalu i posećenu (komercijalanu), i drugu manje popularnu ali značajnu (kulturnu). Stvaranjem balansa, zadovoljavaju se potrebe javnosti i postiže se pozitivan rezultat. Prva, popularnija funkcija je servis za ljude, tačnije svakodnevna usluga hrane i pića, zvana restoran, dok je druga izložba umetničkih dela (uglavnom ulja na platnu), odnosno galerija slika.

Pored mnoštva restorana, “White and Art” bi se izvio sa obogaćenom kulturološko-umetničkom funkcijom i lepotom blistavo bele, čiste i vedre atmosfere u enterijeru.

Prostor je veoma sveden i sofisticiran, tako da bi atmosfera na neki način bila elegantna i umetnička, odnosno inspirativna. Gosti ugostiteljskog lokala imali bi mogućnost da probaju domaće specijalitete, vide, saznaju, nauče, učestvuju i poruče neka od umetničkih izložbenih dela.

#### 4.1. Koncept

Međusobnim prožimanjem višeznačnosti, kontekstualnosti, organizacije i konceptualnosti analiziran je zadati prostor i osmišljen koncept projekta enterijera „White and Art“.

Novostvorena, konceptijski homogenizovana celina, je rezultanta pravilnog grupisanja i artikulacije različitih prostornih oblika i formi, volumenoznosti i ritmičnost punog i praznog, svetlosti i senke. Povezivanje i integracija unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora posledica su potrebe da se svaka arhitektonska struktura poveže sa mesta na kome nastaje što se ostvaruje na više nivoa i značenja, bilo instalacijom providnih transparentnih zidova, bilo pokretnim pregradama, ukidanjem zidova kao što je slučaj u pomenutom projektu enterijera.

Pomenuti objekat u kom je predviđen novi sadržaj već je imao ugostiteljske namene, dakle funkcija se nije znatno promenila. Uvedena je ekstenzija lokala spojem dva susedna u jedan lokal veće kvadratne površine od 420m<sup>2</sup>. Uklonjena je galerija na spratu kako bi se ostvario visok, prostran i elegantan prostor.

Koncept je da se uvede pored restorana još jedna potpuno drugačija funkcija umetničke galerije, ali da one budu arhitektonski kompatibilne. Odnosno, da se od dve različite funkcije napravi jedna zajednička atmosfera, koju stvara enterijer lokala. Ceo enterijer je bele boje, samo su umetnička dela u boji, te su na taj način i naglašena.

#### 4.2. Materijalizacija

S obzirom da je enterijer lokala, javnog dela za goste u potpunosti bele boje, svi materijali i teksture nameštaja obojene su u belo, kao i detalji poput servisa za ručavanje, staklenih vaza za cveće, čiviluka itd. Svi zidovi su okrečeni belim sjajnim malterom, dok u zaklonjenom delu, odnosno toaletima imamo kontrast izražen sivom sirovom bojom zidova i teksturom od cementne košuljice koja je posebno istaknuta ambijentalnim osvetljenjem. Zidovi u prostorijama za zaposlene obloženi su svetlim keramičkim pločicama do visine 1,60m, dok je drugi deo zida do plafina okrečen malterom svetlih boja.

Plafon u svim prostorijama je neutralan, odnosno omalterisan i okrečen u belo.

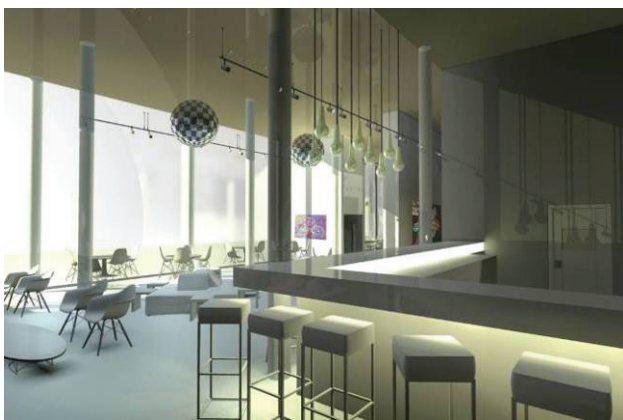
Podna obloga prostranog „vidljivog“ dela za goste je drvena, brezine boje i blagog sjaja sa izraženom polu ishabanom teksturom, dok su „zaklonjeni“ podovi toaleta urađeni od zaglađenog betona kao kontrast svetlom drvetu. U prostorijama za zaposlene podovi su obloženi belim protivklizavim keramičkim pločicama zbog higijenskih i bezbednosnih razloga.

Stolarija spoljnih otvora, vrata i prozora u delu lokala za zaposlene je bela, aluminijumska. Dok su sva unutrašnja vrata čitavog enterijera bela, drvena.



Ulazna i vetrobranska vrata koja se nalaze na velikom transparentnom zidu orjentisanom ka ulici su takođe staklena i transparentna.

Šank bar, kao mesto za zabavu i žestoko piće, pažnju je privukao elegantnom refleksnom teksturom od glačanog belog kamena i difuznim linijskim osvetljenjem.



Slika 4. Prikaz šanka i difuznog osvetljenja

### 4.3. Osvetljenje

Dizajn svetla u arhitekturi se sastoji iz tri osnovna aspekta. Prvi je estetski izgled osvetljenog objekta. Drugi je funkcionalni, u smislu koliko rasveta zadovoljava funkcionalne karakteristike prostora i koliko razigrava površine objekta. Treće je pitanje energetske efikasnosti kako bi se osiguralo da se svetlost ne rasipa preterano i da nema mesta sa više svetlosti nego što je potrebno za estetiku ili funkciju. Finansijski problemi skoro svakoga ko je uključen u građevinarstvo danas su samo pomogli da se značaj svetla istakne. Svaki drugi način dekoracije površina je skuplji i manje efekatan nego što je to slučaj sa svetlom. Najjednostavniji način da se ne iskaže dobra strana arhitektonskog dela je, da se ono osvetli na loš način.

Le Corbusier je rekao i ovo: *“Prostor i svetlo i poredak. To su stvari koje su neophodne ljudima koliko i hleb ili mesto za spavanje.”*

Rasveta kao jedan od najznačajnijih faktora u enterijeru i stvaranju atmosfere, strogo je analizirana, birana i postavljena. Takođe je vođeno računa i o odnosu prirodnog i veštačkog osvetljenja. U zavisnosti od namene prostora koriste se različiti izvori svetlosti i različite tehnike osvetljenja.

Najveći fokus je stavljen na veštačko osvetljenje koje zahvaljujući svojoj organizaciji u prostoru daje dinamičnost i akcentuje relevantne elemente u enterijeru.

Postoje spot lampe, koje su postavljene na šine što vise sa plafona, one imaju mogućnost da se kreću u dva pravca, Može se kontrolisati njihov smer i jačina svetlosti koja je potrebna za isticanje izloženih umetničkih dela.

U delu prostora namenjenom restoranu su postavljene pojedinačne visilice, koje naglašavaju mobilijar i mesto obedovanja u ovom prostoru.

Prostori koji imaju ulogu komunikacija i nisu predviđeni za duže zadržavanje posetilaca imaju ugradna tačkasta plafonska osvetljenja.

### 4.4. Mobilijar i oprema

Mobilijar enterijera “White and art” opisan je u dve reči samog naziva - belo i umetničko. Veoma svedeno, moderno, pomalo eleganto usklađen je sav nameštaj javnog ugostiteljskog objekta. U beloj boji odabrani su svi elementi, obloge, oprema, predmeti, kao i sitni detalji poput servisa, čaša itd. Razlog neuobičajenog u potpunosti belog enterijera je zbog isticanja umetničkih dela koja jedina odstupaju od stroge beline.

Nameštaj je pažljivo odabran po elegantnom ali i jednostavnom, kvalitetnom dizajnu poznatih dizajnera i proizvođača poput Georga Nelsona, Paola Piva, Herman Milera i drugih.

Fiksni elementi mobilijara su drveni, kao što su šank, ostrvo za jelo, radne površine koje su isprojektovane posebno za ovaj prostor i unikatni su. Ostvo za jelo sa saksijom cveća u sredini koja zaklanja gosta sa druge strane ostrva, a u isto vreme opušta i stvara prijatnu atmosferu. Pomenuti komad mobilijara specijalno je isprojektovano za tu namenu kako bi se uklopio u moderan koncept. Oprema prostora je takođe uklopljena i prilagođena osnovnoj nameni i ideji.

### 4.5. Uticaj atmosfere na korisnika prostora

Definisanjem prostora u kontekstu dvojnosti spoljnog i unutrašnjeg, odnosno korišćenja i namene, odredićemo se i prema funkcionalnoj analitičnosti arhitekture unutrašnjeg prostora, kroz organizaciju i koncept. U tematskoj analizi arhitekture unutrašnjeg prostora, nezaobilazni doprinos čini i sadržaj kao osnovna koncepcija artikulisanosti prostora.

Arhitektura se obično shvata, i o njoj se uči, kroz pojmove prostora, forme i objekta, koje se doživljavaju kroz fokusirani pogled. Značaj sveobuhvatne periferne percepcije i percepcije atmosfere potpuno je zapostavljen. Ipak, mi imamo neverovatnu sposobnost da trenutno shvatimo ceo ambijent i atmosferu predela, urbanog okruženja, mesta ili prostora. Čak i regioni i kontinenti imaju svoju prepoznatljivu atmosferu. U stvari, fokusirani pogled nas čini autsajderima, dok nas difuzna periferna percepcija pretvara u upućene i učesnike. Sve u svemu, podsvesna difuzna percepcija ima ključnu ulogu u shvatanju našeg egzistencijalnog stanja, kao i u saznanju da smo deo „prolaznog sveta”, da upotrebimo pojam Morisa Merlo-Pontija. Percepcija atmosfere se s pravom može nazvati našim šestim čulom.

I kreativni um kao da se oslanja na namerno potiskivanje preciznosti, dok mi shvatamo suštinu stvari emotivno, od celine do detalja; u umetničkoj sferi, mi često osećamo emotivno značenje nekog dela „nerazumevajući“ nijedan njegov sastavni deo.

Sveobuhvatna atmosfera je objedinjujuća karakteristika u arhitekturi, a postoje arhitekti i umetnici čija se dela zasnivaju pre na kvalitetu sveobuhvatnog ambijenta nego na preciznom i fokusiranom formalnom kvalitetu. Pojačan osećaj materijalnog, teksture, ritma, boje i osvetljenja obično su karakteristike atmosfere u arhitekturi.

#### 4.6. Tehnički opis objekta

Lokal novoprojektovanog restorana "White and Art" nalazi se u sklopu starije poslovne zgrade građene u periodu posleratnog modernizma. Gabarit projektovanog objekta prema Aktu o urbanističkim uslovima postavljen je u okviru građevinskih linija. Visinska regulacija definisana je maksimalnom spratnošću P+1+Pk, s tim da objekat ima jednu podzemnu etažu. U sklopu zgrade nalazi se zajedničko dvorište sa kolskim pristupom.

U funkcionalnom smislu namena objekta po etažama je sledeća :

Podrumske etaže su po funkciji magacini, prizemlje i sprat su namenjeni poslovanju. Duž zgrade nalaze se lokali sa ugostiteljskim i trgovačkim sadržajem.

Ulazi za goste su iz ulice Modene, dok su ulazi za zaposlene i kolski pristup u zajedničko dvorište iz ulice Ilije Ognjanovića.

Konstruktivna koncepcija objekta bazirana je na armiranobetonskim stubovima prečnika oko 30 cm oslonjenim na armirano betonsku temeljnu ploču kao primarnim, i A.B. gredama kao sekundarnim konstruktivnim elementima. Podrumski zidovi su od armiranog betona dopunjenog aditivima za vodonepropusnost i svim potrebnim hidroizolacionim slojevima, što se odnosi i na temeljnu ploču. Međuspratna konstrukcija između svih etaža je A.B. ploča

Unutrašnji pregradni zidovi su debljine 12 cm, dok su spoljašnji 51cm. Zidovi poseduju dobru zvučnu izolaciju zbog svoje debljine.

Leti je ventilacija potpuno prirodna zbog otvaranja staklenih zidova ka ulici, dok je zimi taj problem rešen klimatizovanim uređajima postavljenim u spuštene plafone. Održavanje posebnih mikroklimatskih uslova u kuhinji i magacinskom prostoru postiže se aspiratorima i klima uređajima koji regulišu temperaturu i prečišćavaju vazduh.



Slika 5,6. Enterijer restorana „White and Art“

#### 5. ZAKLJUČAK

Kroz sproveden istraživački rad o hibridu u kulturi i ugostiteljstvu, jedan od odličnih načina da kulturne ustanove smanje troškove oglašavanja, a da povećaju svoje prisustvo u medijima je **udruživanje sa sličnim kulturnim ustanovama odnosno spajanje funkcija**. Naime, kulturne ustanove mogu zajedno da pregovaraju sa medijima i da zakupe oglasne prostore po povoljnim cenama unapred i da ih koriste po potrebi ili naizmenično. Spojem dve različite funkcije, zahvaljujući arhitektonskom doprinosu, dizajnu svih neophodnih detalja i uticaju raznih faktora okoline, predstavljena je novostvorena konceptijski homogenizovana celina pod nazivom "White and Art". Sa ciljem da se zadovolje potrebe savremenog društva koji se svakodnevno bori sa enormnim brojem informacija koje ga sputavaju od ličnih potreba i kulturološkog vaspitanja što je od krucialnog značaja za očuvanje sopstvenog balansa, identiteta i racionalne svesti koju čovek ili "potrošač" često izgubi ili zaboravi.

#### 6. LITERATURA

- [1] "Unutrašnja arhitektura i dizajn" Đura Kojić
- [2] "Principi marketinga" Filip Kotler, Geri Armstrong, 1980,
- [3] Kolber F.: "Marketing u kulturi i umetnosti", Clio, Beograd, 2010.
- [4] Magazin „Arhitekton“ /17/, Svetlo u arhitekturi
- [5] Prostor, mesto i atmosfera: Periferna percepcija i emocija u arhitektonskom iskustvu Juhani Pallasmaa, Finska
- [6] <https://sites.google.com/site/portretnovogsada/setnja-novosadskom-carsijom>

#### Kratka biografija:



**Marijana Gvoić** rođena je 1991. godine u Novom Sadu, Srbiji. Osnovne akademske studije završila 2014. godine. Master studije završava 2016. godine na Departmanu za Arhitekturu i urbanizam, smer Dizajn enterijera.



**Marko Todorov** rođen je 1979. godine u Novom Sadu. Doktorsku disertaciju pod nazivom "Konzumerizam i arhitektonski narativi u modernom enterijeru na kraju XX i početku XXI veka" brani 2014. godine. Oblasti interesovanja su mu savremeni enterijer i arhitektonsko projektovanje. Radi kao docent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

**UREĐENJE ENTERIJERA SOKOLSKOG DOMA U DOBOJU****INTERIOR DESIGN OF A SOKOL HOUSE IN DOBOJ**Marina Đukanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Predmet master rada jeste izrada projekta enterijera Sokolskog doma u Doboju. Projekat je proistekao iz zaključaka dobijenih istraživanjem konteksta u kojem je objekat nastao, društvenih prilika u kojima se razvijao, i na kraju, stanja u kojem se objekat trenutno nalazi, uključujući sadržaje koji su se odvijali i upoređujući ih sa zahtjevima savremenog društva.

**Abstract** – The subject of this master thesis is interior design project of a Sokol house in Doboj. The project came out as a result of a research on context and social environment during the construction, as well as the current state of the building, including it's content and comparing it to demands of modern society.

**Ključne reči:** enterijer, sokolski dom, društveni dom, kultura, umjetnost

**1. UVOD****1.1. Predmet i ciljevi istraživanja**

Kao predmet istraživanja navodi se istorijski objekat, Sokolski dom u Doboju, kao i prihvatljivi oblici interevenisanja u istom. Predmet istraživanja obuhvata sam objekat, lokaciju, kontekst, društvene prilike kroz istoriju kao i sadržaje koji su se odvijali u objektu. Neophodno je istražiti programe koji su bili zastupljeni u prošlosti, a zatim odrediti da li su i koliko oni evoluirali i da li su u skladu sa zahtjevima savremenog društva.

Na osnovu donesenih zaključaka dolazi se do prihvatljivih intervencija u objektu, sadržaja koje objekat može da podrži, a što je najvažnije, sadržaja koji će omogućiti objektu da ostvari svoj pun potencijal.

Istraživanjem je neophodno u potpunosti opravdati namjenu objekta, analizama ciljnih grupa, lokacije, društvenih prilika ali i fizičke strukture objekta. Zatim, namjenu objekta uspješno integrisati u postojeći plan objekta, pri čemu se misli na integraciju namjene a da se cjelovitost i autentičnost objekta ne naruši.

Bitno je naglasiti da su osnovni ciljevi intervenisanja u navedenom objektu (a i u svim istorijskim objektima) vraćanje istih u stanje upotrebljivosti, ostvarivanje njihovog punog potencijala i podizanje njihove funkcionalnosti na najviši nivo.

**NAPOMENA:**

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

**2. DUH SOKOLSKOG DOMA****2.1. Društvene prilike u vrijeme nastanka sokolskih domova**

Sokolski pokret je nastao 1886. godine u Pragu, a njegovi osnivači su bili Miroslav Tirš i Jidrih Figner. Osnovna ideja sokolskog pokreta je da se kroz sokolsko vaspitanje doprinese buđenju češke nacionalne svijesti i borbi za nezavisnost od Austrougarske.

Organizacija je nazvana „Soko“ što je bilo inspirisano srpskim narodnim pjesmama u kojima se ova ptica pojavljuje kao simbol hrabrosti i slobode [1].

Do kraja devetnaestog vijeka, sokolski pokret se proširio na ostale slovenske prostore. Ipak, sokolski pokret se drugačije ispoljio kod svakog od slovenskih naroda, u zavisnosti od društvenih, političkih i ekonomskih uslova u okviru kojih je nastajao i djelovao. Srpski Soko je osnovan u Zagrebu, 1905. godine, a pet godina kasnije je došlo do ujedinjenja svih srpskih sokolskih društava.

Sokolstvo je vodilo borbu za principe narodne slobode i za opšte moralne principe dobra, pravde i napretka. Jasan stav sokolstva vidi se u riječima Miroslava Tirša, osnivača sokolskog pokreta:

„Narod, ukoliko se razvija pod okriljem pravde, dobra i napretka, nepovrediv je kao sunčev zrak i nikakve mračne sile, ni laž, ni nasilje, ne mogu narod savladati niti ga istrebiti.“ [2].

**2.2. Sadržaji sokolskih domova**

Sokolski domovi su bili centri djelovanja sokolskih društava. Oni su bili kulturni i umjetnički centri jednog mjesta. Iako je prvobitno bilo riječ o sportskom objektu, sokolski dom je zapravo bio multifunkcionalnog karaktera. Prostorije u kojima se njegovala gimnastika i drugi sportovi, obično su bili i mjesta promocije kulture. Analizirajući aktivnost sokolskih društava, dolazimo do zaključka da su ona vrlo često organizovala igranke, priredbe, koncerte, predstave i predavanja, a u poznim godinama djelovanja sokolskih domova i projekcije filmova. Sve ove aktivnosti danas najviše odgovaraju sadržajima jedne kulturno-umjetničke ustanove [3].

**2.3. Sokolski dom u Doboju**

Sokolsko društvo, pod nazivom „Srpski Soko“, osnovano je u Doboju 18. februara 1913. godine. Akcija za izgradnju Sokolskog doma u Doboju pokrenuta je 1919. godine. Kamen temeljac budućeg sokolskog doma u Doboju je položen 1932. godine. Gradnja sokolskog doma je tekla sve do 1935. godine, kada je Sokolski dom i otvoren. Tadašnji sokolski dom nosi naziv „Kralja Aleksandra I“ kao zadužbina kralja Aleksandra. Izgled doma iz vremena kada je izgrađen vidimo na slici 1.



S različitim vremenima i društvenim prilikama, dom je mijenjao nazive, pa se jedno vrijeme zvao „Fiskulturni dom“ a zatim i „Dom DTV Partizan“ [4].

Sokolski dom je preživio dvije velike poplave u Doboju. Prva velika poplava se desila u maju 1965. godine, a druga u maju 2014. godine. Nakon prve poplave dom je obnovljen, a trenutno se čeka obnavljanje doma nakon štete koja je nastala u poplavama 2014. godine.

Trenutno, u Sokolskom domu u Doboju (Slika 2) djeluju Sportski savez grada Doboja, i sokolsko društvo „Sveti Dorđe“.

U sali sokolskog doma se odvijaju treninzi karate kluba „Sloga“, dok je ostatak prostorija pretvoren prostorije administrativnog tipa.



Slika 1. Sokolski dom u Doboju, 1935. godine



Slika 2. Sokolski dom u Doboju danas

### 3. TRENUTNO STANJE I POTENCIJAL

#### 3.1. Sadržaji nekad i sad

Od 1995. godine pa sve do maja 2014. godine, kada su se u Doboju i regionu desile poplave, Sokolski dom je imao samo dvije namjene. U svom sklopu je imao administrativne prostorije (kancelarije) i salu za treninge. Od objekta koji je bio kulturni centar, multifunkcionalnog karaktera, u kojem su se održavale predstave, priredbe, igranke (kao što je navedeno ranije), Sokolski dom u Doboju je postao objekat u kojem su se povremeno održavali treninzi i sastanci Sportskog saveza. Dalje se dolazi do zaključka da je objekat koji je nekad bio pun

života, društveni centar, postao objekat koji se koristi par puta sedmično, na nekoliko sati. Sala Sokolskog doma je prvobitno bila multifunkcionalna, koliko je to vrijeme tehnološki razvoj dozvoljavao. U 21. vijeku, ista sala je služila samo kao prostor za treninge.

Kako objekat od početka nije pratio tehnološki razvoj i standarde koji su postepeno postajali sve viši u svim sferama života, sala Sokolskog doma je izgubila mogućnost održavanja kulturnih i umjetničkih manifestacija. Predstave, priredbe, izložbe, prikazivanja filmova, sve su to sadržaji koji zahtijevaju određeni tehnološki razvoj, a ekonomska situacija u kojoj se objekat našao jednostavno nije dozvoljavala takvu vrstu razvoja.

#### 3.2. Društvene prilike

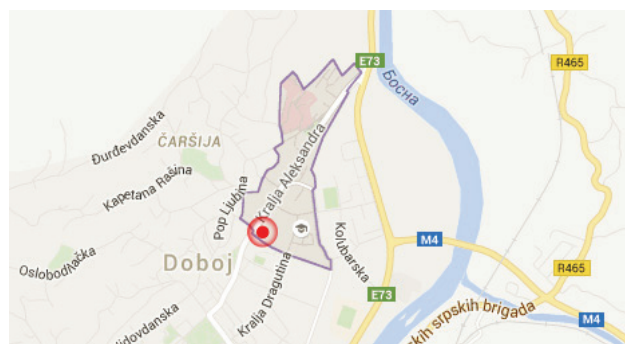
U Doboju, 2016. godine, postoji samo jedno mjesto gdje se održavaju kulturno - umjetničke manifestacije a to je Kulturni centar grada Doboja. Ipak, Kulturni centar grada Doboja prostorno i tehnološki ne zadovoljava standarde modernog i u potpunosti funkcionalnog centra za kulturu i umetnost. U isto vreme, Doboj ima dve sportske sale, dva sportska terena, a u planu je gradnja nove sportske dvorane u okviru sportsko - rekreacionog kompleksa.

Potencijal Sokolskog doma upravo leži u okruženju i prilikama u Doboju; objektu koji po svom kapacitetu i sklopu zadovoljava potrebe kulturno- umjetničkog centra, vratiti status žiže kulturnih dešavanja u gradu Doboju.

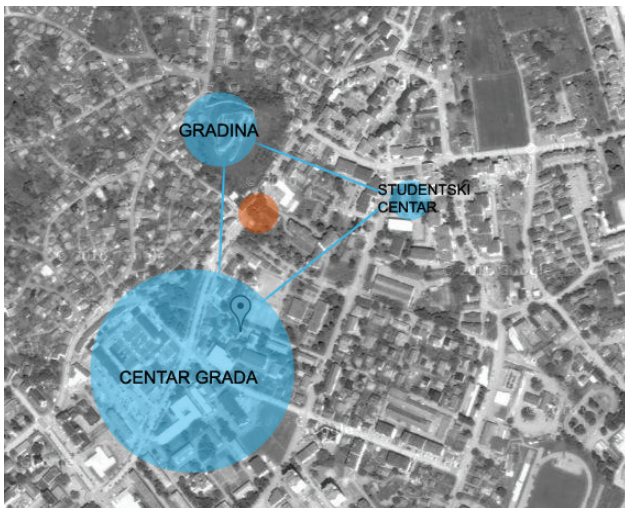
#### 3.3. Lokacija

Sokolski dom u Doboju se nalazi u okviru jezgra Starog grada u Doboju. Stari grad se formira oko dobojske tvrđave, Gradine, izgrađene u 13. vijeku. Ova gradska cjelina je 2005. godine proglašena nacionalnim spomenikom. Te iste godine započinju konzervatorski radovi na gradskoj tvrđavi. Danas, u svom sklopu Gradina ima ljetnji teatar i bioskop na otvorenom, ugostiteljske objekte i dječije igralište. U ljetnjem periodu, Gradina postaje mjesto raznih kulturnih dešavanja.

U oviru Starog grada (Slika 3) se nalazi studentski kompleks, Saobraćajni fakultet, zajedno sa pratećim objektima. Za Doboj se može reći da je manji studentski centar, budući da upravo zbog ovog fakulteta u Doboj dolaze studenti iz svih dijelova Bosne i Hercegovine.



Slika 3. Granice Starog grada sa lokacijom Sokolskog Doma u Doboju



Slika 4. Lokacija Sokolskog doma u odnosu na žiže dešavanja

### 3.4. Zaključak

Uzimajući u obzir lokaciju objekta, njegov prostorni potencijal, i potrebe grada za mjestom kulturnih i umjetničkih dešavanja, dolazi se do zaključka da je Sokolskom domu neophodno vratiti njegovu prvobitni namjenu i važnost u okviru grada. Sokolski dom je idealan objekat za kulturna dešavanja, a kao takav može komunicirati sa gradskom tvrđavom, centrom grada i studentskim centrom (Slika 4).

## 4. DRUŠTVENI CENTAR

Društveni centar je objekat javnog tipa u kojem članovi jedne zajednice održavaju određene grupne aktivnosti, kulturna dešavanja ili jednostavno predstavlja prostor sakupljanja i distribuiranja informacija u okviru zajednice.

Društveni domovi su važan socijalno-kulturni prostor u kome se generišu i isprepliću kreativnost i inovativnost unutar jedne zajednice. Prostor šarolike namjene, od mjesta pružanja kulturnih sadržaja, sticanja vještina i znanja putem edukacija, poticanja saradničkih projekata do raznih društvenih angažmana, svakako je važan za zajednice, naročito rubne, u kojima su to često jedina mjesta okupljanja i djelovanja građana i organizacija.

Društveni centri mogu biti namijenjeni i samo jednoj društvenoj grupi, kao što su vjerske grupe, omladinske grupe i sl.

Aktivnosti društvenih centara su: održavanje sekcija, druženja, raznih okupljanja i proslava, održavanje festivala (filmskih, dramskih, itd.), održavanje sastanaka bitnih za život grada i zajednice, itd.

### 4.1. Aktivnosti društvenog centra u 21. vijeku

Suština djelovanja i osnovna svrha društvenih centara se nije promijenila od njihovog nastanka. I dalje postoji potreba za socijalizacijom i grupnim aktivnostima, bez obzira koliko društvo izgledalo otuđeno. Ipak, društvo je evoluiralo, tehnologija napreduje velikom brzinom, što je dovelo do toga da su se načini realizacije ovih aktivnosti znatno izmijenili. Živimo u društvu koje je opkoljeno zamkama posla, konzumerizma i činjenice da nam je sve dostupno samo jednim dodirom ekrana [5].

Aktivnosti društvenog centra moraju pratiti brzinu kretanja društva, napretka tehnologije i smjenjivanja potreba zajednice. Društveni centar mora biti svestran, atraktivan, a aktivnosti pristupačne skoro na prvi pogled, jer se društveni centri, više od bilo kojih drugih programa, takmiče sa virtuelnim mjestima okupljanja.

## 5. KONCEPT

### 5.1. Multifunkcionalnost i fleksibilnost

Osnovni zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u zadatom prostoru je multifunkcionalnost i fleksibilnost. Pored manjih prostorija koje predstavljaju prostore za sastanke i kancelarije, glavni prostor sokolskog doma u Doboju je sala, ukupne površine 230 m<sup>2</sup>.

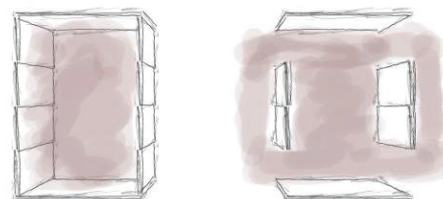
Ukoliko sadržaje društvenog centra podijlimo na povremene i redovne dobijemo sljedeću tabelu (Slika 5):

<u>povremeni sadržaji</u>	<u>redovni sadržaji</u>
izložbe	sekcije
predavanja	prikazivanja filmova
zabave	predavanja
sastanci	druženje
priredbe	internet centar
festivali	

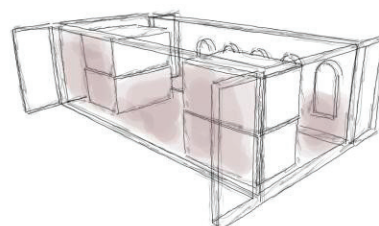
Slika 5. Analiza sadržaja društvenog centra

Ovakvom podjelom aktivnosti dolazimo do zaključka za koje sadržaje sala mora biti prvobitno namijenjena (redovni sadržaji, nekoliko puta sedmično), a za koje sadržaje se sala transformiše (povremeni sadržaji, nekoliko puta u godini, jednom mjesečno i sl.).

Ovim zaključcima dolazimo da osnovnog koncepta uređenja prostora – oblikovanje prostora multipliciranjem jednog oblika. (Slika 6 i Slika 7).



Slika 6. Prikaz koncepta



Slika 7. Prikaz oblikovanja prostora multipliciranjem elementa



Osnovni koncept uređenja enterijera je da postoje elementi, u ovom slučaju kubusi, u kojima se odvijaju sadržaji, a koji se multipliciraju. Po potrebi, ovi kubusi se otvaraju kliznim panelima i na taj način se sala transformiše u fluidan prostor pogodan za povremene sadržaje (izložbe, zabave, druženja).

### 5.2. Staro – novo

Kod uređenja i obnavljanja istorijskih objekata, kao što je ovdje slučaj, najosjetljivija tema jeste uklapanje novog sadržaja i oblikovanje savremenog prostora u istorijskom, a da cjelovitost i autentičnost objekta ne bude narušena.

U ovom slučaju je to riješeno upotrebom jednostavnih linija, savremenih materijala, bez ikakvog ukrašavanja ili suvišnih dodataka. Jednostavnost koja dozvoljava da duh objekta dođe do izražaja (Slika 8).



Slika 8. 3D prikaz, savremeni materijali, jednostavnost, fina završna obrada

### 5.3. Očuvanje duha

Kao što je na početku navedeno, duh sokolskih domova je jedinstvo, širenje timskog duha i zajedništva. Sadržaji i način oblikovanja moraju da ispoštuju duh objekta, a to je učinjeno stvaranjem mikrocjelina za socijalizaciju, 'lounge' zona, mjesta za druženje (Slika 9).



Slika 9. 3D prikaz, mjesta okupljanja, lounge zone

## 6. ZAKLJUČAK

Razvoj tehnologije se danas odvija velikom brzinom i on utiče na sve aspekte života ljudi. Društvo evoluira, navike, a najviše potrebe se mijenjaju danas više nego ikad. Konzumerizam je prisutan u svim aspektima života. Događaje konzumiramo kao i bilo koje druge proizvode, a sve postaje dostupno dodirom ekrana.

U takvom društvu koje danas postoji, objekti koji najviše komuniciraju sa korisnicima su najviše pogodni, mjesta okupljanja i druženja se takmiče sa virtuelnim mjestima druženja.

Društveni centri kao takvi imaju težak zadatak da su u toku sa razvojem, kako bi i dalje ostali poželjan vid socijalizacije i zabave. Njihove aktivnosti u određenoj mjeri moraju biti transparentne i dostupne, „na dohvat“ ruke“. Upravo ovakav utisak je stvaran oblikovanjem enterijera Sokolskog doma u Doboju, pristupačnost, vidljivost, transparentnost, fleksibilnost.

## 7. LITERATURA

- [1] D. Stančić, "Novi Sad od kuće do kuće", Novi Sad, Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Novog Sada, 2005.
- [2] Novinski članak, "Sokolski glasnik", Beograd, 1928.
- [3] V. Putnik, "Sokolski domovi u stadioni u Beogradu" Beograd, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet,
- [4] Grupa autora "Doboj u dvadesetom stoljeću", Doboj-Jug, Naše novine, 2008.
- [5] "How to Set Up a Social Centre", Leeds, Radical Routes, 2009.

<http://www.community.org.uk/communitycentre>

### Kratka biografija:



**Marina Đukanović** rođena je u Tuzli 1990. god. Osnovne akademske studije je završila 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master studije iz oblasti arhitekture, smijer dizajn enterijera završava takođe u Novom Sadu, 2016. godine.



**PRIMENA OPTIMIZACIJE NA PROJEKTU UNIVERZITETSKE BIBLIOTEKE****THE APPLICATION OF OPTIMIZATION ON PROJECT OF UNIVERSITY LIBRARY**Dragana Mitrović, Bojan Tepavčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Tema ove studije, bavi se mogućnostima primene optimizacije pri projektovanju Univerzitetske biblioteke. Ispituju se načini na koji optimizacija doprinosi poboljšanju samog projekta.

**Abstract** – The present study deals with the possibilities of application of optimization on project of University library. The ways in which optimization contributes to the improvement of the project are tested.

**Ključne reči:** Optimizacija, genetski algoritmi

**1. UVOD**

Predmet ovog rada je idejno rešenje Univerzitetske biblioteke u Novom Sadu primenom optimizacije. Istraživanje je započeto analizom arhitektonskog dizajna baziranog na analizama performansi, primerima simulacije, optimizacije i genetskih algoritama, kao i studijom slučaja biblioteka kako bi se pre svega stekla saznanja o tome kako optimizacija može da se iskoristi na najbolji način. Definisane osnovnih programskih elemenata kao i analiza postojećeg okruženja sa karakteristikama lokacije uslovlila je formiranje osnovnog koncepta koji predstavlja polaznu tačku u daljem razvoju objekta. Projekat Univerzitetske biblioteke obuhvata analizu lokacije, koncept i korišćenje optimizacije za razne aspekte dobijanja kvalitetnijih rešenja. Idejni projekat rezultat je sinteze prethodno stečenih znanja predstavljenih kroz analize i grafičke priloge.

**2. ARHITEKTONSKI DIZAJN BAZIRAN NA ANALIZAMA PERFORMANSI**

Dizajn baziran na analizama performansi može se generalno smatrati pristupom gde performanse zgrade postaju vodeći faktori pri projektovanju. On se može definisati kao proces generisanja arhitektonske forme koristeći optimizaciju performansi objekta u cilju poboljšanja unapred zadatih kriterijuma. Dizajn baziran na analizama performansi baziran je na dve grupe digitalnih alata:

- digitalne alate za simulaciju objekta u datom okruženju i
- digitalne alate za optimizaciju performansi objekta u odnosu na predefinisane kriterijume.

**NAPOMENA:**

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

**2.1. Simulacija**

Kada se pojam simulacija definiše sa arhitektonskog aspekta, može se reći da se pod simulacijom podrazumeva proces istraživanja uticaja parametara, koji su promenljivi u vremenu, iz datog okruženja na objekat. Uvođenjem okruženja, metode kompjuterske simulacije otvorile su nove mogućnosti za projektovanje i istraživanje. Uloga arhitekta u procesu simulacije od izuzetne je važnosti. Prvenstveno arhitekta mora da opiše fizičko ponašanje virtuelnog sistema kroz matematičke funkcije, uključujući sve neophodne promenljive i ograničenja koja određuju virtuelni sistem. Izmenom ulaznih vrednosti promenljivih, mogu se posmatrati različiti uticaji promene na performanse sistema. [1] Programi za simulaciju mogu se podeliti u dve oblasti: programi koji vrše simulaciju i analizu strukturalnih elemenata i programi koji simuliraju uticaj insolacije, akustike, gubitka energije i ventilacije.

Korišćenje simulacije pri projektovanju ima svojih velikih prednosti. U zavisnosti od ideje i zahteva projekta na ovaj način moguće je pojednostaviti konstruktivne elemente kao na primeru projekta Kunsthaus muzeja u Gracu (Slika 1), ali i dovesti do minimalne upotrebe materijala na primeru urbane strukture Dhoby Ghaut Green u Singapuru.



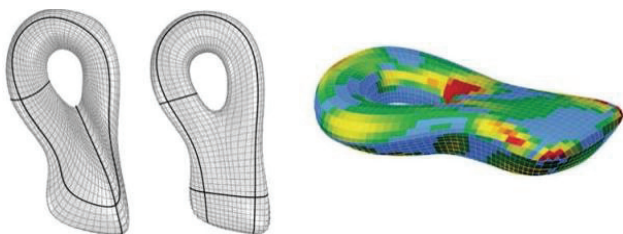
Slika 1. Kunsthaus muzej

Slika 2. The „Gherkin“

Simulaciju je moguće koristiti i u procesu maksimiziranja dnevne svetlosti kao na projektima The 'Gherkin' (Slika 2) i Nacionalne biblioteke. Izvođenje zakrivljenih fasada je izuzetno teško, a samim tim i veoma skupo za proizvodnju, pa je kod projekata City Hall i The „Gherkin“ glavni izazov bio kako najbolje konstruisati formu od jednostavnijih – planarnih elemenata. Geometriju često određuje ekonomija, te se obično koriste četvorougoni paneli, jer su ekonomičniji za izvođenje pošto koriste manje materijala od na primer trouglova kod kojih ima dosta otpada. Tako The „Gherkin“ ima samo jedan zakrivljeni element koji se nalazi na samom vrhu objekta. Pored svega navedenog, ovakav način projektovanja sem što smanjuje troškove pri izgradnji može značajno smanjiti i potrošnju energije potrebne za rad, što iziskuje smanjenje troškova zgrada.

## 2.2. Optimizacija

Optimizacija je metod rešavanja problema traženjem najboljeg rešenja, koje treba da zadovolji određene kriterijume, unutar predefinisanih skupa ulaznih podataka. Kriterijumi mogu biti različiti, te se u tu svrhu ispisuje računarski algoritam koji rešava određeni problem. Procesom optimizacije poboljšavaju se performanse objekta sve dok ne postanu zadovoljavajuće. Kako bi se projektantski problem najefikasnije rešio potrebno je uzeti četiri elementa formulacije: promenljive, ciljevi, parametri i ograničenja. [2]



Slika 3. Planarna analiza objekta Duzce Tehnopark

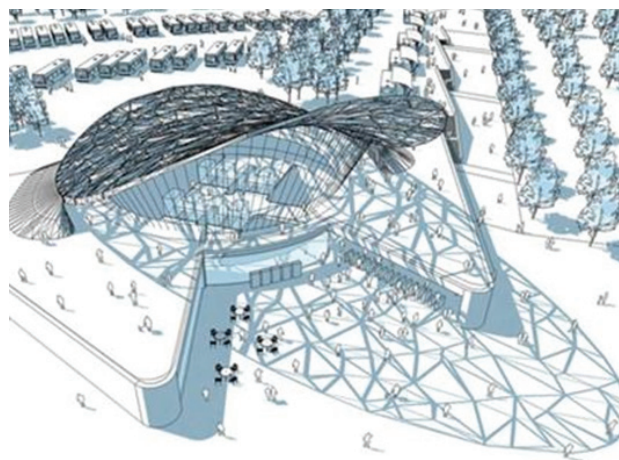
Primena optimizacije je raznolika. Na primeru krova velikog trga Britanskog muzeja cilj optimizacije bio je poboljšanje strukturalnih performansi krova. Optimizacijom kupole muzeja Luvr u Abu Dabiju, smanjen je veliki broj različitih elemenata na više sličnih i time je objekat značajno uštedeo. Složene površine je poželjno planarizovati, i time se umesto dvostruko zakrivljenih elemenata, dobiju se elementi koji su planarni. To dovodi do lakše proizvodnje potrebnih panela, ali i lakšeg postavljanja na objekat. Ovo je primenjeno projektu *Duzce Tehnopark* (Slika 3) i Busan Opera House. Na primerima ovih optimizacija može se uočiti da je najviše korišćen softver Evolute tool, koji je dodatak za Rhinoceros. Planarizacija, zbog svojih prednosti, predstavlja oblast koja je u ovom radu dalje istraživana.

## 2.3. Genetski algoritmi

Koncept genetskih algoritama predstavljen je 1975. godine u knjizi „Adaptacija u prirodnim i veštačkim sistemima“ Džona Holanda (John Holland). On u svom istraživanju nije pokušavao da reši određeni problem, već je pokušavao da shvati prilagođavanje u prirodi time što ga je replicirao. On sprovodi sistem zasnovan na Darwinovim konceptima: „pravila“ evolucije su izuzetno jednostavna: vrste evoluiraju putem slučajnih varijacija (preko mutacija, rekombinacija i drugih operatora), zatim putem prirodne selekcije u kojima najsposobniji imaju tendenciju da prežive u reprodukciji“ [3]. Genetski algoritmi mogu se definisati kao kompjuterska tehnika bazirana na principima evolucije za rešavanje problema kompleksnosti funkcija i oblik arhitektonskih projekata. Oni služe kako za optimizaciju forme tako i za traženje forme.

Istraživanjem genetskih algoritama i njihove primene uočeno je da se oni koriste za povećanje osunčanosti, na primeru objekata Santa Maria Del Pianto Metro Station i Architectural Genomics, ali isto tako na projektu Santa Maria Del Pianto Metro Station (Slika 4) korišćena je optimizacija uštede materijala. Još jedan primer gde je došlo do uštede materijala predstavlja i objekat Water Cube, koji je značajno smanjio troškove pri projektovanju. Ušteda materijala dovodi do velike uštede u novcu, ali isto

tako brzina projektovanja putem genetskog algoritma štedi i novac i vreme. Genetski algoritmi u daljem radu korišćeni su kao alat pomoću kojeg je pronađen najbolji položaj atrijuma u osnovi objekta, ali i traženje forme fasade kako bi ona bila najosunčanija.



Slika 4. Santa Maria Del Pianto Metro Station

## 3. ANALIZA TIPOLOGIJE

Sama reč biblioteka potiče od grčke reči *biblion* što znači knjiga i *theke* što znači škrinja, spremište. Sa obzirom na kompleksnost biblioteku bismo mogli okarakterisati kao ustanovu koja prikuplja, obrađuje, štiti, čuva, predstavlja i daje na korišćenje bibliotečko-informacionu građu i izvore, učestvuje u izradi zajedničkih kataloga i baza podataka, izrađuje biltene, kataloge, bibliografije i druge informacione izvore, pomaže korisnicima pri izboru i korišćenju bibliotečko-informacione građe, informacionih instrumenata i izvora; sprovodi kulturno-obrazovne programe i izdavačku delatnost.[4]

Iako su biblioteke postale virtuelne, biblioteka kao ustanova, fizički prostor, nije prestala da se koristi. Za razliku od prvobitne namene prostora za biblioteke – skup polica na kojima su uskladištene knjige, danas je biblioteka prostor za razmišljanje, komunikaciju i stvaranje novih ideja.

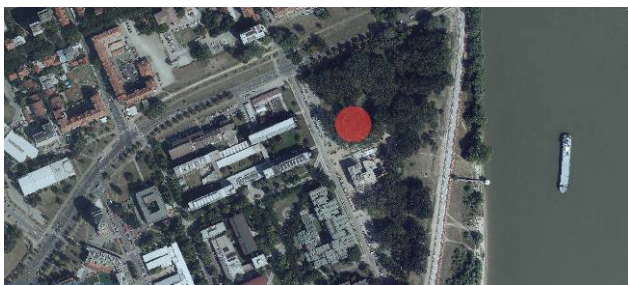
Analizirajući primera dolazi se do opštih karakteristika i pravilnosti koje se javljaju prilikom projektovanja biblioteke. Može se uočiti da se pri projektovanju teži stvaranju što fleksibilnijeg i slobodnog prostora, bez previše prepreka i pregrada. Pored osnovne namene biblioteke, uvode se i druge namene, kao što su prostori za posetioce, prostori za odmaranje i socijalizaciju, kafe i izložbeni prostori. Zbog potreba studenata uvode se izdavačke kancelarije, knjigoveznice i knjižare, kao što se može videti na primeru Univerzitetske biblioteke u Delftu. Univerzitetska biblioteka u Aberdinu uvodi prostore za razne seminare i radionice formirajući time mesto za okupljanje i angažovanje lokalne zajednice, što se može porediti i sa idejom Univerzitetske biblioteke Tama Art u Tokiju koja prvenstveno teži formiranju prostora koji će biti otvorena zajednica za sve. Objekti današnjice, pa i biblioteke, sve se učestalije projektuju po principima energetske efikasnosti.



## 4. PROJEKAT UNIVERZITETSKE BIBLIOTEKE U NOVOM SADU

### 4.1. Lokacija

Prilikom odabira lokacije projekta Univerzitetske biblioteke, prvi uslov bio je da se pronade mesto u Univerziteskom kampusu ili u neposrednoj blizini kampusa. Odabrana lokacija pozicije Univerzitetske biblioteke nalazi se u parku, koji je smešten izmedu kampusa, sa leve strane i Sunčanog keja, sa desne strane (Slika 5).



Slika 5. Ortografski prikaz lokacije sa naznačenom pozicijom objekta

### 4.2. Koncept

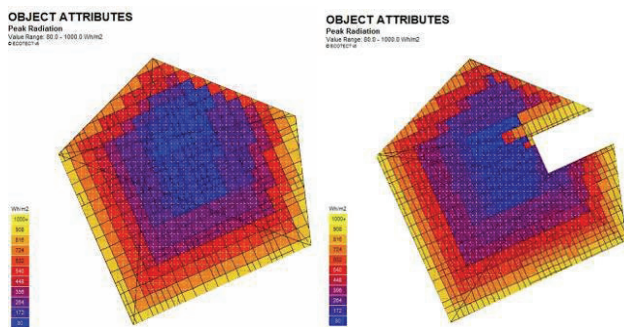
Osnovna ideja objekta jeste formiranje prostora koji će u potpunosti zadovoljiti potrebe korisnika, a pritom maksimalno iskoristiti potencijal lokacije. Cilj je da se korisnicima omogući prijatan prostor za učenje, razmišljanje, komunikaciju, kao i stvaranje novih ideja. Ideja je bila povezati unutrašnjost biblioteke sa prirodom, uvođenjem prirode u objekat. Pozicija objekta na lokaciji, odredila je prvobitnu formu objekta koja prati postojeće staze u parku, dok je finalna forma objekta proizašla je iz istraživanja kako bi se formiralo najbolje rešenje (Slika 6).



Slika 6. Prikaz koncepta

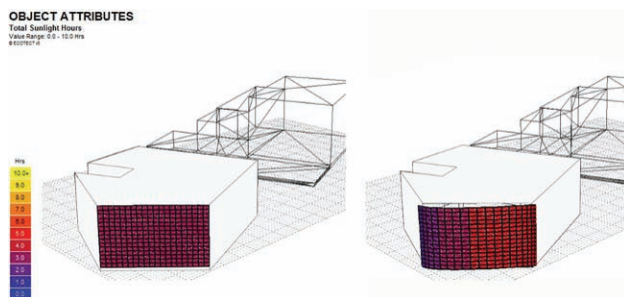
### 4.3. Alogritam primenjen pri projektovanju objekta

Prvi deo ovog algoritma rada odnosi se na formiranje atrijuma. Prvobitna ideja bila je da se atrijum postavi u središte objekta. Takav položaj atrijuma bi omogućio zelenilo unutar objekta, ali ne toliko prirodnu osvetljenost zbog same visine objekta, što je predstavljalo problem. Rešenje ovog problema bilo je korišćenje genetskog algoritama. Kako bi genetski algoritam mogao da radi bilo je nephodno formirati međuspratne konstrukcije i atrijum proizvoljnih dimezija, na proizvoljnoj poziciji unutar objekta. Dimenzije atrijuma i koordinate njegovog položaja definisne su slajderima. Kako bi genetski algoritam, u vidu digitalnog alata Galapagos, koji je dodatak za Grasshopper, mogao da „traži formu“, potrebno je definisati genome i fitness nivo. Genomi predstavljaju vrednosti definisane slajderima kako bi Galapagos mogao nasumično da menja i time dobija određene rezultate analize insolacije, a fitness nivo, kao što smo malo pre spomenuli, predstavlja numeričku vrednost rezultata analize insolacije. U ovom slučaju fitness nivo je namešten na maksimum, kako bi se dobijali rezultati najosunčanije osnove (Slika 7).



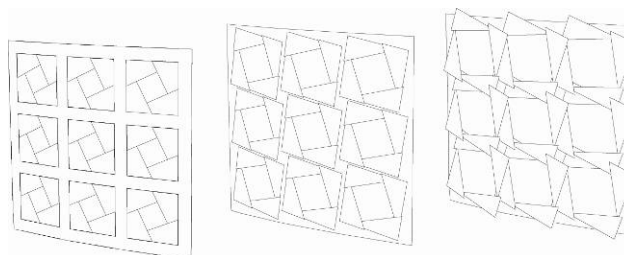
Slika 7. Rezultati analiziranja pozicije atrijuma

Drugi deo algoritma predstavlja optimizaciju forme, kako bi se formirala fasada koja će biti najosunčanija. Zbog svog položaja i orijentacije, fasade koje su okrenute ka severozapadu i severoistoku imaju veoma malu osvetljenost. Kada se na njih primeni formiranje novih ravni, to se znatno povećava. Da bi se pristupilo optimizovanju forme, prvenstveno je neophodno formirati nove ravni fasade, a zatim na njima primeniti genetski algoritam. U ovom slučaju postoje 4 promenljive za svaku fasadu, a fitness nivo je kao i u prethodnom istraživanju stavljen na maksimum. Rezultati ove analize dali su značajno povećanje osunčanosti svih fasada, prikazano slikom 8.



Slika 8. Prikaz povećanja osunčanosti na severozapadnoj fasadi

Kao što se iz istraživanja moglo zaključiti, izrada i izvođenje panela zakrivljenih fasada izuzetno je teško za izvođenje, a pritom je i skupo. Iz tog razloga, pristupilo se planarizaciji fasade biblioteke. Planarizacija je rađena tako što se linija fasade, podelila na manje, jednake segmente, od kojih se formirala površ. Time su formirani planarni paneli fasade. Nakon toga moglo se pristupiti formiranju brisoleja. Brisoleji su formirani od četiri pravougaona trougla, čija je dozvoljena rotacija od  $0 - 20^{\circ}$  (Slika 9). Najbolje rešenje bilo je da se paneli rotiraju u ravni fasade, a ne da se rotiraju spolja, jer se na taj način formira senka, ali i zbog uticaja vetrova.



Slika 9. Otvaranje brisoleja

Poslednji deo ovog algoritma predstavlja analizu najboljeg položaja brisoleja. Kako je dozvoljena rotacija panela  $20^\circ$ , analiza osnova je rađena posmatrajući insolaciju osnove na svakih  $5^\circ$ . Program korišćen za ovu analizu je Ecotect, i on vrši simulaciju osunčanosti. Preklapanjem dobijenih rezultata, dobijeno je optimalno otvaranje brisoleja koje bi pružilo najbolju osunčanost u samom objektu (Slika 10).



Slika 10. Prikaz optimalnog otvaranja brisoleja

#### 4.4. Funkcionalna organizacija prostora

Objekat se sastoji od suterena, prizemlja i dve etaže. Prostor suterena formiraju sledeće celine: garaža, depo za knjige, tehnički blok i komunikacijski blok. Garaža ima 8 parking mesta i namenjena je isključivo zaposlenima u biblioteci. Garaži se pristupa iz ulice dr Zorana Đinđića, između biblioteke i Rektorata. U sklopu suterena najvećim delom nalazi se depo sa bibliotečkim fondom, organizovan po sistemu kliznih panela kako bi se što više iskoristio prostor. U depo se pristupa iz hola biblioteke, stepenicama i liftom. Osim garaže i depoa, u suterenskoj etaži nalaze se i tehničke prostorije.

Prizemlje biblioteke je javnog karaktera i predstavlja mesto susreta i okupljanja. Pri samom ulazu smeštene su informacije, portirnica, knjižara i fotokopirnica. U ovom ulaznom delu formiran je i galerijski prostor, koji bi se koristio prvenstveno za izlaganje radova studenata. Pored ovih sadržaja, tu se nalazi administrativni deo, kafe i prostor za opuštanje. Prva i druga etaža funkcionalno su organizovane na isti način. Na prvoj etaži nalazi se mali amfiteatar, namenjen seminarima, prezentacijama i predavanjima. Ovde su formirane čitaonice, prostori za grupni rad, računarski centar i prostor za odmor. Ukupan broj mesta za učenje na ovoj etaži iznosi 296. Druga etaža je organizovana na sličan način. Kao i na prvoj etaži ovde se nalaze čitaonice, prostor za grupni rad, računarski centar, crtaonice i prostor za odmor. Ukupan broj mesta za rad studenata na ovoj etaži iznosi 297, što znači da zajedno sa prvom etažom ukupan broj mesta je 593.

#### 4.5. Konstrukcija i materijalizacija

Konstruktivni sistem objekta sastoji se od armirano-betonskog jezgra sa čeličnim međuspratnim konstrukcijama, zbog velikog raspona. Fasada je povezana sa objektom čeličnom podkonstrukcijom. Materijal koji je predviđen za izradu brisoleja je aluminijum, zbog svoje lakoće i dobrih karakteristika. Kao obloga fasade predviđeno je korišćenje klasičnog stakla i staklenih solarnih panela. U istraživačkom centru EPFL u Švajcercskoj,

razvili su solarne panele koji mogu zameniti staklenu fasadu. Proizvođač ovih panela je Solaroniks i oni su u potpunosti promenljive specifikacije. Svaki stakleni panel ima poseban mikro konvertor koji se neprekidno prilagođava promenljivim uslovima osvetljenja, maksimiziranjem snage autputa cele instalacije. Za razliku od konvencionalnih solarnih instalacija, pametna elektrika omogućava ovim fotonaponskim instalacijama da nastave sa radom i u slučaju delimičnog zasenčenja. Pored svojih karakteristika prikupljanja solarne energije, ovo staklo smanjuje i pregrevanje objekta.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživački rad u oblasti digitalnog dizajna nameće nova saznanja i otvara nove vidike. Ovakav način projektovanja, korišćenjem arhitektonskog dizajna baziranog na analizama performansi, zahtevao je prvo upoznavanje sa različitim pristupima odnosno sa simulacijom, optimizacijom i genetskim algoritimima. Analizom primera došlo se do opštih zaključaka koji su direktno uticali na sam tok projektovanja.

Cilj ovog projekta je formiranje biblioteke koja će biti okrenuta potrebama današnjih studenata i kod koje će se maksimalno iskoristiti potencijal lokacije što je ovim radom predstavljeno kroz formiranje osnove objekta i fasade u skladu sa rezultatima analiza insolacije. Na taj način formiran je objekat koji za razliku od svoje prvobitne ideje ima najbolji položaj atrijuma kako bi unutrašnjost bila što bolje osvetljena, ima veću osunčanost fasada i najbolji položaj brisoleja kako bi unutrašnjost bila najosunčanija.

## 6. LITERATURA

- [1] Fasoulaki, E. Integrated Desing, A Generative Multi-Performative Desing Approach, master rad, Massachusetts Institute of Technologz, Boston, 2005
- [2] Oxman R. Performance-based Design: Current Practices and Research Issues, 2008
- [3] Mitchell M. An introduction to genetic algorithms, Cambridge, Massachusetts London, England, 1999
- [4] Pravilnik o nacionalnim standardima za obavljanje biblioteko-informacione delatnosti „Službeni glasnik RS“, broj 39/13)

### Kratka biografija:



**Dragana Mitrović** rođena je u Leskovcu 1991. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Digitalnih tehnika, dizajna i produkcije u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2016.god.



**STUDIJA MODELA POVEĆANJA GUSTINE I KVALITETA STANOVANJA  
U NOVOM SADU****STUDY MODEL OF INCREASING DENSITY AND QUALITY OF HOUSING  
IN NOVI SAD**

Ana Furtula, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – U radu je istražen urbanistički razvoj Novog Sada, njegove pozitivne i negativne strane. Urbanistički projekat u ovom master radu daje predlog rešenja transformacije gradskih područja s tim da je posebna pažnja posvećena podizanju kvaliteta života u uslovima velikih gustina. Predloženo je šest scenarija po kojima je moguće transformisati naselja, u zavisnosti od njihovih karakteristika.

**Abstract** – The paper represents research of Novi Sad urban development. It provides review of advantages and disadvantages of such urban development. Urban plan presented is one solution for transforming urban areas, with special focus on improving quality of life in conditions of high density. Depending on type of settlement, there are six scenarios for urban area transformation.

**Ključne reči:** *Urbanistička studija, kvalitet života, kapacitet, adaptabilnost, gustina, Novi Sad*

**1. UVOD**

Mnogi veći gradovi se danas suočavaju sa povećanjem broja stanovnika, što uzrokuje i povećanje ukupne izgrađene površine u gradu. Kao posledica toga se znatno snižava životni komfor. Na kvalitet života i ugodnost utiče nedostatak zelenih površina, površina za parkiranje, zagađenje vazduha, prekomerna buka i mnogi drugi faktori. Urbanizacija grada može da ima više negativnih strana nego pozitivnih ukoliko se ne odvija planski, te je neophodno posvetiti pažnju rešavanju ovog globalnog problema. Novi Sad je jedan od retkih gradova u Srbiji koji su doživeli ekspanziju u poslednje dve decenije.

Prema rezultatima Popisa stanovništva iz 2011. godine Novi Sad je sa Petrovaradinom i Sremskom Kamenicom imao 258.881 stanovnika. Ako ove podatke uporedimo sa popisom iz 2002. godine kada su Novi Sad, Petrovaradin i Sremska Kamenica zajedno imali 216.834 stanovnika, evidentno je da se broj povećao. Prema podacima JP "Informatika" broj stanovnika za Novi Sad sa Sremskom Kamenicom i Petrovaradinom je trenutno 300.063. Zbog jednostavnosti korišćenja podataka u daljoj analizi će se računati da Novi Sad ima 300.000 stanovnika. Evidentno je da se broj stanovnika povećao u prethodnom periodu sa daljom tendencijom rasta, ali da se prilikom planiranja novih stambenih jedinica nije obezbedio potreban životni komfor.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milica Kostreš, a komentor Marina Carević.**

Poslednja decenija XX veka na prostorima nekadašnje SFR Jugoslavije protekla je u teškim vremenima rata te je došlo do raspada moralne i ekonomske slike društva. Arhitektura, urbanizam i graditeljsko nasleđe kao tehničko-tehnološki segmenti društva, pretrpeli su najveće promene. Novonastale društvene prilike su promenile principe arhitektonske i graditeljske prakse. Naglim prilivom stanovništva došlo je do promene prioriteta. Projektantski principi su stavljeni u drugi plan i nastupio je period investitorske gradnje. Prisutna je bila obimna izgradnja višeporodičnih objekata u zonama rekonstrukcije. Čitavi kvartovi su se iz porodičnih transformisali u višeporodične. Znatno je smanjen kvalitet gradskih prostora, kao i života u njima.

Najveći obim rekonstrukcije urbanog prostora ostvaren je na području Stare Detelinare, Grbavice, oko ulica Danila Kiša, Miše Dimitrijevića, Bulevara cara Lazara i dr. Mali deo gradskog područja je građen planski, pre ekspanzije kada se vodilo računa o odnosu slobodnih i izgrađenih površina. Nakon velikog priliva stanovništva je taj odnos znatno poljuljan, izgrađena površina blokova je bila velika a procenat slobodnih površina mali s tim da su one pretežno imale namenu parkinga.

Cilj ovog rada je da pokaže da je moguće postići povećanje kvaliteta života u već izgrađenim prostorima uz povećanje njihovih kapaciteta. Transformacija naselja je moguća zamenom objekata lošeg boniteta novim stambenim jedinicama uz dovoljan broj zelenih površina i reorganizaciju parkinga.

Glavni problem je trend porasta broja stanovnika koji će se nastaviti i u narednom periodu ali i nedostatak kvalitetnih prostora u koje bi se stanovnici smestili. Kapacitet područja prema Generalnom planu Novog Sada iznosi 527.000 stanovnika [1]. Iako realno nije moguće zaista dostići ovaj kapacitet u prostoru u skorije vreme, on je svakako pokazatelj mogućih potreba stanovništva za stambenim prostorom. S obzirom na uočene nedostatke dosadašnjeg razvoja grada, neophodno je usmeriti budući razvoj u cilju podizanja kvaliteta života. Kako bi se izbegao scenario koji nije planiran već je nastao kao slučajna posledica različitih društvenih prilika, što je bio slučaj prethodnih godina, neophodno je kontrolisati i planirati razvoj grada. Novi Sad treba da bude odgovoran grad, pogodan za život, grad po meri čoveka. Grad po meri čoveka je održiv grad [2]. Primenom nekih od principa održivog razvoja na kojima se temelje predložene transformacije je moguće gradsko područje Novog Sada transformisati u kvalitetnije i čovekomernije mesto za život.

## 2. STRATEGIJA RAZVOJA NOVOG SADA

U cilju definisanja strategije povećanja kvaliteta života i kapaciteta Novog Sada, odabrano je nekoliko karakterističnih područja različitog tipa. Prilikom odabira područja u obzir su uzeti sledeći kriterijumi: urbana morfologija, tipologija stanovanja, prostorni kapacitet i mogućnost transformacije.

### 2.1. Urbana morfologija

Urbana morfologija gradskih zona je jedan od parametara po kojima je određen način na koji će se one transformisati. Osnovni elementi prostornih i fizičko-morfoloških karakteristika svake celine su izgrađeni i neizgrađeni prostori. Izgrađeni prostori podrazumevaju prostore na javnim i ostalim površinama koje zauzimaju objekti visokogradnje ali u određenim slučajevima i infrastrukturni objekti niskogradnje. Neizgrađeni prostori podrazumevaju prostore bez objekata visokogradnje, zelene prostore, sportsko-rekreativne zone, javne prostore ali i velike vodene površine. Izgrađeni i neizgrađeni prostor zajedno čine urbani prostor, pa bez obzira da li su u statusu javne ili privatne površine, svaki na svoj način utiče na karakter i oblikovanje određene celine [3]. Oblikovanje javnih, ali i ostalih površina treba da bude u skladu sa oblikovanjem arhitekture okolnih objekata i da ima dovoljno prepoznatljiv karakter. Oblikovanje ovih elemenata, odnosno celog grada je neophodno iz više razloga među kojima su najznačajniji kvalitet životne i radne sredine i estetski kvalitet. Kako bi se postiglo dobro oblikovanje gradskih celina, neophodno je definisati njihove prostorne elemente.

Prema ovom kriterijumu naselja možemo podeliti na ona koja čine objekti u nizu (Grbavica, Nova Detelinara), slobodnostojeći objekti (Limani, Novo Naselje) ili oba tipa objekata. Odnos građevinske i regulacione linije je takođe jedan od parametara koji je analiziran, pa tako postoje zone u kojima se ove dve linije preklapaju ili ne preklapaju. Orijehtacija objekata prema slobodnom prostoru je izuzetno važna kategorija oblikovanja celina. Dobra orijentacija prema kvalitetno uređenom prostoru obezbeđuje dobre uslove za poslovanje i trgovinu, a posebno za kvalitet života u stambenim objektima.

### 2.2. Tipologija stanovanja

U Novom Sadu možemo izdvojiti dve tipologije stanovanja: jednoporodično i višeporodično stanovanje. Ako posmatramo na nivou naselja kao urbane celine, mogu se izdvojiti naselja sa porodičnim objektima, višeporodičnim objektima, i sa mešovitim tipologijama gde su zastupljene obe navedene kategorije. Posebnu grupu čine radne, odnosno industrijske zone u kojima je stanovanje zastupljeno u veoma malom procentu, ili uopšte nije zastupljeno. Postoje naselja u kojima je gustina stanovanja ekstremno visoka (Grbavica, Nova Detelinara, zaleđe Bulevara Oslobođenja). Ona su građena pre naglog priliva stanovništva, nakon '90-ih godina prošlog veka. U njima su zastupljeni blokovi sa višeporodičnim objektima. Oni nisu transformisani na pravi način i bili su pod uticajem investitorske gradnje. Ponovna transformacija ovih naselja je neizbežna, prvenstveno zbog povećanja života u njima. Problem je što se za njih može reći da su novoizgrađeni tako da je transformacija ograničena na već trenutno zatečeno stanje na terenu. Moguće je rušenje samo preostalih porodičnih kuća lošeg boniteta, kao i objekata niskogradnje (garaže).

Drugi tip naselja koja su izdvojena u zonama višeporodičnog stanovanja su ona koja su izgrađena u periodu od 1960.-1990., a to su Limani 1, 2, 3 i 4 kao i Novo Naselje. Blokovi ovih naselja su projektovani po principima moderne sa velikim uređenim slobodnim i zelenim površinama i primerenim brojem parking mesta, tako da zadovoljavaju neke od osnovnih parametara važnih za ovaj rad.

U zonama porodičnog stanovanja se izdvajaju Klisa, Sajlovo, Veliki rit i Adice kao predstavnici bespravne gradnje u Novom Sadu. Jedan od uslova koji nije ispunjen je identitet urbanog tkiva jer područja nisu građena planski.

Područje Telepa možemo izdvojiti kao naselje koje je bilo jednoporodično ali se poslednjih godina transformisalo u višeporodično, pa prema tome predstavlja mešovito naselje sa zastupljena oba osnovna tipa stanovanja koja su definisana.

Posebna grupa su radne zone Novog Sada kojih ima četiri: radna zona sever 1, radna zona sever 2, radna zona sever 3 i radna zona sever 4. U njima stanovanje gotovo da nije ni zastupljeno tako da prema tom parametru zahtevaju specifičan model transformacije.

### 2.3. Prostorni kapacitet

Analizom numeričkih podataka iz planova detaljne regulacije, rađenih na osnovu važećeg generalnog plana, dolazi se do orijentacionog (maksimalnog) broja stanovnika koji je moguće smestiti na teritoriju grada. Dosadašnja iskustva u prostornom planiranju pokazuju da su veće rezerve u prostoru uvek poželjne kada se računa da će se društvo demografski razvijati. One su poželjne, takođe, kada se pretpostavlja da će se grad društveno-ekonomski razvijati [1].

Da bi strategija razvoja Novog Sada bila uspešna neophodno je odrediti koliki su prostorni kapaciteti. Ako posmatramo naselja prema ovom parametru, možemo ih podeliti na: gusto naseljena, umereno naseljena ili naselja sa malom gustinom stanovanja. Posebnu grupu čine potpuno nenaseljena gradska područja. Postoje prognoze povećanja broja stanovnika za celokupno gradsko područje, međutim za odvojene zone u gradu to ne možemo precizno da utvrdimo.

### 2.4. Mogućnost transformacije

Kriterijumi na osnovu kojih su blokovi u naseljima izdvojeni kao karakteristični određuju mogućnost transformacije odnosno adaptabilnost.

Područje koje je već potpuno izgrađeno, nezavisno od toga da li su objekti koji ga formiraju jednoporodične ili višeporodične tipologije ostavlja veoma malo prostora za transformaciju u smislu nove izgradnje. Ideja je da se najpre razmotre objekti lošijeg boniteta, ili prizemni objekti koji imaju potencijal da u skorij budućnosti budu zamenjeni, a nakon toga da se izvrši zamena novim objektima drugačije tipologije.

Gradska područja koja su neizgrađena daju veću slobodu u planiranju transformacije. Ona mogu da budu projektovana tako da svi ulazni urbanistički parametri budu zadovoljeni. Pre svega treba voditi računa o atraktivnosti namena, kvalitetnim slobodnim i javnim površinama.

U posebnu grupu se mogu svrstati industrijske zone. U njima je zastupljen veliki procenat praznih neizgrađenih prostora koji mogu da postanu novi poslovni i stambeni centri. Takođe broj objekata koji se trenutno ne koriste je veoma veliki. Oni su usled različitih društvenih uslova izgubili svoju prvobitnu namenu i predstavljaju veliki potencijal za rekonstrukciju. U postojeće prazne objekte velikih gabarita se mogu smestiti zanimljivi sadržaji koji će doprineti atraktivnosti prostora.

### 3. RAZVOJ SCENARIJA

Strategija urbanog razvoja Novog Sada je koncipirana na formiranju modela koji se može primeniti na bilo koje drugo slično naselje.

Model-Izdvajanje karakterističnih zona u gradu na osnovu prethodno analiziranih kriterijuma. Izdvojeno je šest karakterističnih zona u gradu: Klisa, Telep, Grbavica, Liman, Industrijska zona, neizgrađeni delovi grada (potez uz Bulevar Evrope). Scenarija pojedinačnih transformacija su predložena samo za karakteristična naselja, i to na nivou karakterističnog bloka. Na osnovu zajedničkih karakteristika izdvojena su i ostala slična naselja u gradu (Slika 1).

Karakteristična naselja	Klisa	Telep	Grbavica	Liman 1	Industrijska zona sever 3	Bulevar Evrope (neizgrađeni delovi)
Slična naselja po izdvojenim kriterijumima	Slana bara	Salajka	Адмовићево насеље	Liman 2	Industrijska zona sever 1	Ново гробље
	Видољанско насеље	Подбара	Стари град	Liman 3	Industrijska zona sever 2	Југовићево
	Мали Београд	Банатин	Нова Делетинара	Liman 4	Industrijska zona sever 4	
	Велики рит	Делетинара				
	Римски шанчеви	Авијатичарско насеље				
	Горње ливаде	Сремска Каменица				
	Сајриво					
	Адице					
	Сремска Каменица					

Slika 1. Prikaz izdvojenih naselja

#### 3.1. Scenario 1-Klisa

Koncept transformacije se zasniva na zameni prizemnih objekata sa objektima malo veće spratnosti. Vođeno je računa o tome da se razlika u visini zadržanih objekata mnogo ne razlikuje od novoprojektovanih objekata.

S obzirom na to da su u bloku sve parcele privatne, formiran je zajednički prostor za sve stanovnike unutar bloka (Slika 2). U okviru zajedničkog prostora predviđena su dečija igrališta, kao i zelene površine. Investitoru bi se ponudila opcija da ukoliko bi neka od parcela bila neizgrađena i namenjena za zelene površine, onda bi se dozvolila i izgradnja unutar bloka. U prizemljima ovih objekata su planirani centralni sadržaji koji bi doprineli komforu i povećanoj aktivnosti unutar bloka.

#### 3.2. Scenario 2-Telep

Koncept transformacije Telepa se ogleda u zameni objekata lošijeg boniteta višeporodičnim stambenim objektima. Novoprojektovani stambeni objekti su modularnog tipa. Transformacije će se vršiti u fazama, jer nije moguće odmah zameniti sve porodične objekte višeporodičnim. Spajanjem parcela će se formirati niz modularnih jedinica, kod kojih će tema oblikovanja fasada biti slična ali će ipak u pojedinim delovima varirati kako bi se izbegla monotonija bloka. Spajanjem parcela se formira unutarblokovski prostor sa baštama koje mogu biti različite namene (cvetne, voćne).



Slika 2. Primer transformacije karakterističnog bloka

Zelenom površinom, koja je predviđena za park, odvaja se mirniji tip stanovanja od objekata visoke spratnosti i frekventne saobraćajnice u blizini. Time će se sniziti nivo buke, ali će i ekološki uticaj biti veći. Nedostatak parkova i dečijih igrališta je jedan od nedostataka Telepa, pa bi se na ovaj način doprinelo razvoju i bilo kog drugog bloka u naselju.

Objekti projektovani na obodu bloka su više spratnosti dok je spratnost objekata unutar bloka niža. Na objektima unutar bloka koji su niže spratnosti će postojati mogućnost dogradnje čija forma će biti u skladu sa porodičnim kućama. Mogućnost dodatnog kapaciteta ovakvim vidom dogradnje će na neki način očuvati identitet bloka.

#### 3.3. Scenario 3-Grbavica

Transformacija Grbavice je koncipirana tako da se trenutno zatvoreni blok poveže sa ostalim blokovima formiranjem procepa u okviru same parcele. Time se postiže prohodnost bloka, i pristup njegovoj unutrašnjosti. Procepi su projektovani kao zelene površine, javne i polujavne. Za većinu blokova Grbavice je karakteristična parcelacija unutar bloka pa ne postoji jedinstveni unutarblokovski prostor. Spajanjem parcela je rešen ovaj problem čime se obezbedio jedinstven prostor. Porodični objekti su srušeni, a zamenjeni su objektima višeporodičnog stanovanja.

Novoprojektovani objekti su stambene namene, sa centralnim sadržajima u prizemlju. Investitorima se može predložiti rešenje da, ukoliko ustupe neku od parcela, ili deo nje, da bude slobodna, uređena kao zelena površina, moći će pored te parcele da izgrade objekat veće spratnosti. Na taj način bi se dobile ekstra etaže, ali ne na štetu slobodnih površina.

#### 3.4. Scenario 4-Liman

Pošto je naselje građeno planski, i procenat slobodnih površina u blokovima je zadovoljavajući. Zbog toga se transformacija razvila u smeru planiranja dodatnih sadržaja koji bi doprineli razvoju bloka, ali i celokupnog naselja. Postojeći objekti su stambene namene, pa je u okviru bloka planiran jedan objekat mešovite namene. Novoprojektovana zgrada u ovom bloku će imati tri sprata sa stambenim jedinicama, i tri sprata gde će se nalaziti poslovni prostor. Lokacija je veoma atraktivna za razvijanje poslovnih sadržaja zbog položaja Limana u odnosu na centar grada.

Izdvojeni blok nema problem sa manjim procentom parking mesta u odnosu na broj stanovnika, pa garaže koje su lošijeg boniteta nisu zadržane. Iako se pretpostavlja da je broj parking mesta trenutno dovoljan, planirana je podzemna garaža koja bi zadovoljila kapacitete novoprojektovanog objekta i njegovih korisnika.

Na postojećim objektima spratnosti je planirana dogradnja koja će biti u skladu sa oblikovanjem postojeće fasade. U ovom slučaju dogradnja je opravdana jer je jedan od objekata u bloku već na taj način povećao kapacitet.

### 3.5. Scenario 5-Industrijska zona

Koncept transformacije ovog poteza je prvenstveno prenamena industrijskih objekata, kao i formiranje stambenih zona u okviru bloka.

Severni i južni deo bloka su neizgrađeni pa se kapacitet prostora može povećati izgradnjom novih objekata. U ovim delovima su planirani novi stambeni objekti, kao i objekti mešovite namene. U centralnom delu područja su definisane fabrička zona, poslovna zona i zona koja pripada luci. One se pružaju u nizu i odvojene su od stambenih zona na jugu i severu zelenim površinama. Spratnost je visoka, posebno u zonama koje se nalaze uz Dunav. Novoprojektovane višespratnice bi imale lep pogled, što je jedan od kvaliteta koji pozitivno utiču na životni komfor.

Važno je napomenuti da pre transformacije u ovom području nije postojalo stanovanje. Zbog većeg procenta neizgrađenih površina pre transformacije i veće adaptabilnosti, površina po stanovniku nakon transformacije se dvostruko povećala. Time je znatno povećan kvalitet života.

Prazni industrijski objekti su transformisani u objekte mešovite namene. Konstrukcija je zadržana i u postojeće gabarite su smešteni novi sadržaji. Na taj način je zadržan identitet ovog područja, uz povećanje kapaciteta.

### 3.6. Scenario 6-Neizgrađeni delovi grada

Ovi delovi grada imaju veliku adaptabilnost jer nisu uslovljeni zatečenim stanjem na terenu.

Kao područje transformacije je izabran potez uz bulevar Evrope. Ovaj bulevar je novoizgrađen, pa se okolni prostori još uvek nisu potpuno razvili. Prema konceptu predloženog rešenja bi se mogla urbanizovati sva neizgrađena područja u Novom Sadu.

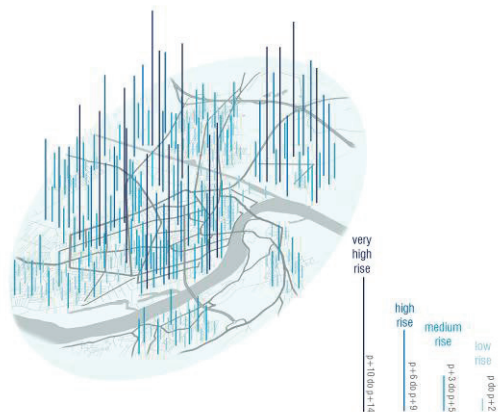
Sa druge strane bulevara Evrope se prostire uz područje Nove Detelinare, koja je gusto izgrađena blokovima zatvorenog sistema. Zbog toga je u predloženom rešenju karakterističnog bloka za neizgrađene delove grada primenjen obrnut koncept. Uz bulevar su projektovani objekti visoke spratnosti. Višespratnice su mešovite namene.

Njihovim ponavljanjem duž bulevara bi vremenom nastao veliki poslovno-stambeni kompleks, što bi znatno doprinelo razvoju Novog Sada. Između njih se nalaze zelene javne površine, koje doprinose ekološkom razvoju uz prometnu saobraćajnicu i predstavljaju male oaze. Pored objekata visoke spratnosti, u bloku su planirani i objekti niže spratnosti. Oni su stambeni, dok ih u nivou prizemlja spaja linijski element sa centralnim sadržajima. Ovi objekti formiraju svoja privatnija dvorišta unutar bloka.

## 4. ZAKLJUČAK

Predloženim rešenjem šest scenarija je prikazano da je moguće i u većim gustinama obezbediti potreban životni komfor. Gustina u gradovima nije loša odlika kada se postepeno prostorno planira, u skladu sa novonastalim društvenim prilikama (Slika 3).

U procesu urbanizacije je najvažnije očuvati identitet grada. Budućnost gradova zavisi od postupaka u sadašnjosti. Postizanje održivog grada je imperativ u brzom procesu urbanizacije.



Slika 3. Prikaz gustine stanovanja nakon transformacije

## 5. LITERATURA

- [1] "Studija stanovanja za generalni plan Novog Sada", JP "Urbanizam", Zavod za urbanizam Novi Sad, Novi Sad, 2009.
- [2] Jenks M., Dempsey N., "Future forms and design for sustainable cities", Architectural Press, Great Britain, 2005.
- [3] "Studija oblikovanja gradskih celina i arhitektonskog oblikovanja objekata u Novom Sadu", JP "Urbanizam", Zavod za urbanizam Novi Sad, Novi Sad, 2010.

### Kratka biografija:



**Ana Furtula** rođena je u Zrenjaninu 1990. god. Zvanje diplomiranog inženjera arhitekture stekla je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2013. godine, a master rad je odbranila 2016.god.



**Dr. Milica Kostreš** rođena je u Novom Sadu. U nastavu arhitekture i urbanizma na Fakultetu tehničkih nauka uključena je od 2000. godine. Bavi se različitim sferama iz oblasti urbanizma projektovanja, regionalnog planiranja i razvoja.



**ARHITEKTONSKA STUDIJA TURISTIČKO – REKREACIONOG CENTRA U PALAMA  
ARCHITECTURAL STUDY OF TOURISM AND RECREATION CENTER ON PALE**Vladan Golijanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Tema ovog rada je izrada projekta turističko-rekreativnog centra. Planirani turističko-rekreativni centar za cilj ima da upotpuni turističku ponudu slabo razvijene opštine Pale i da grupiše različite programske cjeline u odnosu na nove trendove planinskog turizma. Glavni motivi posjete turista turističko-rekreativnom centru bi bili: zdravlje, odmor, rekreacija, sport i edukacija.

Centar je zamišljen kao objekat planinskog tipa, pretežno namjenjen zimskim aktivnostima ali to ne isključuje razne sportsko-rekreativne programe i edukativne aktivnosti tokom cijele godine.

S obzirom na izuzetno atraktivnu lokaciju koja se nalazi u okruženju raznih turističkih potencijala centar ima cilj umrežavanja istih u jednu cjelinu i na taj način obogati turističku ponudu opštine Pale.

**Abstract** – The main topic of my work is the development of project for tourist recreation centre. This centre for its goal has the improvement of touristic offer for the undeveloped municipality - Pale and to make groups of different programmes according to new trends of mountain tourism. leading motives for visiting this tourist recreation centre would be health, relaxing, recreation, sport and education.

This centre is designed as the mountain type building for winter activities but it doesn't exclude different sport and recreation programmes as well as educational activities during the year. Considering its attractive location surrounded by various tourist potentials this centre for its goal has networking in one unity and that would be the way of improvement and development of touristic offer in municipality of Pale.

**Ključne reči:** Planinski turizam, turističko-rekreativni centar, projektovanje.

**1. UVOD**

Sama ideja i jedan od osnovnih razloga odabira ovakve teme jeste jer Bosna i Hercegovina raspolaže ogromnim turističkim potencijalom koji treba bolje iskoristiti kako bi turizam postao primarna privredna grana naše domovine.

Mnoge zemlje svijeta najveći dio prihoda iz turizma ostvaruju po osnovu planinskog turizma. Planinski turizam posebno u Republici Srpskoj ima povoljne prirodne resurse kao što su visoke, srednje visoke i niske planine koje omogućuju različite vidove turizma (sportskog, zdrav-

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Radivoje Dinulović i komentor dipl. ing. arh. – master Karl Mičkei.

stvenog, eko, lovnog, ribolovnog, naučnog, edukativnog, avanturističkog, ekstremnog).

Bosna i Hercegovina predstavlja veoma zanimljivu turističku destinaciju, što je rezultat geografskog položaja, izuzetnih prirodnih ljepota, kulturno-istorijskih vrijednosti i pogodnih klimatskih uslova. Na području Bosne i Hercegovine vijekovima su se ukrštale različite kulture, religije i tradicije, što daje dodatnu vrijednost kreiranju specifičnog turističkog proizvoda i obogaćuje ponudu. Zahvaljujući svemu ovome, Bosna i Hercegovina posjeduje brojne prirodne mogućnosti za razvoj različitih vrsta turizma, među kojima se posebno ističe planinski turizam.

Najbolji primjer ovakvog predjela jeste opština Pale i okolina, odnosno olimpijska planina Jahorina. Ovakva okolina nudi raznovrsnu klimu koja je osnov za različite vidove planinskog turizma kako zimskog, tako i ljetnog.

Posljednjih godina javljaju se razni oblici turizma, odnosno čovjekova želja za obilskom raznih destinacija se povećavala pa se tako i grane turizma dijelile.

**1.1. Ciljevi projekta**

Planirani turističko-rekreativni centar za cilj ima da poveća turističku ponudu koja nije dovoljno iskorišćena te da grupiše različite programske cjeline po novim trendovima planinskog turizma.

Cilj rada jeste da ukaže na postojeće i potencijalne mogućnosti u osmišljavanju i gradnji arhitektonskih objekata, njihovog fleksibilnijeg i racionalnijeg iskorišćenja, upotrebe i prilagođavanja odabranoj lokaciji.

Kao glavni motivi kretanja turista ka planiranom turističko-rekreativnom centru bi bili: zdravlje, odmor, rekreacija, sport i edukacija.

Cilj je iskoristiti odličan geostrateški položaj opštine Pale kao i prirodna bogatstva sredine te vratiti opštini olimpijski duh.

**2. ISTRAŽIVAČKI DIO****2.1. Turističko-geografski položaj B i H**

Bosna i Hercegovina predstavlja veoma zanimljivu turističku destinaciju, što je rezultat geografskog položaja, izuzetnih prirodnih ljepota, kulturno-istorijskih vrijednosti i pogodnih klimatskih uslova. Na području Bosne i Hercegovine vijekovima su se ukrštale različite kulture, religije i tradicije, što daje dodatnu vrijednost kreiranju specifičnog turističkog proizvoda i obogaćuje ponudu. Zahvaljujući svemu ovome, Bosna i Hercegovina posjeduje brojne prirodne i ljudskim radom stvorene mogućnosti za razvoj različitih vrsta turizma, među kojima se posebno ističe planinski turizam.

## 2.2. Planinski turizam i turistički potencijali opštine i okoline

Što se tiče planinskog turizma Bosna se može pohvaliti sljedećim planinama, a to su: Jahorina, Bjelašnica, Igman i Trebević, Vlašić i druge. Pomenute planine predstavljaju veliki resurs u funkciji razvoja zimskog turizma i sportske rekreacije.

Posljednjih godina javljaju se razni oblici turizma, odnosno čovjekova želja za obilskom raznih destinacija se povećavala pa se tako i grane turizma dijelile.

Grane turizma koje su u direktnoj vezi sa predmetnim projektom su: planinski turizam, avanturistički turizam i ekstremni turizam.

Teritorija opštine Pale je vrlo interesantna i bogata prirodnim naslijeđem. Pretežan dio površine opštine sačinjava šumsko zemljište (64%), a svega (34%) poljoprivredno i ostalo zemljište.

Ona je gotovo u cjelini očuvala nenarušenu prirodu, sa ugodnom mikroklimom, četinarskim šumama i drugom vegetacijom, kao i interesantnim geomorfološkim, geološko-paleontološkim i hidrološkim vrijednostima.

Područja Jahorine i Romanije su pravi parkovi prirode, koji se odlikuju reprezentativnošću, ambijentalnim i pejzažnim vrijednostima, ljepotom i bogatstvom šuma, pašnjaka i divljači, kulturno-istorijskim naslijeđem i povoljnim položajem.

Pale su po svojim prirodnim ljepotama, čistom vazduhu, prekrasnim četinarskim šumama i planinskim livadama i obilnim pitkim izvorima već odavno poznate kao vazdušna banja i omiljeno izletišta. Sa izvanrednim skijaškim terenima na Jahorini i potrebnom infrastrukturuom (skijaške staze, žičare, ski-liftovi i udobni hoteli), Pale su značajan skijaški i zimsko-turistički centar.

Ljepota okoline, čist vazduh i blizina skijaških terena na Jahorini predstavljaju prirodnu dispoziciju i realnu osnovu za razvoj turizma.

## 2.3. Koncept okruženja i strateški ciljevi projekta

Lokacija turističko-rekreativnog centra je smještena između planinskih masiva Trebevića, Romanije i Jahorine.

Planirani objekti (turistički centar) su locirani u samoj žiži turističkih vrijednosti. (Sl. Br. 1) Oko iste se nalaze izvori rijeka Paljanske Miljacke i izvor rijeke Bistrice te privlačne lokacije kao što su izletišta i izvori.

Prednost ovakve pozicije je što bi planiranjem novog centra sa novim programima afirmisao i uvezao susjedne turističke destinacije koje su do sada bile u sjenci Jahorine ili nisu dovoljno iskorišćene.

Turistički centar bi imao karakter planinskog tipa ali ponudio bi svoje kapacitete i programe tokom cijele godine. Centar bi nudio različite vidove sportsko-rekreativnih, relaksirajućih i edukativnih aktivnosti zavisno od dijela godine.

## 3. PROJEKAT TURISTIČKO-REKREACIONOG CENTRA NA PALAMA

### 3.1. Lokacija

Lokacija planiranog centra se nalazi samo 3 km od centra opštine Pale. Tačnije centar bi bio nastavak i nadogradnja na već postojeći ski-centar "Ravna planina". Na slici 1 možemo uočiti da se na prostoru grada Istočno Sarajevo nalazi veliki broj turistički privlačnih destinacija Neke od njih su planine, odmarališta, izletišta, izvori i slično. Najveća koncentracija istaknutih turističkih atrakcija je upravo u opštini Pale, tačnije na relaciji pravca Pale-Jahorina.



Slika 2. Lokacija objekta – širi obuhvat

### 3.2. Infrastrukturna opremljenost lokacije

Što se tiče infrastrukturne opremljenosti polazna stanica gondole odnosno skijalište "Ravna planina" je infrastrukturno opremljeno sa svim potrebnim instalacijama. Svemu tome je doprinio projekat savremene gondole koji je u toku. Gondola će da povezuje grad Pale i Jahorinu.

Na polovini trase se nalazi Ravna planina koja je projektom planirana kao međustanica vertikalnog transporta. Skijalište nosi naziv "Ski-centar Ravna planina".

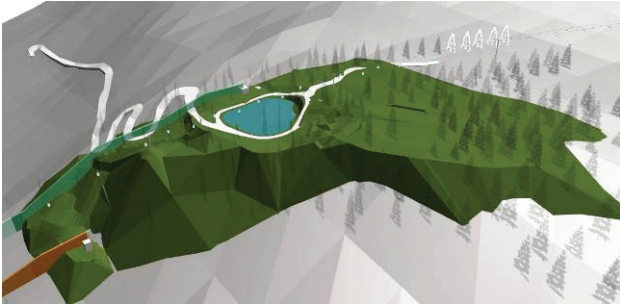
Nedaleko od lokacije prolazi glavni elektro vod dalekovoda koji napaja cijelu Jahorinu. Što se tiče vode tu je par izvora u podnožju planine koji se slobodno po terenu i ispod njega slivaju ka lokaciji centra. Od iste vode se akumulira i puni vještačko jezero. Jezero se preko zime koristi za osnježavanje staze a ljeti bi bilo pokretač niza aktivnosti na vodi.

Boravak na lokaciji pruža mnogo pozitivnih stimulansa, sa izvanrednim vizurama, pokrenutošću terena, obiljem zelenila i dobre osunčanosti.

### 3.3. Programsko prostorna organizacija centra

Širi obuhvat rješenja možemo podijeliti u par funkcionalnih zona kao što su: zona centralnog objekta sportsko-rekreativnog centra, zona staza za šetanje (vidikovci), zona sportskih aktivnosti na otvorenom (igralište, teretana na otvorenom), zona ekstremnih sportova (paraglajding, penjanje uz stijene), zona adrenalina parka, zona rekreacije oko jezera, zona ski staze, zona pješačkih i biciklističkih staza, zona staze za sanke i motore, zone vertikalnog transporta, zona smještajnih jedinica (bungalova).

Planski obuhvaćene zone kao i površine riješene idejnim projektom zauzimaju površinu od 36 000 m<sup>2</sup>. Pomenute zone su uvezane parternim stazama i čine jednu cjelinu.



Slika 3. 3D prikaz konfiguracije terena

Kao najdominantniji „marker“ u prostoru jeste vještačko jezero oko koga se sve radijalno širi. Jezero je nepravilnog oblika koji najviše podsjeća na kružnicu prečnika oko 65 m i kao takvo zauzima površinu od 3612 m<sup>2</sup>.

Prilikom projektovanja vođeno je računa da se bruto površina centra (centralni objekat) poklapa sa površinom koju zauzima jezero. Takavim odnosom centar bi se uklopio u prirodno okruženje i ne bi ga narušio.

### 3.4. Koncept rješenja

Objekat (centar) je organizovan tako da se kroz njega provlače različiti funkcionalni „blokovi“ a to su odmor, ugostiteljstvo, sport, rekreacija, relaksacija i edukacija.

Koncept arhitektonske forme gabarita, „blokova“ je vezan za prirodu lokacije. Objekti su postavljeni na afirmativnoj poziciji, odnosno na vrhu brda (padine) gde se nalazi gusta četinarska šuma koja predstavlja jedini „susjed“ istog. S obzirom da je teren pokrenut odnosno u nagibu i objekti su poprimili formu pokrenutih „masa“ koje se kaskadno ređaju po istom.

Zamišljene fizičke strukture „izranjaju“ iz terena i sa zasvedenim kosim krovovima čine jeinstvenu cjelinu. Oblikovanje i orijentacija fasadnih staklenih površina na sve strane za cilj ima povezanost enterijerskog prostora, odnosno što veći doživljaj prirodnog okruženja u samom objektu kao i maksimalno iskorištenje sunčeve energije. Centar je uklopljen u okolni pejzaž i predstavlja njegov dio, dok staklene fasade omogućavaju da priroda „ušeta u enterijer“.

Obzirom na specifičnost lokacije odnosno visinkih razlika projektom je predviđen niz sportsko-rekreativnih aktivnosti.

Neke od njih su više ekstremne dok su druge prilagođene zabavi i rekreaciji prosječnog čovjeka.



Slika 4. 3D prikaz dijela objekta

## 4. TEHNIČKI OPIS

### 4.1. Konstrukcija

Obzirom na denivelisani pokrenuti teren te koncept forme objekta koji ga kaskadno prati, objekat je konstruktivno prilično zahtjevan. Velikom dijelom konstrukcija objekta jesačinjena od neizbježnog AB betona koji čini glavni nosivi skelet istog. AB platna (potporni zidovi) vertikalno izlaze iz terena i na nekim dijelovima ostaju vidljivi u enterijeru i eksterijeru. Stubovi su vezani gredama i zajedno čine skeletni sistem. Kao dodatno ukrućenje konstrukcije objekta nalazi se liftno-stepenišno AB jezgro. Jezgro ima važnu konstruktivnu ulogu jer ukrućuje i povzuje suteran, prizemlje i prvi sprat.

Konstruktivni sistem je kombinacija betonskih vertikalnih stubova vezanih AB gredama u nižim etažama, dok se krovovi, odnosno dijelovi objekata iznad zemlje, premošćavaju lameliranim drvenim gredama.

### 4.2. Materijalizacija objekata

Što se tiče materijalizacije objekta korišćen je mali spektar materijala. To su: beton, kamen, drvo i staklo. Ideja velike otvorenosti i integracije objekta sa prirodom te maksimalno iskorištenje sunčeve energije rezultiralo je da fasadom dominiraju stakleni portali. Fasadni omotač prati izlomljenu formu objekta i kači se na konstruktivni skelet istog. Objekat se sastoji iz cjelina koje su međusobno povezane i preklapaju se.

Kod ovakvog objekta važnu ulogu igra i „peta“ fasada, odnosno krov. Isti je u velikoj mjeri zenitalno osvijetljen i služi kao ventilisanje svježeg vazduha, ulaska svjetlosti te postavljanju solarnih panela. Obloga krovnih ravni je rađena od profilisanog lima iz razloga lakšeg održavanja te prilagođavanju klimatskoj zoni, odnosno padavinama. Neki dijelovi konstrukcije (plafoni) sačinjeni su od lameliranih drvenih greda ili običnog drveta prve klase sa nešto masivnijim dimenzijama. Kada govorim o materijalizaciji pominjem i konstrukciju jer se veći dio nje smišljeno vidi na prvi pogled, prvenstveno iz enterijera dok je sa vana u blagoj sjenci od staklenih portala koji dominiraju fasadom objekta. Istočna fasada suterena objekta koji je okrenut ka jezeru je obložen kamenom i na neki način čini postament ostatka objekta iznad njega. Na „postament“ se naslanja dominantna „staklena masa“ (restoran) od koje kreće dalje kaskadno ređanje fizičkih struktura sve do vrha objekta.

Kada je reč o objektu planinskog tipa, posebno se vodi računa o orijentaciji prostora koje trebaju da prime dovoljnu količinu sunčeve svetlosti kao i zbog povoljnih vizura.

Moglo bi se reći da je čitav koncept oblikovanja i rasporeda najvećim dijelom bio inspirisan kvalitetnoj orijentaciji te igrama svjetlosti. Izlomljene krovne ravni objekta su prilagođavane nagibima ulaska svjetlosti u isti. Ovakav vid koncepta za cilj ima i ulogu samoodrživosti odnosno uštedu enrgije. Na kosim krovnim ravnima objekta su instalirani solarni paneli, koji štede odnosno akumuliraju energiju. Paneli se nalaze na krovnim ravnima različitih nagiba tako da u svakom dobu dana poprimaju optimalne količine sunčeve energije.





Slika 5. Poprečni presjek objekta

U različitim godišnjim dobima ugao sunčevih zraka koji padaju na tlo zemlje nisu isti. Zapravo u ljetnjem periodu oko 21. juna sunčevi zraci sa tlom zemlje zaklapaju ugao od oko 70° a u zimskim danima taj ugao je trostruko manji.

Tačnije 21. decembra taj ugao iznosi oko 22°. Analizom orijentacije te koncepta maksimalnog iskorišćenja sunčeve energije objekat je oblikovan i dimenzionisan u cilju prilagođavanja ovim parametrima.

Ovakva ideja stepena iskorišćenosti dolazi sa činjenicom da se ipak radi o oštrijoj klimi i da je svaki vid energije dragocjen. (Slika 100.)

## 5. ZAKLJUČAK

Evidentno je da su klimatske promjene na globalnom nivou dovele u pitanje rentabilnost i opstanak ski-centara. Takođe bitan faktor je konkurentnost ovih centara, koje direktno zavisi od kvalitetne infrastrukture i aktiviranog sadržaja u ljetnim odnosno u zimskim danima po trenutnim trendovima u turizmu.

Suštinska koncepcija svih planinskih centara jeste ta da se vrhovi planina koriste za sportske aktivnosti i da kao takvi na neki način ostanu „netaknuta priroda“ a podnožja prerastu u urbani centar sa raznim turističkim ponudama.

Velikom potražnjom slobodnih parcela i ekspanzijom izgradnje planine Jahorina počinje da gubi izgled i sve više liči na grad. Posljedice ovakvog razvoja centra su gubici prirodnih resursa, prvenstveno vode. Podnožje Jahorine obiluje sa više pitkih izvora od kojih su najdominantniji izvor Bistrica i izvor rijeke Prače.

Takođe činjenica koja vodi ka ideji formiranja turističko-rekreacionog centra jeste ta da je grad Pale i pored obilnih potencijala postao „*tranzitna saobraćajnica*“ turista koji gravitiraju ka Jahorini.

Današnji čovjek je okružen gradskom gužvom, konstantnom užurbanosti te stresovima na poslu i sl. Ovakvo stanje nas „tjera“ ka planinskom turizmu odnosno bježanju u prirodno okruženje.

Sve veća praksa turista su odlasci na više kraćih vikend odmora što iziskuje dobru turističku ponudu, odnosno postavlja se pitanje „kako napraviti ugođaj u što kraćem vremenskom periodu“?

Uzevši u obzir činjenično stanje, javlja se potreba za „kreiranjem“ nečega novog, jedinstvenog, kako bi korisnik bio zadovoljen ponudom razonodom i postao mjesto čestih posjeta.

Palama nedostaje dosta sadržaja koji bi zadržali turiste? Da! Ali ti sadržaji nisu prirodna bogatstva, niti blizina olimpijske planine Jahorine, ni blizina aerodroma,...već su to dobre ideje i učestvovanje stručnog kadra u kreiranju i provođenju strategija!

Rezultat istraživanja jeste zaključak da je moguće stvoriti jedno profesionalno i dobro strukturirano prepoznatljivo planinsko odmaralište u jugoistočnoj Evropi.

Ukoliko se predložene aktivnosti koje se odnose na modernizaciju te ulaganje u nove sadržaje kao što je predmetni projekat turističko-rekreacionog centra i daljeg proširivanje provedu na odgovarajući način, bilo bi moguće da se ponovo zadobije zasluženi ugled – prema sloganu „Jahorina – olimpijska planina“, što i jeste konačan strateški cilj studije.

## 6. LITERATURA

- [1] „Turistički master plan za Jahorinu“ Hypo Alpe-Adria Consultants Sarajevo, u saradnji sa Kohl & Partner Tourism Consultancy International Austrija i Horwath Consulting Zagreb, str 32-40, pristup 04.05.2016.
- [2] „Strategija razvoja turizma republike srpske za period 2010-2020. Godine“, str. 42-ispravka, str. 44, pristup 04.01.2016.
- [3] „Pale od najstarijih vremena do danas“, Milan Ždrale pristup 10.06.2015.
- [4] „Pale i Paljani 2“, Mojsije Đerković, pristup 01.06.2015.
- [5] Originalni naučni rad, Vidoje Stefanović, Ekstremni sportovi kao deo turističke ponude Srbije, str. 111 (Zbornik radova, sv. LVIII, 2010.), pristup 04.05.2016.

### Kratka biografija:



**Vladan Golijanin** rođen je 1988. godine u Sarajevu. Osnovne akademske studije upisuje 2008. na Arhitektonsko-građevinskom fakultetu državnog univerziteta u Banja Luci. Titulu »diplomirani inženjer arhitekture« stiče 2013. godine. Upisuje master akademske studije arhitekture na FTN-u 2013. godine.



**Dr Radivoje Dinulović** rođen je 1957. godine u Beogradu. Diplomirao je i magistrirao na Arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Beogradu., a doktorirao na Fakultetu tehničkih nauka. Redovni je profesor na FTN-u i rukovodilac doktorskih studija Arhitekture i urbanizma i Scenskog dizajna. Bavi se dizajnom, projektovanjem i teorijom pozorišta i scenskog prostora.



**Karl Mičkei**, je diplomirao na FTN-u 2005. godine. Trenutno radi kao asistent na Fakultetu tehničkih nauka, Departman za arhitekturu i urbanizam.



**STAN ZA SAVREMENU OSOBU****APARTMENT FOR A CONTEMPORARY PERSON***Aleksandra Ivković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Predmet istraživanja rada sastoji se od dva usko povezana dela: definisanja savremenog čoveka i ispitivanja novih pristupa arhitektonskom projektovanju. Definisani su problemi i aktuelne potrebe savremenog čoveka, a odgovorom na postavljene probleme dobija se set ulaznih parametara koje su rezultat istraživačkog rada, a na osnovu kojih optimizacioni softver daje odgovarajuće prostorne odnose. Rezultat je stambena jedinica koja odgovara zahtevima savremenog života.

**Abstract** – The subject of the research work consists of two closely related parts: defining the modern man and testing new approaches to architectural design. Current problems and needs of a contemporary are defined, and the answer to the problem generates a set of input parameters, which are the result of research work, based on which, the optimization software can give adequate spatial configuration. The result is a housing unit that meets the requirements of modern life.

**Ključne reči:** *Optimizacioni softver, Stambena arhitektura, Alternativna metodologija*

**1. UVOD**

Promišljanje egzistencijalnog prostora savremenog čoveka neodvojivo je od dve teme: pitanja šta konkretno odlikuje život čoveka u savremenoj realnosti, i kojim sredstvima je moguće definisati takav prostor. Predmet istraživanja rada sastoji se od dva usko povezana dela: definisanja savremenog čoveka, njegovih zanimanja i potreba, i ispitivanja novih pristupa arhitektonskom projektovanju. Analizom navika savremenog čoveka na primeru zvezde društvenih medija i istraživanjem njegovih prostornih potreba, a primenom dijagrama, ispituje se novi metod arhitektonskog projektovanja.

**2. METOD ISTRAŽIVANJA**

Metod se definiše na osnovu predmeta istraživanja, a to je uticaj razvoja softvera, kako na širi kulturni kontekst, tako i konkretnije na arhitektonsku praksu. Razvoj softvera omogućava upravljanje kompleksnim sistemom informacija, te je potrebno postaviti pravi izbor podataka i uspostaviti odgovarajuće funkcionalne relacije. Kao jedan od osnovnih elemenata u procesu rešavanja projektnog zadatka korišćen je algoritam koji pomoću ulaznih parametara generiše različita prostorna rešenja.

**NAPOMENA:**

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

Ulazni parametri podrazumevaju: određene funkcionalne zone, odnosno prostorije, njihove površine i tipove njihovih međusobnih veza. Kako je cilj istraživanja definisanje prostora za konkretnog korisnika, parametri su prilagođeni njegovim specifičnim potrebama. Da bi algoritam mogao da se upotrebi, neophodno je najpre analizirati predmetnog korisnika i zatim precizno definisati njegove potrebe. Kao osnovni metod za analiziranje korisnika koristi se time-use metod koji prati ponašanje korisnika u određenom vremenskom okviru. Pretpostavlja se da velik broj rešenja koja generiše program neće biti adekvatna, ali takođe se ovaj pristup smatra pozitivnim jer se očekuje da se baš u kontradiktornostima i slučajnostima koje nisu ustaljene u praksi, pojavi optimalno rešenje. Precizno definisanje korisnika neophodno je da bi se objasnila najpre logika iza odabranih parametara, a kasnije, odluka pri odabiru generisanih prostornih rešenja.

**3. INTERNET KULTURA I ŽIVOTNI STIL**

Prostor koji se formirao na i zahvaljujući konzumerizaciji umetnosti i virtualizaciji kulture, stvara nove oblike umetnika, odnosno profesija koje su proizvod isključivo savremenog društva. Sve profesije vezane za kompjuterske nauke spadaju u ovu grupu, ali se poseban akcenat može dati profesijama koje kombinuju senzacionalizam potrošačkog društva i neprestanu dostupnost informacijama koju pruža internet.

**3.1. Značaj društvenih medija**

Pojavom, razvojem i ekspanzijom interneta omogućene su nove forme društvene interakcije, aktivnosti kao i društvenih udruženja. Internet kultura, odnosno sajberkultura (*Cyberculture*, engl.) se može uopšteno definisati kao skup tehnologija (materijalnih i intelektualnih), praksi, stavova, načina razmišljanja i vrednosti koji se razvijaju zajedno sa sajberspejsom. Društveni mediji zavise od mobilnih i internet-orijentisanih tehnologija pomoću kojih se stvaraju interaktivne platforme preko kojih korisnici komuniciraju, dele, stvaraju, diskutuju i menjaju sadržaje. Razlika u odnosu na tradicionalne medije je pre svega činjenica da funkcioniše po principu dijaloškog transmitsivnog sistema (brojni izvori ka brojnim primaocima).

Ovo je u suprotnosti sa tradicionalnim medijima koji funkcionišu po modelu monolognog transmitovanja (jedan izvor ka brojnim primaocima) [1]. Porast popularnosti društvenih mreža stvara nove onlajn odnose i specifičan sajberspejs koji omogućava razvoj kulture karakteristične za savremeno doba. rastu popularnosti društvenih mreža, kao i profesionalizaciji kreiranja onlajn

sadržaja, u poslednjih nekoliko godina pojavljuje se nova vrsta zanimanja: internet zvezda, odnosno osoba koja se proslavila zahvaljujući internetu, tačnije putem društvenih mreža. Značaj internet zvezda ogleda se u uticaju koji imaju na širi društveni kontekst. Prema listama uticajnih korisnika društvenih mreža na vrhu se nalaze medijske, i sa njima paralelno velik broj ličnosti koje su karijeru formirale primarno na internetu. Mora da postoji određena kombinacija kvaliteta i personalitija da bi blog postao dovoljno poznat da funkcioniše kao samostalno zanimanje. S tim u vezi, velika pažnja poklanja se estetici kako ličnoj tako i dizajna internet okruženja, ali i fizičkog prostora koji je deo reprezentacije, sve do određene estetike života, koja se oslikava kroz društvene aktivnosti, hobije i socijalizaciju sa jednako reprezentativnim društvenim grupama. Sve ovo podrazumeva ranije pomenut životni stil savremenog života doveden u ekstrem.

### 3.2. Životni stil i savremeni stambeni prostor

Nastojeći da definiše pojam životnog stila, Čejni piše da oni funkcionišu kao skup očekivanja određene društvene kategorije u okviru celokupnog društva. Članovi ovih kategorija upotrebljavaju određeni stil u svakodnevnom životu da bi prikazali širi identitet i pripadnost. Kako je životni stil razvijen u okviru potrošačke kulture, očigledno je da aktivnosti slobodnog vremena i potrošačke navike igraju glavnu ulogu u formiranju društvenog identiteta. Egzistencijalni prostor samim tim poprima karakter posrednika između javne i privatne sfere. Dalje, uticaj novih tehnologija uvela je javnu kulturu u sferu privatnog života, odnosno, svakodnevica je primarno mesto kulturalne participacije, pre nego specifični prostori koncertnih dvorana, bioskopa i slično [2]. Projekcije životnih stilova na stambeno okruženje ima za posledicu estetsku komponentu, jer kako Čejni naglašava, ako se životni stilovi doživljavaju kao egzistencijalne pojave, onda oni moraju imati normativne, političke i estetske posledice. Dakle, u uređenjima stambenih prostora se pojavljuje značajan aspekt komunikacije i društvene identifikacije. Samim tim, menjaju se potrebe stanara, pa tako i odnosi funkcionalnih jedinica čitavog prostora. U savremenom društvu postoji novi kulturno-sociološki kontekst koji iziskuje promene u stambenoj organizaciji i oblikovanju.

### 4. DEFINISANJE KORISNIKA PROSTORA

Kako bi krajnje rešenje bilo funkcionalno i prilagođeno osobi koja taj prostor koristi, neophodno je definisati konkretnog korisnika i analizirati njegove potrebe. Korišćenje i percepcija prostora se razlikuje u odnosu na starosnu dob, pol, zanimanje i interesovanja korisnika. Značaj predmetnog istraživanja je u tome što generisanje stambene jedinice u obzir uzima sve relevantne karakteristike korisnika i bilo koja promena tih karakteristika uzrokuje i promenu u veličini stambene jedinice, nameni prostorija, kao i njihovih veza. Zbog toga je važno da se pre unošenja podataka u računarski algoritam definišu potrebe osobe kojoj je stambena jedinica namenjena. Kako je prethodno istraživanje bilo bazirano na tokovima modernog društva i promena koje se događaju vezano za arhitektonsku praksu, a proizilaze iz savremenog načina života, za korisnika predmetnog

istraživanja izabran je najoptimalniji profil koji odgovara savremenom životu, a to su centralni akteri sajberkulture - internet zvezde. Ovo ukazuje na to da ona redovno deli svoj prostor onlajn, koji mora da bude u skladu sa njenim "životnim stilom". Definisani korisnik ženska osoba u ranim 20tim godinama. Savremena kultura ima veoma istaknuto prisustvo individualizma, kao i hedonizma, dizajna i personalizacije prostora, pa korisnica živi sama. Takođe, zbog veoma fleksibilne prirode posla teško je definisati granice profesionalnog i privatnog života, te se oni preklapaju i u prostornom smislu. zaključuje se da je akcent na hedonizmu, ličnoj negi i društveno aktivnom životu sa nedefinisanom granicom privatno/javno, te je estetika prostora i njegova reprezentacija veoma bitna.

### 5. PROSTORNE POTREBE KORISNIKA

Da bi se parametri mogli uneti u program i da bi se dobili što bolji rezultati potrebno je što preciznije odrediti prostorne karakteristike stana. Da bi se došlo do rezultata iskorišćenosti vremena i kako se to oslikava na prostor koristiće se *time-use* način istraživanja. Prvo, definisani principi i kategorije za analizu ponašanja u toku jednog dana:

#### 1. Ugovoreno vreme

Rad primaran za zanimanje: pisanje kritika / snimanje video sadržaja / pravljenje muzičkih lista, remiksa i slično  
Poslovi usko vezani za profesionalan život: onlajn prisustvo / Poslovi usko vezani za profesionalan život: posećivanje koncerata / organizovanje okupljanja

#### 2. Posvećeno vreme

Kućni poslovi i održavanje / Briga o kućnom ljubimcu

#### 3. Neophodno vreme

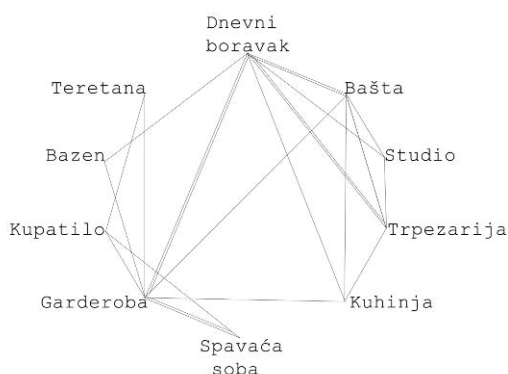
Ishrana / Lična higijena / Kozmetički tretmani i nega / Fizička aktivnost / Spavanje

#### 4. Slobodno vreme

Socijalizacija / Relaksacija / Čitanje, gledanje filmova i sl  
Drugo, beleženje aktivnosti u toku 24 časa, i zatim njihovo svrstavanje u navedene kategorije, na osnovu kojih se izvode zaključci o prostornim promenama. Treće, prikaz promena aktivnosti i kretanje korisnika. Koristiće se linijski dijagrami za pregledno prikazivanje različitih dnevnih aktivnosti i njihovih međusobnih odnosa, sa kojih se mogu čitati procentualne vremenske iskorišćenosti prostora, što ukazuje na potrebne dimenzione i funkcionalne odnose odgovarajućih prostorija.

Na osnovu prikazanog dijagrama kretanja korisnice kroz prostorne celine stambene jedinice, slika 1., mogu se izvući zaključci o prostornim odnosima potencijalnih prostorija.

Primećuje se da korisnica boravi najviše u dnevnom boravku i u prostoru garderobe. Zaključuje se da su to prostori sa najznačajnijom funkcijom. Takođe, primećuje se da se prostorije priključne dnevnoj ne koriste u tolikoj meri i ne koriste se nezavisno od dnevnog boravka, da bi zahtevale zasebnu prostoriju pa se prostori studija, trpezarije, bara i dnevnog boravka mogu smatrati jedinstvenim prostorom. Slično, privatni prostori, garderobe pre svega, a s tim u vezi i prostori kupatila, teretane i spavaće sobe su međusobno veoma povezani na dijagramu, ali ne u tolikoj meri sa ostatkom stambene jedinice, pa se i ovaj blok funkcionalnih zona može grupisati u jednu celinu.



Slika 1. Dijagram kretanja definisanog korisnika

Na osnovu broja linija koje se skupljaju u jednoj tački, odnosno jednoj funkcionalnoj zoni mogu se odrediti međusobne relativne površine celina u okviru stambene jedinice. Tako, dnevni boravak zauzima veću površinu od studija i trpezarije, dok kuhinja zahteva samo minimalnu površinu.

Privatni prostori zahtevaju veću površinu nego standardno, tako da su spavaća soba, garderoba, kupatilo i teretana sličnih, predimenzionisanih površina. Gostinska soba i toalet su standardnih dimenzija.

Tabela 1. Neophodne prostorne celine

1.	Ulaz	2x2	javna celina
2.	Dnevni boravak	6x6	
3.	Studio	3x2	
4.	Trpezarija i Bar	6x4	
5.	Kuhinja	4x2	
6.	Toalet	2x2	
7.	Gostinska soba	4x4	
8.	Spavaća soba	6x5	privatna celina
9.	Garderoba	6x4	
10.	Kupatilo	5x4	
11.	Teretana	4x3	spoljašnji prostor
12.	Bašta	8x8	
13.	Bazen	10x8	

U prikazanoj tabeli, na osnovu svih analiza i zaključaka su definisane i precizno artikulirane konačne prostorne potrebe predmetnog korisnika. U jednoj koloni su dimenzije svakog prostornog segmenta, dok su u drugoj grupisane funkcionalnih zona koje će se tako obrađivati.

## 6. OPTIMIZACIJA PROSTORA KAO NOV PRISTUP PROJEKTOVANJU

Metod projektovanja primenjena na rad zasniva se na optimizacionom projektovanju pomoću ulaznih parametara koji definišu prostor. Osmišljen je algoritam koji funkcioniše po relativno jednostavnom sistemu pravila.

Da bi kod adekvatno funkcionisao, koristi parametre definisane u prethodnom poglavlju koji se odnose na preciznu artikulaciju prostorija personalizovane stambene jedinice. Primenjeni programski jezik je Pajton (Phyton), s obzirom na relativno jednostavnu sintaksu na kojoj se zasniva. Izvršiteljski softver pogodan za parametarsko oblikovanje prostora je Rajnoseros 5.0 (Rhinoceros 5.0) uz dodatak ekstenzije za čitanje pajton skripti.

### 6.1. Struktura koda

Svaka prostorija determinisana je pomoću pet parametara, u sledećoj strukturi:

$$room = (h,w,hv,wv,t)$$

Parametri  $h$  i  $w$  određuju visinu i širinu ivica prostorije. Parametri,  $h_v$  i  $w_v$  su okviri varijacije osnovnih vrednosti visine i širine po  $x$  i  $y$  koordinati i koje doprinose fleksibilnosti rešenja. Poslednji parametar,  $t$ , predstavlja indeks prostorije i koristi se radi kolorističke determinacije pojedinačnih prostorija u okviru šeme prostorija. Sledeći korak podrazumeva formiranje matrice prostorija na osnovu njihove međusobne veze. Matrica se formira pomoću nula i jedinica, odnosno obeležavanjem prostorija koje se dodiruju sa 1, a onih koje se ne dodiruju sa 0.

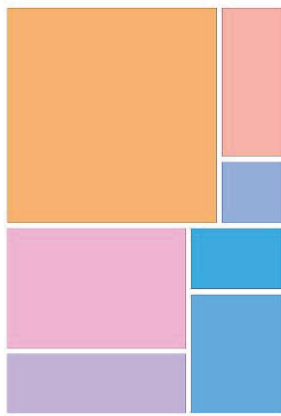
$$touch = \begin{bmatrix} [9,1,0,1], \\ [1,9,1,0], \\ [0,1,9,0], \\ [1,0,0,9] \end{bmatrix};$$

Parametar  $n$ , nakon liste prostorija, određuje broj prostornih šema koje će se generisati u sastavu jedne palete. Jedna paleta, dakle, sadrži fiksni broj rešenja, dobijenih na bazi zadatog okvira prostiranja pojedinačnih elemenata stambene jedinice. Na ovaj način, palete postaju uporedive, i koriste se za precizniju filtraciju posredstvom ljudskog faktora (prethodnog znanja i intuicije).

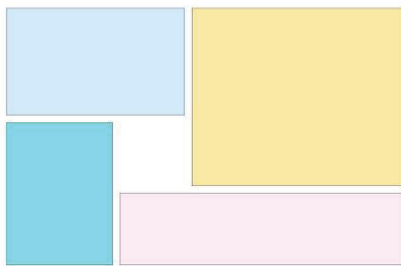
Do sada opisani deo koda modifikuje se u odnosu na potrebe definisanog korisnika, odnosno prethodno obrazložene dimenzije prostorija stambene jedinice. Da bi se formirale prostorne šeme personalizovane za specifične potrebe korisnika, ranije prikazani kod se mora modifikovati ubacivanjem ulaznih parametara u njegovu sintaksu. Primenjuju se podaci dobijeni kroz detaljnu analizu načina života i potreba korisnika, odnosno njegove prostorne potrebe, relativne površine pojedinačnih zona kao i njihove dimenzije. Na osnovu prethodno spomenutih zaključaka, parametarsko projektovanje biće sprovedeno kroz tri nivoa: 1. javna celina (dnevni boravak i priključne zone); 2. privatna celina (garderoba i priključne zone) i 3. stambena jedinica (kompletna stambena jedinica sa ranije definisane dve funkcionalne celine - privatno i javno i spoljašnjim prostorom dvorišta).

### 6.2. Analiza prostornih šema dobijenih primenom softvera

Upotreba softvera nameće dublje tumačenje prostora stanovanja, i način modifikovanja prostora koji ima presudan uticaj na krajnji rezultat projektovanja. Odnosno, softverski dobijene šeme ne predstavljaju finalnu formu stambenog prostora, već se koriste kao referenca, koja potencijalno vodi do bolje formirane stambene jedinice. Na osnovu uočenih kvaliteta i mana, jedna od šema je odabrana i upotrebljena kao referenca za razradu idejnog rešenja stambene jedinice, prilagođene opisanom korisniku – mladoj ženskoj osobi koja je internet zvezda.



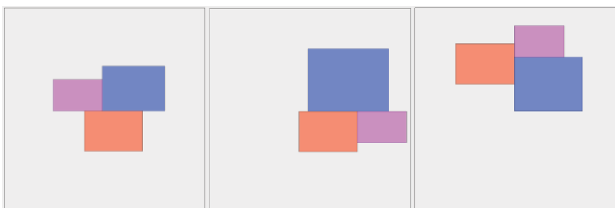
Slika 2. Dobijena šema javne celine



Slika 3. Dobijena šema privatne celine

### 6.3. Analiza prostornih šema primenom softvera: zaključak

Na osnovu dobijenih rešenja, i njihovom analizom, bira se najpogodnije rešenje u skladu sa životnim stilom, funkcionalnošću, a zatim i njihov međusobni odnos. Svi dobijeni rezultati koriste se više u svrhu ideje za, dok se finalna šema idejnog rešenja stana mora intuitivno, na osnovu znanja i iskustva, definisati.



Slika 4. Primer dobijenih šema

Na osnovu prikazanih primera pokušano je kombinovanje ranije dobijenih segmenata u kompletnu stambenu jedinicu. Na osnovu položaja prostorija u okviru jednog segmenta rotirani su da se uklape na funkcionalno smislen način. Dobijene šeme koriste se više u svrhu ideje za konfiguraciju, dok se finalizovana šema idejnog rešenja stana mora intuitivno, na osnovu znanja i iskustva, definisati. Dalje, šeme se razrađuju do nivoa idejnog projekta stambene jedinice.

## 7. ZAKLJUČAK

Alternativni metodološki pristup projektovanju, koji obuhvata primenu opisanog softvera i posebno formulisanog koda, ima svoje kvalitete i mane. Brojnost šema, formiranih na osnovu okvira prostiranja različitih dimenzija, dovodi do relativne ograničenosti ljudskog filtera pri detaljnoj analizi, pri čemu se javlja objektivna mogućnost zanemarenja kvalitetnog rešenja. Generalno gledano, primena softvera je poželjna, s obzirom na veliku brzinu dobijanja potencijalnih rešenja funkcionalne organizacije prostora stanovanja.

Kroz analizu dobijenih šema, spontano se transformišu idejni proces projektanta o novom stambenom prostoru. Izmenom strukture koda, u korist jasnije artikulacije prostora, moguće je dobijanje velikog broja rešenja, koja zahtevaju manji intenzitet ljudske filtracije.

Takođe je neophodno zapaziti relativnu ograničenost trenutne strukture koda u pogledu načina na koji se jedinice stambenog prostora međusobno povezuju. U vizuelnom smislu, veze su isključivo horizontalnog karaktera.

Osposobljavanjem softvera u pogledu vertikalnog povezivanja prostorija, broj dobijenih šema bi se dramatično povećao, ali bi se omogućilo razmatranje složenijih tipologija stambenih jedinica. U opštem smislu, na osnovu sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da nezavisno od kvaliteta softvera i broja dobijenih šema, ljudski filter, zasnovan na prethodnom znanju i intuiciji, odnosno stručna procena arhitekta, uvek ima presudan značaj pri konačnoj formulaciji stambene jedinice.

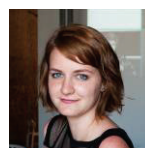
U tom svojstvu, softver je potrebno razmatrati kao instrument koji omogućuje bolje sagledavanje prostornih pozicija koje elementi doma mogu da zauzmu. Usled tendencija savremenog potrošačkog društva, jedan od pravaca u kom se kreće arhitektonska delatnost podrazumeva striktnu personalizaciju stambenog prostora, u odnosu na vrlo konkretne potrebe korisnika.

Nadogradnjom upotrebljenog alata, proces personalizacije može da bude dramatično olakšan, što govori u prilog oslobađanju od tradicionalnog pristupa arhitektonskom projektovanju.

## 8. LITERATURA

- [1] J.V. Pavlik, S. McIntosh, "Converging Media 4th Edition", Oxford University Press, Oxford, 2014.
- [2] D. Čejni, "Životni stilovi", Clio, Beograd, 2003.

### Kratka biografija:



**Aleksandra Ivković** rođena je u Novom Sadu 1991. god. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma 2014. godine..



**ARHITEKTONSKA STUDIJA PREDŠKOLSKE USTANOVE ZA DECU SA I BEZ SMETNJI U RAZVOJU U NOVOM SADU****ARCHITECTURAL STUDY OF PRESCHOOL INSTITUTION FOR CHILDREN WITH AND WITHOUT DISABILITIES IN NOVI SAD**

Tamara Budinčić, Jelena Atanacković-Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – U arhitektonskoj studiji predstavljen je projekat predškolske ustanove za decu sa i bez smetnji u razvoju u Novom Sadu. Izabrana lokacija nalazi se na uglu ulice Stanoja Stanojevića i ulice Momčila Tapavice. Cilj je bio da se u objektu stvori odgovarajući prostorni okvir koji će omogućiti što bolju interakciju i integraciju dece, i pružiti im ugodan boravak u ovoj ustanovi, kao i omogućiti adekvatno oblikovane prostore za razvoj, učenje i igru.

**Abstract** – This architectural studie presents a project of a preschool institution for children with and without disabilities in Novi Sad. The location for the building is on the intersection of the street Stanoja Stanojevića and Momčila Tapavice. The goal of the studie was to create an appropriate space that will enable the very best interaction and integration of children, to provide them a comfortable stay in this institution, and to give adequate space for their development, learning and playing.

**Ključne reči:** Predškolska ustanova, inkluzija, projektovanje, arhitektura

**1. UVOD**

Predškolska ustanova ima zadatak da deci obezbedi povoljnu društvenu i materijalnu sredinu sa svim potrebama, uslovima i podsticajima za razvoj bogatih, raznovrsnih i osmišljenih aktivnosti, kojima ona mogu da se predano bave koristeći svoje potencijale za razvoj sposobnosti. Ova ustanova treba da predstavlja sredinu u kojoj se svako dete oseća sigurno i prihvaćeno da bi moglo bezbedno i relativno samostalno da ispituje svet oko sebe. Ovo opšte aktiviranje deteta, i posebno, njegovo osposobljavanje za samostalno, ali i udruženo delovanje, kao i za društveni život, najvažnija je pedagoška funkcija predškolske ustanove.[1]

Osnovni zadaci ovog projekta su koncipiranje modela kombinovane predškolske ustanove za decu bez posebnih potreba i decu koja imaju teškoće u razvoju,; međusobna integracija dece različitih intelektualnih i fizičkih sposobnosti; preispitivanje odnosa arhitekture i hendikepa.

Tema rada je istraživanje odnosa fizičkog prostora i specifične ciljne grupe, dece sa i dece bez posebnih potreba, oslikavanje tog odnosa u arhitekturu i društveno socijalu sredinu. S obzirom da su u radu uzeta u obzir i

**NAPOMENA:**

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

deca bez posebnih potreba, sastavni deo ovog istraživanja mora biti i razmatranje projektovanja predškolskih ustanova uopšte.

Motiv za bavljenjem ovom vrstom problematike potiče direktno iz zanemarivanja i nedovoljnog prožimanja odnosa dece sa i dece bez posebnih potreba, kao i nedovoljne pažnje usmerene na stvaranje njihovog zajedničkog, jedinstvenog arhitektonskog prostora.

**2. PREDŠKOLSKO VASPITANJE I OBRAZOVANJE**

Predškolska ustanova predstavlja ustanovu za dnevni boravak dece. Pored brige i nege o deci, ova ustanova ima i funkciju vaspitno-obrazovnog rada i omogućavanja slobodnih dečijih aktivnosti. Opšti cilj predškolskog vaspitanja može se prevesti u tri grupe ciljeva, koji istovremeno označavaju tri globalne sfere razvoja i vaspitanja deteta: upoznavanje sebe i ovladavanje sobom, razvijanje odnosa i saznanja o drugim ljudima i izgrađivanje saznanja o okolini i načinima delovanja na nju.

Funkcije predškolskog vaspitanja i obrazovanja:[2]

- Zadovoljavanje dečijih potreba i obezbeđivanje ostvarivanja prava dece da rade i žive u sredini koja će unapređivati njihovo fizičko i mentalno zdravlje
- Obezbeđivanje aktivnog učestvovanja deteta u zajednici
- Priprema dece za školu
- Funkcija vanporodičnog predškolskog obrazovanja, nege i ishrane dece
- Pružanje pomoći porodicama u vaspitanju dece
- Društvena pomoć i zaštita dece

**2.1. Deca u predškolskim ustanovama**

Dete tokom predškolskog perioda treba da stekne osećaj pripadnosti i usvoji bazična pravila funkcionisanja u manjim i većim socijalnim grupama. Zahvaljujući socijalnim razmenama, saradnji, katkad i konfliktima, simpatijama i poredenju s drugima, formiraju se socijalne osobine dečije ličnosti.

Sva deca imaju, po konvenciji Ujedinjenih nacija, pravo na vaspitanje i obrazovanje, zdravstvenu zaštitu i socijalnu ravnopravnost, kao i pravo da budu to što jesu i da razviju autentične osobine svoje ličnosti.

Dete sa smetnjama u razvoju je dete koje ima teškoće u razvoju i nije u mogućnosti da postigne ili održi zadovoljavajući nivo zdravlja i razvoja ili čije zdravlje i razvoj mogu značajno da se pogoršaju bez dodatne podrške ili posebnih usluga u oblasti zdravstvene zaštite, rehabilitacije, obrazovanja, socijalne zaštite ili drugih oblika podrške.

Potreba dece za koje treba da se obezbedi prostor u predškolskim ustanovama su:[3]

- spavanje i ishrana
- krupnomotoričke aktivnosti
- sitnomotoričke i manipulativne aktivnosti
- tzv. „prljajuće aktivnosti“ (senzorne, likovne, itd.)
- multifunkcionalni prostori za odvijanje različitih aktivnosti
- prostori za održavanje higijene
- prostori za zdravstvenu zaštitu

## 2.2. Inkluzija

U inkluzivnom obrazovanju su sva deca različita, a objekti i obrazovni sistem treba da se prilagode, kako bi odgovorili potrebama svih – kako onih koji imaju smetnje u razvoju, tako i onih koji ih nemaju. To je obrazovni sistem otvoren za svu decu, usredsređen na individualne potencijale koje deca donose sa sobom, umesto na njihove uočljive slabosti, s posebnim naglaskom na njihovu mogućnost učestvovanja u svakodnevnom životu, kao i uklanjanje fizičkih ili društvenih prepreka u okruženju u kojem žive.

Inkluzivni predškolski programi omogućavaju deci sa teškoćama u razvoju posmatranje, oponašanje i doticaje s ostalom, zdravom decom. Drugim rečima, deca sa posebnim potrebama, poput druge dece, razvijaju odnose s vršnjacima, što im je neizmerno važno za zdrav spoznajni i socijalno-emocionalni razvoj. Deca tako imaju priliku da rastu i uče na detetu najprimereniji način, kroz zajedničku igru i aktivnosti sa ostalom decom, što im daje priliku da razvijaju socijalne i komunikacijske veštine, osamostaljuju se, nauče da prihvataju sebe i svoje posebnosti, uz iskustvo prihvaćenosti od ostalih, neophodno za razvoj samopoštovanja i samopouzdanja.

Inkluzija doprinosi i ostaloj deci uključenoj u takav program. Ona razvijaju prihvatanje i razumevanje posebnih potreba dece sa teškoćama, čime postaju osetljivija prema potrebama drugih uopšteno, bolje razumeju različitosti i prema njima postaju tolerantnija.

## 3. ARHITEKTURA I PREDŠKOLSKA USTANOVA

### 3.1 Organizacija prostora u predškolskim ustanovama

Organizacija, veličina i struktura prostora u predškolskoj ustanovi treba da zadovolji uslove zaštite zdravlja dece, njihove nege, vaspitanja, ishrane kao i svih potreba same dece. Prema nameni, prostori u predškolskim ustanovama podeljeni su na prostor za vaspitno-obrazovni rad, prostor za upravu i ekonomat, i na prostor van objekta, a u slučaju kao što je ovaj, odnosno ovakvog tipa kombinovane predškolske ustanove potrebno je obezbediti i prostor za zdravstvo.

Objekat ustanove ne može biti ispod nivoa zemljišta i, po pravilu, je prizeman ili jednospratan.

### 3.2. Fizičke prepreke u inkluzivnom obrazovanju

Fizičke prepreke ili barijere u okruženju mogu otežavati ili onemogućiti inkluzivni proces. Mogu sprečiti i ometati pristup uslugama, izazvati osećaj niže vrednosti, zbunjenost ili čak uzrokovati povrede.

Kako bi se postiglo da predškolska ustanova bude pristupačna svima, najbolje bi bilo koristiti inkluzivne principe dizajna.

## 3.3. Dizajn za sve

Dizajn za sve je dizajn za ljudsku različitost, socijalnu inkluziju i jednakost. Nastao je na osnovu dizajna za osobe sa invaliditetom, kao svojevrsno uopštavanje. Sadržaj pojma pristupačnost za osobe s invaliditetom, međutim nije bio dovoljno jasan da bi sprečio nepotrebna specijalizovana rešenja. Oslanja se na pojmove: ravnopravnost, jednak tretman i jednake zasluge kojima je svojstven ideal da svako treba da raspolaze istim mogućnostima za učešće.

Koncept Dizajna za sve čini oslonac stvaranju okruženja za sve.

## 3.4. Arhitektura i hendikep

Što se tiče odnosa arhitekture prema hendikepu uopšte, situacija je veoma složena. Kao prvi zaključak razmatranja nameće se jedna specijalizovana, naizgled humana arhitektura koja se mnogo poziva na zaštitničku ulogu i na specifične potrebe korisnika. Naravno, osnovni uslov je da te specifične potrebe budu ispoštovane u fizičkom smislu. Međutim, arhitektura ne bi smela da ima neki poseban odnos prema hendikepu, jer je to u osnovi jedan pogrešan stav. To bi značilo etiketiranje, izdvajanje, ukazivanje na različitosti, potenciranje slabijih mogućnosti hendikepirane osobe, a to su sve stvari koje hendikepiranoj osobi nisu potrebne.

Potenciranje činjenice bilo u oblikovnom ili bilo kakvom drugom smislu da je neki objekat namenjen osobama sa nekom vrstom posebne potrebe je pogrešno. To bi bilo potpuno suprotno konceptu integracije koji savremena defektološka praksa preporučuje kao najuspešniji i jedini potpuno ispravan način rehabilitacije hendikepiranih lica.

## 4. IDEJNI PROJEKAT PREDŠKOLSKE USTANOVE U NOVOM SADU

### 4.1. Analiza lokacije

Ovim projektom predlaže se izgradnja predškolske ustanove u Novom Sadu, na parceli koja je ograničena ulicama Stanoja Stanojevića i Momčila Tapavice.

Parcela se nalazi u unutrašnjem delu bloka. Duža strana parcele ima orijentaciju severozapad-jugoistok, i predstavlja povoljnu orijentaciju jer pri postavljanju prostora za decu omogućava južnu i jugo-istočnu orijentaciju koja je najpovoljnija za ove sadržaje.

Oblik parcele blago odstupa od pravougaonog i omogućava najpovoljniju dispoziciju objekta predškolske ustanove na severnom delu parcele. Ovom pozicijom objekta na parceli se omogućava povoljna orijentacija prostorima namenjenim deci, kako u unutrašnjosti objekta tako i u njegovom dvorištu.

### 4.2. Oblikovanje objekta

Ciljevi pri oblikovanju objekta i njegovih prostora bili su:

- Da se omogući adekvatna nega dece i njihova bezbednost u objektu,
- Formiranje zajedničkih prostora, i prostora u centralnom delu objekta koji podstiču integraciju i razvoj dece
- Povezivanje unutrašnjih zajedničkih prostora sa spoljašnjim prostorom,
- Omogućavanje lakog snalaženja deteta u prostoru ove ustanove.

Međusobna integracija dece različitih intelektualnih i fizičkih sposobnosti predstavlja početnu ideju u procesu oblikovanja predškolske ustanove. Cilj je stvaranje prostora koji deci pruža priliku za sticanje individualnih životnih navika, a sa druge strane prostora koji će im omogućiti integraciju sa drugom decom i razumevanje i prihvatanje različitosti. U arhitektonskom pogledu to znači stvaranje prostornih celina povezanih na takav način da omogućiti zajedničko funkcionisanje dece sa i bez posebnih potreba. To povezivanje prostornih jedinica slikovito se može prikazati kao skalapanje puzzle koja predstavlja koncept. *Puzzle* čine delovi koji su oblikom i slikom međusobno različiti, ne postoje dva ista dela puzzle kao što ne postoje dva ista deteta, što metaforično predstavlja tu međusobnu različitost dece. Pronalaskom pravog načina povezivanja funkcionalnih jedinica, one se uklapaju u savršenu celinu koja deci obezbeđuje potpuni komfor, prijatnu društvenu i radnu atmosferu, i zadovoljavanje potrebe za socijalizacijom.

### 4.3. Organizacija rada u predškolskoj ustanovi

U predškolskoj ustanovi program rada sa decom se ostvaruje u različitom vremenskom trajanju i to:

- u celodnevnom trajanju (od 9 do 12 sati dnevno),
- u poludnevnom trajanju (do 4 sata dnevno).

Novoprojektovana predškolska ustanova predstavlja tip kombinovane predškolske ustanove, pri čemu su korisnici deca sa i bez teškoća u razvoju, uzrasta od 5 do 7 godina. Izabrano je formiranje mešovite tipa vaspitnih grupa, odnosno dece bez teškoća u razvoju i dece sa određenom vrstom teškoće (ili više ukoliko se mogu prilagoditi), radi postizanja što boljeg rada sa decom i prilagođavanja programa i prostora određenoj vrsti teškoće. U toku boravka omogućena je interakcija dece iz različitih grupa kako bi mogla pozitivno da utiču na međusobni napredak.

### 4.4. Struktura zaposlenih u predškolskoj ustanovi

Zaposleni u ustanovi se dele po odgovarajućim sektorima na:

- Sektor njege i vaspitanja dece: vaspitači i medicinske sestre
- Administrativni sektor: direktor, zamenik direktora, sekretar, pravik, knjigovođa, računovođa;
- Medicinski blok: pedijatar, psiholog, pedagog, defektolog, fizioterapeut, doktor specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije, logoped, medicinske sestre
- Blok ishrane: referent nabave i preuzimanja obroka, kuvarice, servirke;
- Sektor održavanja higijene i sigurnosti: spremačice, osobe koje se bave održavanjem veša (pranje i peglanje), osoba zadužena za tehničko održavanje i portiri;
- Sektor njege i vaspitanja dece: vaspitači

### 4.5. Prostori novoprojektovane predškolske ustanove

Svi prostori novoprojektovanog objekta predškolske ustanove namenjeni deci su prilagodjeni deci sa teškoćama u razvoju. Postojanje neprekidne rute taktilnih površina (sa smerom na glavnim i prometnim mestima, taktilno upozorenje pred stepeništem i liftom, kao i svim ostalim drugim preprekama, taktilna identifikacija za ulaz i izlaz), rukohvati na deci odgovarajućoj visini na zidovima i u vertikalnim komunikacijama, zvučna signalizacija, nepostojanje pragova na vratima. Zatim široki hodnici, prostrani prostori, kao i postojanje toaleta za decu sa telesnim teškoćama.

### 4.5.1. Unutrašnji prostori

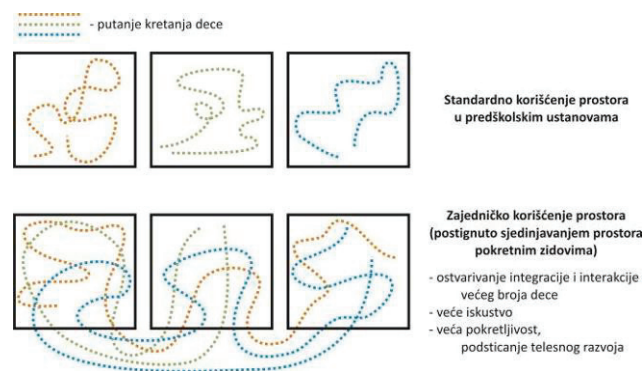
Novoprojektovani objekat predškolske ustanove ima horizontalnu i vertikalnu podelu prostornih celina po etažama. Ove prostorne celine formirane su tako da omogućuje povezivanje ili odvajanje određenih sadržaja u cilju ostvarivanja komfora u ovoj ustanovi.

Programsko-prostorne celine u novoprojektovanom objektu predškolske ustanove su:

- Prostori namenjeni deci,
- Prostori za zdravstveni rad,
- Administrativni prostori,
- Ekonomski i tehnički prostori.

Prostorima za decu obuhvaćeni su sadržaji koji omogućavaju vaspitno-obrazovni rad, negu i igru dece, i sastoje se od prostora za boravak dece (garderoba, grupna soba i sanitarna prostorija za decu, kao i spavaonica) i zajedničkih prostora (prostora za razvoj fine i krupne motorike, multifunkcionalni prostor, senzorna soba, itd.).

**Prostor za razvoj krupne motorike** – Multifunkcionalni prostor omogućava bogatostimulirajuće okruženje primenom različitih boja i tekstura. Ovaj prostor omogućava spajanje svih grupnih soba u jedan prostor, koje je izvedeno pomećanjem pokretnih zidova koji se nalaze na svakoj od grupnih soba. Time se omogućava bolja interakcija i integracija dece, i stimuliše se socijalna inteligencija. (slika 1)



Slika 1. Prikaz kretanja dece

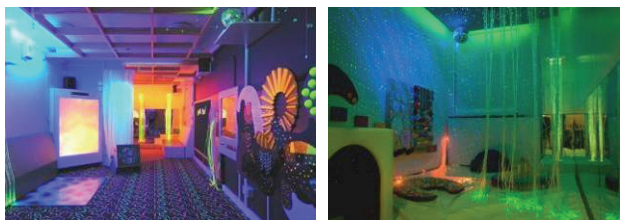
**Grupne sobe** predstavljaju prostore za vaspitno-obrazovni rad, igru i odmor dece. Za svaku od soba predviđena je po jedna grupa dece. Sve grupne sobe imaju pravougaoni oblik kako bi se omogućilo odvijanje kolektivne igre dece ali i osećaj izolacije ukoliko za to dete ima potrebu. Prostorije su osmišljene kao prostrane, svetle, dobro provetrene sa dosta staklene površine kako bi deca u svakom trenutku mogla da posmatraju svet oko sebe. U svim grupnim sobama u novoprojektovanoj predškolskoj ustanovi obezbeđeno je južno dnevno osvetljenje, orijentacijom ovih prostorija prema jugu.

**Sanitarni prostori za decu** sastoje se iz tri dela, odnosno dela za devojčice, dečake i decu sa telesnim teškoćama (kolicima). Zidovi ovih prostora su iznad 1,3 m delimično zastakljeni što omogućava vaspitaču da ima vizuelnu kontrolu i nad tim prostorom.

**Prostorije za spavanje** su smeštene na prvom spratu, kako bi se izolovale od buke. Pristup ovim prostorijama omogućen je iz zajedničkog multifunkcionalnog prostora, koji spaja sve grupne sobe, i u kome se na dva kraja nalaze vertikalne komunikacije, sa stepeništem prilagodjenim deci (visina stepenika 15cm) i prostranim liftom za decu sa telesnim teškoćama.



**Senzorna soba** sastoji se od različitih elemenata koji potpomažu stimulaciju čula sluha, vida, dodira i mirisa. Ona predstavlja mesto gde deca sa poremećajem senzorne integracije mogu da istraže i razviju svoje senzorne veštine, ali i relaksiraju se, oslobode stresa i napetosti. Sobe imaju mekani pod i zidove, strunjače i jastuke a sve sa ciljem stvaranja sigurnog okruženja u kome se dete ne može povrediti. Stvara se bezbedna atmosfera koja detetu pruža osećaj sigurnosti i daje mu mogućnost istraživanja same sobe kao i svojih sposobnosti i ograničenja. Pored vizuelnih, u sobi se nalaze i elementi za auditivnu stimulaciju. Pristup senzornoj sobi omogućen je i iz dela za zdravstveni rad. (slika 2.)



Slika 2. Primer senzorne sobe

#### 4.5.2. Spoljni prostori

U spoljne prostore novoprojektovanog objekta ubrajaju se atrijum i dvorište objekta.

Prostor dvorišta objekta namenjenog deci sastoji se od:

- igrališta,
  - slobodnog prostora - popločanih i travnatih površina
- Igrališta su obložena gumenom zaštitnom oblogom koja ublažava udarce. Ona sadrže različite komponente za igru kako bi se deci različitih sposobnosti ponudila prilika da se zajedno igraju, da bi se ohrabrila nezavisnost i ponudio širok spektar iskustava i izazova.

#### 4.6. Tehnički opis objekta

Projektom je predviđen skeletni sistem objekta sastavljen od armirano- betonskih stubova. Dimenzije poprečnih preseka stubova su 25/ 25cm. Raspon između stubova ne prelazi 6m. Međuspratna konstrukcija je armirano-betonska ploča debljine 20 cm. Ispod međuspratne konstrukcije je zbog instalacija predviđen spuštenu plafon koji je obložen „armstrong“ pločama.

Spratna visina je 3,5 m, dok je visina prostora za razvoj krupne motorike-multifunkcionalnog prostora 4.5 m.

Predviđen je ekstenzivni tip zelenog ravnog krova za pokrivanje objekta, zbog njegovog pozitivnog uticaja na komfor korisnika u ovoj ustanovi.

Spolašnji zidovi su građeni od opeke, većim delom obloženi demit fasadom, dok je na nekim odrađena je i drvena fasadna obloga.



Slika 3. Model objekta

Funkcije u objektu koje zahtevaju više prirodnog osvetljenja, otvaraju se ka spoljašnjem prostoru postavljanjem staklenih panela punjenim argonom i oivičenim aluminijumskim okvirom. Deo objekta gde se nalaze grupne sobe za decu, na kojima su postavljeni stakleni paneli, su jednim delom sa spoljne strane od pregrevanja i sunca zaštićene nadstrešnicom od drvenih pergola, i jednim delom pokretnim drvenim brisolejima. Pomeranje brisoleja doprinosi i stvaranju raznolikosti i ritmičnost fasade. (slika 4)



Slika 4. Prikaz pokretnih drvenih brisoleja na grupnim sobama

## 5. ZAKLJUČAK

Predškolska ustanova za decu sa i bez smetnji u razvoju, svojim programom, sadržajima i oblikovanjem, treba da omogući deci da steknu samostalnost, jačaju svoje zdravlje, razvijaju kreativnost, da uče i da se druže. Da bi se deca adekvatno razvijala, potrebno im je omogućiti da se igraju i socijalizuju.

Ovakav objekat bi trebalo da zadovolji potrebe vaspitno-obrazovnog procesa zdrave dece i dece sa hendikepom, individualne potrebe dece, i da omogući smislenu integraciju dece različitih intelektualnih i fizičkih sposobnosti.

## 6. LITERATURA

- [1] *Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja*, Službeni glasnik RS, 2006
- [2] Kamenov, E., *Predškolska pedagogija*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1999.
- [3] *Pravilnik o opštim osnovama predškolskog programa*, „Sl. Glasnik RS-Prosvetni glasnik“ br.14/2006

### Kratka biografija:



**Tamara Budinčić** rođena je u Sarajevu 1989. godine. Završila srednju građevinsku školu u Kragujevcu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonskog projektovanja brani 2016.godine



**АРХИТЕКТОНСКО УРБАНИСТИЧКА СТУДИЈА ЦЕНТРА ЗА РАЗВОЈ ДЕЦЕ  
ARCHITECTURAL AND URBAN STUDY OF CENTRE FOR CHILD DEVELOPMENT**Јелена Ристић, Драгана Константиновић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област: АРХИТЕКТУРА**

**Кратак садржај:** *Циљ овог истраживања био је показати повезаност и примену архитектуре у раном учењу. Предмет пројекта је архитектонско урбанистичка студија у којој се преплиће низ садржаја и форми који ће допринети деци да своје перцепције и визије прошире ван оних свакодневно доступних, које носе из куће. У студији ће се обрадити феномен игре, од које почиње развој. Центар за развој деце је према пројекту формиран на парковској површини у Зрењанину, а чине га три целине које прате процес одрастања детета кроз спортски, здравствени и садржај креативно културног карактера.*

**Abstract:** *The purpose of this study is to show how architecture is connected and used in early childhood development. Subject of this project is an architectural and urban study composed of various content and forms which could contribute in broadening our children's horizon, perception and visions. In study will be more word of phenomenon of game. According to project, Center for development of children is located in Zrenjanin and consists of three segments. Each of them follows a process of raising child, but in a different form and with a particular approach - through sports, health, creativity and culture.*

**Кључне речи:** *архитектура, архитектонско пројектовање, центар, психофизички развој, рано учење*

**1. УВОД**

Будућност сваког друштва зависи од способности истог да подстакне развој млађих генерација, негује и брине о њиховом здрављу на психофизичком нивоу. Једноставно, данашња деца ће постати сутрашњи грађани, родитељи и радници. Уколико не обезбедимо деци све оно што им је потребно да изграде чврсте темеље за здрав и продуктиван живот, наша будућност бива угрожена.

Најзначајнију улогу у том дуготрајном процесу образовања имају управо прве године човековог живота, тачније најраније детињство. То је период када се деца упознају са дисциплином, стичу прве вештине, прва знања, радне навике, једном речју то је период у којем почиње ширење њихових видика. Предмет овог рада биће анализа резултата истраживања у циљу израде пројекта Центра за развој деце, као институције у којој ће се напредан,

**НАПОМЕНА:**

**Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била доц. др Драгана Константиновић.**

осмишљен и систематичан начин радити на развијању физичког и менталног здравља најмлађе популације. Кључ једне овакве институције био би пружање могућности да деца бораве и стварају у њима прилагођеном окружењу, заједно са свим потребним актерима, а да при том третман простора, односно целине и делова, унутрашњег и спољашњег, активно доприноси развоју деце и усавршавању њиховог физичког и менталног здравља. Оваква институција представљала би недостајаћу допуну за савремено организован рад на развоју дечије личности и искоришћености потенцијала.

**2. ЦЕНТАР ЗА РАЗВОЈ ДЕЦЕ КАО МЕСТО  
АФИРМИСАЊА МЛАДИХ**

*lat. centrum* = средиште, оно око чега се све окупља [1].

Реч центар је појам са вишеструким значењем. У геометрији се под центром подразумева средиште неког тела или тачка једнако удаљена од свих ивица. Појам центар може да се односи и на центар масе неког тела, као тачке равнотеже, симетрије, место око кога је са свих страна маса једнако распоређена.

Када се говори о центрима у грађеној средини, битно је разликовати просторе који су својом физичком структуром одређени као такви и оне који су то постали у свести грађана и корисника, првенствено због функције и квалитета који их одликују. „Центри су по свом садржају и друштвеном значају најбогатије и најистакнутије целине градског окружења. По облику и амбијенталном значају, физичке структуре центра имају посебне вредности за укупан лик града[2].“

**3. УТИЦАЈ ИГРЕ НА РАЗВОЈ ДЕТЕТОВИХ  
СПОСОБНОСТИ**

Игра јесте централна активност детињства и иако се деца играју из задовољства па то у нашим очима делује као пука забава, за њих је игра активност којом задовољавају све основне потребе, развијају умне и стваралачке способности, уче, јачају здравље и социјализују се.

„Игра је добровољна радња или делатност која се одвија унутар неких утврђених временских или просторних граница, према добровољно прихваћеним, али безимено обавезним правилима, којој је циљ у њој самој, а прати је осећај напетости и радости, те свест да је она нешто „друго“, него „обичан живот“. Свака игра је у крајњој линији и пре свега слободан чин... она је слободна [3].“

Једна од најизразитијих карактеристика детињства је свакако дечија радозналост и непрестана потреба деце за кретањем и истраживањем свега што се налази око

них. Њихову пажњу у том процесу сазнавања, наравно, највише привлачи и одржава игра. За разлику од ситуација на које наилази у обичном животу, које најчешће није у стању да потпуно схвати нити њима овлада, дете у игри ствара ситуације које су под његовом контролом, које може у потпуности да разуме и у којима се осећа сигурно, па је због тога мотивисано да се у потпуности преда и посвети игри и ангажовању више него у реалном животу, из чега проистиче да се мотивација веома успешно развија у игри.

„Дете у игри као да прелази у развијени свет највиших облика људске делатности, у развијени свет међуљудских односа. Норме које се налазе у основи међуљудских односа, постају захваљујући игри, извор развоја морала самог детета. У том смислу игра представља школу морала, али не и морала у представи, већ морала у акцији [4].“

Пажња и памћење деце нису контролисана вољом и одлуком, већ су усмерени на оно што их непосредно привлачи, што им је занимљиво или ствара одређени доживљај. Ако је дете у игри максимално мотивисано и дисциплиновано јер је игра нешто чему се оно у потпуности предаје и чему се посвећује, онда то значи да се у игри паралелно са развојем мотивације и дисциплине развијају пажња и памћење, као и воља.

„Игра детета није (иако има елементе институције) просто сећање на доживљено, већ стваралачка прерада ранијих утисака, њихово комбиновање и стварање од њих нове стварности, која је одговорна захтевима и интересовањима самог детета. Уравно стваралачка делатност човека чини бићем окренутим будућности коју ствара и бићем које мења своју садашњост [5].“

#### 4. ПРОСТОРНИ ИМПУЛСИ

Просторни импулси су пажљиво бирани према идентитету који стварају засебно, а који ће помоћи појединачно за формирање групног садржаја, Центра за развој деце у овој архитектонско урбанистичкој студији. Неки од примера су анализирани због карактеристичне форме, која је деци лако памтљива и приближна њиховој перцепцији, други због микроцелина које стварају динамичан и флуидан простор. Кровови у свим примерима чине доминанте, негде због лако памтљиве форме, а негде због своје функције, јер претстављају површину која не покрива само објекат, и чини његов омотач, већ проширује поље деловања активности које се измештају на његову површину. У одабраним примерима се тежило одступању од традиционалног система при дневној нези деце, где се слобода сматра доминантом, а деца уче кроз игру. Као најсличнији ипулс онога чему се тежило у овом раду је пројекат *Youth Recreation & Culture Center / Cebra + Dorte Mandrup* архитеката из 2008. године. Аутори су инспирацију пронашли у околним вилама, те су тако и назвали појединачно сваку структуру из гране као: кућу спорта, кућу кафе, кућу радионица и кућу музике.

Целину карактерише динамична форма. У основи гледано, обликовање почиње од правоугаоне слободостојеће структуре, која постаје разуђена, гранањем на три засебне целине. Овако су аутори

успели да дочарају комплексност програма унутар објекта под једним кровом. Овде се преплићу спорт и рекреација са културним садржајима. У дизајну зграде преовладава архетипски кров, који децу асоцира на њима познати облик куће. Поред динамичне форме у основи, игру учачамо и са кровним равнима које мењају свој пад и висину, чиме се заједно формира лако памтљива и препознатљива структура за дечије умове. Ако посматрамо централну грану, занимљиво је то што простор из затвореног прелази у отворени, терасу, а из терасе се наставља поново на наткривени, затворени простор у дворишту у истом габариту гледано у основи.

#### 5. АНАЛИЗА ПРОСТОРНО ПРОГРАМСКОГ РЕШЕЊА НОВОПРОЈЕКТОВАНЕ УРБАНЕ ЦЕЛИНЕ

##### 5.1. Концепт архитектонско урбанистичке целине

Пројекат има за циљ да окупи више архитектонских целина, другачије намене, на једном простору, које заједно помажу развој детета на психо физичком нивоу. Урбана целина из тог разлога носи назив Центар за развој деце, јер окупља око једног центра све неопходно као допуну у савременом образовању и одрастању оних најмлађих. Ретки су примери у нашем окружењу, готово да их и нема, где учачамо више институција у непосредном окружењу чија је заједничка тежња здрав развој детета. Обично су то традиционални објекти вртића, играоница, болница као засебних целина, разврстаних на територији града, где не постоји међусобна интеракција између истих. Слободне површине, игралишта и отворени простори за активности деце су такође запостављени, уз поменуте институције, док у стамбеним блоковима ови простори за игру деце због густине изграђености полако нестају.

У наредном тексту биће изложено просторно програмско решење, које чине три целине, кућа покрета (*motion pavilion*), кућа здравља и неге (*health and care pavilion*) и кућа креативности и знања (*creativity pavilion*), окупљене у природној средини отвореног простора Карађорђевог парка у Зрењанину у хармоничну целину динамичних структура, памтљивих форми за оне најмлађе. Целина је формирана са наглашеном хоризонталношћу, где облици унутрашњих простора треба да допринесу осећају блискости, учења кроз игру и угодног боравка и стваралаштва у микроцелинама.

##### 5.2. Анализа шире и уже локације

Карађорђево трг оформљен је у другој половини 18. века. Нови облик трг је добио након Другог светског рата, када је 1954. подигнут Карађорђево парк са специфичном Алејом великана, а на његовом ободу нови Градски стадион и Хала спортова. Карађорђево трг, својом специфичном регулацијом и обликом, разликује се од осталих градских тргова. У њега се, из разних праваца, стиче седам улица, једним делом (са истока) ограничен је Бегејом, а његов југозападни прилаз чини градска саобраћајна артерија - магистрални пут, захваљујући ком се трг данас налази готово у самом градском средишту.

Морфолошки гледано, троугаоног је облика, што га чини лако препознатљивим и уочљивим у урбаном градском ткиву (сл 1).



Слика 1. Положај парка у градском језгру између реке и главне уличне мреже

Гледано у мањој размери, трг се до данас није много морфолошки променио од самог настанка. На први поглед одмах уочавамо централну пешачку зону, око које су сконцентрисане алеје и споменици великана, а као таква води до најдоминантније површине унутар парка, Стадиона. Оквир трга у ужој ситуацији чине једнопородичне куће, мале спратности, где је код саме локације наглашена хоризонталност. Оно што још карактерише ову локацију у ужем смислу је доминација корисника млађе популације, због окружености локације основним школама и карактеристичном спортском садржају. Чак 9 области окружује ову локацију, а свака од њих поседује припадајућу основну школу. Уже гледано, трг је у мирном крају, окружен породичним кућама што му додатно даје топлину и атмосферу фамилијарну деци. Парк је велико двориште са којим она могу да се поистовете када изађу из своје куће. Једноставно, читава средина почевши од природе, преко размере, намене постојећих објеката, окружења и близине потенцијалних корисника, допринела је формирању нове визије центра у којем би деца трабала да проводе своје слободно време. Став, да су деца равноправни и активни учесници друштва, од малена а не само кад одрасту, из чега произилази да не би требала да буду скривена и изолована негде далеко од међусобних погледа и интеракција са светом који их окружује. Ова локација као површина јавне намене и од значаја за све грађане представља добар одабир где би она могла да се социјализује.

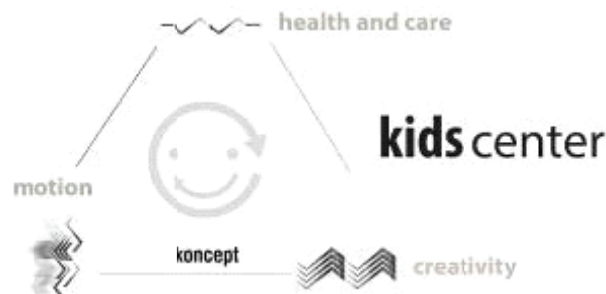
### 5.3. Анализа новопроектваних објеката у урбаној целини

Као што смо већ поменули Центар за развој деце се састоји из три слободостојећа објекта. Свака од кућа носи назив сходно наменом и активностима које се унутар опне одвијају. Тако разликујемо:

- Кућу покрета (*motion pavilion*)
- Кућу здравља и неге (*health and care pavilion*)
- Кућу креативности и знања (*creativity pavilion*)

Ове три структуре се налазе у адаптираном парку, где је тема адаптације такође представљала сегмент овог рада. Како парк нема јасно испарцелисане површине, најпре се приступило постављању објеката на парцеле, њиховим тачним дефинисањем и разради самог урбанистичко пејзажног уређења.

Павиљони имају и свој пиктограм, посебно дизајниран, за лакшу визуелну комуникацију са децом (сл 2).



Слика 2. Концептуални дијаграм са пиктограмима целина

**Кућа покрета** добила је име по главној активности коју деца развијају унутар објекта. Овај објекат представља неку врсту мини хале спортова, у којој се организују разна спортска дешавања. Објекат се протеже на три спратне висине, где је занимљиво то да се са терена ступа на први спрат, а у простор хале где се организују разни полигони спретности стиже се спуштањем кроз посебно формиран елемент – лавиринт. Лавиринт ствара микроцелину, где се на не тако типичан начин у објектима савладава висинска разлика кроз игру. У објекту се јављају два галеријска простора, први, са улазном партијом и помоћним просторијама, а другу чини кафе за родитеље на последњој етажи објекта. Кућа је у погледу конструкције урађена као комбинација армирано–бетонског скелетног система заједно са челичним решеткама, које премошћују распоне до 10 м. Павиљон покрета је карактеристичне зиг-заг форме, чији се кров спушта до равни терена ка центру самог фрагмента и прелази у ограђену површину намењену игри деце. Велика сала у коју се приступа са главног улаза на коти 3.00 м, има могућност диркетног изласка на двориште и у нивоу је терена. На изласку, форма која се спушта на терен, формира отворено затворен, наткривени простор. Кров је довољног нагиба да омогући деци кретање и игру на њему.

**Кућа здравља и неге** као програм нуди лекарске интервенције, оних најопштијег карактера које смо навикли да видимо у традиционалним амбулантама. Објекат је на две етаже, где се на првом спрату налазе собе за опоравак деце која се јављају са озбиљнијим проблемима. У функционалном погледу јасно су раздвојени коридори запослених и главних корисника. На фасади је занимљив чеони зид, обложен огледалом, у које се рефлектује спуштање крова павиљона покрета, чиме се продубљује њихова веза и ствара илузија бесконачног.

**Кућа креативности и знања** карактерише разиграна форма, двоводних кровова који мењају нагиб.



Слика 3. Приказ новопројектоване целине

То су груписане куће које смо навикли да гледамо у дечијим цртежима. Намена овог павиљона јесте неговање креативности и учење деце да кроз конкретан рад, нпр. неговање биљака у једној од структура, деца формирају осећај одговорности и уче кроз реалне животне ситуације.

Сва три објекта формирају динамичну структуру, јединства са различитим језицима архитектуре (сл 3), који теже једном циљу – здраво формирање индивидуе.

## 6. ЗАКЉУЧАК

Новоформиран Центар за развој деце остварио је везу деце са архитектуром, природном средином парковског простора, као великог дворишта у којој свако дете може да пронађе оно што му одговара и помогне да изрази себе као индивидуу. Ова три објекта, окупљена око центра, у градској оази, јачају заједно своје намене и дух здравог развоја, супротно ослабљеном деловању једне традиционалне институције која сама не одаје сличан дух места.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Клајн Иван, Шипка Милан, Велики речник страних речника и израза, Прометеј, 2011, стр. 1433

[2] Радовић Р, Форма града – Основе теорија и пракса, Грађевинска књига, 2009.год Београд, стр. 103.

[3] Преузето из рада Архитектонска студија простора за креативно изражавање деце, Вучета Вујовић, Нови Сад 2011.год, стр 28.

[4] Д.Б.Ељкоњин, Психологија дечије игре, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1990, стр. 53.

[5] Лав С. Виготски, Дечија машта и стваралаштво, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 205. год, стр. 25.

### Кратка биографија:



**Јелена Ристић** - рођена је у Зрењанину, где је завршила основну школу и гимназију. Дипломски рад на Факултету техничких наука у Новом Саду одбранила је 2013. године



**Др Драгана Константиновић** – докторирала је јануара 2014. године на Факултету техничких наука са тезом „Програмске основе југословенске архитектуре: 1945-1980“. Активни је пројектант и истраживач на пројектима.



**РЕЛАКС-РЕХАБИЛИТАЦИОНИ ЦЕНТАР, НОВИ САД****RELAX-REHABILITATION CENTER, NOVI SAD**Адријана Маринковић, Милена Кркљеш, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – АРХИТЕКТУРА**

**Кратак садржај** – Рад се бави истраживањем утицаја физичког простора на ментално стање појединца. Идеја је створити неке потпуно нове просторе, чија би сврха била ментална релаксација и лечење. Уколико би они заиста оживели, доприносили би у процесима здравијег живљења, па чак и у превазилажењу извесних глобалних проблема.

**Abstract** – *The thesis researches the influence of physical space to the mental state of the individual. The idea is to create some completely new spaces, which could help to the mental relaxation and healing. If they really revive, they will contribute in the processes of healthy living, as well as overcoming some global problems.*

**Кључне речи:** Физички простор, простор, ментално стање, релаксација, лечење, здравље.

**1. УВОД**

Годинама уназад, психолози су истраживали утицај физичког простора на различите облике расположења, размишљања, продуктивности. Како мозак реагује на изграђени простор и како физички контекст може поспешити здравље, продуктивност, енергију и креативност. Чак су и архитекти Френк Лојд Рајт, те модернисти Алвар Алто и Ричард Нојтра, још тада своје пројекте базирали на теоријама заснованим на истраживању односа дизајнирања тј. пројектовања под утицајем потреба за што здравијом средином [1]. Међутим, Роџер Урлик је први који је то и експериментално доказао. Истражио је ефекат пацијентовог окружења на процес лечења, те заиста потврдио да мозак позитивно реагује на прозоре окренуте ка природи и да те реакције утичу на имуни систем, те убрзавају и сам процес лечења [2].

Све је актуелнија и тема односа архитектуре и неуронаука, која се често назива архитектуром будућности. Архитектура и неуронаука у сарадњи, своја истраживања базирају на подручју стреса, визуелне перцепције и психологије окружења. Основни проблем односи се на истраживање како физичко окружење утиче на емоције и како се емоционални ефекат настао под утицајем архитектуре, одражава на здравље. Ако је то заиста повезано, онда би људско здравље требало да се узима у обзир приликом пројектовања простора.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор била др Милена Кркљеш, доцент.

**1.1. Циљ истраживања**

Градња здравих простора, оних који нам неће наудити, већ је стандард. Међутим, пројектовање простора који лече, далеко је захтевнији задатак. Његова реализација започиње превазилажењем ограничења која у датом тренутку имају грађевинске технологије, здрави материјали, квалитет унутрашњег ваздуха, итд. Када су испуњени основни стандарди тада почиње надоградња у смислу осмишљавања оних вредности простора које су у стању интерактивно да делују са нашом перцепцијом и психом.

Визуелно окружење и слике које се у њему појављују, смештене између значења и ознака, играју важну улогу у овом процесу. Визуелизација представља најважнију тачку контакта са свеукупним простором у коме се појединац налази, те садржајима у њему. Зато од визуелних слика започиње трагање за амбијентима који лече. Резултати бројних истраживања доказују да визуелне слике могу да утичу на добробит корисника простора. Психо-физички механизми повезују здравствено благостање и реакције имуног система са стањем ума. Природно окружење, дневно светло, прозрачност, звукови, мириси, боје, температура, свесност смењивања ноћи и дана, и сви други позитивни надражаји иницирају позитивне реакције организма и тиме унапређују здравље.

Овај концепт обликовања простора наводи на то да се и сви отворени и затворени, јавни, пословни и стамбени простори могу понашати као места која лече. Како би ова очекивања била омогућена, неопходно је још једном, на нов начин, сагледати улогу природног осветљења, уметничких предмета, боја, и свеукупни потенцијал визуелног окружења који покреће рецепторе и учини простор таквим да се појединац у њему осећа боље, здравије, те продуктивније.

**2. СТИМУЛАТИВНИ ПРОСТОРИ**

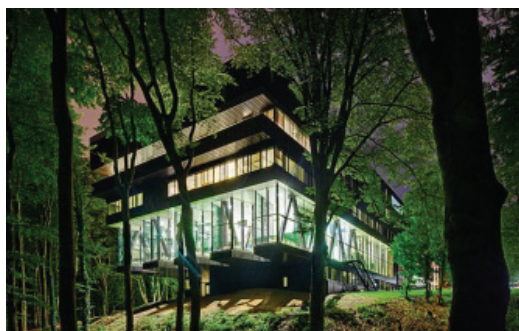
Тема овог рада је постављена тако да се истраживање односи на тражење одговора на питање да ли простор може да шаље симултане сигнале и подстакне човека као јединку, а и међусобне односе људи на позитивне аспекте, креативност, чак и на лечење, у овом случају пројектног задатка-рехабилитацију првенствено духа, а затим и тела.

Бројна су питања на која је потребно имати одговор у оваквом истраживању. Шта је стимуланс? Шта је просторни стимуланс? Како разумети простор? Како доживети простор? Како деловати у простору који тежи преображењу? Шта треба да садрже стимулативни простори? Које су намењени ти простори? Које услове треба испунити да би простор постао стимулативан?

Стимулативни простор мора бити флексибилан тј. отворен за различите интервенције и подложен могућностима промене; такав да ствара утисак „оживљења” тј. поновног буђења људске воље; креиран у смеру оптималне егзистенције и надањујућу за различите креативне процесе.

Најупечатљивији закључци се управо односе на препознавање потребе да се обликују релаксирајући простори који стварају „осећај дома“ и пружања различитих рехабилитационих могућности корисницима уз стручну помоћ, у виду радионица који ће преусмерити негативне мисли на креативне процесе, те на тај начин ослобађати од стреса. Стимулација у простору се одражава кроз слободу комуникације и кретања, осећај заштићености у датом простору, подстрек за напредовањем/лечењем, развијањем скривених талената и могућност за поновном социјализацијом.

Добрим примером из праксе можемо сматрати рехабилитациони центар Грот Климендал, дело Коен ван Валсен архитеката, који је реализован у Холадији (Слике 1 и 2). Овај пројекат је 2011. добио награду Мис Ван дер Роје.



Слике 1 и 2: *Koen van Velsen Architect/Rehabilitation Centre Groot Klimmendaal/The Netherlands*

### 3. УСПОСТАВЉАЊЕ ОДНОСА ПРОГРАМА И ПРОСТОРА

Стрес, нервоза и напетост се често називају болестима савременог друштва и представљају озбиљну претњу данашњице јер су основ за ментална, а затим и сва остала обољења. Оно што је сигурно, јесте да их је немогуће трајно елиминисати, међутим, препознавањем проблема који их изазивају, могуће је доћи до извесних закључака која ће њихова дејства умањити. Шта је заправо стрес? Дефиниција каже да стрес није оно што се појединцу дешава, него његова реакција на стрес. То значи да је стресом могуће управљати. Али какву улогу архитектура игра у томе? Акцент је на стварању тзв. стимулативних простора, који ће, уколико

се докаже да је то могуће, изазвати контраефекат, односно извесне проблеме преусмерити ка позитивном исходу-умањењу стреса, буђењу интересовања, воље, те мотивације.

Сви узроци који озбиљно угрожавају и ремете равнотежу организма изазивају стрес. Њихово порекло је биолошке, психолошке и социјалне природе. У чешће узроке стреса и депресије спадају: лоши међуљудски односи, дуготрајни боравак у затвореном простору или радном месту, досада, нездрава исхрана, лоша организација времена, па самим тим и недовољно времена за ванредне активности, релаксацију, смех, време у природном окружењу итд.

Оно што је битно нагласити јесте да стрес није увек штетан, он је пратилац људског живота од рођења до смрти, па има и извесну позитивну улогу. Самим тим, поента је да се стрес умањи до оне мере која се узима као оптимална.

#### 3.1. Структура корисника

Посматрајући биолошки сат, може се закључити да се свака генерацијска групација бори са већом или мањом количином стреса, који је типичан за конкретну старосну доб.

Стрес и криза средњих година, је понајвише изражен проблем који се повезује са просторима у којима се борави. Позната је истина, да је већина људи у средњим годинама већ решила неке менталне и материјалне проблеме, постигла одређену породичну и професионалну стабилност. Али човек као такав, највећи део дана проводи у канцеларији, одвојен од природе, хранећи се готово индустријским производима, те упада у одређену врсту монотоније живота када губи вољу и интересовање за свим оним стварима које су га некада покретале.

Када је у питању старост, на њу утиче неколико елемената: после пензионисања, нарочито код оних који немају хоби, присутан је страх од смрти, јављају се многе болести, што доводи до истрошености човекове снаге пре времена, чиме се смањује квалитет живота те је стар човек у многим ситуацијама изгубљен и збуњен, и то га доводи до усамљености, а неки пут и до очаја.

Припадници средње и старе биолошке групације, представљају главну циљану групу, са идејом да се најпре релаксирају од убрзаног живота који су водили или још увек воде, затим социјализују, те пробуде вољу и нека давна интересовања, која су временом, због преоптерећености живота заборављена.

#### 3.2. Анализа просторних потреба

Обједињавањем неких научно доказаних чињеница, те ставова будућих корисника, долази се до дефинисања простора који би били адекватни у процесу релаксације, односно рехабилитације у једном оваквом центру.

Научна истраживања су показала, а са тим се сагласно сложили и потенцијални корисници, да је од посебне важности, за једну овакву установу, локација-односно природно окружење. Пожељно је да то буде миран, могло би се рећи више шумски него парковски предео, али у сваком случају природни простор, који је не превише удаљен од градског језгра ради релативно лаке и брзе доступности. С обзиром да се вода препоручује

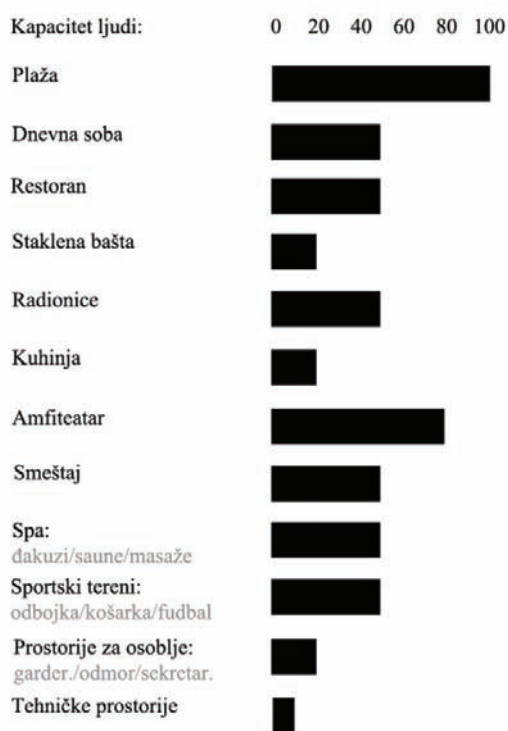
као један од битних и најчешћих елемената за одмор и опуштање, отвара се идеја о локацији поред неке природне водене површине, реке или језера, или форнирању спа услуга у оквиру самог објекта. Оно што је такође већ установљено као проблем, јесте недостатак времена и простора за социјализацију. Ресторан, бар, кафе или неки сличан угоститељски програм, свакако би бар делимично функционисао као решење.

Међутим, оно што би свакако поспешило социјализацију, а при том преусмерило негативне мисли, јесу спортске, културне, образовне и сличне активности, које би се свакако одвијале у специјално дефинисаним просторима под руководством пажљиво одабраног кадра.

Последњи битан елемент јесте исхрана. У свету је више него познат проблем нездраве исхране и загађености производа. С обзиром на чињеницу, да је један овакав релаксирајући, а при том стимулативни простор заснован на свим оним факторима који указују на здрав живот и важност природног окружења, здрава храна је неизоставни елемент.

Не само у смислу задовољавања физиолошких потреба, већ и стимулисања на припрему исте, те специјалне обуке које нису баш познате и лако доступне, рецимо у виду едукативних радионица. Неизоставни су свакако и смештајни простори, намењени посетиоцима из удаљених крајева.

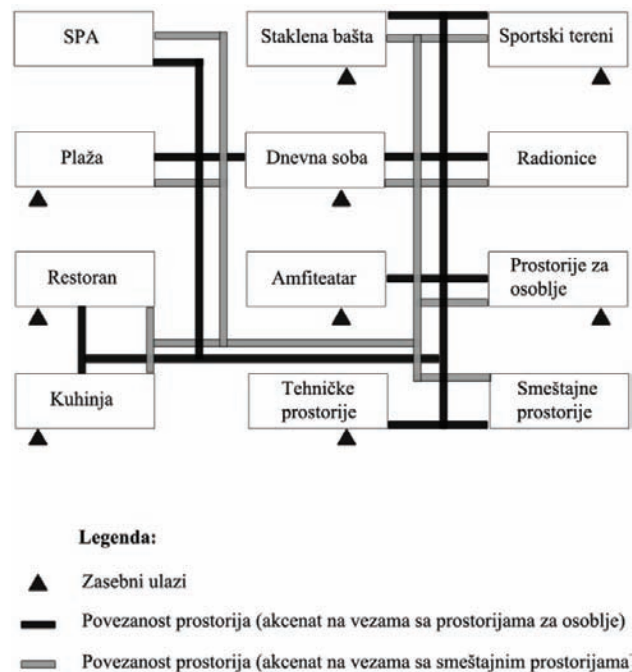
Поред свих потребних простора чије је укључење неопходно, битно је нагласити и потпуно укључење технологије и медија, који у великој мери управо доприносе стресу и сличним обољењима. Самим тим, акценат је на свему оном што долази или указује на природу, одмор, опуштање, релаксацију, те покретање на физичку активност.



Слика 3: Капацитети потребних простора

### 3.3. Функционална шема

Функционална шема се односи на повезаност претходно дефинисаних функција, односно простора одређених потребним програмима и садржајима, те њиховој доступности, повезаности и логичком распореду. Акцент је на повезаности простора доступних корисницима/пацијентима чија је удобност примарни циљ, те особљу које одржава комплетну институцију, у циљу обезбеђења најквалитетнијих услова релаксације и рехабилитације.



Слика 4: Повезаност просторија

### 4. ЧИТАЊЕ МЕСТА - УРБАНИ КОНТЕКСТ И ЊЕГОВЕ ПОРУКЕ

Приобални појас Дунава представља изузетан туристички и рекреативни потенцијал Новог Сада. Међу најзначајније делове приобалја спада Рибарско острво, које својим положајем, величином и природним условима привлачи велики број посетилаца током читаве године. У скоро нетакнутом, природном окружењу, приобалје и климатске карактеристике подручја, створене навике и све већа усмереност становништва ка реци, реална су перспектива да острво, као природни потенцијал тренутно, и у будућности, може да буде простор намењен туризму, спорту и рекреацији, па и рехабилитацији становништва града, а и шире.

Поред тога што је у потпуности у природном издању, само је делимично изоловано из градске средине. Остварива је врло лака, како пешачка тако и саобраћајна доступност из свих делова града и то у релативно кратком временском интервалу. Таква доступност, унапређује могућност коришћења релаксационог центра свакодневно, и како од стране новосађана, тако и туриста.

Циљеви који се желе постићи овим планом јесу очување природне вредности које представљају квалитетне просторе у градској целини. Неопходно је



уредити и изградити простор у очуваној природној средини и увођењем различитих, првенствено релакс те рехабилитационих садржаја уз минимално, односно неопходну изградњу објеката који те садржаје прате.



Слика 5: Саобраћајна доступност - 10/20/30/40/50/60 мин хода од градског језгра

## 5. ДЕТАЉНИ ПЛАН РЕГУЛАЦИЈЕ

Парцела у оквиру Рибарског острва, одабрана за изградњу релакс-рехабилитационог центра, према детаљном плану регулације града Новог Сада, у потпуности одговара идеји о развоју самог центра.



Слика 6: Детаљни план регулације

Постојећа изграђеност и планирана намена, одредила је да се цело Рибарско острво подели у четири целине.

У западном делу, од ауто-кампа до канала 'Шордош' цео простор планиране целине организован је у пет потцелина међусобно повезаних. Простор намењен ауто-кампу планиран је као друга постојећа целина, парк-шума као трећа, а викенд насеље „Рибарац“ четврта просторна целина. На простору Рибарског острва планиране су три основне намене: туризам, спорт, релаксација, а у оквиру слободне неизграђене површине дат је акценат на уређењу простора са незнатном изградњом објеката.

## 6. РАЗВИЈАЊЕ ПРОСТОРНОГ КОНЦЕПТА

Главни објекат је конципиран као слободностојећи. Има неправилну форму, и спратности П+1. У приземном простору су смештене скоро све заједничке просторије, дневна соба, ресторан, кухиња, спа, свлачионице за спорт, те тоалети и просторије за запослене. На другом спрату су смештајне просторије, апартмани, једнокреветне и двокреветне собе.

У другом објекту (П) највише доминирају радионице, али се поред њих јавља још један пропратни објекат, стаклена башта.

Све радионице су осмишљене тако да се програм, може одвијати и унутра и напољу, у зависности од одговарајућих временских услова, тако да је и спољашњи простор у урбанистичко-пејзажном смислу

прилагођен беспрекорном одвијању радионица на отвореном. За уређење спољашњег простора је задужен тим из радионице стаклене баште.

## 7. КОНСТРУКЦИЈА И МАТЕРИЈАЛИЗАЦИЈА

Конструктивни систем је комбиновани. Због облика просторија у унутрашњости су концентрисани армирано-бетонски зидови димензија 25cm, док је по ободу објекат великим делом отворен ка природи те је опасан стакленом опном, али углавном са брисолејима, ради постизања приватности у одређеним просторијама. Остатак фасаде представља дрвене облоге од термотретираног дрвета.

Транспарентни зидови су израђени од стаклених панела који имају UV заштиту и термоизолациони премаз ради заштите грађе од утицаја спољашњег свјетлосног зрачења.

Фасадне облоге рађене су од егзотичног или термотретираног дрвета, топлог и елегантног материјала за наглашавање одређених делова фасаде. Ове фасадне облоге, третиране су заштитним слојем уља и могу бити заиста дугорочно решење. Карактеристике термотретираног дрвета омогућују заштиту од негативног утицаја атмосферских прилика као што су ветар, киша и снег. Само панели су третирано водоотпорним, противпожарним и премазима који имају UV заштиту.

Фасаду одликује једноставност облика, а дрвени панели и стакло, у споју са природом и зеленим елементима окружења, доприноси утиску мира и опуштености.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Sternberg, Esther M. M.D., Healing spaces: The sciences of place and well-being, The Belknap Press of Harvard University Press, London, 2009, str. 5-6
- [2] Ulrich, Roger S., View through a window may influence recovery from surgery, Magazine Sciences, Warren publishing: 1984, 224(2):450-1-3

### Кратка биографија:



**Адријана Маринковић** рођена је 1990. године у Лозници, Србија. Дипломирала је на Факултету техничких наука у Новим Саду 2014. године. Мастер рад брани на Факултету техничких наука у Новом Саду из области Архитектура и урбанизам, 2016. године.



**Др Милена Кркљеш** рођена је у Новом Саду 1979. године. Дипломирала је 2002, а магистрала 2007. год. на Факултету техничких наука у Новом Саду. Докторирала је 2011. године, од када је изабрана за звање доцент на Департману за архитектуру и урбанизам.



**ANALIZA PRODAJNIH KANALA DRUŠTAVA ZA OSIGURANJE  
ANALYSIS OF SALES CHANNELS OF THE INSURANCE COMPANIES**

Vanja Nikolić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Sažetak** -Rad se bavi analizom različitih kanala prodaje u osiguravajućim društvima, sa naglaskom na eksterne kanale prodaje. Eksterni kanali prodaje kao takvi imaju budućnost i pretenduju da postanu vodeći oblik prodaje osiguranja kako na lokalnom tako i na globalnom nivou. Prodaja osiguranja se sve više orjentiše ka kanalima sa nižim troškovima kako bi se unapredila osnovna funkcija osiguranja – zaštita korisnika osiguranja, tako i vrlo bitna funkcija zadovoljstva klijenata. Pored teorijskog objašnjenja u ovom radu dat je primer prodajnih kanala u osiguravajućem društvu „DDOR NOVI SAD“ a.d.o. Novi Sad.

**Ključne reči:** *Osiguranje, kanali prodaje.*

**Abstract** – *The paper analyses different sales channels in insurance companies, with emphasis on external sales channels.*

*External sales channels, as such, have a future and a tendency of becoming the leading form of insurance sales at both local and global levels.*

*Sale of insurance is increasingly oriented towards the lower-cost channels in order to improve the basic insurance function – protection of insurance users and also very important function of customer satisfaction.*

*In this Master's Thesis, by the theoretical explanation there is an example of sales channels organisation in insurance company “DDOR Novi Sad” a.d.o. Novi Sad.*

**Key words:** *Insurance, sales channels.*

**1. UVOD**

Cilj istraživanja se ogledao u ispitivanju zadovoljstva klijenata, utvrđivanju kanala prodaje, odnosno koji su kanali prodaje najviše zastupljeni na našem tržištu osiguranja.

Predmet analize je osiguranje i eksterni kanali prodaje u okviru osiguravajućeg društva “DDOR Novi Sad” a.d.o. Novi Sad (u daljem tekstu: DDOR Novi Sad), gde se uz pomoć istraživanja želelo utvrditi stepen zadovoljstva klijenata i stepen prodaje osiguranja kroz različite kanale prodaje.

**2. OSIGURANJE**

Danas osiguranje ima važnu funkciju u pogledu održavanja proizvodne sposobnosti privrednih subjekata kao i fizičkih lica.

Osnovna uloga osiguranja jeste da kada nastanu nepredviđeni događaji delimično ili u potpunosti nadoknadi osiguranom licu ekonomske posledice nastalih štetnih događaja. Osnovni cilj osiguravajućih društava jeste naplata premije osiguranja a osiguranika, u slučaju nastanka osiguranog slučaja, naknada štete ili pak isplata osiguranog iznosa.

Delatnost osiguranja na ime obavljanja svojih funkcija naplaćuje premiju u novčanim iznosima i obzirom na određene specifičnosti poslovanja oni<sup>1</sup> mogu da ostvare (prikupe) značajne iznose novčanih sredstava<sup>2</sup> [1].

Naravno što je veći iznos premije osiguranja, koji se meri učešćem u BDP<sup>3</sup> - u, to je i uticaj ovih fondova veći na količinu novca, na likvidnost i investiranje. Navedena sredstva po svojoj prirodi zahtevaju prvo, da im se očuva vrednosna supstanca, a drugo da to bude siguran plasman.

**1.1 Zadaci i podela osiguranja**

Osiguranje ima sledeće zadatke [2]:

- 1) posrednu ekonomsku zaštitu kao osnovni zadatak osiguranja,
- 2) neposrednu zaštitu kao osnovni zadatak osiguranja,
- 3) potporu društvenom blagostanju kao dodatni zadatak,
- 4) razvojnu ulogu kao dodatni zadatak osiguranja,
- 5) uspostavljanje sigurnosti i poverenja kao dodatni zadatak osiguranja, i
- 6) doprinos sputavanju rasta cena kao dodatni zadatak osiguranja.

Osiguranje se može podeliti na:

- životna osiguranja,
- neživotna osiguranja,
- osiguranje imovine i lica,
- štetovno osiguranje,
- dobrovoljno osiguranje i obavezno osiguranje,
- osiguranje, saosiguranje i reosiguranje,
- socijalno osiguranje i komercijalno osiguranje,
- pojedinačno i kolektivno osiguranje.

Životna osiguranja se mogu podeliti na [3]:

- rentno osiguranje,
- osiguranje života,
- dopunsko osiguranje,
- dobrovoljno penzijsko osiguranje koje je danas popularno

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio vanr.prof. dr Đorđe Čosić**

<sup>1</sup> Osiguravači.

<sup>2</sup> Fondovi osiguranja.

<sup>3</sup> Bruto domaći proizvod.

## 1.2 Osnovni činioci osiguranja

**Rizik osiguranja** - predstavlja moguć, neizvestan događaj i ekonomski štetan na koji osiguranik ne može da ima uticaj a samim tim je pogodan da bude predmet osiguranja.

**Premija osiguranja** - podrazumeva onaj iznos koji je ugovorač osiguranja dužan da plati po zaključenju ugovora o osiguranju, tj. nakon potpisa polise osiguranja. Prema Zakonu o obligacionim odnosima utvrđena je dužnost plaćanja i primanje premije, kao i mesto i vreme plaćanja premije, te koje su posledice ukoliko se premija ne uplati.

**Bonus** - odnosi se na sniženu premiju u narednom vremenskom periodu trajanja osiguranja i to u većini slučajeva na period od 365 dana koliko i samo osiguranje važi. Koliki je bonus i pod kojim uslovima se on ističe je regulisano uslovima osiguranja koji su različiti za određene grane osiguranja. Za razliku od bonusa postoji i pravo osiguravača da za naredni vremenski period trajanja osiguranja ugovaraču osiguranja obračuna uvećanu premiju osiguranja u vidu posebnog doplatka – malusa.

**Franšiza** - jeste ugovoreni iznos učešća osiguranika u procesu nadoknade štete. Međutim franšiza se u uslovima osiguranja može definisati da ukoliko je ugovoreno da osiguranik sam snosi jedan deo štete, naknada će se ukoliko nastupi osigurani slučaj utvrditi tako da na osiguranika otpada deo štete u visini ugovorenog samopridržaja [4].

**Tehnički rezultat** - predstavlja možda i najvažniji pojam u praksi osiguravanja [5]. Naime kada se tehnički rezultat utvrdi on je značajan i za osiguranika i osiguravača. Ukoliko se posmatra dugoročno osiguravač je taj koji ne može da posluje sa negativnim tehničkim rezultatom. Zato se ovaj rezultat mora posmatrati sa više aspekata, a najčešće se iskazuje po granama osiguranja 4, te unutar grana po određenim vrstama 5. Kada se govori o tehničkom rezultatu možemo reći da postoje sledeća dva vida:

- tekući tehnički rezultat, i
- merodavni tehnički rezultat.

**Tekući tehnički rezultat** se izračunava tako što se iznos obrađenih šteta u poslovnoj godini podeli sa iznosom fakturisane tehničke premije u toj godini.

**Merodavni tehnički rezultat** predstavlja količnik merodavnih šteta i merodavne tehničke premije.

**Suma osiguranja** - Suma osiguranja je definisana zakonom ili pak ugovorom o osiguranju, tj. polisi osiguranja, koji je ujedno i gornja granica obaveze osiguravača prilikom naknade štete. Naime suma osiguranja predstavlja novčani iznos koji se isplaćuje osiguraniku ako dođe do osiguranog slučaja.

## 2. TRŽIŠTE PONUDA I TRAZNJA OSIGURANJA

Tržište osiguranja ništa drugo nije nego deo novčanog tržišta. Ono obuhvata nekoliko grupa učesnika i slojevite odnose koji su prisutni izmenju njih, takođe obuhvata i

tehnička i institucionalna rešenja koja omogućavaju njegov rad.

Samo obeležje tržišta osiguranja je danas velika uređenost koja je uređena postojanjem strogih pravila ponašanja. Na tržištu se razmenjuju isključivo osiguravajuće usluge. Na tržištu osiguranja se nalaze sledeći učesnici [6]:

- prodavci koji nude osiguravajuću zaštitu (osiguravajuće kuće),
- kupci su oni koji su platežno sposobnosti ugovarači osiguranja,
- posrednici i zastupnici se javljaju između prodavaca i kupaca osiguranja. U savremenim okolnostima njihov značaj na tržištu je veoma veliki.
- svi ostali učesnici.

Ostali učesnici se ne pojavljuju neposredno u ugovornim odnosima, međutim u nešto manjoj ili pak većoj meri opredeljuju rad tržišta osiguranja. U ovu kategoriju se svrstavaju vladine ustanove, udruženja osiguravača, preduzeća...

### 2.1 Ponuda osiguranja

Ponuda mora biti usmerena na tržište u potpunosti ili da bude usmerena na određene delove tržišta. Naime, savremene osiguravajuće kompanije uviđaju da je prodaja namenjena istovremeno svim mogućim osiguranicima zastarela pa se zato vrši podela tržišta na određene odsečke ili pak ciljane grupe i na taj način pokušavaju da zadovolje njihove potrebe.

### 2.2 Tražnja

Tražnja za osiguravajućom zaštitom je pre svega orijentisana za još većim brojem činilaca nego ponuda [7]. Tražnja za osiguranjem odnosno zaštitom se javlja kod ljudi, domaćinstava, javnih preduzeća, imovine..., te ona nastaje sa potrebom za osiguranjem koju prouzrokuje npr. nekog posla u privredi, izgradnji temelja za kuću odnosno sve ono što budi svest o rizicima. Pored toga se javlja i potreba sa istekom postojećeg ugovora o osiguranju. Ovde je važno reći kako su razlike prisutne u manjoj ili pak u većoj tražnji po vrstama osiguranja. Po vrstama tražnja za osiguranjem na prvom mestu se nalazi životno osiguranje koje je fokusirano ka sledećim faktorima [8]:

- privredno okruženje,
- političko okruženje,
- cena osiguranja,
- dohodak stanovništva,
- vera,
- obrazovanost stanovništva...

Na neživotno osiguranje utiču sledeći činioci [9]:

- obim prihoda koji se u većini slučajeva navodi kao jedan od najznačajnijih činilaca u procesu objašnjenja tražnje za imovinskim al i drugim ne životnim osiguranjima. Ovde je pravilo da što pojedinac ima više novčanih sredstva njemu će više preostati za zadovoljenje potreba za osiguravajućom zaštitom.
- cena osiguranja, i
- nivo obrazovanja.

<sup>4</sup> Osiguranje imovine, useva, motorna vozila...

<sup>5</sup> Kod motornih vozila se posebno iskazuje za osiguranje od autoodgovornosti....

### 3. OSIGURANJE I NOVI NAČINI PRODAJE – DDOR NOVI SAD

#### 3.1 Posrednici u osiguranju

Posrednik osiguranja jeste osoba koja posreduje pri sklapanju ugovora u osiguranju, gde posredovanje označava posao čiji je predmet nastojanje da se osiguranik dovede u vezu sa osiguravajućim društvom kako bi sa njim mogao i da pregovara o potpisivanju ugovora o osiguranju [12]. Posredovanje predstavlja ugovor na osnovu koga jedna strana ima obavezu da nastoji pronaći i dovesti u vezu sa drugom stranom odnosno lice koje bi sa njom pregovaralo o zaključenju ugovora, a druga strana (odnosno nalogoprimac) ima obavezu da posredniku plati naknadu ukoliko je ugovor zaključen [13].

U zakonodavstvu Srbije, društvo za posredovanje je definisano kao pravno lice koje kao privrednu delatnost obavlja poslove posredovanja pri sklapanju ugovora o osiguranju. Društvo za posredovanje u osiguranju osniva se kao akcionarsko društvo ili društvo sa ograničenom odgovornošću.

Posrednik za obavljanje svojih usluga prima naknadu od osiguravača, naravno po zaključenom ugovoru i naplaćenju premiji osiguranja, međutim moguće je i da određeni deo provizije naplati i od osiguranika.

##### 3.1.1 Lizing kuće kao posrednici

Lizing predstavlja poslovni odnos koji je prisutan između dva pravna ili pak dva fizička lica, gde jedno lice uz naknadu drugom licu ustupa na dogovoreno vreme, pravo na upotrebu određenog prostora i opreme za uspešno obavljanje svoje primarne delatnosti. Lizing kuće su svakako posrednici u osiguranju, dok sam proces zaključivanja ugovora o osiguranju vrši sam osiguravač, gde su odnosi između lizing kuće i osiguravača regulisani ugovorom o posredovanju.

##### 3.1.2 Udruženja kao posrednici u osiguranju

Sva udruženja koja su nastajala osiguravajuća društva su prepoznala kao jedan od novih kanala prodaje usluga osiguranja u to vreme. Primer za navedeno možemo dati za analiziranu osiguravajuću kuću DDOR Novi Sad koji je zaključio ugovor sa Lovačkim savezom Vojvodine za članove udruženja.

##### 3.1.3 Turističke agencije kao posrednici

Kako bi se unapredila prodaja polise osiguravajuća društva su to upravo prepoznala u turističkim agencijama koji će biti posrednici preko koga će se putničko zdravstveno osiguranje prodavati te su tako sa agencijama osiguravajuće kuće zaključile ugovore. Svaka turistička agencija osigurava svoje turiste nudeći im polise putničkog zdravstvenog osiguranja a na osnovu ugovora koje su zaključile sa osiguravajućim društvom.

##### 3.1.4 Špediteri

Roba, teret koji se prevozi mora biti sačuvan, tj. da bude osiguran i upravo u tom segmentu osiguravajuća društva pronalaze mogućnost da prodaju svoje proizvode koji su vezani za ovu vrstu delatnosti, što su i uradila. Tako da danas svaka špedicija predstavlja posrednika koja osigurava robu i teret koji je predat na dalji prevoz. Kako se radi samo o specifičnoj vrsti osiguranja, sama funkcija špeditera može biti posrednička, odnosno gde se osiguranik dovodi u vezu sa osiguravačem, a posao osiguranja obavlja osiguravač na direktan način [14].

#### 3.1.5 Objedinjena naplata u funkciji posredovanja

Kako se sve osavremenilo osiguravajuća društva su uvidela mogućnost za prodaju proizvoda osiguranja [15]. Osiguravajuća društva su tako osmislile nove uslove i tarifu za osiguranje nekretnina, a prvenstveno svog doma putem objedinjene naplate, te su oni stupili u kontakt sa određenim Javnim komunalnim preduzećima i sklopile ugovor da se strankama uz njihove dokumente naplate dostavljaju i ponude i uplatnice za osiguranje imovine.

#### 3.1.6 Internet i mobilna mreža kao posrednici

Kako je došlo do ubrzanog razvoja informacionih tehnologija to je dovelo i do prave revolucije u oblasti trgovine, odnosno u oblasti finansijskih usluga i usluga osiguranja. Međutim, u našoj zemlji ovi kanali prodaje se koriste u većini slučajeva za informativne a ne za prodajne svrhe. Na društvenim mrežama se svim zainteresovanim korisnicima nudi mogućnost provere uslova osiguranja, cene polise, gde DDOR Novi Sad nudi i kupovinu online, gde korisnici mogu da kupe: putno osiguranje, moja kućica, pomoć na putu, dajući tražene podatke da bi im se odobrila online kupovina.

#### 3.2 Zastupnici u osiguranju

U osiguranju su prisutna tri vida zastupnika: [16]

- ona lica koja su zaposlena u osiguravajućem društvu,
- ugovorni zastupnici, i
- osiguravajuća zastupnička društva.

Kada se radi o licima koja su zaposlena u osiguravajućem društvu oni obavljaju svoju primarnu delatnost u okviru svog radnog odnosa. Dok kada se radi o ugovornim zastupnicima i osiguravajućim zastupničkim društvima oni svoju delatnost obavljaju na osnovu zaključenog ugovora. Zastupnik u osiguranju se ugovorom obavezuje da će svo vreme voditi računa da treća lica zaključuju ugovore sa njegovim osiguravajućim društvom i da će on posredovati između njih. Pored toga on se takođe obavezuje da će na osnovu ovlašćenja, a u ime i za račun naručioca, zaključivati ugovore sa osiguranicima za šta će mu naručilac plaćati određenu proviziju koja će biti nagrada za uloženi trud.

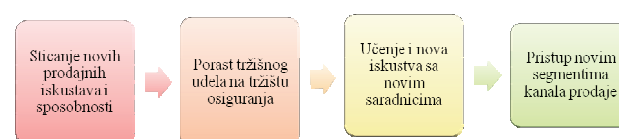
Društvo za zastupanje i zastupnici u osiguranju mogu da zastupaju samo jedno osiguravajuće društvo. U kancelariji, radnim prostorijama zastupnici moraju na vidno mesto istaći naziv društva koje oni zastupaju. Međutim, zakonom je predviđeno da zastupnici mogu da zastupaju i više osiguravajućih društava ali je potrebno da imaju njihovu pismenu saglasnost.

Zastupnici koji se pojavljuju u praksi su:

- auto servisi i tehnički pregled vozila, i
- bankoosiguranje.

#### 3.3 Eksterni kanali prodaje osiguranja

Kada osiguravajuće društvo korsiti navedene kanale prodaje ono ostvaruje i pozitivne efekte. Slika 1 prikazuje neke od mogućih pozitivnih efekata kanala prodaje.



Slika 1. *Positivni efekti za osiguravajuću kompaniju*  
Izvor: *sopstvena izrada autora rada*

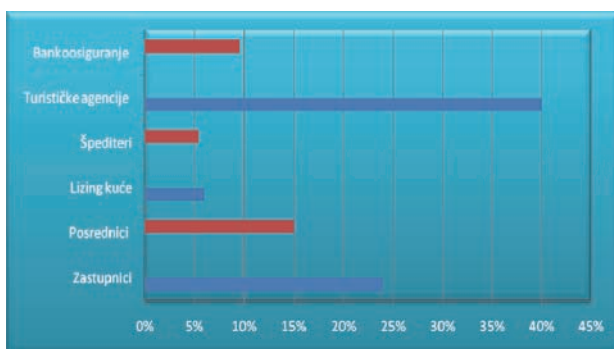
U državama gde je sektor osiguranja dobro razvijen a tržište dosta stabilno troškovi osiguranja uz pomoć prodajnih kanala su niži i ujednačeni. Ukoliko se upoređuju sa državama koje se nalaze u tranziciji, situacija je malo drugačija, naime:

- tržište osiguranja nije razvijeno, te nije ni stabilno,
- prisustvo konkurencije je veliko, koja je često neoljalna,
- poslovni odnosi nisu u skladu sa poslovnom etikom,
- nedostatak novca i kapitala je prisutan u većoj meri.

U ovakvom okruženju zastupnici i posrednici vide priliku za još većom zaradom te oni postavljaju, definišu i ograničavaju uslove svim osiguravajućim društvima. Iz svega navedenog ne može se precizno utvrditi ocena ekonomičnosti distributivnih kanala prodaje proizvoda osiguranja, zato što su osiguravajuća društva primorana na ovakav vid prodaje ne obzirajući se na cenu, isto tako je i sa utvrđivanjem realnih troškova sprovođenja osiguranja.

#### 4. STUDIJA SLUČAJA

Istraživanje je sprovedeno u cilju utvrđivanja i analize prodaje osiguranja u osiguravajućem društvu DDOR Novi Sad preko: posrednika, zastupnika, šaltera u agencijama, tehničkih pregleda, turističkih agencija, lizing kuća, udruženja, društvenih mreža i dr. Takođe, predmet istraživanja je bio i zastupljenost osiguranja, zadovoljstvo klijenata DDOR Novi Sad, koje se vrste osiguranja najviše koriste, kao i druga pitanja koja su formulisana u anketi, a koja je sprovedena na teritoriji grada Novog Sada.



Grafikon 1. Prodaja osiguranja uz pomoć eksternih kanala  
Izvor: Interni podaci DDOR-a

Sa grafikona 1 možemo videti da turističke agencije prodaju najviše osiguranja, koje u većini slučajeva prodaju putničko zdravstveno osiguranje. Na drugom mestu se nalaze zastupnici sa udelom od 24% prodaje osiguranja, a sledeće su zastupljeni posrednici, bankosiguranje, lizing kuće i špediteri.

Nakon sprovedenog istraživanja može se zaključiti da je opšta hipoteza o zadovoljstvu klijenata potvrđena i da DDOR Novi Sad vodi računa da svaki klijent bude zadovoljan, jer se vode da je zadovoljni klijent i lojalan klijent.

Na osnovu dobijenih rezultata, nakon analize prodaje, može se zaključiti kako svi kanali prodaje osim Interneta, udruženja penzionera, turističkih agencija i bankosiguranja imaju pad u 2014. godini, dok navedeni izuzeti kanali prodaje u 2014. godini imaju porast, te je potrebno da se kompanija fokusira na kanale prodaje kao što je internet, bankosiguranje, odnosno na postojeće koje će bolje unovčiti na tržištu osiguranja.

Analizom rezultata ankete, a vezano za stepen zadovoljstva postojećih i potencijalnih klijenata, može se zaključiti da su zadovoljni uslugama koje pruža DDOR Novi Sad kao i radnim vremenom njihovih šaltera. Ipak, 97% ispitanika se složilo da kada bi kompanija realizovala više proizvoda osiguranja preko interneta da bi se nivo usluge još više poboljšao, a samim tim i povećao.

#### 5. ZAKLJUČAK

Tržište osiguranja je pre svega uslovljeno nivoom ekonomske razvijenosti. Takođe većina stanovništva nije detaljno upoznata sa određenim vrstama osiguranja i njihovim benefitima, pa samim tim i ne pridaju neki veliki značaj osiguranju.

Prodaja proizvoda osiguranja se danas može vršiti mnogobrojnim prodajnim kanalima gde je najvažnije da prodajni kanali obezbede raspoloživost usluge osiguranja u pravo vreme, na prvom mestu i u odgovarajućim količinama.

Osiguravajuće društvo DDOR Novi Sad svoje proizvode osiguranja prodaje u sopstvenoj prodajnoj mreži, uz pomoć posrednika i zastupnika. DDOR Novi Sad mora aktivno da radi na poboljšanju svojih proizvoda kao i pronalasku novih načina kanala prodaje, s obzirom na ubrzani razvoj informacionih tehnologija, ima obavezu da svim učesnicima u procesu prodaje proizvoda osiguranja omogućiti dobre poslovne odnose i tako stekne još više pouzdanih klijenata - partnera.

#### 6. LITERATURA

- [1] Jeremić, 2010.
- [2] Šulejić, et. al, 2009, str. 4.
- [3] Šulejić, et. al, 2009, str. 21.
- [4] Opšti uslovi za osiguranje imovine "DDOR Novi Sad", 1998
- [5] Šulejić, et.al. 2009, str. 32
- [6] Žarković, 2008, str. 79
- [8] Žarković, 2008, str. 115
- [9] Kočović, Šulejić, 2006, str. 419 – 420
- [10] Kočović, Šulejić, 2006, str. 421
- [11] Žarković, 2008
- [12] Babić, 2008, str. 273
- [13] Babić, 2008, str. 273
- [14] Smiljanić, 2013
- [15] Kostadinović, 2007
- [16] Žarković, 2008, str. 91

#### Kratka biografija:



**Vanja Nikolić** je rođena 1974. godine u Rumi. Od 2010. godine radi u Direkciji za računovodstvo, poreze i finansijsko izveštavanje u osiguravajućem društvu „DDOR NOVI SAD“, Novi Sad. Master rad brani 2016. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na Departmanu za industrijsko inženjstvo i menadžment.



**MODELIRANJE POSTUPAKA UPRAVLJANJA PROCESIMA RADA U PREDUZEĆU  
„NOPAL” AD****PRODUCTION CONTROL PLANNING FOR „NOPAL” AD**

Aleksandar Bjelić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad prezentuje mogućnosti primene date strukture postupaka upravljanja proizvodnjom na postojeći proizvodni sistem preduzeća NOPAL AD. Od samog početka planiranja proizvodnje pa sve do finalizacije izabranog proizvoda, obuhvaćen je ceo proces upravljanja proizvodnim sistemom. Detaljnom analizom kroz 8 modula IIS prilaza upravljanja proizvodnjom, dokazana je mogućnost primene datog prilaza na upravljanje proizvodnjom u preduzeću NOPAL AD.

**Abstract** -This paper presents the possibilities of application given management structure of production to existing production system of NOPAL A.D. company. The entire process of production system management is included, from the very beginning of production planning up to finalization of the selected product. A detailed analysis through 8 modules of IIS approach of management production, proves the possibility of application of the given approach to production management at the company NOPAL A.D.

**Ključne reči:** Upravljanje procesima rada, planiranje procesa rada, operativni plan proizvodnje.

**1. UVOD**

Proizvodni sistemi spadaju u grupu organizacionih sistema koji funkcionišu radi ostvarenja određenih ciljeva na makroekonomskom (okruženje) i mikroekonomskom planu (zaposleni). Orijentisani ka proizvodnji oni sa jedne strane podrazumevaju ljude, ciljeve i komunikaciju, a sa druge strane predmete, sredstva za rad, proizvodne i druge uslove i ograničenja. Upravljanje ovim sistemima izuzetno je složeno i komplikovano jer zahteva da se sistem opiše adekvatnim matematičkim modelom što je u suprotnosti sa njegovom stohastičkom prirodom. Ovi sistemi istovremeno su realni, složeni, stohastički i dinamički. Od njih se zahteva da imaju sposobnost adaptacije i da stabilno funkcionišu što prevashodno zavisi od usvojene strategije menadžmenta. Upravljanje proizvodnim sistemima predstavlja jednu od osnovnih funkcija u radu sistema, postavljenu na način da obezbeđuje držanje ulaznih, procesnih i izlaznih veličina u granicama dozvoljenih odstupanja projektovane funkcije kriterijuma. [1]

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zravko Tešić, vanredni. prof.

**1.1. Istorijat preduzeća**

Preduzeće NOPAL je najznačajniji proizvođač elektroinstalacionog materijala u Srbiji kao i na području bivše Jugoslavije. Osnovano je 1957. godine u Bačkoj Palanci gde se i danas nalazi. Već 59 godina ime NOPAL znači vrednost, kvalitet i pouzdanost. Preduzeće zapošljava 280 radnika i posluje na jednoj lokaciji u Srbiji gde se odvija i celokupan tehnološki ciklus: od razvoja proizvoda, konstrukcije alata, izrade specijalnih alata, izrade poluproizvoda do finalnog proizvoda. Sa proizvodnim kapacitetom od 5 miliona jedinica proizvoda godišnje NOPAL AD nudi kompletan asortiman proizvoda za kućne električne instalacije:

- ✧ Sijalična grla,
- ✧ Instalacione sklopke,
- ✧ Postolja svetiljki i svetiljke,
- ✧ Priključnice,
- ✧ Utikače,
- ✧ Elektroinstalacione komponente,
- ✧ Elektronske regulatore svetlosti,
- ✧ Kućna zvona,
- ✧ Termostate i
- ✧ Ručne svetiljke.

Fabrika se sastoji od službe razvoja proizvoda, moderne alatnice sa CNC mašinama i CAD/CAM sistemom, pogona za preradu plastičnih masa tehnikom injekcionog brizganja i direktnog presovanja, pogona za preradu metalnih delova sa razvijenom tehnologijom površinske zaštite (niklovanjem i cinkovanjem) i pogona montaže. Kvalitet proizvoda je garantovan integrisanim sistemom upravljanja:

- ✧ Sistem upravljanja kvalitetom je usaglašen sa standardom ISO 9001. Preduzeće NOPAL AD je sertifikovano prema ovom internacionalnom standardu 1998 godine.
- ✧ Pored toga, 1999 godine uveden je sistem upravljanja zaštitom životne sredine koji ispunjava stroge zahteve internacionalnog standarda ISO 14001.
- ✧ Sistem zaštite zdravlja i bezbednosti na radu je sertifikovan prema internacionalnom standardu OHSAS 18001.

**2. PREDVIĐANJE USLOVA RAZVOJA I  
POTREBA OKOLINE**

Postupci predviđanja imaju za cilj određivanje parametara odnosa sistem- okolina. Kao rezultat rada modula 1 dobijaju se osnovne podloge za utvrđivanje međuzavisnosti sistem – okolina za određeni vremenski period.

Postupkom predviđanja, oslanjajući se na kvalitativne i/ili kvantitativne metode, prognoziramo kako će se kretati potražnja za određenim proizvodima u budućnosti.

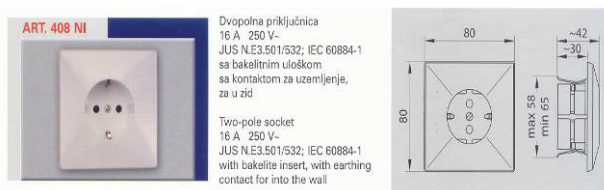
Kvalitativne metode se oslanjaju na menadžerske sposobnosti predviđanja, a koriste se kada postoji nedostatak informacija ili kada su one nepouzdanje.

Kvantitativne metode koriste podatke iz uzorka ili podatke iz prethodnih perioda za predviđanje budućih događaja.

Postupak utvrđivanja odnosa sistem – okolina na osnovu ponašanja parametara pojava u prošlosti je najšire primenjen u praktičnom radu, a zasniva se na pretpostavci da su ponašanja parametara pojava u prošlosti osnova za procenjivanje ponašanja istih parametara u budućnosti.

## 2.2. Izbor proizvoda za ispitivanje predviđanja

Izabran je proizvod: Dvopolna priključnica 16A 250V JUS N.E3.501/532; IEC 60884-1 sa bakelitnim uloškom i kontaktom za uzemljenje.



Slika 1: Izgled priključnice

Na osnovu podataka o potrebama tržišta za izabrani proizvod u periodu od 2011. do 2015. godine na godišnjem nivou, i za vremenski period 2014. i 2015. godine na mesečnom nivou, koristeći se grafičkom metodom ekstrapolacije trenda projektovane su količine proizvoda potrebne za naredni period.

Tabela 1: Projektovane količine za 2016. Godinu

	Količina proizvoda
Predviđena količina za 2016. godinu	<b>155.000</b> (kom/god)
Predviđena količina za mesec novembar 2016.	<b>11.000</b> (kom/mes)

## 3. PREDVIĐANJE (Međuzavisnost sistem-okolina)

Postupak utvrđivanja međuzavisnosti sistem – okolina uslovljen je potrebama i potencijalom okoline, potencijalom sistema, organizacijom proizvodnih struktura i fleksibilnošću sistema. Osnovne podloge za programiranje predstavljaju projektovane količine iz postupka predviđanja.

Svrha postupka programiranja jeste određivanje strukture proizvoda koji će se isporučivati, uvrđivanje količine proizvoda i određivanje rokova isporuka.

### 3.1. Utvrđivanje profila opterećenja

Na osnovu vremena trajanja operacija kroz koje prolazi proizvod i količina predviđenih ulaznim veličinama operativnog plana utvrđuje se profil opterećenja tehnoloških sistema za svaki deo datog proizvoda.

$$T_{iop} = t_{pz} + n_j * t_{ii},$$

$T_{iop}$  – vreme trajanja operacionog ciklusa,

$n_j$  – količina delova u operativnom planu,

$t_{ii}$  – vreme trajanja operacije rada na tehnološkom sistemu,

$t_{pz}$  – pripremno završno vreme.

Svrha utvrđivanja profila opterećenja je da se utvrdi mogućnost izrade potrebne količine datog proizvoda, kao i rok u kome se on može proizvesti. Zbog toga je neophodno u tvrditi i efektivni kapacitet sistema koji predstavlja količinu rada koju sistem daje u stvarnim uslovima rada u datom vremenu. Efektivni kapacitet  $K_e$ :

$$K_e = m_e * s_e * n_e * \eta$$

$m_e$  – broj efektivnih radnih dana u datom periodu

$s_e$  – broj efektivnih smena u danu,

$n_e$  – broj efektivnih časova u smeni,

$\eta$  – stepen vremenskog iskorišćenja date jedinice sistema

Efektivni kapacitet u A.D. „NOPAL“ za vremenski period od mesec dana iznosi:

**Odeljenje za presovanje plastičnih masa** radi u tri smene. Za zagrevanje alata na presama troši se dosta vremena i električne energije, pa je zbog toga ovakav režim rada mnogo ekonomičniji.

$m_e = 22$  dana

$s_e = 3$  smene

$n_e = 7,5$  časa

$\eta = 0,78$

$$K_e = 386,1 * 60 \text{ min} = \mathbf{23.166 \text{ min}}$$

**Odeljenje za izradu metalnih delova** radi u dve smene :

$m_e = 22$  dana

$s_e = 2$  smene

$n_e = 7,5$  časa

$\eta = 0,78$

$$K_e = 257,4 * 60 \text{ min} = \mathbf{15.444 \text{ min}}$$

**Odeljenje za montažu** radi u dve smene :

$m_e = 22$  dana

$s_e = 2$  smene

$n_e = 7,5$  časa

$\eta = 0,78$

$$K_e = 257,4 * 60 \text{ min} = \mathbf{15.444 \text{ min}}$$

**Odeljenje za galvansku zaštitu** radi jednu smenu:

$m_e = 22$  dana

$s_e = 1$  smena

$n_e = 7,5$  časa

$\eta = 0,78$

$$K_e = 128,7 * 60 \text{ min} = \mathbf{7.722 \text{ min}}$$

Nakon analize kapaciteta, vrši se i detaljna analiza resursa i profila potreba materijala kao osnovnog elementa koji svojom supstancom ulazi u proizvod. Osnove za proveru i obezbeđenje potreba materijala za ulazne veličine operativnog plana su generisane postupkom obrade u vidu tehnološkog postupka za svaki deo proizvoda pojedinačno. Ti podaci omogućuju izradu bilansa materijala koji služi kao podloga za process planiranja i obezbeđenja materijala. Dalje je neophodno izvršiti analizu potreba alata koji se koriste u tehnološkom postupku i analizu učesnika u procesima rada, kao i detaljnu analizu obrtnih sredstava i neophodne energetske resurse.

### 3.2. Operativni plan

Analiza osnovnih podloga i raspoloživih resursa proizvodnog sistema predstavlja osnovu za utvrđivanje operativnog plana. Operativni plan predstavlja izlazni dokument modula 2, koji u sebi sadrži sve potrebne informacije za planiranje proizvodnje, kao što su: specifikacija proizvoda, količina isporuke, rokovi isporuke, proizvodni troškovi.

Tabela 2: Operativni plan

OPERATIVNI PLAN					
PROIZVOD					
Ozn.	Naziv	Kol. (kom)	Rok isporuke	Proizvod. troškovi din/jed.	Vrednost din/jed.
ART 408 NI	Dvopolna priključnica	11.000	1.12.2016.	100	160

#### 4. PLANIRANJE

Svrha sprovođenja aktivnosti planiranja jeste uočavanje i otklanjanje svih eventualnih uzroka koji bi za posledicu mogli imati: nemogućnost poštovanja ugovorenih rokova isporuke, zastoje, neuravnoteženje odnosa opterećenje/kapacitet, nekontinuiranost proizvodnje, nedovoljna novčana sredstva i sl.

Struktura godišnjeg plana proizvodnje je sledeća:

**P1 Godišnji plan proizvodnje**, predstavlja plan proizvodnje za kalendarsku godinu. Plan proizvodnje izrađuje rukovodilac proizvodnje na osnovu godišnjeg plana prodaje koji je dat Uputstvom za izradu godišnjeg plana prodaje po proizvodu i izražen je količinski.

**P5 Plan alata**, izrađuje se na osnovu potreba proizvodnih pogona dostavljenih rukovodiocu proizvodnje.

**P6 Plan opterećenja kapaciteta proizvodne opreme**, izrađuje se za realizaciju plana P1 na osnovu operacionih lista ili operacionog postupka (u kojima se nalaze podaci o vremenima izrade i mašine na kojima se proizvodi izrađuju). Plan opterećenja kapaciteta izrađuje Šef PPP proizvodnje.

**P7 Plan radne snage**, izrađuje se za realizaciju plana P1 prema podacima iz operacionog postupka na osnovu vremena izrade svake operacije posebno. Ovaj plan se izrađuje za svaki proizvodni pogon u odnosu raspoloživi - potrebni, posebno prema rasporedu poslova koje obavljaju. Plan izrađuje rukovodilac proizvodnje i šef PPP proizvodnje.

**P8 Plan pomoćnog i potrošnog materijala**, izrađuje se za potrebe realizacije Plana P1. Ovaj plan obuhvata sve potrebne pomoćne materijale, rezne alate, pribore za mašine, hemikalije za galvanizaciju, i rezervne delove za servisiranje proizvoda. Ovaj plan izrađuje šef PPP proizvodnje u saradnji sa šefovima pogona i planerom izrade delova i materijala.

**P9 Plan minimalnih i maksimalnih zaliha poluproizvoda**, izrađuje se na nivou potreba predviđenih za jednomesečnu prodaju gotovih proizvoda, prema planu P3. Za potrebe malih zaliha, a uzimajući u obzir produktivnost mašine i jednoličnu upotrebu repromaterijala, plan zaliha može da bude i na kvartalnom, polugodišnjem ili čak godišnjem nivou.

**Radni kalendar** se izrađuje za narednu kalendarsku godinu. Izrađuje ga rukovodilac proizvodnje na obrascu Rok za izradu planova je 20 dana od dana dostave godišnjeg plana prodaje. Svi planovi se izrađuju u slobodnoj formi.

Struktura i količine operativnih planova se daju u dalji postupak u obliku niza *radnih naloga* za procese obrade, montaže, održavanja i izrade alata.

Radni nalozi nose oznake radne jedinice za koju su izdati, redni broj radnog naloga i vremenski period za koji su izdati. Takođe nose podatke o vrsti proizvoda/dela i vrsti materijala od kojih se izrađuje. [4]

#### 5. UPRAVLJANJE ZALIHAMA

Upravljanje zalihama je veoma osetljivo. Ono može da poveća ili da smanji opticaj novca, da poboljša ili smanji efikasnost posluživanja kupaca i da doprinese povećanju dobiti ili gubitku preduzeća. Zalihe imaju višestruku namenu u industrijskoj ekonomici. One se mogu koristiti za postizanje boljih cena, smanjenje troškova, pokrivanje neizvesnosti i smanjenje potreba organizacije. [3]

Osnovni cilj upravljanja zalihama jeste naći pravu meru između dva zahteva:

- POVEĆANJE nivoa zaliha radi održanja kontinuiteta procesa i
- SMANJENJE nivoa zaliha radi sniženja troškova njihovim postojanjem.

U posmatranom procesu postoje sledeće vrste zaliha:

- zalihe materijala,
- zalihe alata,
- zalihe nedovršene proizvodnje,
- zalihe ambalaže i
- zalihe proizvoda.

#### 6. PRIPREMA PROCESA RADA

Zadatak pripreme procesa rada jeste promena stanja radnih naloga datih operativnim planom iz stanja planiranja u stanje pripremljenosti za izvođenje rada. U posmatranom preduzeću ove zadatke obavlja ODELJENJE PLANIRANJA, PRIPREME I PRAĆENJA PROIZVODNJE.

**Elementi koji su potrebni za izvršenje postupaka pripreme procesa rada su:**

- Radionički crteži delova,
- Sastavnice proizvoda,
- Tehnološke karte,
- Operativni plan,
- Plan kapaciteta,
- Plan materijala,
- Plan energije,
- Plan učesnika i sredstava.

**Osnovni ciljevi postupaka pripreme procesa rada su:**

- Izrada nosilaca informacija za izvođenje procesa rada i kontrolu tokova,
- Provera stanja pripreme materijala,
- Provera stanja pripreme alata,
- Dostavljanje skupova nosilaca informacija u izdavaonice naloga radnih jedinica,
- Priprema radnih mesta za proizvodnju,
- Preispitivanje spremnosti proizvodnje i
- Odobrenje spremnosti proizvodnje.

##### 6.1. Radni nalog

Radni nalog je osnovni nosilac informacija u procesu izrade dela ili proizvoda. Radni nalog je nosilac troškova izrade predmetnog dela, sklopa i proizvoda. On se označava određenim brojem tj. šifrom pomoću koje se nakon završetka proizvodnje proračunavaju postignuti finansijski i ekonomski efekti.

## 7. IZVOĐENJE PROCESA RADA I KONTROLA TOKOVA

Osnovni cilj postupaka izvođenja procesa rada i kontrole tokova u sistemu je nastojanje da se izjednače planirana i ostvarena stanja. Kada bi se aktivnosti u procesu rada izvršavale u skladu sa planiranim, kontrola tokova ne bi bila potrebna.

Postupci izvođenja procesa rada i kontrole tokova obuhvataju učesnike u procesima rada, tehnološke sisteme i sredstva informaciono-upravljačkog sistema u cilju ostvarenja:

- Postupaka ulaza operativnog plana u radnu jedinicu,
- Provera stanja elemenata radnih jedinica,
- Raspodele naloga,
- Izuzimanja materijala,
- Izuzimanja alata,
- Izvođenja procesa rada,
- Kontrole tokova u procesu rada,
- Pripreme podloga za postupke analize utrošaka i kontrole troškova u procesu. [2]

## 8. ANALIZA POSTUPAKA PROMENE STANJA

Analiza postupaka promene stanja u procesima rada radnih sistema predstavlja osnovu za ocenu kvaliteta procesa rada i projektovanja, kao i podlogu za projektovanje postupaka za podešavanja sistema sa ciljem održavanja radnih i izlaznih veličina sistema u granicama dozvoljenih odstupanja.

U osnovi, analiza postupaka promene stanja treba da omogući uvid u stanje, sa stanovišta utrošaka i troškova, posmatranog preseka sistema putem upoređenja planiranih i ostvarenih veličina.

Analiza postupaka promene stanja obuhvata:

- Analizu ulaznih veličina,
- Analizu procesnih veličina i
- Analizu izlaznih veličina.

## 9. PODEŠAVANJE PROCESA RADA

Uvid u postupke promene stanja radnih sistema, u području ulaznih, procesnih i izlaznih veličina omogućuju ocenu ponašanja parametara u odnosu na područje dozvoljenih odstupanja. Na taj način omogućeno je projektovanje postupaka podešavanja procesa rada, u smislu podešavanja:

- tehnoloških struktura,
- strukture rada,
- stepena složenosti proizvoda i postupaka rada,
- elemenata režima i vremena trajanja rada,
- nivoa nedovršene proizvodnje,
- motivacije i vrednovanja rada,
- profila opterećenja i
- organizacione strukture radnog sistema.

## 10. ZAKLJUČAK

Nakon izvršene analize može se zaključiti da je upravljanje proizvodnim sistemima složen proces koji zahteva organizaciju, sistematizovanje i usklađivanje aktivnosti u svim delovima rada.

Značajna sredstva uložena u razvoj struktura proizvodnih sistema i operativne potrebe zahtevaju optimalnost u korišćenju kapaciteta, svodenje vremena u otkazu na minimum i stabilnost odvijanja procesa rada, odnosno njihovo držanje u granicama dozvoljenih odstupanja postavljene funkcije cilja. Kvalitet izlaznih veličina, produktivnost na prvom mestu, a zatim maksimalan stepen efektivnosti i postizanje maksimalne dobiti uz minimalne troškove osnovni je cilj svake odgovorne organizacije. Takav kvalitet izlaznih veličina se jedino primenom postupaka upravljanja može održati stabilnim u vremenu i datim uslovima okoline.

Upravljanje proizvodnim sistemima obuhvata širok spektar problema vezanih za postupke donošenja odluka, obezbeđenja kontinuiteta tokova, predviđanja, programiranja, planiranja, upravljanja zalihama, pripreme procesa rada, izvođenje postupaka promene stanja, kontrole tokova, analize efekata i pripreme podloga za poboljšanje procesa rada.

Ovim radom obuhvaćen je gotovo ceo proces upravljanja proizvodnim sistemom preduzeća „NOPAL“ AD, od samog početka planiranja proizvodnje izabranog proizvoda pa sve do njegove finalizacije.

Primenom IIS prilaza upravljanja proizvodnjom i detaljnom analizom kroz 8 njegovih modula dokazano je da su metode i postupci datog sistema primenljivi u posmatranom proizvodnom sistemu.

## 11. LITERATURA

- [1] Prof. dr Dragutin Zelenović: „*Upravljanje proizvodnim sistemima*“, FTN, Izdvaštvo, Novi Sad 2004.
- [2] Prof. Dr Dragutin Zelenović: „*Tehnologija organizacije industrijskih sistema –preduzeća*“, FTN, Izdvaštvo, Novi Sad 2004.
- [3] Harold B. Maynard : „*Industrijski inženjering*“, Privredni pregled, Beograd 1973.
- [4] Interna dokumentacija preduzeća “Nopal” AD

### Kratka biografija:



**Aleksandar Bjelić** rođen je u Bačkoj Palanci 1973. godine. Višu poslovnu školu, smer Menadžment unutrašnje i međunarodne trgovine, završio je u Novom Sadu 2001.godine. Master rad odbranio je 2016. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



**ANALIZA STANJA I PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE PROIZVODNOG PROCESA****ANALYSIS OF THE EXISTING PRODUCTION PROCESS SITUATION AND SOLUTION FOR IMPROVING PRODUCTION PROCESS**

Ivan Kulundžić, Nenad Kulundžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu je izvršena analiza i projektovanje proizvodnog sistema jednog pogona fabrike "PPT Cilindri AD" u Trsteniku, za proizvodnju glave hidrauličnog cilindra. Izvršen je izbor proizvoda predstavnika i projektovanje postupka izrade proizvoda predstavnika, izbor tipa i varijante toka, određivanje vremena trajanja ciklusa, uravnoteženje zaliha, oblikovanje prostorne strukture sistema i tokova materijala, postojećeg i novog proizvodnog sistema. Izvršena je analiza prednosti i mana postojećeg i predloženog unapređenog proizvodnog sistema. Prilikom projektovanja novog unapređenog proizvodnog sistema, korišćeni su najsavremeniji programski paketi SolidWorks i SolidCam, predložena je upotreba savremenih CNC i NC mašina, umesto konvencionalnih i NC mašina.

**Abstract** – This paper presents the analysis and design of the production system of the factory „PPT Cilindri AD“ Trstenik, to manufacture the hydraulic cylinder heads. The following steps were done: the selection of the representative product, and its production method design, selection of the type and variety flow, determinating of the cycle time, inventory balance, formation of the spatial structure and material flow for the existing and improved production system. Also, the strengths and weaknesses analysis of the existing and system has done. When designing a new improved production system, the most sophisticated software packages SolidWorks and SolidCam were used and it is submitted the use of modern CNC and NC machines instead of conventional machines.

**Ključne reči:** Projektovanje proizvodnih sistema, program proizvodnje, analiza proizvoda, SolidWorks, SolidCam

**1. UVOD**

Proizvodni sistemi predstavljaju sisteme za ostvarenje ciljeva proizvodnje, odnosno dobijanje proizvoda neophodnih za zadovoljenje potreba u društvu. Proces rada proizvodnog sistema predstavlja skup aktivnosti neophodnih za izvršenje postupaka promene ulaznih u izlazne veličine sistema, odnosno skup progresivnih promena stanja predmeta rada u tokovima sistema [1-2]. Transformacija resursa u proizvode se vrši dejstvom

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević, vanr. prof.**

sredstava rada na predmete rada na osnovu utvrđenih postupaka promene stanja čime se u procesu rada proizvodnih sistema uspostavljaju tri osnovna toka [3-4]:

- Tok materijala
- Tok energije
- Tok informacija

koji čine nerazdvojnu celinu i omogućavaju izvođenje projektovanih postupaka rada [5-6].

**2. ANALIZA POSTOJEĆEG PROIZVODNOG SISTEMA**

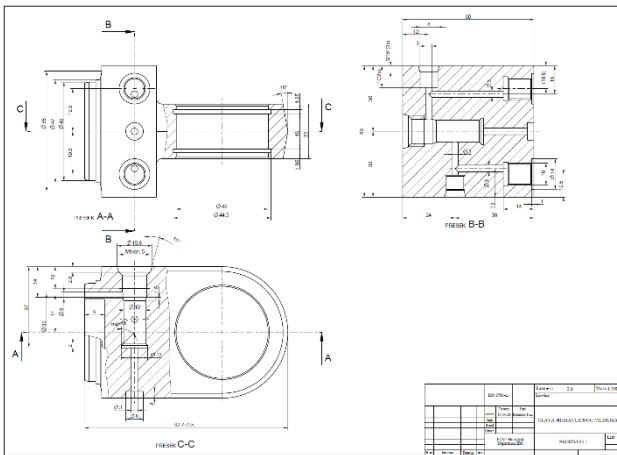
Prilikom analize postojećeg proizvodnog sistema jednog pogona fabrike "PPT Cilindri AD" u Trsteniku, za proizvodnju glave hidrauličnog cilindra, ustanovljeno je za proizvodnju navedenih delova potrebno angažovati 84 radnika, koji u dve smene opslužuju 41 mašinu starijih generacija (glodalice - Prvomajska selekt 320 P-S, NC strugovi – Prvomajska TNP NC 160A-500, NC bušilice – Prvomajska NC GVK-1P). Ukupna površina postojećeg proizvodnog sistema iznosi 442m<sup>2</sup>. Ukupno vreme kretanja predmeta rada duž toka iznosi 8488 [min/ser], a sam proces izrade se sastoji od 13 operacija i to su:

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. Glodanje     | 8. Bušenje ventila NC       |
| 2. Glodanje     | 9. Bušenje priključaka NC   |
| 3. Struganje NC | 10. Bušenje komunikacija NC |
| 4. Glodanje     | 11. Bušenje komunikacija NC |
| 5. Glodanje     | 12. Bušenje komunikacija NC |
| 6. Bušenje NC   | 13. Struganje NC            |
| 7. Struganje NC |                             |

Od izabranih 5 proizvoda glava hidrauličnih cilindara, izdvojen je proizvod predstavnika, kreiran model glave hidrauličnog cilindra u programskom paketu SolidWorks (slika 1). Nakon kreiranih modela, kreirane su tehničke dokumentacije (slika 2).



Slika 1. Model glave hidrauličnog cilindra – proizvod predstavnika

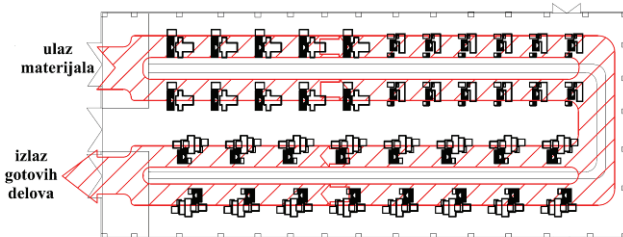


Slika 2. Tehnički crtež glave hidrauličnog cilindra – proizvod predstavnik

U tabeli 1 je prikazano vreme trajanja operacionog, tehnološkog i proizvodnog ciklusa, a na slici 4 prostorna struktura toka materijala postojećeg sistema.

Tabela 1. Vreme trajanja operacionog, tehnološkog i proizvodnog ciklusa

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$t_{ij}(\frac{\text{min}}{\text{kom}})$	1	1	7	5	4	2	4	6	4	3	3	3	2
$M_{ii}$	1	1	6	5	3	2	4	6	3	3	3	2	2
$t_{pi}(\frac{\text{min}}{\text{part}})$	100	100	117	100	133	100	100	100	133	100	100	150	100



Slika 3. Prostorna struktura toka materijala postojećeg proizvodnog sistema

### 3. PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE PROIZVODNOG PROCESA

Kao predlog mera za unapređenje proizvodnog procesa razmatran je izbor CNC i NC mašina umesto prethodno izabranih NC i konvencionalnih mašina. U savremenim uslovima proizvodnje teži se ka sve većoj automatizaciji obradnih sistema i obradnih procesa. Kao vid automatizacije obradnog procesa javlja se potreba za upotrebom numerički upravljanih mašina alatki, kod kojih se kao upravljačka jedinica koristi kompjuter, pa se zbog toga sistem naziva CNC – Computer Numerical Control. Obrada na CNC sistemu ima sledeće prednosti nad klasičnom mašinom alatkom: visoku tačnost i kvalitet obrade, kraće vreme izrade delova složene konfiguracije i potpunu fleksibilnost sistema. CNC sistem karakteriše visoka cena opreme, kompleksno održavanje i složena priprema procesa proizvodnje.

Numeričko programsko upravljanje mašinama alatkama je upravljanje po programu u alfa-numeričkom kodu, koje sadrži niz komandi zapisanih određenim jezikom radi obezbeđenja predviđenih funkcija radnih organa mašine. Suštinska razlika između konvencionalnih sistema i CNC

sistema je u sledećem: kod konvencionalnih sistema program upravljanja je „krut“, a ostvaruje se preko krivoljva, graničnika i drugih uređaja. Kod CNC sistema program upravljanja je „mek“, od pripreme programa, do izvršnih dejstava radnih organa mašine. Tok informacija u potpunosti se sastoji od diskretnih brojnih vrednosti. Ostvaren je dijalog čovek-mašina sistemom unošenja podataka i evidencijom povratnih informacija preko ekrana o funkcionisanju delova obradnog sistema i statusu procesa obrade.

Primenom CNC sistema se postiže:

- zamena više mašina za posebne metode
- lokacija obratka i izvođenje više operacija jednim stezanjem
- manipulacijom alata i programiranim režimom obrade povećava se postojanost alata
- manipulacijom pripremkom i gotovim proizvodom smanjeno je vreme obrade
- programirani tehnološki proces garantuje kvantitativno i kvalitativno veliki broj delova u serijskoj i masovnoj proizvodnji.

S obzirom na konstantne karakteristike, CNC obradni sistemi omogućavaju standardnim oblikom i kvalitetom alata i uz pouzdane upravljačke jedinice:

- programirani ciklus obrade
- automatizovani kinematski sistem obrade
- racionalne režime obrade
- sigurnost pri manipulaciji obratkom
- pouzdan merni i kontrolni sistem.

Prema tome, CNC sistem garantuje proizvodnost, ekonomičnost i racionalnost proizvodnje, uz minimum energije, vremena i sredstava sa maksimalnim brojem kvalitetnih proizvoda[7].

### 4. ANALIZA PREDLOŽENOG UNAPREĐENOG PROIZVODNOG SISTEMA

Zbog unapređenja proizvodnog procesa, preporuke za korišćenje savremenijih mašina, potreban broj učesnika u procesu rada je drastično manji, nego za postojeći proizvodni proces.

Pošto mašine imaju svoj magacin alata, skladištenje priprema ispred svake mašine i automatski transport sa mašine na mašinu, broj učesnika je drastično manji.

Zbog toga se pristupilo ovakvom kreiranju proizvodnog procesa, jer su sami troškovi manji, broj škartova je manji, bolji je kvalitet obrađene površine, manja je težina otkovka itd.

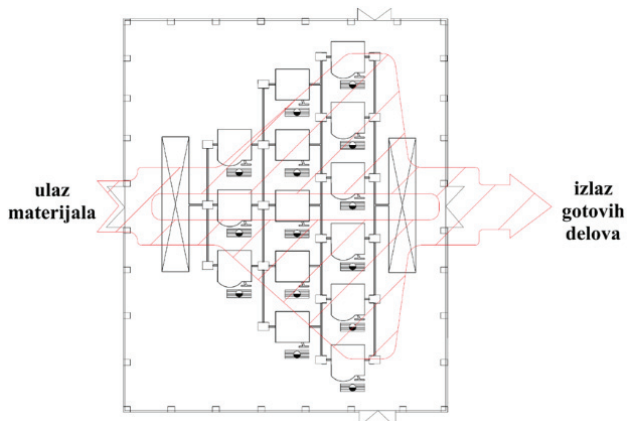
Analizom predloženog unapređenog proizvodnog sistema za proizvodnju glave hidrauličnog cilindra primenom NC i CNC mašina alatki ustanovljeno je da je potrebno angažovati 7 radnika, koji bi u dve smene opsluživali 14 mašina novijih generacija (glodalice – Feeler QM-32SA, NC strugovi – Hardinge SG-42). Ukupna površina predloženog unapređenog proizvodnog sistema iznosi 292m<sup>2</sup>. Ukupno vreme kretanja predmeta rada duž toka iznosi 4121 [min/ser], a sam proces izrade se sastoji od 3 operacije i to su:

1. Glodanje
2. Struganje
3. Bušenje

U tabeli 2 je prikazano vreme trajanja operacionog, tehnološkog i proizvodnog ciklusa, a na slici 4 prostorna struktura toka materijala predloženog unapređenog sistema.

Tabela 2. Vreme trajanja operacionog, tehnološkog i proizvodnog ciklusa

i	1	2	3
$t_{ii} \left( \frac{min}{kom} \right)$	3,5	5	6,5
$M_{ij}$	3	5	6
$t_{pi} \left( \frac{min}{part} \right)$	117	100	109



Slika 4. Prostorna struktura toka materijala predloženog unapređenog sistema

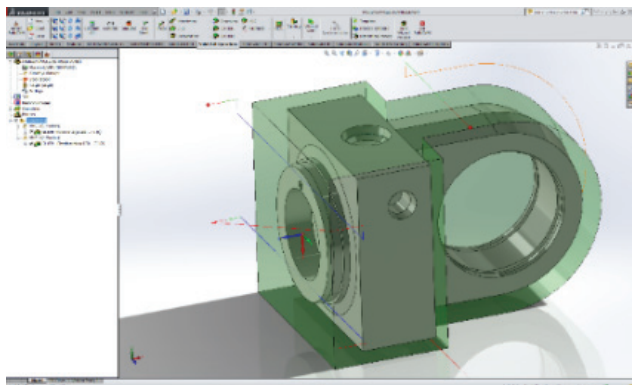
## 5. PROGRAMSKI PAKET SOLIDWORKS I SOLIDCAM

Prilikom kreiranja 3D modela u programskom paketu SolidWorks, kao što je prikazano u radu, ili nekom drugom programskom paketu, potrebno je kreirati 3D model priprema (slika 5), koji će biti u ovom slučaju otkovak [8-9].

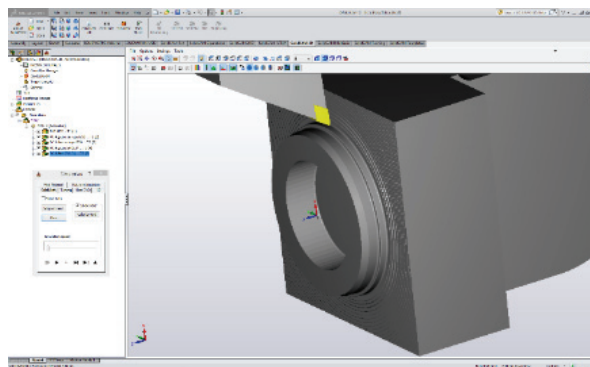
Modeli se mogu kreirati i u nekom drugom programskom paketu i uvesti kao neutralni format .stl, .iges, .step itd. Nakon toga se uvozi u programski paket SolidCAM [10].

Zbog tačnosti samih CNC upravljačkih jedinica, manjih zahvata, bolje preciznosti, otkovak se može smanjiti za 10-12% u odnosu na prvobitni proizvodni proces.

Na slici 6 prikazana je operacija struganja na NC strugu proizvođača "Hardinge" model SG-42 zaobljenjem vrha alata pločice od R0,4mm.



Slika 5. 3D model priprema glave hidrauličnog cilindra



Slika 6. Prikaz operacije struganja

## 6. PREDNOSTI I NEDOSTACI POSTOJEĆEG I PREDLOŽENOG UNAPREĐENOG PROIZVODNOG SISTEMA PREDSTAVNIKA

Prva i osnovna prednost predloženog proizvodnog sistema proizvođača predstavnika u radu, jeste da je smanjen broj učesnika u proizvodnji što za posledicu ima i smanjenje broja grešaka nastalih ljudskom nepažnjom. Ovaj faktor je u velikim sistemima teško kontrolisati zbog čega je unapređenje postojećeg proizvodnog procesa i zasnovano na smanjenju broja učesnika.

Jedan od osnovnih činilaca koji utiču na troškove u ovakvom sistemu su učesnici u samom procesu. U tabeli 3 prikazane su približne vrednosti troškova postojećeg i predloženog sistema za godinu dana.

Tabela 3. Poređenje troškova postojećeg proizvodnog sistema i unapređenog proizvodnog sistema

	Postojeći proizvodni sistem	Procenjena vrednost postojećeg proizvodnog sistema u rsd	Predloženi proizvodni sistem	Procenjena vrednost predloženog proizvodnog sistema u rsd	Ušteda u rsd
Učesnici	84	105600000	7	9600000	96000000
Potrošnja električne energije	205kW	3280000	165kW	2640000	640000
Materijal priprema	40170kg	2510625	35100kg	2193750	316875
Ukupno					96956875

Troškovi nastali na osnovu štete na mašinama prilikom nestručnog rukovanja, slomljenih alata, povreda učesnika u proizvodnji, kao i finansiranja njihove obuke iznose oko 75 puta manje, primenom predloženog unapređenog sistema.

Škartovi koji se javljaju usled mašinske obrade na postojećem proizvodnom sistemu u proseku su oko 2 - 3% od ukupne proizvodnje, a u predloženom sistemu je ta vrednost ispod 0,1 - 0,2%. Procenjuje se da energija koja je potrošena prilikom izrade delova koji su škart iznosi oko 8 miliona dinara na godišnjem nivou.

Održavanje novih mašina u toku prve dve godine eksploatacije iziskuje minimalne troškove, dok nakon isteka garancije troškovi održavanja rastu.

Troškovi transporta na postojećem i predloženom sistemu su slični, pa ti troškovi nisu uzeti u obzir. Još jedan nedostatak predloženog proizvodnog sistema su početna ulaganja u transportni sistem. Njegova instalacija iznosi oko 50 miliona dinara.



Mora se napomenuti, da je zbog manjeg broja mašina površina samog objekta predloženog proizvodnog sistema za 50% manja u odnosu na postojeći, zbog čega su troškovi za grejanje i hlađenje pogona niži.

Vrednost programskih paketa koji su korišćeni pri modeliranju obratka i programiranju mašine nisu uzete u obzir, zato što su programski paketi nabavljeni na nivou preduzeća i koriste se u svim proizvodnim pogonima.

Cena mašina i transportnog sistema je oko 400 miliona dinara, a ušteda predloženog sistema u odnosu na postojeći je oko 130 miliona dinara na godinu dana.

Nakon ovih iznetih prednosti i nedostataka predloženog proizvodnog sistema, može se ustanoviti da se uložena sredstva za predloženi proizvodni sistem povrate za 3 godine, samo kroz uštede koje se ostvare kroz promene u odnosu na postojeći proizvodni sistem. Ako se na uštede doda i ostvareni profit, vreme otplate predloženog proizvodnog sistema biće manje od 2 godine.

## 7. ZAKLJUČAK

U radu je prikazana analiza postojećeg proizvodnog sistema pogona fabrike "PPT Cilindri AD" u Trsteniku za proizvodnju glave hidrauličnog cilindra i postupak projektovanja novog poboljšanog sistema. Izvršen je izbor proizvoda predstavnika, projektovan postupak izrade proizvoda predstavnika, izvršen je izbor tipa i varijante toka, vreme trajanja ciklusa postojeće proizvodnje, izvršeno je uravnoteženje zaliha postojeće proizvodnje, oblikovanje prostorne strukture sistema i tokova materijala.

Predložene su mere za novi proizvodni sistem, izvršen je izbor tipa i varijante toka predloženog proizvodnog procesa, vreme trajanja ciklusa proizvodnje, uravnoteženje zaliha, oblikovanje prostorne strukture sistema i tokova materijala i iznete su prednosti i mane postojećeg i predloženog proizvodnog sistema.

Za proizvod predstavnik izabrana je glava hidrauličnog cilindra, jer se prema količinskoj, masenoj i vrednosnoj ABC analizi nalazi u području A. Takođe analiza karakteristika proizvoda navodi na isti zaključak u pogledu izbora proizvoda predstavnika.

Na osnovu utvrđenih odnosa i vrednosti veličina koje karakterišu proizvodni sistem utvrđenih u analizama programa proizvodnje, određeno je da sistem pripada varijanti toka 2.1.

Predložene mere za unapređenje proizvodnog procesa podrazumevale su izbor CNC i NC mašina umesto prethodno korišćenih NC i konvencionalnih mašina. Usavršavanjem upravljačkih jedinica, programskih jezika i uključivanjem manipulatora u procesu obrade i transporta ostvarena je automatizacija i racionalnija organizacija tehnološkog procesa proizvodnje. Skraćeno je vreme pripreme, kao i ukupno vreme obrade, a postignut je i viši kvalitet obrade.

Zbog unapređenja proizvodnog procesa potreban broj učesnika u procesu rada je znatno smanjen, što za posledicu ima i smanjenje ukupnih troškova zbog manje količine škarta i boljeg kvaliteta obrađene površine. Takođe uvođenjem novih mašina u proces ostvaruje se ušteda u materijalu zbog korišćenja otkovaka manje težine.

Analizom postojećeg proizvodnog sistema proizvoda predstavnika u fabrici "PPT Cilindri AD", određeno je koliko postojeći sistem ima gubitaka u odnosu na predloženi. Ustanovljeno je da se sredstva koja bi bila uložena u predloženi unapređeni proizvodni sistem mogu povratiti na osnovu uštede, u odnosu na postojeći za 3 godine, a ako se ušteda i profit saberu, vreme otplate je manje od 2 godine.

## 8. LITERATURA

- [1] Dragutin Zelenović, "Projektovanje proizvodnih sistema", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2003
- [2] Dragutin Zelenović, Ilija Čosić, Rado Maksimović, Aleksandar Maksimović, "Priručnik za projektovanje proizvodnih sistema - pojedinačni prilaz", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2003
- [3] Ilija Čosić, "Prilog razvoju sistema povišenog stepena fleksibilnosti", doktorska disertacija - Univeritet u Novom Sadu, Novi Sad, 1982
- [4] Nikola Radaković, Ilija Čosić, "Osnove proizvodnih i uslužnih tehnologija", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012
- [5] Ilija Čosić, Zoran Anišić, "Tehnologije montaže - priručnik za vežbe", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012
- [6] Nedić, B., Lazić, M.: *Proizvodne tehnologije – Obrada metala rezanjem*, Mašinski Fakultet Kragujevac, Kragujevac, 2007.
- [7] S. Simić, Z. Simić – "Tehnologija obrade za mašinske škole", Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2003
- [8] Sekulić M., Djurica D., Kovač P., Gostimirović M., Kramar D.: "Using advanced CAM system in modern machining", 8. International Congress on Precision Machining - ICPM, Novi Sad: Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, 1-3 Oktobar, 2015, pp. 27-32, ISBN 978-86-7892-742-3
- [9] Djurica D.: "Primena naprednih CAM sistema u savremenim obradama rezanjem", Master rad, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014
- [10] Kovac, P., Gostimirovic, M., Sekulic, M., Savkovic B.: A review to advanced modeling and simulation of machining process, Časopis: Journal of Production Engineering, Novi Sad 2009, UDK 621, Vol.12, No.1, str. 17- 22, ISSN 1821-4932

### Kratka biografija:



**Ivan Kulundžić** rođen je u Kraljevu 1983. godine. Master rad je odbranio na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu iz oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta 2016. godine.



**Nenad Kulundžić** rođen je u Kraljevu 1988. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Proizvodnog mašinstva iz predmeta Visokoproduktivne obrade odbranio je 2013. godine. Od 2015. je u zvanju istraživača pripravnika na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu.



**ISTRAŽIVANJE ODNOSA PREMA POSLU ZAPOSLENIH U ORGANIZACIJI  
RESEARCH OF RELATIONSHIP OF EMPLOYEES IN THE ORGANIZATION**

Svetlana Čokorilo, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**OBLAST – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Rad se sastoji iz dve osnovne celine. U teorijskom delu akcentat je stavljen na organizacionu kulturu, klimu i motivaciju sa akcentom na motivacione tehnike, i zadržavanje zaposlenih. U drugom, praktičnom delu, prikazani su i obrazloženi rezultati dobijeni sprovođenjem istraživanja o zadovoljstvu zaposlenih poslom, poslodavcem i platom u jednom pozadinskom sektoru Erste banke, koji se bavi proverom dokumentacije klijenata, sastavljanjem kreditnih ugovora za pravna i fizička lica, arhiviranjem kreditnih dosijea, web kreditima...

**Gljučne reči:** organizaciona kultura, motivacija, menadžment

**Abstract** – The paper consists of two main sections. In the theoretical part the emphasis is placed on organizational culture, climate and motivation with emphasis on motivational techniques and retaining employees. In the second, practical part, presented and explained the results obtained by conducting research on employee satisfaction with work, employer and salary in a logistics sector Erste Bank, which deals with checking the documentation of clients, drawing up credit contracts for legal and natural persons, archiving of credit files, web loans ...

**1. UVOD**

Tokom razvoja organizacije, razvijala se i organizaciona teorija, koja od svog nastanka pa sve do današnjeg dana pokušava da da odgovor najedno jedino pitanje: kako stvoriti izuzetnu organizaciju?

Proučavanjem uspeha japanskih preduzeća, došlo se do zaključka da je za to zaslužno novo shvatanje kvaliteta i specifičan odnos rukovodilaca i zaposlenih prema svom poslu i kompaniji iz kojeg je proisteklo njihovo veliko zalaganje.

Govoreći o izgradnji organizacione kulture, zapravo se misli na stvaranje smisla i pripadnosti za svakog pojedinca kompaniji, kroz viziju, strategiju, jasne ciljeve organizacije i svakog zaposlenog.

Čovek je društveno biće i sasvim je prirodno da postoji želja za pripadanjem, povezanošću i poverenjem, i to kako na individualnom, tako i na organizacionom nivou.

**NAPOMENA:**

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

**2. ORGANIZACIONO PONAŠANJE**

Organizaciono ponašanje označava oblast koja izučava ponašanje ljudi u organizacionoj sredini, odnosno u preduzećima. Nastoji da definiše načine metode i sredstva za predviđanje i kontrolu ljudskog ponašanja. Polazi od stava da je ključna funkcija rukovodioca da razume ponašanje ljudi i da utiče da se ponašanje formira ili oblikuje na način koji će doprineti ostvarenju ciljeva organizacije.

**3. ORGANIZACIONA KULTURA**

Organizaciona kultura je širok termin koji se koristi za definisanje osobenosti ili karaktera posebne organizacije i uključuje elemente kao što su osnovne vrednosti i verovanja menadžmenta i ostalih zaposlenih, korporativna etika i pravila ponašanja. Organizaciona kultura može biti izražena u misiji kompanije, u arhitektonskom stilu ili unutrašnjem dekoru kancelarija, zatim može biti iskazana načinom oblačenja zaposlenih na poslu, načinom na koji zaposleni oslovljavaju jedni druge i titulama koje su im date.

Najvažniji faktori koji utiču na organizacionu kulturu:

- odnosi u radnoj grupi,
- stil vođenja menadžera,
- obilježja organizacije i upravni procesi u organizaciji.

*Karakteristike organizacione kulture:*

- **Stiče se** (nema genetsko, odnosno biološko poreklo);
  - **Deljiva je** (kultura nije specifičnost pojedinca; ona se deli i meša između članova organizacije)
  - **Transgeneracijska je** (prenosi se sa generacije na generaciju);
  - **Simbolička je** (zasniva se na ljudskoj karakteristici prezentovanja jedne stvari uz pomoć drugih);
  - **Adaptivna je** (zasniva se na sposobnosti ljudi da se prilagođavaju sredini i događajima)
- Organizaciona kultura je veoma značajna u međunarodnim poslovnim aktivnostima, posebno u pregovaranju i marketingu.

**Elementi organizacione kulture**

**Kognitivni elementi** predstavljaju zajedničke kategorije u glavama zaposlenih koje kreiraju zajedničko mišljenje i ponašanje zaposlenih u organizaciji. Tako se u ovu kategoriju ubrajaju stavovi zaposlenih po bitnim

pitanjima, važeće pretpostavke, vrednosti, verovanja, norme ponašanja i sl. Kognitivne elemente organizacione kulture nije lako otkriti i menjati jer su ih zaposleni u velikoj meri prihvatili kao sastavni deo svoje ličnosti i često ih nisu uopšte ni svesni.

**Simbolički elementi** su vidljivi deo organizacione kulture i predstavljaju način na koji se vide kognitivni elementi u organizaciji. Simboli predstavljaju vidljivi deo organizacione kulture kao što su ustaljeni oblici ponašanja i ophođenja, specifičnost jezika tj. žargon organizacije, logotip organizacije, izgled zvanične dokumentacije, enterijer i eksterijer poslovnog prostora, način oblačenja zaposlenih, anegdote i priče koje kruže u organizaciji, proslave, ceremonije itd.

### Tri nivoa organizacione kulture

**Primarni faktori** organizacione kulture su stvari koje "neko čuje, vidi i oseća kad se susretne sa novom grupom koja ima nepoznatu kulturu". U primarne faktore spadaju proizvodi, usluge, ponašanje članova grupe, stil oblačenja i sl.

Proklamovane vrednosti predstavljaju razloge koje organizacija navodi da objasni zbog čega se stvari tako rade. Šejn tvrdi da većina organizacionih kultura može da prati u prošlost svoje proklamovane vrednosti do osnivača te kulture. Osnovne pretpostavke su treći nivo organizacione kulture i predstavljaju verovanja koja članovi organizacije prihvataju zdravo za gotovo. Kultura propisuje "kako se pravilno rade stvari" u organizaciji, često i kroz neizgovorene pretpostavke [1].

### Uticaj organizacione kulture na zaposlene

Koliko i kako kultura organizacije utiče na zaposlene? Mnogo i na mnogo načina. Neki od njih su:

- **broj sati rada dnevno, nedeljno**, uključujući i mogućnost fleksibilnog radnog vremena;
- **radno okruženje**, uključujući način interakcije između zaposlenih, stepen konkurentnosti, i da li je to zabavno i prijateljsko ili neprijateljsko okruženje - ili nešto između;
- **kodeks oblačenja**, uključujući prihvaćene stilove oblačenja u organizaciji, kojima se zaposleni prilagođavaju;
- **kancelarijski prostor**, uključujući stvari kao što su kvadratura, prozori na kancelariji i pravila koja se odnose na izlaganje ličnih predmeta;
- **obuka i kasniji razvoj** (usavršavanje) veština koje su zaposleni stekli i koje im trebaju na poslu, ali koje je potrebno dalje da razvijaju, između ostalog i kako bi obezbedili mogućnost prelaska na bolje radno mesto;
- **određene olakšice i mogućnosti**, kao što su mogućnost korišćenja menze, bazena, vrtića za decu i sl.;
- **vreme** koje se očekuje da provedu van kancelarije sa saradnicima;
- **interakcija** sa ostalim članovima organizacije, uključujući i nadređene itop menadžment.

### Prilagodavanje kulturi nove organizacije

Prilagodavanje organizacionoj kulturi je važan korak koji doprinosi smanjenju pritiska, koji je povezan sa bilo kojom promenom posla. Prvi posao ili prelazak na novi posao bez sumnje su neke od najstresnijih situacija u životu osobe. Prelazak s jednog tipa organizacione kulture na drugi dodatno povećava stres. Na primer, ako prelazite iz firme gde su zahtevani odelo i kravata, u malu kreativnu organizaciju gde svako nosi džins i svi se oslovljavaju samo imenima, moraćete da se prilagodite. Ponašanje na način koji je odgovarao prethodnom poslu dovodi do rizika da vas novi saradnici označe kao hladnu osobu koja se drži na distanci. Isto tako, ako napuštate univerzitet ili drugo slično okruženje, možda ćete morati da se naviknete na novu, većim delom formalnu sredinu.

**Zdrave kulture privlače produktivne zaposlene, a produktivni zaposleni pomažu u izgradnji profitabilnih kompanija.**

## 4. ORGANIZACIONA KLIMA

Najjednostavnije je definisati **organizacionu klimu kao način na koji ljudi opažaju (kako vide i osećaju) kulturu koja postoji u njihovoj organizaciji**. To je relativno konstantna grupa opažaja (percepcija) koju nose članovi organizacije, a koja se odnosi na karakteristike i kvalitet organizacione kulture. Potrebno je naglasiti razliku između stvarne situacije (org. kulture) i njene percepcije (klime).

Iako je kultura organizacije opšta i karakteristična za celu organizaciju, klima se može razlikovati od odeljenja do odeljenja, od grupe do grupe zaposlenih, jer se njihova percepcija razlikuje, kao i njihove osobine i usklađenost. Mnogi autori organizacionu klimu stoga poistovećuju sa radnom atmosferom [2].

### Tipologija klime radne grupe

Psihološku klimu organizacije čine svi aspekti psihosocijalnih odnosa koji se u okviru nje odvijaju. U definisanju klime ćemo se ipak osloniti na one aspekte koji su najizraženiji: na osnovu emocionalnog tona u međuljudskim odnosima, načina odlučivanja u grupi, stila rukovođenja, dominantnih osobina ličnosti članova grupa, stavova i uverenja grupe.

Ovde će biti predložena tipologija na osnovu dve bitne odlike - načina odlučivanja i relevantnih osobina ličnosti članova grupe. Klime u organizaciji mogu biti:

- autoritarna klima bez primene represije
- autoritarna klima sa primenom represije
- klima koju odlikuje protektivan odnos
- klima dezintegrirane radne grupe
- klima koju karakteriše odsustvo emocionalnih odnosa među članovima
- kvazidemokratska klima
- demokratska klima

## 5. POJAM I SUŠTINA MOTIVA I MOTIVACIJE

**Motivacija** se može shvatiti kao proces svjesnog pokretanja i usmjeravanja čovjekove aktivnosti ka postizanju određenih ciljeva.

**Pod procesom motivacije u užem smislu** podrazumeva se proces koji se ostvaruje između potrebe i cilja.

**Pod procesom motivacije u širem smislu** podrazumeva se proces koji počinje spoznajim određene potrebe i shvatanjem njene svrsishodnosti i neophodnosti i traje do njenog zadovoljenja.

**Motivacioni ciklus** (od potrebe preko radnje do zadovoljenja potrebe). Potrebe mogu da budu realne i ostvarive a ciljevi nerealni i neostvarivi. Ako je veliki raskorak mogu nastati problemi. Motivi mogu biti časni i nečasni.

**Motivisanje** je faza povezivanja socijalnih, materijalnih i psiholoških potreba zaposlenih sa ostvarenjem ciljeva organizacije [3].

### Vrste motivacijskih tehnika

**Materijalne kompenzacije:** 1. direktni finansijski dobiti koje pojedinac dobija u "novcu", i 2. indirektni materijalni dobiti koji doprinose podizanju materijalnog standarda zaposlenih i koje ne dobijaju u plati ili uopšte u obliku novca.

### Nematerijalne kompenzacije

Uz materijalne kompenzacije potrebno je razraditi i sistem nematerijalnih podsticaja za rad koji zadovoljavaju raznolike potrebe ljudi u organizacijama.

Za većinu ljudi su sve važnije tzv. potrebe višeg reda kao što su razvoj i potvrđivanje, uvažavanje, status i drugo.

Razvijene su brojne nematerijalne strategije poput dizajniranja posla, stil managementa, participacija, upravljanje pomoću ciljeva, fleksibilno radno vreme, priznanje i feedback, organizaciona kultura, usavršavanje i razvoj karijere i dr. koje zajedno sa materijalnim strategijama čine cjelovit motivacioni sistem.

## 6. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA

**Problem rada** su odnosi u okviru organizacije.

**Predmet rada** predstavlja razmatranje klime organizacije u okviru bankarskog sektora.

**Cilj rada** je ukazivanje na neophodnost postojanja menadžera u organizacijama radi uticaja na motivisanost i povećanja produktivnosti rada, kao i samih međuljudskih odnosa.

## 7. METOD RADA I UZORAK ISPITANIKA

Za dobijanje rezultata koristio se metod upitnika zatvorenog tipa. Urađena je osnovna statistika i izračunate su vrednosti pomoću neparametrijske statistike. Upotrebljen je program SPSS 16. Istraživanje je sprovedeno Novom Sadu, u Erste Banci, sektor Procesinga.

Korištena je i dostupna relevantna i referentna literatura iz oblasti menadžmenta, kao i Internet izvori.

Uzorak je sačinjavalo 82 ispitanika različite starosti i pozicija na poslu. Muškarci su zastupljeni sa 20% a žene sa 80% ispitanika.

## 8. ORGANIZACIONA STRUKTURA I UPRAVLJANJE BANKOM

Organizacija banke, posebno unutrašnja organizacija banke definisani su prema međunarodno utvrđenim standardima o poslovanju banaka, ali sve u skladu sa zakonima SCG koji proceduralno određuju elemente organizacije banke i njihov sadržaj.

Skupština banke, koju čine akcionari banke, usvaja poslovnu politiku i strategiju banke, donosi statut banke, usvaja godišnji račun banke i odlučuje o upotrebi i raspoređivanju ostvarene dobiti i pokriću gubitaka, imenuje i razrešava spoljnog revizora, imenuje i razrešava predsednika i članove upravnog odbora banke odlučuje o statusnim promenama i o prestanku rada banke, odlučuje o sticanju stečajne odnosno likvidacione mase banke u stečaju, odnosno likvidaciji, donosi poslovnik o svom radu i odlučuje o drugim pitanjima u skladu sa zakonom i statutom banke

### REZULTATI I DISKUSIJA

Deskriptivnom statistikom obrađeni su rezultati i utvrđena je homogenost uzorka. Za svaku pojedinačnu varijablu izračunate su frekvencije rezultata. Sektor Procesinga, Erste Banka AD Novi Sad, broji približno 120 zaposlenih. U anketi je učestvovalo 82 ispitanika. Dolazimo do zaključka da u ovom sektoru većinu zaposlenih čine žene - tačnije 80 posto je ženska populacija, a svega 20 posto sektora čini muška populacija. Starosna dob zaposlenih je gotovo podjednako zastupljena. 30 % zaposlenih čine osobe starosti do 30 godina, 39 % čine osobe starosti od 30 do 50 godina i 31 % čine osobe starosti preko 50 godina. S obzirom da je Erste Banka nedavno kupila Novosadsku banku, konstantno se dešavaju promene u okviru organizacije, što nije zaobišlo ni zaposlene i njihiva radna mesta. Radnici se često pomeraju sa jednog ranog mesta na drugo.

Takođe postoje velike rotacije između sektora, a najčešći razlog je zapošljavanje novih ljudi i otpuštanje starih. Iz tog razloga vidimo da 50 ispitanika (od 82) ima do 7 godina radnog stažana svom radnom mjestu. Možemo reći da je jedna četvrtina zaposlenih nezadovoljna svojim primanjima, nešto malo manje od pola je zadovoljno svojom platom, a ostali smatraju da je plata solidna ali bi mogla biti i bolja za posao koji oni obavljaju.

Mislim da je zadovoljstvo platom povezano sa zadovoljstvom poslom. I naravno, kao što smo već govorili, ukoliko je zaposleni nezadovoljan platom ne može ni posao da obavlja kako treba, što dalje utiči na njegovu produktivnost i odražava se na poslovanje firme u kojoj radi.

Međuljudski odnosi su veoma važni za kvalitetno obavljanje posla. Sve zaposleni značajno doprinose u oblikovanju radne atmosfere. **Idealna radna atmosfera**

je atmosfera koju odlikuju visoka efikasnost, brz protok važnih informacija, uz kvalitetnu formalnu, ali i neformalnu komunikaciju. U njoj su svi zaposleni slobodni da iznesu svoje mišljenje, zapažanja i stavove, ali su isto tako usmereni primarno na radne zadatke, odnosno na ciljeve organizacije.

Vidimo da su veoma zadovoljni kad su u pitanju odnosi sa kolegama, što pokazuju ocene koje su ispitanici dali u anketi: 87,8 % ispitanika je ocenilo odnose sa kolegama sa ocenom 4 ili 5.

17 % zaposlenih kaže da nema godišnji odmor. Mnogo ljudi ne ide na godišnji odmor dovoljno često. U stvari, mnogi ljudi ne idu na godišnji svake godine, a poneki ne idu nikad. Ima i onih ljudi koji idu na odmor i nose posao sa sobom. Dugotrajno izlaganje stresu neminovno rezultira pregaranjem (burn out).

Tokom napornog godišnjeg ciklusa skupljamo stresove i umor. Nije teško uočiti znakove umora: sporije reakcije, osećaj iscrpljenosti na kraju radnog dana, razdražljivost, sve manje entuzijazma i pozitivne energije. Za sve što činimo treba nam više energije, a nju smo zapravo istrošili.

Neophodno je redovno ići na odmor da nebi došlo do premora. Rješenje za hronični umor je duži odmor, za koji ipak nije bitno samo vreme trajanja, već i kvalitet odmora. Godišnji odmor poboljšava kreativnost i oporavlja.

## 10. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja moguće je zaključiti da je u ovoj organizaciji zastupljena ***klima koju odlikuje protektivna odnos***. Protektivna klima predstavlja odnose u kojima onaj koji upravlja u potpunosti kontroliše ponašanje ostalih članova, ali istovremeno preuzima brigu o njima sve dok slede njegove ideje. Važno je da radnici korektno saraduju između sebe da bi posao bio odrađen kako treba, da svojim primanjima mogu da zadovolje svoje potrebe da njihovo nezadovoljstvo ne bi uticalo na rad. Važno je da vole svoj posao da bi ga obavljali na pravi način.

Organizacija ima za zadatak da napravi zdravu i prijatnu atmosferu i omogući zaposlenima dobre uslove na poslu, i na taj način pravi rezultati neće izostati. Važno je da radnici korektno saraduju između sebe da bi posao bio odrađen kako treba, da svojim primanjima mogu da zadovolje svoje potrebe da njihovo nezadovoljstvo ne bi uticalo na rad. Važno je da vole svoj posao da bi ga obavljali na pravi način.

## 11. LITERATURA

[1] Grubić-Nešić, L. (2005). Razvoj ljudskih resursa. Novi Sad: AB print.

[2] Bojanović, R.(1999). Psihologija međuljudskih odnosa. Beograd: Nolit.

[3] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). Menadžment ljudskih potencijala. Zagreb:Golden marketing.

### Kratka biografija:



**Svetlana Čokorilo** rođena je u Podgorici 1983. godine. Diplomirala je na Fakultetu za preduzetni menadžment u Novom Sadu, na smeru kvalitet i reinženjering 2009. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Menadžment ljudskih resursa, odbranila je 2016. godine.



**KOLABORATIVNA KOMUNIKACIJA SA STEJKHOLDERIMA U CILJU  
POBOLJŠANJA POSLOVNIH PERFORMANSI PREDUZEĆA NA PRIMERU  
PRIVREDNOG DRUŠTVA „ODRŽAVANJE I USLUGE“ D.O.O. NOVI SAD****COLLABORATIVE COMMUNICATION WITH STAKEHOLDERS TO IMPROVE THE  
OPERATING PERFORMANCE OF THE COMPANY IN THE EVENT OF THE  
COMPANY“ODRŽAVANJE I USLUGE” D.O.O. NOVI SAD**

Milica Bogunović, Leptosava Grubić-Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – Industrijsko inženjerstvo i menadžment**

**Kratak sadržaj** – Rad se sastoji iz dve osnovne celine. U teorijskom delu akcenat je stavljen na teorijske osnovne pojma, funkcija, vrsta i delova pojma upravljanja odnosa sa kupcima. Teorijski deo detaljnije se bavi problemima lanca vrednosti pri upravljanju odnosima sa kupcima, prednostima i nedostacima ovog koncepta, kao i strukturom upravljanja odnosima sa kupcima. Posebno su obrađene vrste operativnog, analitičkog i kolaborativnog CRM-a. U drugom, praktičnom delu, prikazani i obrazloženi su rezultati dobijeni sprovođenjem istraživanja stanja kod privrednog društva za održavanje i zaštitu objekata i ugostiteljstvo “Održavanje i usluge” d.o.o Novi Sad.

**Abstract** – The paper consists of two main sections. In the theoretical part the emphasis is placed on the theoretical basis of the concept, function, species and parts of the concept of managing customer relationships. The theoretical part deals with detailed problems value chain in the management of relations with customers, the advantages and disadvantages of this concept, as well as the structure of the customer relationship management. In particular, certain types of operational, analytical and collaborative CRM. In the second, practical part, presented and explained the results obtained with the implementation of the condition of the company for the maintenance and protection of facilities and catering “Održavanje i usluge” D.O.O. Novi Sad.

**Ključne reči:** komunikacija, poslovanje, menadžment, CRM

**1. UVOD**

Svaka poslovna era je imala odrednicu koja definiše uspešnu kompaniju. Svakako da je kvalitet proizvoda ili pružene usluge izuzetno bitan faktor. Kompanije koje su pravile bolje proizvode, bile su bolje, jednostavno. Nakon kvaliteta proizvoda u prvi plan je izbio dizajn samog proizvoda odnosno usluge. Psihologija ponašanja postojećih ali i potencijalnih potrošača je nedvosmisleno ukazala da je potrošačima osim same upotrebne vrednosti određenog proizvoda od veoma velikog značaja i vizuelni efekat koji se ostvaruje.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Leptosava Grubić-Nešić.

Brojne sprovedene analize ponašanja potrošača su vrlo jasno ukazale da kupci reaguju na određeni spektar boja. Kompanije koje su rizikovale i svoje poslovanje zasnovale na psihologiji potrošača uspele su da vremenom, kroz korišćenje određenih boja na koje kupci pozitivno reaguju stvore internacionalni brend i da u znatnoj meri povećaju sopstveni profit ali i da prošire bazu kupaca svojih proizvoda odnosno korisnika svojih usluga širom sveta.

**2. ORGANIZACIONA KOMUNIKACIJA**

Henry Mintzberg je još davne 1975. godine naveo tri bitne uloge komunikacije u menadžerskoj ulozi. Pomenute menadžerske uloge su:

1. Interpersonalna uloga, po kojoj menadžeri obavljaju ulogu lidera u svom poslovnom okruženju;
2. Informativna uloga, po kojoj menadžeri tragaju za svim informacijama koje su relevantne za njihov posao;
3. Uloga donošenja odluka, koja zapravo i ogleda suštinu menadžerske pozicije. Ova uloga se odvija u dve osnovne faze, gde su prvaj na osnovu prikupljenih informacija donosi odluka, a u drugoj putem raznih komunikacionih kanala saopšava relevantnim primaocima.

Brojni faktori utiču na funkcionisanje komunikacije unutar jedne organizacije [3].

Jedan od najvažnijih faktora jeste organizaciona struktura koja obuhvata zvanične i utvrđene šeme i standarde komunikacije unutar jedne organizacije koji utvrđuju da li, kada i kako organizacione jedinice dolaze u komunikaciju jedne sa drugima.

Generalno, komunikacija u organizacijama može da teče u tri osnovna pravca, i to:

1. komunikacija nagore – od nižih ka višim organizacionim nivoima;
2. komunikacija nadole – od viših ka nižim nivoima;
3. horizontalna komunikacija – između ljudi na istom nivou.

### 3. MENADŽMENT UPRAVLJANJA ODNOSIMA SA KUPCIMA – CRM

Uslovi poslovanja se stalno menjaju. Ono što je važno pre par godina, danas ne važi. Iz tog razloga se I odnos kompanija prema klijentima promenio. Današnje kompanije, kako bi, ne samo uvećale svoje učešće na tržištu, nego I održale postojeći procenat, moraju staviti klijenta na prvo mesto. Ranije se verovalo da svaka roba nađe svog kupca, međutim u savremenim uslovima poslovanja, moglo bi se reći da svaki kupac nađe svoju robu, jer klijenti utiču na kreiranje proizvoda.

Danas je to moguće, jer su mnoge kompanije implementirale različite varijacije programa koji nosi naziv CRM (Customer relationship management). CRM je u isto vreme i sredstvo marketinga i informacione tehnologije, iz prostog razloga što sam CRM kao softver ništa ne vredi, ukoliko nije pravilno implementiran, odnosno pojašnjen zaposlenima I ukoliko ne služi za motivisanje istih za zadržavanje istih I pridobijanje novih kupaca.

CRM definišu kao menadžerski pristup koji uključuje identifikovanje, privlačenje, razvoj i održavanje veze sa klijentima u cilju zadržavanja profitabilnih klijenata.[1]

Bazična struktura CRM-a se sastoji iz tri komponente: operativni CRM, analitički CRM i saradnički (kolaborativni) CRM.[2]

**Operativni CRM** predstavlja deo koji se odnosi na automatizaciju prodaje, marketinga i usluga koje se pružaju klijentu, i fokusiran je na podršku operativnih aktivnosti upravljanja: cenama, reklamacijama, prodajnim mogućnostima i slično.

**Analitički CRM**, sadrži prikupljanje, skladištenje, organizovanje, analiziranje, interpretaciju i upotrebljavanje podataka koji su dobijeni od operativnog dela poslovanja. Ovaj deo se smatra najskupljim elementom CRM sistema.[4]

**Kolaborativni CRM** predstavlja direktnu komunikaciju klijenata, preduzeća i zaposlenih radi različitih ciljeva. Kanali kroz koje se odvija interakcija mogu biti call-centri, e-mail, veb stranice ili sms.

### 4. PRIMENE I POTENCIJALA CRM U PREDUZEĆU „ODRŽAVANJE I USLUGE“ D.O.O. NOVI SAD

Privredno društvo osnovano je početkom 2004. godine u Novom Sadu kao društvo sa ograničenom odgovornošću izdavanjem dela preduzeća iz sastava EPS JP “Elektrovojvodina”. Kapital društva iznosi oko 175 miliona dinara, od čega upisani novčani kapital iznosi cca 47 miliona a upisani nenovčani kapital cca 129 miliona dinara. Prema dostupnim finansijskim izveštajima iz 2013. godine, društvo zapošljava oko 350 radnika.

Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju da je gotovo 90% ispitanika ocenilo zadovoljstvo odnosom sa korisnicima na vrlo visokom nivou. Od tog procenta, čak 39,19% ispitanika je zadovoljstvo odnosom sa

korisnicima ocenilo sa ocenom 5, što znači da je više od trećine ispitanih dalo najvišu ocenu kao odgovor na ovo pitanje.



Slika 1. Zadovoljstvo odnosom sa korisnicima

Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju da preko gotovo 70% ispitanika nije potvrdilo postojanje funkcionisanje korisničkog servisa, odnosno odgovor je potvrdilo sa ocenom od 1 do 3. S obzirom da skoro 30% ispitanika je pitanje postojanja korisničkog servisa ocenilo sa minimalnom ocenom, a tek nešto preko 10% sa maksimalnom ocenom, rezultati istraživanja pokazuju da u preduzeću ne postoji, ili bar ne postoji u dovoljnoj meri informisanost svih nivoa organizacije o postojanju korisničkog servisa.

Korisnički servis, i njegovo funkcionisanje potrebno je iskoristi kao jednu od glavnih komparativnih prednosti na tržištu, zbog čega trenutna situacija zahteva određene akcije menadžmenta u pravcu povećanja stepena informisanosti, pre svega zaposlenih..

Rezultati istraživanja predmetne problematike ukazuju da između predstavnika preduzeća i korisnika usluga postoji otvorena komunikacija, što takođe predstavlja neophodan uslov za funkcionisanje celokupnog koncepta. Takođe, vrlo zanimljivo pitanje se odnosi na reagovanje na žalbe korisnika.

Neophodno je dakle razviti proaktivan sistem poslovanja koji se započinje još kad samo dizajna proizvoda odnosno usluge, gde se posebna pažnja posvećuje procesu “pre”, kako bi usluga koja se pruža korisniku bila maksimalnog kvaliteta i kako do žalbe korisnika ne bi ni došlo.

Ovakav koncept poslovanja znatno povećava šansu preduzeća da ostvari takozvanu “ponovnu kupovinu”.

Svoje konkurentske prednosti preduzeća pronalaze u pružanju “ekstra” vrednosti korisniku, odnosno dodatne vrednosti u odnosu na ono što je on očekivao.

S obzirom da takav vid poslovanja se postavlja kao imperativ opstanka u tržišnoj utakmici, nešto manje 60% ispitanika koji su ocenili brzinu i kvalitet pružanja usluga i pridržavanja rokova u realizaciji nažalost nije dovoljno, i posebnu pažnju je potrebnu posvetiti poboljšanju poslovanja u ovom području u narednom periodu. Najznačajnije pitanje iz ove grupe, a možda i iz celokupnog istraživanja se odnosi na mogućnost personalizacije usluge odnosno proizvoda prema različitim korisnicima.

Henri Ford, jedan od najznačajnijih američkih industrijalaca, začetnik linijske proizvodnje i tvorac linijske trake je prilikom serijske proizvodnje verovatno najpoznatije fordovog modela T500 svojim prodavcima govorio da kupcima udovolje na sve zahteve, ali dok god kupe Ford T500 crne boje, pošto se jedino u crnoj boji ovaj model i proizvodio.

Ovakav pristup je vrlo brzo prevaziđen, pre svega pod uticajem konkurencije. Evolucija modernog marketing menadžmenta je pre dosta vremena postavila kupca u centar svega. Personalizacija usluga, putem prilagođavanja uslova pružanja usluga posebnim zahtevima korisnika jeste neohodan naredni korak u poslovanju preduzeća.

Konfiguracijom i dizajnom usluga i povećanjem fleksibilnosti u cilju ispunjavanja specifičnih zahteva korisnika može predstavljati jednu od ključnih kompetitivnih prednosti preduzeća. Personalizacija usluga preduzeću kao pružaocu usluge stvara mogućnost za uspostavljanje i održavanje dugoročnog odnosa sa korisnicima usluga koji je koristan za obe strane, kako sa aspekta profitabilnosti, tako i sa aspekta korisnosti.

Razvoj veće fleksibilnosti za preduzeće u kratkom roku dovešće do rasta troškova, pre svega kroz duže vreme neophodno za pripreme i realizaciju projekata, ali u dugom roku, preduzeće će stvoriti sopstveni brend kao kompanije koja je u mogućnosti da zadovolji sve potrebe korisnika u okviru delatnosti kojima se bavi.

U okviru naredne grupe pitanja izdvajaju se četiri glavne celine. U okviru prvog polja istraživanja pažnja je posvećena konstantnosti odnosa sa korisnicima. Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na veliki prostor za manevarisanje na polju implementacije i funkcionisanja koncepta upravljanja odnosima sa kupcima. Tek nešto preko 50% analiziranih uzoraka potvrdno je ocenilo postojanje konstantnosti odnosa sa korisnicima, odnosno ocenilo je ovo pitanje sa ocenama 4 ili 5.

Daleko ispod zadovoljavajućih rezultata zabeleženi su i na polju uspostavljanja familijarnog i partnerskog odnosa sa korisnicima. Ipak, nešto bolji rezultati na području partnerskog u odnosu na familijaran odnos ukazuju na to da prilikom ipak bolju situaciju sa korisnicima na području fer i korektnog odnosa prilikom sklapanja ugovora, kako sa klijentima, odnosno korisnicima usluga, tako i sa partnerima, odnosno sa podizvođačima preduzeća.

65% ispitanika smatra da preduzeće u kojem rade veliku količinu resursa i energije ulaže u postizanje značajnog broja korisnika koji će im ukazati poverenje. S obzirom na globalizovano tržište, sve je teže iznova pronalaziti nove kupce, pa se akcenat stavlja na zadržavanje korisnika. Sa tim u vezi, lojalnost kupaca može biti značajna kompetitivna prednost.

Ovaj rezultat govori o još uvek nedovoljnoj primeni CRM-a u Srbiji, jer je karakteristika upravljanja odnosima sa kupcima upravo prodaja većeg broja proizvoda manjem broju korisnika. Iako manji broj ispitanika, odnosno 35% ne vidi lojalnost kao toliko signifikantnu prednost, neminovno je da je taj procenat itekako visok. Potrebno je učestalije obavljati treninge i obuke zaposlenih, kako bi

uvideli da se poverenje korisnika definitivno penje na lestvici prioriteta, jer je de fakto lakše zadržati zadovoljne kupce, nego pridobiti nove u promenjenim tržišnim uslovima.

Zanimljiv je i podatak, da 15 od 46 ispitanika ima neutralno mišljenje na pitanje o pogodnostima za lojalne kupce, što govori o neinformisanosti. S obzirom da su ispitanici bili različitih pozicija u preduzeću, a ne samo zaposleni koji su direktno povezani sa kupcima, može se opravdati ovaj podatak.

Oko 60% ispitanika smatra da se očekivanja ispitanika ispunjavaju. Ovo deluje kao zadovoljavajući podatak. I jeste zadovoljavajući rezultat. Ali, pitanje je, da li bilo koja firma želi da ima zadovoljavajuće rezultate, ili želi da ima dobar, vrlo dobar i odličan rezultat.

Komunikacija govori dosta među odnosima među ljudima u organizaciji, a s obzirom na prikazane rezultate, može se doći do zaključka da ista nije uspostavljena na zavidnom nivou. 43% ispitanika je dalo ocenu 3 na pitanje otvorenosti komunikacije među zaposlenima, a samo 15% je dalo pozitivan odgovor. Bilo verbalna ili neverbalna, komunikacija predstavlja izuzetan važan segment preduzeća koje posluje u savremenim uslovima, jer je poznato da je upravo informacija danas najvažniji resurs.

Dostupnost resursa na globalnom nivou navodi da će uspešnije preduzeće biti ono koje prvo dođe do korisnih informacija.

15 ispitanika od 46 koji smatraju da postoji otvorena komunikacija među zaposlenima nije dovoljan broj za preduzeće koje ima za cilj uspešno poslovanje u budućnosti.

CRM koncept komunikaciju vidi kao neophodan uslov uspešnog poslovanja, pogotovo kad je u pitanju prenošenje informacija do zaposlenih koji direktno komuniciraju sa kupcima. Kao što ti zaposleni prikupljaju informacije o kupcima, koje su dostupne svima u organizaciji, tako i povratna veza mora biti na visokom nivou, jer u suprotnom, preduzeće može izgubiti kupce zbog netačnih ili nepravovremenih informacija.

22% ispitanika smatra da im komunikacija u organizaciji ne pomaže da se oseća kao njen važan deo, 24% nije dalo ni pozitivan ni negativan odgovor, a 35% je dalo ocenu 4. Raznovrsnost odgovora ide u prilog objašnjenju prethodnog grafikona, tj. da komunikacija u ovom preduzeću nije na visokom nivou, odnosno ne postoji između svih odeljenja, što je, kao što je već rečeno, neophodno promeniti.

Međutim, 54% ispitanika smatra da je njihova uloga u preduzeću zapažena, što je vrlo bitno, s obzirom na to da zaposleni danas igraju veoma važnu ulogu u pravljenju razlike između preduzeća koja pružaju slične ili iste usluge.

## 5. ZAKLJUČAK

Koncept upravljanja odnosima sa kupcima je od izuzetnog značaja za poslovanje preduzeća, a pogotovo u modernim uslovima poslovanja, gde je pored trenda liberalizacije prisutan, i to već u odmakloj fazi i trend globalizacije. Da bi preduzeće bilo uspešno, nije dovoljna jedna godina u kojoj će ono imati veće prihode od

rashoda. Razlozi za takav ishod mogu biti različiti, ali jedno im je zajedničko, uvek su kratkog roka i gotovo uvek eksternog tipa. Da bi se poslovanje unapredilo, potrebno je unapređivanje internih faktora.

Odnos prema hipotezama:

H<sub>1</sub> – Preduzeća iz uslužne delatnosti su permanentno i konstantno orijentisana ka potrebama svojih kupaca i CRM značajno doprinosi ostvarivanju kvalitetnih odnosa sa kupcima. Potvrđena hipoteza. „Održavanje i usluge“ d.o.o. je preduzeće iz uslužne delatnosti, pa se deduktivna metoda pokazala kao ispravna. CRM kao savremeni pristup na relaciji preduzeće – klijent je produbio taj odnos u preduzećima uslužne delatnosti, iako u konkretnom preduzeću nije (još uvek) zaživeo.

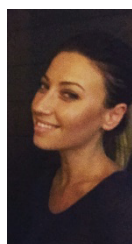
H<sub>2</sub> – Strategija poslovanja i funkcionisanja analiziranog preduzeća se zasniva na kupcu kao centralnoj kategoriji. Delimično potvrđena hipoteza. S obzirom da se radi o državnom preduzeću koje nema isti vid konkurencije kao privatna preduzeća, može se opravdati izostanak kupca kao ključne figure poslovanja, pre svega u smislu rentabilnosti poslovanja. Kod preduzeća koja se nalaze u državnom vlasništvu, pored profita, postoji i druga kategorija poslovanja, pre svega socijalna. „Održavanje i usluge“ d.o.o. se sasvim logički fokusiraju na one oblasti koje su im potrebne radi boljeg obavljanja svog posla, a zadovoljavanjem tih oblasti i klijent je zadovoljan.

H<sub>3</sub> – CRM kao instrument uspostavljanja, održavanja i poboljšavanja odnosa sa kupcima se primenjuje u poslovanju preduzeća „Održavanje i usluge“ d.o.o. Novi Sad. Odbačena hipoteza. Tradicionalne metode poslovanja, bazirane na drugim sredstvima komunikacije sa klijentima otežavaju tranzicioni period ka uspostavljanju CRM-a. Međutim određeni broj zaposlenih je prepoznao prednosti koje ovaj pristup nosi, pa se pretpostavljanja šira primena CRM-a u budućnosti u preduzeću „Održavanje i usluge“ d.o.o. Novi Sad.

## 10. LITERATURA

- [1] Bradshaw, D., & Brash, C. (2001). Managing customer relationships in the e-business world: how to personalize computer relationships for increased profitability. *International Journal of Retail & Distribution Management*,
- [2] Payne, A., (2005), *Handbook of CRM*, Routledge; 1 edition
- [3] Džejms A.F. Stoner, R. Edvard Friman, Daniel R. Gilbert, Jr. (2002), *Menadžment*, Zenid, Beograd,
- [4] Ćirić, M. (2013), *Upravljanje odnosima sa klijentima u bankama*, Novi Sad, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment

### Kratka biografija:



**Milica Bogunović** rođena je u Prijedoru 1984. godine. Diplomirala je na Fakultetu za preduzetni menadžment u Novom Sadu, na smeru kvaliteta i reinženjering 2009. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Menadžment ljudskih resursa, odbranila je 2016. godine.





SISTEM MENADŽMENTA ENERGIJOM. PRIMENA STANDARDA ISO 50001 U TE-TO  
“NOVI SAD”.

SYSTEM OF ENERGY MANAGEMENT. USE OF STANDARD ISO 50001 IN TE-TO  
“NOVI SAD”.

Milan Palangetić, Jovan Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast– ENERGETSKI MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Predmet istraživanja ovog rada jeste sistem menadžmenta energijom u TE-TO“Novi Sad”, odnosno primena ISO 50001 standarda. Cilj istraživanja jeste unapređenje energetske menadžmenta u okviru sistema i unapređenje energetske efikasnosti. Analizom određenih pokazatelja dolazi se do konkretnih predloga i mera u pogledu unapređenja sistema energetske menadžmenta. Takođe, predložene su i mere u pogledu poboljšanja samog procesa posmatrano sa tehničkog i tehnološkog aspekta.*

**Abstract** – *The subject of this labour is energy management system in TE-TO“Novi Sad”, respectively application ISO 50001 standard. The aim of research is to improve energy management within system and improving the energy efficiency. The analysis of various indicators leads to concrete proposals and measures in terms of improving the energy management system. Also, the proposed measures are in improving the process observed with the technical and technological aspect.*

**Ključne reči** – *energetska efikasnost, energetske menadžment, ISO 50001 standard.*

**1. UVOD**

Značaj energije i potreba za istom datira od najranijih perioda ljudske civilizacije. Savremeni privredni razvoj uslovljen industrijalizacijom, kao i spoznaja ograničenosti određenih izvora energije je još više naglasila značaj energije [1].

Gledano kroz istoriju, bitnu promenu u pogledu energije i njenog korišćenja odigrale su industrijske revolucije (prva industrijska revolucija – 18. vek; druga ind. revolucija -19. vek; treća ind. revolucija - 20. vek) kao i naftne krize (dve naftne krize 70 – ih godina prošlog veka). Drugi aspekt korišćenja energije je vezan za zaštitu životne sredine. Fokus na zaštitu životne sredine prouzrokovao je određenim nemilim događajima iz prošlosti: eksplozije nuklearnih elektrana u Černobilju i na ostrvu Tri milje; izlivanje nafte iz tankera “Ekson Valdez” na Aljasci; Jedan od načina da se neutrališu ova dva negativna aspekta jeste efikasan pristup korišćenju energije.

**2. ENERGETSKA EFIKASNOST**

Energetska efikasnost predstavlja zbir mera i delovanja kojima je krajnji cilj minimalna potrošnja energije uz uslov da kvalitet procesa ostane na istom nivou ili poboljšan.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor prof. dr Jovan Petrović.**

Smanjenje potrošnje energije je obično povezano sa tehnološkim unapređenjima, ali može biti i rezultat bolje organizacije ili poboljšane ekonomske pozicije izvršioca [2].

Gubici se javljaju u procesima transformacije, prenosa, distribucije kao i kod finalnog potrošača.

O potrebi i značaju energetske efikasnosti govori podatak da se u Srbiji utroši tri do pet puta više električne energije po jedinici društvenog proizvoda nego u zemljama Evropske unije.

Na godišnjem nivou se izgubi oko pola milijarde eura zbog energetske neefikasnosti. Posmatrano sa aspekta industrije, osnovni uzroci visoke potrošnje energije obično leže u: strukturi privrede (energetski intenzivne grane privrede – metalurgija, industrija nemetala...), niskom stepenu iskorišćenja kapaciteta, zastarelosti opreme i tehnologije, postrojenja sa kogeneracijom ne rade (ne koristi se otpadna toplota i otpadne materije, velikoj angažovanoj snazi zbog neusklađenosti rada potrošača električne energije, neracionalnoj potrošnji vode i tehničkih gasova u proizvodnim procesima, lošem upravljanju energetske materijalnim tokovima [4].

**3. SISTEM MENADŽMENTA ENERGIJOM ISO 50001**

ISO predstavlja međunarodnu organizaciju za standardizaciju koja broji preko 160 članica odnosno regulatornih tela iz zemalja širom sveta, bez obzira na to da li su one velike, male, industrijski razvijene, u razvoju ili u tranziciji. ISO 50001 je pripremio projektni komitet ISO/PC-242; Menadžment energijom.

Svrha ovog međunarodnog standarda jeste da omogući organizacijama da uspostave sisteme i procese koji su potrebni da se poboljša energetska performansa, obuhvatajući energetske efikasnost, korišćenje i potrošnju energije [4]. Namena ovog standarda jeste da dovede do smanjenja emisija gasova efekta staklene bašte, drugih uticaja na životnu sredinu i troškova za energiju putem sistema menadžmenta energijom.

Energetske menadžment podrazumeva upravljanje parametrima energetske tokova unutar neke organizacije odnosno sistema, počev od proizvodnje i nabavke energenata ili energije, preko procesa transformacije sve do finalnog korišćenja energije [3]. Pri tome se pod pojmom parametara energetske tokova podrazumevaju različiti kvantitativni i kvalitativni parametric kojima se može opisati neki od navedenih procesa sa tehničkog, ekonomskog i socijalnog aspekta, kao i sa aspekta životne sredine. Ako se ovako definisano upravljanje energetske tokovima vrši organizovano, strukturirano, sistematično i trajno, možemo reći da imamo uspostavljen sistem

energetskog menadžmenta. Energetski menadžment treba da stvori okvir za sprečavanje suvšnog korišćenja energije i smanjenja gubitaka energije u sistemu, a koji je potpomognut potrebnim znanjima, adekvatnim merenjima i informacionim i komunikacionim tehnologijama [1]. Sistemi energetskog menadžmenta mogu biti veoma različiti po obimu, strukturi i složenosti u zavisnosti od toga na kom nivou se uspostavljaju: nacionalnom, regionalnom, lokalnom ili na nivou same organizacije. U svakom slučaju, sistem energetskog menadžmenta predstavlja sistem koji ima određeni okvir, uspostavljenu organizacionu strukturu i odgovornosti unutar nje, definisane aktivnosti, procedure i postupke, kao i potrebne resurse za ostvarivanje unapred postavljenih ciljeva politike u oblasti energetike.

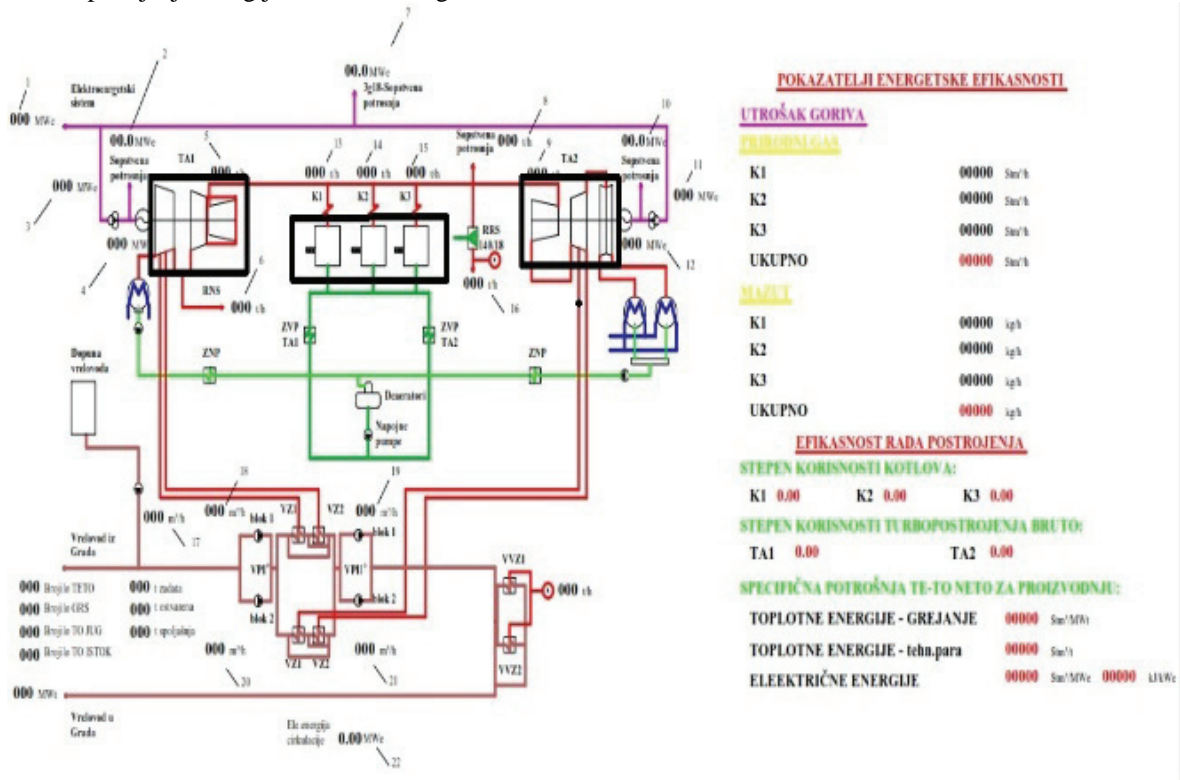
### 3.1. Energetski pregled

U industriji, energetski pregled se obavlja prilikom implementacije stadarda ISO 50001 Sistem menadžmenta energijom. Energetski audit (pregled) u industriji je, u suštini, ispitivanje čiji je cilj da se: istraži istorija korišćenja energije; provere trenutni podaci o potrošnji energije; preispita radna praksa i postupci; utvrdi specifična potrošnja energije po jedinici proizvoda; utvrde mesta ili područja gde je moguće postići uštedu energije; utvrde mehanizmi upravljanja energijom; razrade moguće mere za

smanjenje potrošnje energije; odrede opcije ušteda sa predlozima za nove tehnologije.

## 4. OBRAČUNSKI CENTRI U TE-TO “NOVI SAD”

Najveći obračunski centri, odnosno potrošači energije u okviru TE-TO “Novi Sad” su: parni kotlovi br. 1 i br.2 (tip: TGM-84/B; parametri: 130 bar, 560 °C, 420 t/h; toplotna snaga : 279 MW<sub>t</sub>); parni kotao br. 3 (tip: TGME-464/S, parametri: 130 bar, 560 °C, 500 t/h; toplotna snaga: 320 MW<sub>t</sub>), parna turbina PT-135/165- 130/15 sa dva cilindra (proizvodnog kapaciteta 162/135 MW<sub>e</sub> + 128 MW<sub>t</sub> + 320 t/h; 15 bar); parna turbina T-110/120-130-4 sa tri cilindra (proizvodnog kapaciteta 120/110 MW<sub>e</sub> + 203 MW<sub>t</sub>); parni sistem kotlovskog i turbinskog postrojenja, maksimalno angažovanog kapaciteta 840 t/h, sa priključenim potrošačima na pritisku 140 bar, 560 °C; dve reducir stanice sa hladnjacima 140/18 bar za sopstvene potrebe i dve reducir stanice sa hladnjacima 18/6 bar za sostvene potrebe; sistemi turbinskog kondenzata maksimalno angažovanog kapaciteta oko 850 t/h i napojnog uređaja kapaciteta 1340 t/h; cirkulacione pumpe, napojna pumpe, ventilatori dimnih gasova, vrelovodne pumpe, pumpe kiselinskog pranja...



Slika 1. Energetska osnova bloka A1 i bloka A2

### 4.1. Radni parametri parnog bloka i parnog turbopostrojenja

Radni parametri turbopostrojenja: bruto stepen korisnosti turbopostrojenja; bruto specifična potrošnja toplote turbopostrojenja za proizvodnju električne energije; bruto stepen korisnosti turbopostrojenja za proizvodnju električne energije.

Radni parametri bloka: neto stepen korisnosti bloka; bruto specifična potrošnja bloka za proizvodnju električne

energije; bruto stepen korisnosti bloka za proizvodnju električne energije; neto specifična potrošnja toplote bloka za proizvodnju električne energije; neto stepen korisnosti bloka za proizvodnju električne energije; neto specifična potrošnja goriva bloka za proizvodnju električne energije; neto specifična potrošnja toplote bloka prema mreži za proizvodnju električne energije; neto stepen korisnosti bloka prema mreži za proizvodnju električne energije; neto specifična proizvodnja goriva bloka prema mreži za proizvodnju električne energije. U

kondenzacionim režimima kada nema proizvodnje toplote za daljinsko grejanje, specifična potrošnja toplote i stepen korisnosti važe samo za proizvodnju električne energije. Radne karakteristike parnog turbopostrojenja i bloka u kombinovanoj proizvodnji se mogu definisati na različite načine. Pored ovih parametara, za svaki režim je izračunat indikativni stepen korisnosti kotla. Takođe se za kotao, između ostalih, izračunava i toplota predate pari, protok pare na izlazu iz pregrejača...

## 5. INDIKATORI ENERGETSKIH PERFORMANSI (EnPIs)

Indikatori energetske performansi predstavljaju specifične energetske pokazatelje koji se koriste za definisanje potencijala uštede potrošnje energije, kao i za utvrđivanje efekata sprovođenja mera energetske efikasnosti.

Njihov značaj je u tome što se poređenjem stvarnih vrednosti indikatora, dobijenih na osnovu prikupljenih podataka, sa uobičajenim ili standardnim vrednostima može jasno uočiti u kojim sektorima su moguća smanjenja u potrošnji energije i koji su konzumenti energetske efikasni.

Takođe, energetske pokazatelji predstavljaju osnovu za sagledavanje potrebe za konkretnom merom energetske efikasnosti, donošenje odluka, složeno energetske planiranje i kreiranje energetske politike. Postoje četiri vrste osnovnih indikatora energetske performansi (energetske efikasnosti): tehnički stepen korisnosti uređaja; specifična potrošnja energije; energetske intezitet; vreme povraćaja uloženi sredstava.

## 6. INDIKATORI ENERGETSKIH PERFORMANSI KOTLA

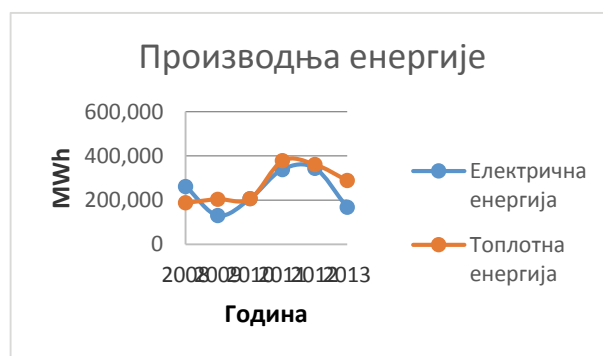
Merenje efikasnosti kotla je prvi korak u održavanju njegovog efikasnog rada. Treba imati u vidu da se performanse kotla kontinualno menjaju kao i da su kotlovi veliki potrošači energije i da mali procenat uštede rezultuje velikim energetske uštedama. Generalno, trebalo bi meriti ukupnu efikasnost kotla koja predstavlja odnos između isporučene energije i energije unete u sistem, zatim izvršiti merenje količine isporučene pare i /ili vode kao i ukupnu energiju unetu u sistem.

Međutim postoji više različitih indikatora podeljenih u osnovne oblasti čije kretanje je neophodno pratiti. Indikatori energetske performanse se mogu iskazati brojem, kvantitativnim odnosom ili kompleksnijim modelom. Neki od relevantnijih indikatora su: stepen korisnosti parnog kotla, indikatori korišćenja energije, indikatori potrošnje prirodnog gasa, indikatori potrošnje mazuta [5].

## 7. ANALIZA I PREZENTACIJA RELEVANTNIH PARAMETARA

U TE-TO "Novi Sad", tokom rada pogona, konstantno se prate parametri procesa. Za prikupljanje, obradu i prezentovanje podataka odnosno parametara zadužena je služba Analize procesa proizvodnje koja funkcioniše u okviru sektora proizvodnje. Podaci se uzimaju iz SCADA sistema kao i iz ACTRIS sistema koji se odnosi na električna brojila. Izrađuju se i prezentuju, za interne i

eksterne potrebe: dnevni izveštaji, mesečni (konsolidovani) izveštaji, godišnji izveštaji, zapisnici sa toplanom kao i evidencija potrošnje vode i pogonskih hemikalija. Svrha izrade izveštaja jeste u tome da se stvori realna slika odnosno osnova u pogledu funkcionisanja celokupnog postrojenja u određenom periodu. Izveštaji se izrađuju kako bi mogli da uporedimo sadašnje energetske performanse sa onima iz prethodnog perioda, kako bi utvrdili određena odstupanja upoređivanjem istih. U suštini, izveštaji ujedno predstavljaju i kontrolni mehanizam s obzirom da upoređivanjem istih dobijamo realno stanje u pogledu unapređenja samog sistema. Takođe, ovi izveštaji su namenjeni i eksternim licima (npr. njihova analiza u slučaju dodatnih investicija, realizovanja raznih vidova saradnje, projekata...) Na slici broj 2. je dat primer grafičkog prikaza (dijagrama) analize konkretnih parametara.



Slika 2. Proizvodnja električne i toplotne energije

## 8. ZAKLJUČAK

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analiza, došao sam do opšteg zaključka o važnosti energetske menadžmenta odnosno ISO 50001 standarda. Ovakav mehanizam je neophodan i svrsishodan iz dva osnovna razloga.

Prvi razlog jeste sama energetska efikasnost koja rezultira uštedama energije.

Drugi razlog, ne i manje bitan, jeste ekološke prirode. Što se tiče samog pogona TE-TO "Novi Sad", bilansom energija došao sam do zaključka odnosno predloga za unapređenje, posmatrano sa tehničkog aspekta. Naime, sa relativno malim finansijskim ulaganjima treba sprovesti neke od sledećih mera: smanjenje toplotnih gubitaka na provodu 140 bar, zamenom oštećene izolacije i remontom drenažne armature na provodu; smanjenje sopstvene potrošnje električne energije, konkretno smanjenje potrošnje električne energije za cirkulaciju vrelovodnog sistema (nabavka i instalacija opreme za modernizaciju vrelovodnog sistema: pumpa, elektromotor, frekventni regulator i transformator).

Sa aspekta samog energetske menadžmenta, moj predlog u pogledu unapređenja bio bi uvođenje tzv. benčmarkinga (eng. *Benchmarking*) energetske performansi. Benčmarking bi podrazumevao identifikaciju određenog aspekta ili procesa sa ciljem utvrđivanja određenih repera, odnosno referentnih tačaka preko kojih bi se mogao porediti učinak.

Benčmarking energetske performansi je komparativna analiza korišćenja energije po jedinici proizvodnje, proizvodnje i potrošnje određenih vidova energije. Podrazumeva se da poredimo vrednosti unutar našeg

Sistema i pratimo trendove u odnosu na prethodne periode. Međutim, smatramo da bi trebao da se radi benčmarking u odnosu na druge sisteme slične našim. To bi zahtevalo integraciju određene platforme preko koje bi permanentno pratili energetske performanse drugih, po kapacitetu i konstrukciji, sličnih Sistema.

Praćenje bi naravno bilo on-line. Što se tiče samog procesa on-line praćenja, on-line ocenjivanje učinka parametara parnog kotla i njegovih elemenata postaje sve važnije u sektoru proizvodnje energije zbog pronalaženja načina ili metode za optimizaciju rada postrojenja kako bi bili konkurentni na tržištu energije.

Tačnost on-line sistema direktno zavisi od unosa podataka i generalno postoji problem sa tačnošću već instalirane opreme za merenje. Međutim, ova situacija se može prevazići korišćenjem određenih računarskih kodova za termičku ravnotežu u kombinaciji sa odgovarajućim "Solver"-om za statističke analize podataka.

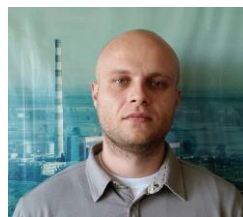
Pri odlučivanju o parametrima koje treba pratiti, to moraju biti parametri koji odražavaju realnu situaciju. Vrlo je bitna mogućnost monitoring performansi parnog kotla i mogućnost korišćenja računarskih kompleksnih kodova za predviđanje promene parametara performansi pri promenama uslova rada.

U takvim situacijama, ako se zna da će rad parnog kotla biti sa smanjenim opterećenjem u narednom periodu, korišćenjem računarskih modela simulacije je moguće utvrditi koja kombinacija operativnih uslova će rezultirati najmanjim mogućim odstupanjem.

## 10. LITERATURA

- [1] Zoran Morvaj, Vesna Bukarica, Dušan Gvozdenac. „Politika energetske efikasnosti“ Novi Sad. 2010. godina.
- [2] Goran Jankeš, Mirjana Stamenić. „Energetska efikasnost i energetske indikatori“. Beograd. 2009. godina.
- [3] Dragan S. Marković. „Procesna i energetska efikasnost“. Beograd. 2010. godina.
- [4] <http://www.drustvo-termicara.com/resources/files/91587a8.pdf>
- [5] JP „EPS“. Interni dokumenti „PD „Panoske TE-TO“ Novi Sad“. Novi Sad. 2011. godina

### Kratka biografija



**Milan Palanetić** je rođen 24.05.1986. u Doboju, Bosna i Hercegovina. Završio je srednju ekonomsku školu u Novom Sadu, potom i Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Inženjerski menadžment, katedra energetske menadžment. Bečelorski rad odbranio je 2013. godine.



**UPRAVLJANJE NABAVKOM NA PROJEKTU****PROCUREMENT MANAGEMENT PROJECT**Tanja Mučalov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad se sastoji iz dva dela: uvodnog i projektnog dela. Uvodni deo definiše pojam, faze nabavke i povezanost iste sa projektom. U drugom, projektnom, delu prikazan je projekat istraživanja nabavke u preduzeću „Nectar“ DOO iz Bačke Palanke.*

**Ključne reči:** *nabavka, projekat, javna nabavka – PRAG, upravljanje vremenom*

**Abstract** – *This article contains two sections: Introduction and Project Overview. The Introductory part defines the notion of procurement, procurement phases and the same connection with the project. Other part of project, based on the research project procurement in the company "Nectar" Ltd. from Backa Palanka*

**Key words:** *procurement, project, public procurement - PRAGUE, time management*

**UVOD**

Nabavka u projektu omogućava pravovremeno sticanje radova, dobara i usluga pri čemu treba voditi računa o ciljevima preduzeća koje sprovodi postupak nabavke, transparentnosti, integritetu i poštenju u postupku nadmetanja, efektivnosti i ekonomičnosti i da se dobije najbolja vrednost za uloženi novac. Bilo da je u pitanju klasičan projekat ili projekat koji finansira Evropska Unija nabavka ima isti cilj. Proces nabavke je u bilo kojoj vrsti projekta od izuzetno velike važnosti, bilo da se obavlja klasičan postupak nabavke ili postupak javne nabavke, jer od ovog procesa zavisi sama realizacija projekta.

**1. KARAKTERISTIKE PROJEKTA**

Projekat je poslovni poduhvat u kome rešenje problema nije jednoznačno određeno, to znači da se ne može rešavati u okviru redovnog procesa, već se odlikuje jednokratnim načinom delovanja. Sam projekat čini skup ciljeva i aktivnosti koje su tako povezane da se omogućuje realizacija tih ciljeva, pri čemu skup ciljeva može biti potpuno ili delimično određen.

Da bi se izbegle loše strane projekta, potrebno je definisati jasan cilj projekta, odrediti vođu projekta, postići saglasnost svih koji su uključeni u projekat, razviti projekat unutar zadatih ograničenja i usaglasiti čitav niz aktivnosti karakterističnih za upravljanje i razvoj projektom.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Morača, vanr. prof.**

**2. POJAM, ZNAČAJ I POTREBA UPRAVLJANJA  
NABAVKOM NA PROJEKTU**

Nabavka je jedna od funkcija preduzeća koja brine o tome da preduzeće uvek bude obezbeđeno sa potrebnim sirovinama, poluproizvodima, uslugama i drugim sredstvima koja su neophodna za neprekidno odvijanje procesa proizvodnje, odnosno pružanja usluga, u zavisnosti od toga šta je osnovna delatnost preduzeća.

Prema standardu PMBOK - a (Vodiča kroz standarde za upravljanje projektima), funkcionalna oblast upravljanja nabavkom za projekat sastoji se iz četiri faze:

- planiranje nabavke,
- sprovođenje nabavke,
- kontrola nabavke i
- zatvaranje nabavke.

U postupku nabavke kao što je rečeno postoje dve glavne strane:

- kupac - organizacija ili treće lice koje dobra ili usluge nabavlja od prodavca tih dobara ili usluga i
- prodavac - organizacija ili treće lice koje obezbeđuje isporuku dobara ili usluga kupcu tih dobara ili usluga.

Naručivanje i nabavka materijala, kao i nabavne aktivnosti su veoma bitne za samu realizaciju projekta. Ako se na pravilan način njima upravlja projekat će biti dobro realizovan. Upravljanje nabavkom u projektu vezano je za bolje mogućnosti analize troškova. Postoje određeni nedostaci u slučajevima kada preduzeće realizuje više projekata, jer tada treba vršiti odvojenu nabavku za svaki projekat, a to donosi veće troškove, nego u slučaju kada bi se nabavljale ukupne potrebne količine.

**3. EVROPSKI STANDARD JAVNE NABAVKE –  
PRAG**

Dobijanjem statusa kandidata za punopravno članstvo u Evropskoj Uniji, Srbiji su dostupne tri komponente IPA – instrumenta za pretpristupnu pomoć Evropskoj Uniji, čije će korišćenje zavisiti i od ocene o sistemu javnih nabavki, koje su označene kao jedan od ključnih preduslova za ispunjenje uslova za članstvo. Sve tri komponente imaju za cilj da pripreme državu za članstvo u Evropskoj Uniji, da upravljaju fondovima Evropske Unije nakon pristupanja. U procesu upravljanja fondovima javne nabavke imaju suštinsku ulogu, a od velike važnosti je poznavanje PRAG pravila Evropske Unije. PRAG - Pravilnik o procedurama za ugovore spoljnih akcija EU (Practical Guide to contract procedures for European Union external actions) propisuje sva pravila vezana za procedure nabavki koje su finansirane iz budžeta Evropske Unije, a sprovode se van granica Evropske Unije. Ovo efikasno finansijsko sredstvo ima za cilj pomoć zemljama potencijalnim kandidatima da se pripreme za upravljanje budućim finansijskim instrumentima država

članica Evropske Unije. Jedan od kriterijuma koji mora biti zadovoljen da bi potencijalni korisnici imali novac na raspolaganju, odnosi se na striktno pridržavanje unapred definisanih procedura i pravila nabavki i ugovaranja. PRAG definiše način sprovođenja postupka javne nabavke, od početnog koraka pa sve do momenta dodele ugovora. U aneksima ovog dokumenta dati su standardni obrasci koji se koriste u fazama nabavke i sprovođenju ugovora.<sup>1</sup>

#### 4. UPRAVLJANJE VREMENOM

Upravljanje vremenom obuhvata procenu trajanja planiranih aktivnosti, određivanje redosleda izvršenja, praćenje i kontrolu odstupanja od redosleda [2]. Osnovni cilj ove funkcionalne oblasti odnosi se na realizaciju projekta u planiranom vremenskom intervalu. Takođe predstavlja veoma važan aspekt upravljanja nabavkama jer obezbeđuje praćenje aktivnosti nabavke u odnosu na plan nabavke i osigurava završetak nabavke na vreme. Postoji šest glavnih procesa u upravljanju vremenom projekta:

- definisanje projektnih aktivnosti,
- određivanje redosleda aktivnosti,
- procene resursa po aktivnostima,
- procene trajanja aktivnosti,
- pravljenje rasporeda i
- kontrola rasporeda [3].

Upravljanje vremenom u projektu je neophodno zbog toga što je vreme od izuzetno velike važnosti kad je nabavka u pitanju. Da bi se nabavka realizovala neophodno je sastaviti listu aktivnosti, redosled izvođenja definisanih aktivnosti, resurse koji su potrebni za realizaciju istih. Procena resursa aktivnosti i procena trajanja aktivnosti su osnova za nabavku. Dok se vrši procena resursa razmišlja se o tome šta treba nabaviti, a procena trajanja aktivnosti može uticati na tačno određivanje trenutka kada nabavku izvršiti.

#### 5. FAZE FUNKCIONALNE OBLASTI UPRAVLJANJA NABAVKOM NA PROJEKTU

Planiranje nabavki je prva faze od ukupno četiri od kojih se sastoji postupak upravljanja nabavkama na projektima. Ova faza obuhvata utvrđivanje predmeta, vremena i načina nabavke. Planiranje nabavke obuhvata identifikaciju potreba projekta, koje se na odgovarajući način mogu zadovoljiti korišćenjem proizvoda i usluga izvan preduzeća. Ovaj proces obuhvata donošenje odluka o tome kada će se nabavka vršiti, na koji način će se obavljati, šta će se, u kojim količinama, i u kom vremenu naručiti.

Prema standardu PMBOK - a (Vodiča kroz standarde za upravljanje projektima), postoje tri glavne vrste ugovora koje mogu da se primene na projektima, ali samo je jedna tehnika za izračunavanje tačke potpune pretpostavke troškova.

Od izbora vrste, odnosno tipa ugovora koji će se primeniti na konkretan predmet nabavke u velikoj meri zavisi i sam stepen rizika, kao i ko će taj rizik da snosi.

Tokom realizacije nabavki moraju da se sprovedu sledeće aktivnosti:

- predstavljanje paketa ponuda potencijalnim dobavljačima,
- održavanje konferencije za ponuđače,
- evaluacija predloga koje su dostavili potencijalni dobavljači i
- izbor najboljeg predloga, odnosno ponuđača.

Nakon planiranja nabavke obavlja se proces odlučivanja o ponuđačima kojima će se proslediti zahtevi za dostavljanje ponude, zatim slanje odgovarajuće dokumentacije potencijalnim dobavljačima i pribavljanje ponude.

Nakon što je imenovan dobavljač i dodeljen ugovor, nastupa faza kontrole nabavke, koja predstavlja predzadnju fazu u upravljanju nabavkom na projektu.

U skladu sa pravilima iz Vodiča kroz standarde za upravljanje projektima (PMBOK), a koja važe za postupke sprovođenja kontrole u okviru postupka kontrole nabavki, od projektnog tima će se tražiti da ažurira bilo koju od komponenti iz plana upravljanja projektom ili neki drugi projektni dokument da bi se projektna dokumentacija održavala, odnosno vodila na ispravan način. [4]

Zatvaranje nabavke je proces koji podrazumeva završetak i ispunjenje svih ugovorenih obaveza i rešavanje otvorenih pitanja, da li je ostvaren kompletan rad u okviru svakog ugovora, odnosno da li je obavljen na adekvatan i zadovoljavajući način od strane projektnog tima. Takođe bi trebalo obaviti i ažuriranje evidencije konačnim rezultima, kao i arhiviranje informacija za buduće primene. Zatvaranje nabavke na projektu uključuje sledeće aktivnosti: konačno poravnanje, odnosno sređivanje svih potraživanja i faktura, reviziju nabavke, završni izveštaj o učinku u realizaciji ugovora, verifikaciju proizvoda, ugovor o nabavci i njegovo ažuriranje, naučene

#### 6. UPOTREBA SOFTVERA U UPRAVLJANJU NABAVKOM

Celokupan proces nabavke je veoma kompleksan i zahtevan, zbog toga kompanije koriste niz softvera za procenu produktivnosti, kao i za podršku nabavkama za projekat. Veliki broj preduzeća koristi softver za obradu teksta za izradu ponuda ili ugovora, baze podataka za praćenje dobavljača, softver za rad sa tabelama za obrasce za ocenu ponuda i ostalo. Nabavke koje se obavljaju elektronskim putem, koji ima različite funkcije nabavke naziva se „e - nabavka“.

Na internet stranicama mogu se pronaći i drugi termini vezani za ovu temu:

- e – sourcing: elektronsko pronalaženje izvora - identifikacija dobavljača za konkretnu kategoriju nabavki uz pomoć internet tehnologija;
- e – tendering: elektronsko objavljivanje tendera - slanje poziva potencijalnim dobavljačima da dostave informacije kao što su cene proizvoda i usluga putem interneta;
- e – reverse auctioning: reversna elektronska aukcija - kupovina dobara i usluga od određenog broja poznatih ili nepoznatih ponuđača pomoću internet tehnologija;
- e – informing auctioning: elektronsko informisanje - prikupljanje i distribucija informacija o nabavkama za interne i eksterne klijente pomoću internet tehnologija.

<sup>1</sup> Vodič za realizaciju projekta, Projekat finansira Evropska unija, Beograd, 2014. godina

## **7. PROJEKAT UVOĐENJA NOVOG PROIZVODA U KOMPANIJU „NECTAR“ D.O.O. I RAZMATRANJE FAZA PROJEKATA SA ASPEKATA NABAVKE**

Projekat se zasniva na uvođenju novog proizvoda, razmatraju se pojedine faze sa aspekta nabavke. Faze kroz koje će se sprovesti razmatranje projekta sa aspekta nabavke su: planiranje nabavke, sprovođenje nabavke, kontrola nabavke i zatvaranje nabavke.

Projekt se započinje definisanjem osnovne ideje projekta i istraživanjem načina kako tu ideju realizovati. Od velike važnosti je da kompanija „Nektar“ DOO zna kakav materijal, odnosno sirovina im je potrebna radi obavljanja procesa proizvodnje.

Kompanija „Nektar“ DOO treba da angažuje interne i eksterne stručnjake za pomoć oko planiranja tj. donošenja odluke „proizvesti ili kupiti“, izrade plana upravljanja nabavkom, specifikaciji poslova, itd. Kompanija takođe, treba da imenuje rukovodioca nabavke, koji mora da bude odgovorna osoba koja upravlja nabavkom sirovina koje su neophodne za obavljanje kontinualne proizvodnje..

Kompanija „Nektar“ DOO odlučuje kojim ponuđačima će proslediti svoje ponude. Zaposleni u okviru službe nabavke u treba da pripreme dokumentaciju za nabavku koja je neophodna potencijalnim dobavljačima. Ključni deo sprovođenja nabavke je pisanje dobrog poziva za dostavljanje ponuda. Pre prosleđivanja poziva za davanje ponuda potencijalnim dobavljačima, ili zajedno sa prosleđivanjem poziva, treba da se objavi kriterijum za ocenjivanje.

U dokumentima za nabavku se definišu karakteristike grožđa, vrsta, boja, ukus itd. Služba nabavke sa dobavljačima može da organizuje sastanke (konferencija za ponuđače), kako bi se na taj način rešile sve nedoumice i kako bi se na pravi način shvatile potrebe ovog preduzeća. Stručnjaci nabavke službe kompanije „Nektar“ DOO na osnovu vrednovanja pristiglih ponuda odlučuju koji od ponuđača najviše ispunjava zahtevane kriterijume. Na osnovu kvaliteta voća (u ovom slučaju grožđa), načina njegove isporuke, cene, načina plaćanja, pouzdanosti isporuke i ostalih uslova koje su definisali treba da se odluče za nekog od ponuđača.

Tokom procesa odabira izvora obavljaju se pregovori o ugovoru. Pre konačne odluke sastaju se top menadžment kompanije „Nektar“ DOO i izabranog dobavljača. Projektni tim treba da odabere onaj tip ugovora, koji će na najbolji način rešiti ostvarivanje projektnih ciljeva.

Kontrolisanje nabavki ima veoma veliki uticaj na celokupan projekat, tako da se provlači kroz sve njegove faze. Kako bi se i kompanija „Nektar“ DOO i dobavljač osigurali da će rezultati postignuti u toku realizacije nabavke ispuniti ciljeve u ugovoru, oni sprovode kontrolu nabavke, u vidu praćenja realizacije ugovora, preduzimanja korektivnih mera (po potrebi) i kontrolisanja izmena do kojih može da dođe, njihovo praćenje, upravljanje i dokumentovanje. Cilj kompanije „Nektar“ DOO je da sporne izmene reši putem medijacije ili arbitraže tj. bez pokretanja sudskog postupka.

Nakon rešavanja svih otvorenih pitanja i ispunjenja svih ugovornih obaveza nabavka može da se zatvori. Projektni

tim treba da utvrdi da li je kompletan rad u okviru svakog ugovora obavljen na adekvatan i zadovoljavajući način. Finansijski, pravni i administrativni sektor kompanije „Nektar“ DOO zatvaraju nabavku.

Na osnovu plana proizvodnje neophodno je prvo sagledati potrebne količine sirovina, različite opcije i varijante nabavke tih sirovina za proizvodnju soka od zove i grožđa sa ekstraktom đumbira. Na samom početku je neophodno istražiti tržište sa aspekta prihvatanja novog proizvoda, a potom i sa aspekta dostupnosti i mogućnosti nabavke potrebnih sirovina. Kako kompanija već koristi grožđe u proizvodnji drugih vrsta sokova, treba proveriti dostupnost i mogućnost nabavke grožđa u sklopu nabavke za ostale vrste proizvoda, čime bi se olakšao proces nabavke sirovina za novi proizvod. Zatim je potrebno izvršiti istraživanje o dostupnosti, odnosno mogućnosti nabavke zove i đumbira. Potrebno je sagledati da li postoje dovoljne količine u državi, ali i mogućnosti uvoza. Korisno bi bilo sagledati i mogućnost ulaganja kompanije „Nektar“ DOO u zasade zove i đumbira kako samostalno, tako i u saradnji sa određenim poljoprivrednim proizvođačima ili zadrugama. Potrebno je napraviti komparativne analize mogućnosti uvoza, nabavke na domaćem tržištu i ulaganja u proizvodnju potrebnih sirovina. Naravno sve je potrebno sagledati sa vremenskog aspekta potreba proizvodnje. Tek pošto je sa sigurnošću obezbeđen izvor sirovina, može se krenuti u narednu fazu, odnosno dizajn proizvoda, promociju i na posletku proizvodnju.

Pored osnovnih sirovina potrebnih za proizvodnju novog proizvoda, soka od zove i grožđa sa ekstraktom đumbira, neophodno je detaljno utvrditi potrebu za ostalim resursima. Ti resursi se kreću od potrebe unajmljivanja tima za izradu reklama i sprovođenja potrebnih promotivnih aktivnosti, preko identifikovanja svih potrebnih pratećih procesa koji će pružati podršku nabavci potrebnih sirovina (prevoz, sladištenje i sl.), do sprovođenja procesa dizajna proizvoda, odobravanja proizvodnje, kontrolisanja kvaliteta i na kraju pakovanja i distribuiranja novog proizvoda. Potreba za resursima je utvrđena na osnovu sprovedene analize resursa. Ljudski resursi su neophodni u marketingu, nabavci, samom procesu proizvodnje, kontroli kvaliteta, transportu, prodaji i određeni su na osnovu trajanja svake od aktivnosti koja je definisana projektom. Na osnovu obima proizvodnje, planira se koji je neophodan broj zaposlenih na projektu. Celokupan lanac distribucije mora biti definisan od trenutka naručivanja sirovine od dobavljača, preko procesa proizvodnje pa do same prodaje i isporuke krajnjem kupcu. Kad je u pitanju oprema, ona je takođe definisana na osnovu obima proizvodnje, kao i od samog tehnološkog postupka proizvodnje soka.

Neophodni resursi za planiranje novog proizvoda već postoje u okviru kompanije što će u mnogome olakšati implementaciju projekta i samim tim smanjiti troškove. U okviru kompanije podrazumeva se dostupnost gore navedenih materijalnih resursa, stručnog kadra koji poseduje veliko iskustvo, opreme, koja takođe ne predstavlja problem, jer kompanija raspolaže svim neophodnim sredstvima koja su potrebna da bi se proizvodnja obavljala. „Nektar“ doo neprestalno ulaže u promotivne aktivnosti, pored svog stručnog marketing tima, kompanija može prema potrebi da angažuje promo lidere koji bi se bavili aktivnostima marketinga.

Kako resursi postoje u okviru kompanije neophodno je ispitati njihovu dostupnost u okviru potrebne dinamike izvođenja pojedinih aktivnosti u željenim procesima. Ukoliko se ispostavi da pojedini postojeći resursi nisu dostupni, potrebno je sagledati migućnost njihove nabavke. Što se tiče nabavke sirovina, neophodno je odlučiti da li će kompanija finansirati proizvodnju sirovina ili će kupovati od dobavljača. U slučaju nabavke od dobavljača, neophodno je sagledati sve dobavljače sa aspekta kvaliteta, vremena isporuke, cene i predhodnog boniteta dobavljača. Kod izbora dobavljača u obzir se uzimaju cena, rok isporuke, način plaćanja, dostupnost sirovina, itd. Kad je u pitanju kvalitet tad se pažnja posvećuje reputaciji dobavljača, pouzdanosti sirovina i tehničkim specifikacijama. Takođe od velike važnosti je pouzdanost, odnosno ukupno vreme isporuke.

Ukoliko je kompaniji neophodna usluga od dobavljača, akcenat se stavlja na održavanje, rukovanje, pouzdanost usluge, podrška kupcu, fleksibilnost dobavljača, tehnička podrška i sl. Partnerski odnosi pri izboru dobavljača predstavljaju isto tako bitnu stavku. Pored svih ovih faktora kod dobavljača se još mora pratiti kvalitet dobijene isporuke, odnosno da li je istekao rok trajanja, da li je roba oštećena, da li je odgovarajućeg kvaliteta, da li je način isporuke u skladu sa dogovorenim, da li je roba stigla kasnije nego što je dogovoreno, da li je stigla ranije i sl. U okviru ovog projekta „Nektar“ doo treba na osnovu pristiglih ponuda da odluči koji od ponuđača najviše ispunjava njegove kriterijume i da se odluči za tog dobavljača.

Neophodno je da sve pojedinačne nabavke budu u okviru zacrtanih granica budžeta projekta. Veoma je važno sagledati odnos cene, pouzdanosti i kvaliteta za svakog pojedinačnog dobavljača i odlučiti se za najbolju varijantu. Kao što je već rečeno pod kvalitetom se podrazumeva reputacija dobavljača (da li je pouzdan po pitanju kvaliteta i isporuke, odnosno da li dobar partner za saradnju, u ovom slučaju se konkretno misli na dugoročnu saradnju) i tehničke specifikacije robe. Kada je cena u pitanju najčešće se misli na cenu konkretnog proizvoda i uslove finansiranja. S obzirom da „Nektar“ DOO ima razrađeno tržište i predstavlja apsolutnog lidera na tržištu, prilikom izbora dobavljača biraće samo najpouzdanije i najkvalitetnije, jer od boniteta dobavljača zavisi i kvalitet proizvoda. Na osnovu ovog se može zaključiti da će kompanija imati izuzetno visoke kriterijume, koji će se uklopiti u predviđeni budžet.

## 8. ZAKLJUČAK

Problemi koji mogu nastati u vezi sa nabavkom prvenstveno se odnose na to, da li se kupac i dobavljač razumeju, odnosno da li su zahtevi dobro definisani. Ukoliko jedna strana nije zadovoljna, može doći do određenih odstupanja. Zbog toga, od velike važnosti je da se definiše šta kupac želi, i da li to dobavljač može da ispuni. Čak i ako dođe do zaključenja ugovora, može doći do određenih odstupanja tj. dobavljač može poslati materijal lošijeg kvaliteta, u količini koja nije dogovorena, materijal može biti oštećen i ostalo. Zbog toga je izuzetno važno da se definišu mere koje bi se sprovodile, ukoliko se neka od pomenutih situacija dogodi. Na taj način, kompanija se ograđuje i trpi manju štetu.

Preduzeće „Nektar“ DOO treba sve dobro da uskladi, kako bi se projekti u vezi nabavke obavljali na pravi način, jer je konkurencija na tržištu velika i ne smeju sebi dopuštati greške, jer kupci to ne opraštaju.

Na osnovu ovog rada može se zaključiti da operativna efektivnost nabavke ne može da unapredi operativnu efektivnost proizvodnje ili pružanja usluge, ali ukoliko nabavka ne uspe da obezbedi potrebne sirovine i materijale u odgovarajućem vremenu, kvalitetu, količinama, to će sigurno umanjiti operativnu efektivnost proizvodnje, pa čak i zaustaviti proizvodni proces. Isto tako ukoliko nabavka uspe da obezbedi potrebne sirovine i materijale po nižoj ceni od konkurencije (pri tome da je kvalitet odgovarajući), to kompaniji stvara prostor za ostvarenje većeg profita ili za snižavanje prodajne cene proizvoda, što vodi boljem položaju na tržištu i obezbeđuje dugotrajnu profitabilnost.

Mogući pravci daljeg istraživanja mogu biti metodologija izbora dobavljača, problem nacionalnog i EU zakonodavstva u vezi javnih nabavki (nacionalni zakon i PRAG – EU regulativa).

## 9. LITERATURA

- [1] Vodič za realizaciju projekta, Projekat finansira Evropska unija, Beograd, 2014. godina
- [2] dr Radosav Avlijaš (2011): „Upravljanje projektom“, Beograd
- [3] <http://tesla.pmf.ni.ac.rs/people/martze/Project/PM%2005.pdf> 03.07.2015.
- [4] PMBOK – Vodič , Fakultet tehničkih nauka, 2010

### Kratka biografija:



**Tanja Mučalov** rođena je u Subotici, 1988. godine. Diplomski - master rad na temu *Upravljanje nabavkom na projektu* na katedri za Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2016. godine.



**ОСИГУРАЊЕ КАО АСПЕКТ МЕЂУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА  
INSURANCE AS AN ASPECT OF INTERNATIONAL BUSINESS**Веселин Вукојичић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И  
ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ**

**Кратак садржај** – Један од најзначајнијих послова осигурања је осигуравање у међународном пословању. Циљ рада је да помоћу практичне анализе прикажемо значај осигурања за укупну друштвену заједницу у Србији и свету.

**Abstract** – One of the most important forms of insurance is the insurance in international business. The aim is that by using practical analysis show the importance of international business insurance for the entire community in Serbia and abroad.

**Кључне речи:** осигурање, међународно пословање осигурање транспорта, полиса, штета

**1. ОСИГУРАЊЕ У ПОСЛОВАЊУ У  
РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

На крају трећег квартала 2014. године у Србији је пословало 27 друштава за осигурање. Искључиво пословима осигурања бави се 23, а пословима реосигурања четири друштва. Од друштава која се баве пословима осигурања, искључиво животним осигурањем бави се њих седам, искључиво неживотним осигурањем десет, а и животним и неживотним осигурањем шест друштава. Посматрано према власничкој структури капитала, од 27 друштава за осигурање, њих 21 је у већинском страном власништву, а шест у домаћем власништву. Уласком на тржиште и добијањем гринфилд лиценци (њих 13 од 2005. године), друштва за осигурање у страном власништву на крају ТЗ 2014. бележе преовлађујуће учешће у премији животних осигурања (90,4%), премији неживотних осигурања (64,6%), укупној имовини (74,2%) и броју запослених (67,6%). Највећи број друштава за осигурање у страном власништву пореклом су из Аустрије, Словеније и Шпаније (погледати график 1.), а затим следе друштва из Италије, Француске, Хрватске, Холандије, Ирске, Чешке, Русије и САД. Поред друштава за осигурање, на тржишту послује и 19 банака које су добиле сагласност за обављање послова заступања у осигурању, 91 правно лице (друштва за посредовање, за заступање и за пружање других услуга у осигурању), 110 заступника у осигурању (физичка лица – предузетници), док су овлашћење за обављање послова заступања у осигурању, односно овлашћење за обављање послова посредовања у осигурању добила 15.172 физичка лица. (2)

**НАПОМЕНА:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био доц. др Ранко Бојанић.

График 1. Структура друштава за осигурање према власништву



Укупна премија у ТЗ 2014. износила је 51,4 млрд динара (432 млн евра или 549 млн америчких долара), што представља раст од 5,2% у односу на исто раздобље претходне године. У структури премије, учешће неживотних осигурања износило је 79,1%, а учешће животних осигурања 20,9%. Пораст учешћа животних осигурања са 18,8% у истом раздобљу претходне године последица је пораста тих осигурања од 16,9%. Структура премије у ТЗ 2014. слична је структури у истом раздобљу 2013. године. Највеће учешће у укупној премији остварило је осигурање од одговорности због употребе моторних возила од 30,5%, затим следе осигурање имовине од пожара и других опасности и остала осигурања имовине – имовинска осигурања са 24,0%, животна осигурања са 20,9% и осигурање моторних возила – каско са 9,0%. Осигурање од последица незгоде, које обухвата и обавезна осигурања, као што су осигурање путника у јавном саобраћају и осигурање запослених од повреда на раду, професионалних обољења и обољења у вези с радом, у ТЗ 2014. бележи учешће од 5,9%. Премија неживотних осигурања је у ТЗ 2014. виша за 2,5% него у истом раздобљу 2013. године. Премија осигурања од одговорности због употребе моторних возила и премија имовинских осигурања порасле су за 6,2% и 4,2%, респективно, док су премија осигурања моторних возила – каско и осигурање од последица незгоде забележили пад од 6,9% и 3,4%, респективно. Уколико се упореди учешће премије добровољног здравственог осигурања у ТЗ 2013. са учешћем у ТЗ 2014, уочава се његов благ раст – са 1,8% на 2,0%, што прати и номинални раст ове премије од 16,4%. При томе, две трећине тржишта покривају два друштва за осигурање. Билансна сума друштава за осигурање повећана је на крају ТЗ 2014. на 165,7 млрд динара (1.394 млн евра или 1.770 млн америчких долара), и то за 12,1% у односу на крај ТЗ претходне године.

## 2. ОСИГУРАЊЕ У МЕЂУНАРОДНОМ ПОСЛОВАЊУ – ЕВРОПСКА УНИЈА

У 2015, потенцијал раста за европске осигураваче је био већи уколико јер су се њихове економије опоравиле од недавне економске кризе и рецесије. Опоравак није никако обезбеђен. У трећем кварталу 2014, раст БДП – а (3) био је само 0,1% и потенцијал повраћаја средстава у другу рецесију није долазио у обзир. Снага опоравка ће наставити да се разликује по земљама, што одражава макроекономске елементе унутар сваког суб региона. На пример, отежавајућа околност за Француску и Италију су прогнозе свих релевантних институција да ће у наредним годинама имати негативан раст БДП – а. Широм Европе, овај релативно спор економски раст и стална ниска интересна стопа, врши притисак на осигуравајућа друштва, док покушавају да успоставе путању до раста добитка кроз изазовне постојеће пословне моделе, нове планове улагања, комбиновање нових производа, кроз пословне процесе и пословне структуре. Константна политика ниских интересних стопа представља главну претњу постојећим пословним моделима животних осигуравача кроз смањивање прихода од улагања и додатног притиска на зараде.

Ово је охрабрило европске осигураваче да наставе да препознавају потенцијал за реструктурирање и поједностављење процедура у намери да избаце непотребне трошкове и осавремене пословање. Компромис поврата ризика је, међутим, важно питање, а како се осигуравачи више окрећу ка некретнинама, инфраструктури и другим могућим опцијама, они морају да управљају ризиком како би се избегле грешке из недавне прошлости. Пошто осигуравачи посматрају поврат улагања кроз пад приноса услед утицаја ниских интересних стопа, они ће прилагодити портфолио и настојати да повећају принос не узимајући додатни ризик и тражећи нове разуђујуће ефекте.

Одустајањем од нижег поврата улагања, наставила би се могућност за раст која потиче из демографских реалности Европе која стари, а уједно и побољшање могућности за средњу класу. Побољшање економских услова у неким регионима ће вероватно довести до већих продаја некретнина и подстицати веће пословање. Истовремено, велики губитак потенцијала који произилази из растуће озбиљности природних катастрофа у региону, додатно доприноси потребама потрошача за новчаном заштитом.

Привредни раст у региону еврозоне ће у 2016. побољшати пословне резултате и повећати номиналну расположивост прихода (изузимајући Француску и Италију), али не може бити довољно јак да би се смањила незапосленост. Ипак, за животно и не животно осигурање Еврозоне, очекује се постепено повећавање раста премије осигурања у 2016. Захтев за производе усмерене на пензионере, порашће са повећањем личног дохотка и потрошачевог животног стандарда. Док ће повећани раст премије бити добра вест, ниске интересне стопе ће остати посебан изазов за животне осигураваче у еврозони док покушавају да уравнотеже улагајуће гаранције са тренутним

приносима имовине. Ово питање је посебно изражено у Немачкој, где је проценат осигурања продаје са гаранцијама већи него на многим другим европским тржиштима. Упорно ниске интересне стопе ће такође повећавати цену производа.

Пословно поверење је наставило да се побољшава у 2015. и предузећа су искористила ниске трошкове позајмљивања и јаку ликвидност. То је довело до нешто снажнијег економског раста него у еврозони. У Великој Британији се очекује да ће се незапосленост мало смањити, док ће се номинални лични расположиви доходак благо повећати. Као и у еврозони, старење становништва у Британији нуди осигураваочима могућности да обезбеде разноврсност производа како би помогли старијим корисницима да испуне своје новчане изазове, и највероватније ће се наставити увођење новина у овој области.

Осигуравачи у Великој Британији ће наставити да се суочавају са новим изазовима које намеће тржиште и ЕУ регулативе. Орган за новчарско понашање (ФЦА) тематских коментара (нпр, дупле цене и помоћна продаја), може да оспори текуће пословне моделе многих предузећа. Управа за надзор (ПРА) је усмерена на управљање ризиком и солвентност осигуравача. Коментар Надзорника једноставних новчарских производа предвиђа смернице и препоруке које УК осигуравачи и даваоци новчарских производа треба да следе, како би увели више једноставних производа за потрошаче у оквиру животног осигурања као и увођење штедних производа. С обзиром на велики проценат неживотних премија на лондонском тржишту које потичу из САД, увођење *Foreign Account Tax Compliance Act* (ФАТЦА) је створио додатне значајне изазове за осигураваче. У постпродајном окружењу (РДР), где су забрањене комисије на улагајуће пословање и накнаде које се морају платити за савете, број препродаваца наставиће да се смањује, пошто се новчарски саветници и банке боре да ангажују масовно тржиште купаца и да при томе остваре што већу добит. У 2010. години, било је око 28.000 саветника у Великој Британији. Процењује се да је у 2014. овај број пао на 20.000. Међутим, интернет снабдевање животних осигурања ће наставити свој релативно снажан раст у 2016. години, уколико се потрошачи одлуче за самоуслугу, а не за накнаде. У комплетном осигурању, ценовни притисак од стране конкуренције наставиће да ограничава способност осигураника да подигну цене на одговарајући ниво. ФЦА изучава постављање цена, конкуренцију и продајну праксу, подизајући потенцијал додавању цена у основним политикама, које ће вероватно бити под већим регулаторним надзором током године. Додатни притисак на британске осигураваче ће доћи из нових исплата на премије осигурања од поплава и за подручја склоним поплавама, а који ће заједно са индустријским наметима погоршавати стопу улагања у кућна осигурања.

Може се закључити да је на тржишту Европе у 2015. по питању економског раста био присутан неравномеран опоравак и постојање даље опасности од наставак рецесије. Друго, политика интересних

стопа је остала на истом ниском нивоу, које се више одразило на животна осигурања него на не животна. Треће, солвентност је остала на истом нивоу важности, док је политика регулације стављена у први план. И четврто, више је почела да се обраћа пажња на употребу нових технологија као једног од кључних елемената већег остварења добити. У 2016, Европски осигуравачи ће морати да поједноставе сопствене организације, да ураде реструктурирање и мењају своје пословне моделе.

### 3. ОСИГУРАЊЕ У МЕЂУНАРОДНОМ ПОСЛОВАЊУ – САД

Промена спољних утицаја и побољшане унутрашње пословне основе, представљали су главне утицаје за тржиште животног осигурања САД на почетку 2015. Обзиром на раст поверења потрошача и стално побољшање у економији, осигуравачи су спремни да постану агресивнији и мање пасивни, и да се оријентишу на обнављање подстицања за проширењем на независне делове тржишта. У 2015. повећавање интересних стопа, тренутни економски опоравак и побољшање запошљавања и стандарда станонивнштва, требали су да појачају самопоуздање и лично богатство потрошача, уједно стварајући веће продајне могућности за животне осигураваче. Пошто су новчана заштита и потребе за уштедом на средњим тржиштима порасли, пензионино и предпензионно тржиште које је стављено на чекање, потребно је хитно актуелизовати. (5) Изазови укључују већа овлашћења потрошача осигурања услед напретка у комуникацији, боље анализе података и других обавештајних технологија, као и неизвештан утицај регулаторних и рачуноводствених промена и предлога. (4) Ово друго ће захтевати од предузећа да поново процене и прилагоде своје пословање засновано на анализи њихове конкурентске позиције и новчане снаге. Осигуравачи који траже могућности за раст у 2016. достићи ће максималан добитак одржавајући марљиву пажњу на линији резултата и управљањем ризицима. Предузећа треба да изграде управљачке и обавештајне способности како би смањиле утицај регулатива и да максимално дају прилику разумевању своје вредности ка заинтересованим странама. Да би ово било испуњено, неопходно је обратити пажњу на неколико ствари. Прво, потребно је постати више оријентисан ка потрошачу и прихватити интернет технологије како би се проширила тржишта. Друго, битно је унапредити пословање како би се побољшала ефикасност, а уједно се и решити наслеђених нефункционалних система. Треће, неопходно је улагати у базу података и побољшати капиталну ефикасност. Као последње, пажњу треба усмерити на предвиђање и припрему за регулаторне и рачуноводствене промене које следе.

Већина животних осигуравача у САД, признају низак ниво интернет префињености. На основу истраживања *Swiss Re*, чак 57% испитаника је изјавило да су њихове намере да развију редовно обнављање интернет модела пословања, а 78% је рекло да очекују да имају организациону структуру за подршку интернет стратегије у месту у наредне три године. Ова висока очекивања, за промену су изазвана услед

застарелих технологија и културних ограничења. Иако је 40% испитаника навело да су имали подршку управног одбора и интернет спонзора у оквиру *Suite*, 68% од корисника животних ануитета, признало је да троше мање од 10% свог пословања и ИТ развоја буџета на интернет иницијативе.

Амбијент улагања за осигураваче живота у 2016. ће бити више него изазован. У 2015. приход од улагања наставио је свој силазни тренд и вероватно ће пасти за још 15 базних поена пре краја ове године. 100 Базних поена су у успону у дугорочном раздобљу доспећа обвезница (од маја до новембра 2015.), чиме се стиче утисак да би кретање повећања прихода од улагања могло постати повољније.

Старење *baby boom* генерације представља значајан податак за улагаче у животна осигурања и за исплату ануитета. Осигуравачи су уживали дуго раздобље продаје када су припадници генерације *baby boom* штедели за пензију. Сада ће више од 3 милиона те генерације достићи старост од 65. година и у 2016. ће на миру смањивати даља улагања и очекивати да добију заслужена средства. Индустрија се сада суочава са потребом да се исплате ове генерације, и то у време спорог раста и ниских приноса од улагања.

Успешна осигуравајућа друштва у 2016. ће покушати да успешно уравнотеже ризик и награду у својим портфељима имовине, тражећи принос, истовремено осигуравајући се да ће бити тржишно награђени за нераспоредени ризик. Неусклађеност имовине/одговорности и ризик ликвидности ће бити под посебном пажњом, оцењујући исте помоћу нових мерења ризика који одређује утицај различитих сценарија, као што је раст интересних стопа на капитал предузећа.

### 4. ТРАНСПОРТНО ОСИГУРАЊЕ У МЕЂУНАРОДНОМ ПОСЛОВАЊУ

Организовано људско друштво данас се не може замисли, нити се може успешно развијати и функционисати без добро развијеног и организованог саобраћаја, због чега се саобраћај сматра једном од најзначајнијих активности у друштву. Добро развијени саобраћај је од прворазредног значаја за успешно упостављање веза међу људима, народима и свим другим субјектима који су из најразличитијих побуда упућени на међусобно комуникацију. Значај саобраћаја, или барем његових највиталнијих делова, огледа се у чињеници да се делатност саобраћаја, у највећем делу сматра као јавна делатност. Транспортно осигурање је осигурање од штете, које осигурава сваки интерес (који се може новчано исказати) у покретним стварима на превозном путу од мноштва опасности, а дели се на поморско, копнено и ваздушно осигурање.

Закључивање уговора о транспортном осигурању препоручљиво је не само због бољег покривања транспортног ризика, јер је јамство превозника ограничено, него га захтевају и банкарске институти код многих алтернатива финансирања у спољној трговини.

Предмет уговора о осигурању може бити сваки интерес, чија се вредност може изразити у новцу, да роба неоштећена стигне на одредиште. Иако се ови интереси могу разликовати, у правилу се осигуравају вредност робе, возарина и имагинарна добит (добит коју увозник очекује, а која је због штете изостала). У уговору о осигурању неопходно је потребно точно навести врсту и опсег осигурања.

За покривање транспортног ризика спољнотрговинско подузеће може бирати између више облика уговора.

Генерална полиса се издаје кад се транспорти редовно или често осигуравају оквирним уговором о осигурању под успоредивим условима. Генерална полиса назива се још и текућим осигурањем или текућом полисом.

За сваки транспорт требали би у пријавној листи стајати следећи елементи, који имају функцију надзора и доказа, а који би се требале наћи и у појединачној полиси/потврди о осигурању:

- осигуравајуће друштво
- осигураник
- услови осигурања
- покривени ризици
- осигурана сума
- превозно средство
- рута транспорта (превоза)
- број потврде о осигурању генералне полисе

#### 4.1 Осигурана сума, вредност осигурања и премија осигурања

Горња граница сваког осигурања је осигурана сума. Осигураник међутим мора пазити на то, да осигурана вредност транспортиране робе не буде већа од осигуране суме, јер се у том случају одштета смањује услед подосигурања.

$$\text{одштета} = \text{штета} \times \frac{\text{осигурана сума}}{\text{осигурана вредност}}$$

Осигурана вредност састоји се од уобичајене вредности робе (у правилу у складу с рачуном), трошкова возарине и осигурања, евентуалних индиректних трошкова и тзв. имагинарне добити. Ову имагинарну добит извозник укључује нпр. код испоруке ЦИФ у интересу увозника у износу од 10% у осигурану суму, како би на тај начин у случају штете осигурао добит коју увозник очекује од даље продаје купљене робе.

Основа сваке одштете је онајприје осигурана вредност, дакле вредност коју би роба у неоштећеном стању имала на одредишту. Од те се вредности одбија стварна вредност оштећене робе на одредишту. Обештећење у висини тако израчунате разлике се међутим може добити само ако осигурана вредност одговара висини суме осигурања.

Ако се нпр. сума осигурања код штете од 800.000 ЕУР код уобичајене осигуране вредности робе од 1,3 мил. ЕУР креће око 1000.000 ЕУР, одштета износи само

$$800.000 \times \frac{1.000.000}{1.300.000} = 615385 \text{ EUR,}$$

а то је само 76,9%.

Ако се ради о надосигурању, осигураник има право захтевати осигурану вредност.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Налази из овог истраживања упућују на закључак да су осигуравачи у међународном пословању, као новчарски посредници, постали једни од кључних извора дугорочних средстава и подстицања развоја тржишта капитала. Поред тога, када узмемо у обзир повећано кретање људи, све већу економску повезаност између појединаца, породица и већих заједница, послови животног и не животног осигурања у савременом раздобљу представљају једно од главних опција за смањење последица ризика.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

1. Жарковић, Н., „Животна осигурања“, Сконто, Нови Сад, 2011.
2. НБС – Сектор за послове надзора над обављањем делатности осигурања, Сектор осигурања у Србији – *Извештај за треће тромесечје у 2015.*
3. Swiss Re, „*Liability claims trends: emerging risks and rebounding economic drivers*“, Sigma, 4, 2014.
4. Global Insurance Review and Outlook for 2014/15, „*UK focus: stronger economic growth, low interest rates and adjustments to distribution*“, Ernst & Young, 2015.
5. Harrington, S. and Niehaus, G., „*Risk Management and Insurance*“, second edition, The McGraw Hill/Irwin series in finance, insurance and real estate, New York, 2003.

### Кратка биографија:

**Веселин Вукојичић** рођен 18.05.1982 године у Сарајеву, одбранио је мастер рад из области Инжењерског менаџмента, 2016. године.



**PRISTUP LJUDSKIM RESURSIMA I ZADOVOLJSTVO POSLOM  
THE APPROACH TO HUMAN RESOURCE AND JOB SATISFACTION**

Stojan Kudra, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu se teorijski i praktično razmatraju pristupi ljudskim resursima, motivacija i zadovoljstvo poslom te se, na osnovu rezultata istraživanja, predlažu mere za unapređenje u cilju razvoja zaposlenih.

**Abstract** – *This paper discusses the theoretical and practical approaches to human resources, motivation and job satisfaction based on the research results, we propose measures to promote knowledge sharing in order to increase employee development.*

**Ključne reči:** pristup ljudskim resursima, motivacija, zadovoljstvo poslom

**1. UVOD**

O zadovoljstvu poslom, istorijski gledano bilo je mnogo reči, međutim od samih početaka ono se dosta razlikovalo u odnosu na viđenje Frederik Vinslou Tejlora i Frenk Žilbreta [1] dvadesetih godina prošlog veka, oni su smatrali da principi naučnog upravljanja značajno smanjuju količinu fizičkog napora neophodnog za izvršavanje radnih zadataka i tako ujedno utiču na psihičko zadovoljstvo ljudi.

Naime, prema principima naučnog upravljanja, radnik treba da radi ono što mu se kaže, da postiže najbolje moguće rezultate u najkraćem mogućem vremenu, i za to će biti pošteno plaćen, što predstavlja ujedno i tradicionalnom pristupu ljudskim resursima u organizacijama. Tejlorova osnovna pretpostavka bila je da, ukoliko pojedinac prihvati osnovna načela naučnog upravljanja kao sopstvena, uz najmanje moguće ulaganje napora postizaće najbolje rezultate i dobijati najvišu moguću platu, a to će voditi visokom zadovoljstvu poslom kod pojedinca.

Dakle, prema ovoj teoriji, novac, tj. plata je odgovorna za razvoj zadovoljstva poslom kod pojedinaca. Na temeljima Hotorn studije razvila se Doktrina ljudskih odnosa koja ukazuje na značaj socijalne motivacije za rad, te da zadovoljstvo poslom predstavlja socijalni stav koji, pored kognitivnog i konativnog aspekta, čine i emocije, tj. osećanja [2].

Istorijski gledano, uvođenje zadovoljstva poslom, (job satisfaction), u naučne krugove učinio je Hopok [3] koji

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila prof. dr Leposava Grubić-Nešić.**

smatra da je zadovoljstvo poslom kombinacija psiholoških i fizioloških okolnosti, kao i okolnosti okruženja koje uzrokuju da zaposleni kaže: „ja sam zadovoljan svojim poslom“. Danas u literaturi srećemo dva osnovna koncepta kada je u pitanju zadovoljstvo poslom. Prvi pristup je holistički, koji zadovoljstvo poslom smatra jednodimenzionalnim konstruktom. To je stav osobe prema poslu, jedno centralno osećanje vezano za posao koje se ne deli na pojedinačne aspekte. Drugi pristup zadovoljstvu poslom je aditivni pristup koji ovaj konstrukt posmatra kao višedimenzionalni. Prema ovom pristupu zadovoljstvo poslom čini zadovoljstvo pojedinim aspektima posla. Ono što osoba oseća prema poslu je suma zadovoljstava pojedinim aspektima posla. Teorijska osnova ovog istraživanja je empirijski utemeljena teorija Pola Spektora [4] prema kojoj se zadovoljstvo poslom određuje kao „ono što osoba oseća prema svom poslu i različitim aspektima posla“ [5].

U istraživanji imali smo za cilj da utvrdimo da li pristup ljudskih resursa u našim kompanijama kao i struktura motivacije, doprinose zadovoljstvu poslom. Smatra se da je zadovoljan radnik i produktivan radnik, stoga je vrlo važno odgonetnuti da li su pristupi ljudskim resursima i motivacija značajni faktori da radnik bude zadovoljan svojim poslom. Da bi bili produktivni, nekim ljudima je potrebno vođenje kroz zadatak, nekima su delotvorne nagrade i kazne, neki prevashodno teže svojim specifičnim ciljevima. Očekivanja su različita, nekima je dovoljna percepcija ravnopravnosti, dok će neki težiti kompetenciji, autonomnosti i slobodi za delovanje otvorenog uma. Osim različitih situacionih elemenata, kontekst sklopa ličnosti će uticati i na strukturu motivacije pojedinca.

Dakle, u teorijskom okviru biće predstavljena tri konstrukta, odnosno latentne varijable, merene adekvatnim upitnicima, pristupi ljudskim resursima, struktura motivacije i zadovoljstvo poslom. Pod operativnim ciljem podrazumevamo proveru hipoteza, odnosno dobijanje relevantnih rezultata, a praktični cilj se ogleda u implikaciji rezultata na menadžerske aktivnosti.

**2. ZADOVOLJSTVO POSLOM**

Zadovoljstvo poslom je pojam koji je definisan na različite načine od strane različitih teoretičara. Izučavnje zadovoljstva poslom datira još iz 1935. godine [6]. U savremenom svetu ovaj konstrukt spada u domen psihologije rada, odnosno predstavlja oblast koja pored motivacije i performansi ima najviše objavljenih teorijskih i empirijskih radova. Sama zainteresovanost za

ovu temu i veliki broj istraživanja govore u prilog važnosti ove oblasti za sferu rada.

Kao jedan od najistaknutijih naučnika u ovoj oblasti navodi se Spector. On navodi da zadovoljstvo poslom jeste ono što ljudi osećaju u vezi sa poslom i to u celini i šta osećaju u vezi sa pojedinim aspektima posla [7]. Ovaj autor [8] ističe tri razloga koja uslovljavaju važnost zadovoljstva poslom i izučavanje faktora koji doprinose povećanju zadovoljstva poslom. Prvi od tih razloga svakako je sve veća humanizacija rada, koja podrazumeva to, da su zaposleni poštovani kao individue koje doprinose uspehu organizacije, kao i da će ocena tj. stepen njihovog zadovoljstva poslom poslužiti kao indikator stepena efektivnosti svakog zaposlenog. Drugi razlog je to što visok nivo zadovoljstva poslom može biti znak pozitivnog emocionalnog stava prema poslu, što je važno za visok kvalitet obavljenog posla, posebno kada je reč o uslugama. Treći razlog je da, organizacija pridaje veliki značaj zadovoljstvu, između ostalog, i zato što ono ima ukupni pozitivan efekat na izvršavanje organizacijskih ciljeva i manifestuje se u slučaju zadovoljstva - pozitivnim ponašanjem i negativnim ponašanjem - u slučaju nezadovoljstva.

### 3. MOTIVACIJA

Motivacija se može definisati kao proces pokretanja, usmeravanja i održavanja ljudskog ponašanja ka određenom cilju. Osnovni proces motivacije bazira na tri elementa: potreba, pokret, nagrada. Potreba predstavlja stanje nedostatka ili psihološkog odnosno fiziološkog debalansa. Na primer, u ljudskom telu postoji nedostatak vode. Taj nedostatak stvara određenu tenziju koja je neprijatna i koju pojedinac nastoji da otkloni. Pokret predstavlja akciju koju čovek preduzima da bi otklonio nedostatak. Najzad, nagrada predstavlja postizanje onoga čime se nedostatak može otkloniti i neutralisati tenziju.

Za menadžment preduzeća je od izuzetne važnosti da poznaje profil motivacije svojih zaposlenih. Produktivnost rada zavisi direktno od stepena motivisanosti zaposlenih. Da bi ostvarili maksimalan stepen motivacije zaposlenih, menadžeri moraju poznavati potrebe i motive ljudi kojima rukovode i znati kako da obezbede njihovo zadovoljenje. Satisfakcija zaposlenih je jedini način na koji se u dugom roku i stabilno može obezbediti visok nivo produktivnosti kao i kreativnosti zaposlenih.

Hercbergova teorija motivacije za rad je, pored Maslovljeve, sigurno najpopularnija u poslovnom svetu. Druga grupa faktora koju Hercberg i saradnici nazivaju motivatorima – unutrašnjim (intrinzičnim) faktorima izaziva zadovoljstvo kada je prisutna i odsustvo zadovoljstva kada je odsutna. Ova teorija je veoma značajna (i pored metodoloških nedostataka), jer je prvi put, na jasan način, istaknut važnost unutrašnje motivacije i ograničenja delovanja spoljnih faktora motivisanja. Hercbergova teorija je posebno primenljiva na zaposlene sa visokom stručnom spremom, odnosno one koji rade na složenijim kreativnim poslovima i one koji imaju potencijal za postignuće. Iz ove teorije izvedeni su principi obogaćivanja posla, kao i programi preoblikovanja posla

### 4. PRISTUP LJUDSKIM RESURSIMA

Upravljanje ljudskim resursima oduvek je bilo predmet interesovanja nauke i svakodnevne ljudske prakse, kao izraz nužnosti koja proističe iz grupnog načina života i rada. Odnosi u grupi neprestano su se menjali i usavršavali tokom vremena, a zajedno sa tim promenama razvijao se i proces upravljanja ljudima.

Upravljanje ljudskim resursima posebno dobija na značaju nakon industrijske revolucije. Tržišni uslovi privređivanja posebno afirmišu kadrove, kao jedine resurse u organizaciji sa polivalentnom ulogom, jer su oni kreatori novih rešenja, stvaraoci novih vrednosti i odnosa i upravljači procesom rada i razvoja organizacije. (Terminom „organizacija“ biće predočena celina, odnosno mesto gde rade zaposleni.)

Jedna od oblasti upravljanja koja se proteklih godina najviše razvijala jeste oblast upravljanja ljudskim resursima. Upravljanje zaposlenima, kao najznačajnijim resursima organizacije, veoma je složen i višedimenzionalan proces. Proces tranzicije u kojem se nalazimo, uključivanje u savremene integracione procese i drugo, zahtevaju drugačiji pristup ljudima. Tradicionalni modeli upravljanja ljudskim resursima ustupaju mesto savremenijim, fleksibilnijim, praktičnijim i humanijim formama upravljanja i razvoja.

Zaposleni postaju najznačajniji, najskuplji i često najproblematičniji resurs u organizaciji. Pojam „ljudski resursi“ pojavljuje se sedamdesetih godina prošlog veka u SAD i Engleskoj, odakle se širi i u druge regione sveta. U našoj zemlji, kao pojam, upotrebljava se od devedesetih godina prošlog veka.

Ljudski resursi ne označavaju samo zaposlene već i njihove ukupne vrednosti i potencijale. Pod ljudskim resursima „podrazumevaju se ukupni ljudski potencijali u organizaciji: raspoloživa znanja i iskustva, upotrebljive sposobnosti i veštine, moguće ideje i kreacije, stepen motivisanosti i zainteresovanosti za ostvarivanje organizacionih ciljeva i slično“.

### 5. ISTRAŽIVANJE

#### 5.1. Metodologija istraživanja

**Problem istraživanja:** Problem ovog istraživanja se odnosi na definisanje konstrukta motivacija i pristupa ljudskih resursa, kao i njihov odnos sa zadovoljstvom posla. Sa druge strane, ispitivali smo značajnost uticaja kontrolnih varijabli na postojeće hipotičke konstrukte definisanih varijabli.

**Cilj istraživanja:** Cilj ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje strukture motivacije za rad zaposlenih u novosadskim preduzećima kao i utvrditi da li se na osnovu strukture motivacije i pristupa ljudskim resursima može predvideti zadovoljstvo poslom, odnosno - koji motivacioni faktori i pristu ljudskim resursima imaju najveću prediktivnu snagu . Pored ovoga cilj je utvrditi da li postoje razlike između faktora motivacije u odnosu na pol, stepen stručne spremlje, poziciju u preduzeću.

**Zadaci istraživanja:** Utvrditi kakva je struktura motivacije zaposlenih na ispitivanom uzorku u preduzećima u Novom Sadu; Utvrditi stepen izraženosti zadovoljstva poslom na ispitivanom uzorku u preduzećima u Novom Sadu; Utvrditi karakterističan pristup ljudskim resursima; Utvrditi povezanost između strukture motivacije, pristupa ljudskim resursima i zadovoljstva poslom; Utvrditi prediktivnost faktora motivacije i pristupa ljudskim resursima po kriterijumu zadovoljstva poslom na ispitivanom uzorku u preduzećima u Novom Sadu; Utvrditi da li postoji statistički značajna razlika između faktora motivacije, posmatrano po opštim obeležjima ispitanika kao što su: pol, stepen stručne spreme i pozicija u preduzeću; Utvrditi da li postoji statistički značajna razlika u pogledu zadovoljstva poslom posmatrano po opštim obeležjima ispitanika kao što su: pol, stepen stručne spreme i pozicija u preduzeću; Utvrditi da li postoji statistički značajna razlika u pristupa ljudskim posmatrano po opštim obeležjima ispitanika kao što su: pol, stepen stručne spreme i pozicija u preduzeću.

**Uzorak:** Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 100 ispitanika zaposlenih u privatnim i državnim preduzećima na teritoriji grada Novog Sada. Prema polnoj strukturi uzorak je raspodeljen na sledeći način: 50 (50%) muškaraca i 50 žene (50%), od toga je 40 (40% srednje obrazovano), 60 (60%) visoko obrazovanih. Posmatrano prema poziciji u istraživanje je uključeno 20 (20%) rukovodilaca i 80 izvršioaca (80%).

**Instrumenti:** Za utvrđivanje strukture motivacije i zadovoljstva poslom kod ispitanika koristilo se anketno ispitivanje. U istraživanju je korišćen upitnik definisan na bazi Herbergove dvofaktorske teorije motivacije. Upitnik se sastoji od 56 tvrdnji koje su podeljene u 28 parova. Tako da pri popunjavanju upitnika svakom paru se može dodeliti pet bodova. U ovom istraživanju zadovoljstvo poslom je posmatrano kroz holistički pristup, dakle opšte zadovoljstvo smo merili na osnovu indikatora tvrdnji, pri čemu se sabiranjem odgovora dobija opšti skor zadovoljstva poslom. Upitnik koji smo koristili za merenje ovog konstrukta je Brajffild - Rotova skala koja sadrži 18 tvrdnji datih u obliku petostepene Likertove skale, gde jedan označava najniži stepen zadovoljstva poslom, a 5 najviši. Primer tvrdnje je „Moj posao je prilično nezanimljiv“. Skorar opšteg faktora zadovoljstva poslom dobija se sabiranjem svake od 18 tvrdnji.

Shvatanje o ljudskoj prirodi i radu, identifikovano je preko originalnih stavki iz menadžerskog modela motivisanja Stirsa i Portera (1987). Struktura subskala je sledeća: subskala kojom se identifikuje shvatanje o ljudima kao pretežno racionalno-ekonomskim bićima ili tradicionalističko shvatanje, subskala kojom se meri shvatanje o ljudima kao pretežno društvenim bićima, i subskala kojom se meri shvatanje o ljudima kao pretežno stvaralačkim bićima. Upitnik je likertovog tipa i meri 20 ajtema.

## 5.2. Rezultati

Utvrdivanjem izraženosti faktora motivacije došli smo do podataka da napredovanje i sadržaj posla imaju najveći uticaj na motivisanost zaposlenih. Ovi faktori motivacije spadaju u intrinzičke i prema Herbergovoj teoriji njihovo prisustvo izaziva zadovoljstvo poslom.

U narednom koraku istraživanja, utvrđivali smo relacije, dakle povezanost i prediktivne vrednosti motivacijskih faktora u odnosu na kriterijum zadovoljstva poslom. Za utvrđivanje povezanosti, korišćena je korelacije i utvrđena je značajna povezanost zadovoljstva poslom i dimenzija: odgovornost, odnos sa menadžerom i saradnja. Nadalje su utvrđivane prediktivne vrednosti gde je korišćena regresiona analiza, i utvrđeno je da motivacioni faktori objašnjavaju 32,9% varijable zadovoljstvo poslom. Kao statistički značajni prediktori izdvojili su se odgovornost, odnos sa menadžerom i saradnja

Poslednji deo rezultata odnosio se na utvrđivanje statistički značajnih razlika u pogledu strukture motivacije zaposlenih i njihovog zadovoljstva poslom u odnosu na grupišuće varijable pola, stepena stručne spreme i pozicije u preduzeću. U pogledu pola, utvrđene su razlike na dimenziji priznanja i pohvale i na dimenziji odnos sa menadžerima, gde priznanja i pohvale imaju veću značaj za ženski deo uzorka, dok odnos sa menadžerom motivišuće deluje više na mušku populaciju. Kada je reč o grupišućej varijabli stručna sprema, u pogledu strukture motivacije, kao značajno izdvojio se sadržaj posla, gde su ispitanici sa visokom stručnom spremom pokazali veću tendenciju ka sadržju posla kao motivatoru. Na ostalim dimenzijama nisu utvrđene značajne razlike.

U pogledu zadovoljstva poslom nisu utvrđene statistički značajne razlike kod ispitanika sa različitom stručom spremom. Poslednja varijabla na osnovu koje smo posmatrali razlike u pogledu strukture motivacije i zadovoljstva poslom je pozicija u preduzeću. Kada je reč o ovoj varijabli, možemo da zaključimo da pozicija upliviše razlike na dimenziji napredovanje, gde su izvršioeci imali statistički značajnije rezultate. U pogledu opšteg zadovoljstva poslom, rukovodioci su značajnije zadovoljniji u odnosu na izvršioce.

## 6. ZAKLJUČAK

Uspešne organizacije u svetu na zaposlene gledaju kao na primarni razvojni resurs. Motivacija i zadovoljstvo zaposlenih postaju osnov savremene organizacije. Naglasak se stavlja na aktivno upravljanje njihovim potencijalima, a u kontekstu unapređenja korisćenja ljudskog faktora razvijaju se različite sheme za povećanje motivacije za rad.

Pri tome se posebno insistira na zadovoljstvu poslom, kao značajnom pokazatelju motivacije zaposlenih, stimulativnosti posla i ukupne radne dimenzije. Razumevanje pitanja motivacije i zadovoljstva poslom je od suštinskog značaja i za dizajniranje radnog mesta, organizacione kulture i klime, sistem nagrađivanja, sistem napredovanja, stil rukovođenja.

Gotovo nezavisno od postojećih teorija i shvatanja motivacije u empirijskom radu i praksi motivacija za rad je posmatrana kroz zadovoljstvo poslom i sa stanovišta stavova radnika prema poslu u organizaciji. Zadovoljstvo poslom se često u empirijskim istraživanjima i praksi posmatra kao bitan pokazatelj motivacije za rad. Dosadašnja saznanja upućuju da je opšte zadovoljstvo poslom bliže intrinzičnoj motivaciji, profesionalnim

interesovanjima i očekivanjima i jednom opštijem odnosu prema vrsti posla. Zadovoljstvo, odnosno nezadovoljstvo poslom je u izvesnoj meri i pokazatelj stimulativnosti posla i ukupne radne situacije

## 7. LITERATURA

[1] Wright, Th. A. (2006). The emergence of job satisfaction in organizational behavior, A historical overview of the dawn of job attitude research. *Journal of Management History*, 12

[2] Wright, Th. A. (2006). The emergence of job satisfaction in organizational behavior, A historical overview of the dawn of job attitude research. *Journal of Management History*, 12

[3] Wright, Th. A. (2006). The emergence of job satisfaction in organizational behavior, A historical overview of the dawn of job attitude research. *Journal of Management History*, 12

[4] Spector, P. E. (1985). Measurement of human Service Staff Satisfaction: Development of the Job Satisfaction Survey. *American Journal of Community Psychology*, 13,693-713.

[5] Spector,P. E. (1997). *Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes and Consequences*. Thousand Oaks, California, USA: Sage Publications

[6] Spector,P. E. (1997). *Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes and Consequences*. Thousand Oaks, California, USA: Sage Publications

[7] Spector,P. E. (1997). *Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes and Consequences*. Thousand Oaks, California, USA: Sage Publications

[8] Spector,P. E. (1997). *Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes and Consequences*. Thousand Oaks, California, USA: Sage Publications

### Kratka biografija:



**Stojan Kudra** rođen je 15.08.1990. godine u Novom Sadu, osnovnu školu završio je u Sremskim Karlovcima. Obrazovanje je nastavio u Srednjoj Mašinskoj školi usmerenje kompjutersko upravljanje.

Master studije menadžmenta ljudskih resursa, na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment završio 2016.godine.



**UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PREDUZEĆU  
PTP ALBATROS MM DOO ŠID****IMPROVEMENT OF LOGISTICS PROCESSES IN THE COMPANY  
PTP ALBATROS MM DOO ŠID**

Dragana Spremić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je opisano sve o skladištima, njihovom funkcionisanju kao i vrstama skladišta. Prilikom analize stanja prikazani su i predstavljeni problemi uočeni u preduzeću PTP „Albatros MM” koje se bavi proizvodnjom brašna. Posebna pažnja usmerena je na skladištenje pšenice. U radu je prikazan i objašnjen trenutni vid i način skladištenja u preduzeću sa mogućim problemima tj. nedostacima. U predlogu rešenja izneto je i detaljnije objašnjenje unapređenja logističkih procesa preduzeća.

**Abstract** – The paper describes all about the warehouses, their functioning and types of warehouses. Analysis of the situation shows the problems identified and presented in the company PTP „Albatros MM“ related to production of flour. Special attention is focused on the storage of wheat. The paper describes and explains the current vision and method of storage in the enterprise with the potential problems - shortages. The draft decision is set out more detailed explanation of improving the logistics processes of the company.

**Ključne reči:** logistika, skladištenje, pšenica, unapređenje, predlog mera

**1. UVOD**

Logistika predstavlja celokupan proces planiranja, obezbeđenja, kontrole i evidencije snabdevanja i zbrinjavanja materijalnim sredstvima, od nabavke preko proizvodnje, prodaje do potrošača. Logistika skladišta ima zadatak da dizajnira i optimizira sisteme za sve vrste skladištenja, komisioniranja kao i transportovanja roba od ulaska robe u skladište preko svih reprodukcija, odnosno zadržavanja do izlaska robe iz skladišta. Činjenica je da skladištenje u mnogo tome olakšava i pojednostavljuje poslovanje, kao i da dolazi do uštede u poslovanju, na primer kroz smanjenje transportnih troškova. Skladištenje smanjuje zastoje u proizvodnji zbog nedostatka sirovina, gubitka kupaca ili nedostatka robe.

U ovom radu će se razmatrati logistika u proizvodnim odnosno u procesnim preduzećima što je svakako imperativ našeg vremena. Proizvodnja može biti uspešna ako zadovolji potrebe kupaca i uspešno konkuriše na globalnom tržištu.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Doc. dr Stevan Milisavljević.

**2. POJAM I DEFINICIJA LOGISTIKE**

Logistički sistem obuhvata sva preduzeća u kojima se realizuju logistički procesi. Logistika je delatnost koja se bavi snabdevanjem prostora i vremena uz najmanje troškove.

U savremenim uslovima se najčešće koristi za označavanje poslovne funkcije i naučne discipline koja se bavi koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe u fizičkom, informacionom i organizacijskom pogledu. Kružni je proces od nabavke preko proizvodnje prodaje do potrošača.

**2.1 Suština i primena logistike**

Logistika i logistički menadžment analiziraju sve aktivnosti u preduzeću kroz prizmu procesnih radnji, prateći tokove repromaterijala na ulazu u preduzeće (ulazna logistika), tokove repromaterijala i poluproizvoda kroz preduzeće (interna logistika) i tokove finalnih proizvoda i roba (izlazna logistika).

Logistika izučava protok materijala, energije i informacija unutar i izvan poslovnog sistema od izvora a završava sa isporukom gotovog proizvoda krajnjim korisnicima. Kako sve više dolazi do razvoja proizvodnje i do rasta potreba, isto tako se logistika sve više razvija, razvijajući i svoje podsisteme i sve više ih unapređujući.

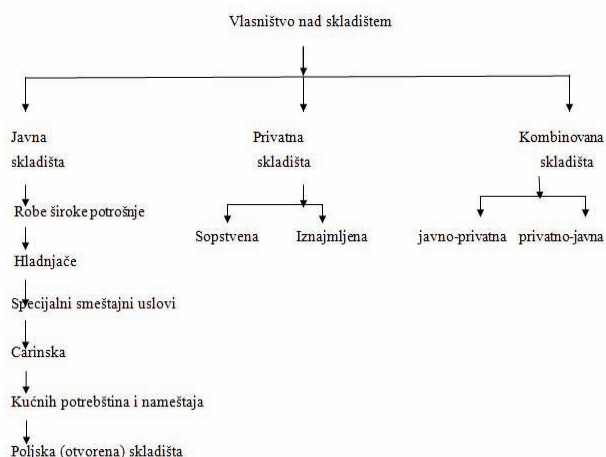
**3. SKLADIŠTENJE**

Skladištenje je ona funkcija logistike koja obavlja „čuvanje” robe (proizvoda, poluproizvoda) u, ili između, mesta nastanka i mesta potrošnje.

Ova funkcija je nužna pošto je nemoguće uskladiti intezitet potrošnje (konzumiranja) nekog proizvoda sa dinamikom njegove proizvodnje, niti je moguće uskladiti pojedine proizvodne operacije međusobno.

**3.1 Skladišne funkcije**

Skladišta mogu biti javna, privatna ili kombinovana (slika 1), privremena ili trajna, a moguća su skladištenja sezonskih roba ili specijalni tretmani proizvoda.



Slika 1: Vlasništvo nad skladištem

### 3.2 Klasifikacija skladišta

Sistemi za skladištenje su se tokom vremena razvijali od podzemnih jama, u kojima su se čuvale male količine požnjevenog žita, do betonskih ćelija u kojima se u današnje vreme skladišti na stotine hiljada tona zrne mase. Takođe, kako bi se kvalitet žita očuvao i tokom nepovoljnih klimatskih uslova, važno je obezbediti skladište adekvatne konstrukcije, veličine i izrađeno od materijala primerenog kvaliteta za datu geografsku oblast. Klasifikacija skladišta za zrnaste kulture može se izvršiti sa različitih polazišta uključujući:

- Klasifikaciju po tipu konstrukcije skladišta
- Klasifikaciju po vrsti materijala od koga je skladište izgrađeno
- Klasifikaciju po nameni i funkciji
- Klasifikaciju po lokaciji i poziciji u lancu proizvodnje, prometa i prerade
- Klasifikaciju po zrnastim kulturama koje se skladište

## 4. PRIPREMNE AKTIVNOSTI U PROCESU SKLADIŠTENJA

Ove aktivnosti obuhvataju:

- Uzorkovanje robe na terenu i prethodnu analizu kada se radi o preuzimanju robe iz drugog skladišta
- Predžetvenu kontrolu kvaliteta kada se radi o prijemu novog roda zrnaste kulture
- Donošenje operativnog plana prijema zrnaste kulture (operativnog plana prijema u toku žetve predmetne zrnaste kulture) i
- Uzorkovanje na terenu i prethodna analiza.

### 4.1 Skladištenje pšenice

Pšenica kao najvažniji poljoprivredni proizvod ima upotrebnu vrednost kao tehnološka sirovina za proizvodnju brašna (tip 400 i tip 500), hleba, peciva, testenina. Pravilnim skladištenjem pšenice moraju se sačuvati sva njena kvalitativna i kvantitativna svojstva, kao sirovine za dobijanje finalnih prehrambenih proizvoda (brašna). Za vreme skladištenja pšenice najvažnije je utvrditi optimalne uslove za sto duže trajanje i kvalitetnije skladištenje, da se sačuvaju normalne sposobnosti života zrna. Tokom skladištenja žitna masa

prelazi u stanje mirovanja, kada su svi biohemijski procesi, kao što su temperatura i vlaga, svedeni na minimum.

Tabela 1: Maksimalne temperature zrna u zavisnosti od vlage i tipa pšenice

Tip pšenice	Vlaga pšenice	Max. temp. zrna
Sa jakim lepkom	do 20% -preko 20%	45- 40
Sa srednjim lepkom	do 20% - preko 20%	50- 45
Sa slabim lepkom	do 20% -preko 20%	60- 55
Staklasta tvrda pšenica	do 20%- preko 20%	50- 45

### 4.2 Tehničko- tehnološki uslovi za objekte skladišta za zrnaste kulture

Sami objekti skladišta za zrnaste kulture treba da zadovolje niz uslova kojima se obezbeđuje njihova funkcionalnost, dugotrajnost i bezbednost.

Uslovi o kojima treba voditi računa kada su u pitanju objekti skladišta za zrnaste kulture mogu se detaljnije sistematizovati na sledeći način:

- a) Skladište treba da bude tako projektovano da izdrži statički pritisak zrnaste kulture prilikom punjenja, nalete vetra i atmosferske padavine; odnosno sve uslove o sigurnosti objekta zavisno od stepena očekivanih potresa.
- b) Skladište treba da zaštiti uskladištenu zrnastu kulturu od vremenskih uslova (atmosferskih padavina i temperature) i podzemnih voda.
- c) Skladište treba da raspolaže odgovarajućim brojem silosnih ćelija, odnosno odgovarajućom površinom podnih skladišta koje zadovoljavaju potrebu skladištenja zrnastih kultura različitog kvaliteta (različite klase) i različitog stanja (vlažno, suvo zrno itd.).
- d) Silosne ćelije i podna skladišta bi trebalo da budu konstruisani tako da obezbede mogućnost hermetičkog zatvaranja zbog obavljanja dezinfekcije (fumigacije) i deratizacije.
- e) Zidovi silosnih ćelija i podnih skladišta moraju biti glatki i bez pukotina, kako bi se sprečila mogućnost da se u njima nastane insekti i grinje.
- f) Skladište treba da bude konstruisano tako da se u najvećoj mogućoj meri omogući korišćenje gravitacionog transporta zrne mase (što podrazumeva i prisustvo interventnih-bočnih otvora koji omogućavaju punjenje kamiona).

## 5. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU PTP "ALBATROS MM" DOO

PTP „ALBATROS MM” DOO je privatno preduzeće osnovano 14.07.1992. godine aktom o osnivanju privatnog preduzeća. Sedište preduzeća je Šid, Cara Dušana 58. Preduzeće je prvobitno poslovalo pod nazivom trgovinsko preduzeće „ALBATROS MM” EXPORT-IMPORT sa potpunom odgovornošću, Šid, Maršala Tita 58. Matični broj preduzeća dodeljen od strane agencije za privredne registre je 08331928,a poreski broj 102096754 koji je dodeljen od strane poreske uprave. Dugi niz godina PTP

„ALBATROS MM” DOO poznat kao “Mitin mlin” (slika2) razvio je proizvodnju brašna i proizvoda od žitarica kao svoju osnovnu delatnost da bi kasnije svoje poslovanje usmerio na razvijanje kooperantskog odnosa sa poljoprivrednim proizvođačima.



Slika 2: PTP “Albatros MM” doo (Mitin mlin)

2004. godine izgrađeni su silosi kapaciteta 10000 tona za čuvanje pšenice kao svoje sirovinske baze. To je predstavljalo prekretnicu u poslovanju tako da je PTP “ALBATROS MM” pretežno od proizvodnje brašna i drugih proizvoda od žitarica postao pretežni proizvođač žitarica i uljarica i to uglavnom na poljima kooperanata.

Danas PTP „ALBATROS MM” DOO poseduje skladišne kapacitete od 25500 tona. U firmi je zaposleno 34 radnika. Dobri međuljudski odnosi kao i korektni odnosi sa kooperantima odlika su i zaštitni znak firme. HACCP CODEX ALIMENTARIUS uveden je 10.06.2011. godine za proizvodnju i promet mlinskih proizvoda. Poslovanje u PTP „ALBATROS MM” DOO je organizovano kroz: proizvodnju (mlin i silos), komercijalu i finansije i računovodstvo.

## 6. SNIMAK STANJA PROCESA SKLADIŠTENJA U PREDUZEĆU “ALBATROS MM”

U preduzeću “Albatros MM” doo se pšenica skladišti u silosima kapaciteta 10 000 tona. Preduzeće je tokom godina razvilo proizvodnju brašna i proizvoda od žitarica kao svoju osnovnu delatnost da bi kroz godine kako su prolazile svoje poslovanje usmerilo na razvijanje kooperantskog odnosa sa poljoprivrednim proizvođačima. Ukupni kapaciteti ovog preduzeća danas dostižu cifru od 25 500 tona. Zavisno od potrebe kupaca, pšenica se pakuje u džakove, a brašno iz silosa u papirne vreće. Transport se vrši kamionima.

## 7. PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE LOGISTIČKIH PROCESA U PTP “ALBATROS MM”

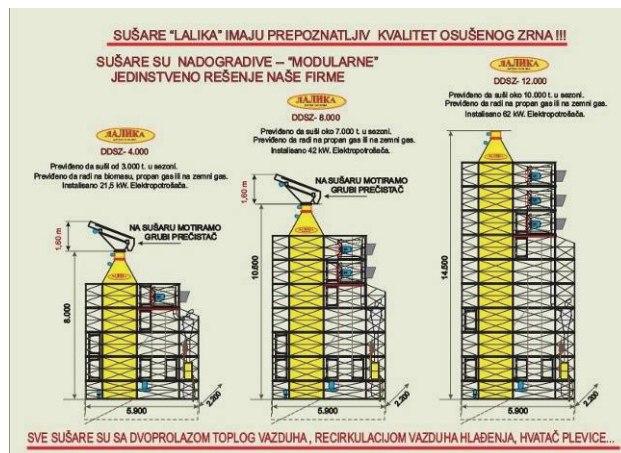
Ovde su navedeni predlozi za koje se smatra da bi pomogli većoj uspešnosti u poslu ovog preduzeća. Ti predlozi su sledeći: izgradnja sušare, sufinansiranje investicija u opremu, subvencionisanje troškova skladištenja, subvencionisanje interesnih stopa, montaža novih silosa, proširenje voznog parka preduzeća, uvođenje osiguranja proizvoda, analiza i proširenje tržišta, kao i stalna edukacija zaposlenih.

### 7.1 Izgradnja sušare

Jedan od problema u PTP „Albatros MM” doo jeste što još uvek nemaju svoje sušare. Bilo bi dobro da u skorije vreme to i ostvare, da im sledeća investicija bude kupovina sušare, ali sve zavisi od finansijskih sredstava. Izgradnjom sušare za svoje potrebe ne bi morali da plaćaju uslužne sušare za svoje kapacitete (koje ih više

koštaju nego da imaju svoje sušare) i tako bi smanjili troškove. Sušenje na suncu im se takođe ne isplati zbog njihovih kapaciteta silosa i vremena sušenja kao i velikog utroška rada.

Predlog je kupovina i montaža sušare S.P.D. „Lalika” iz Bačke Palanke. Sušare njihove konstrukcije postižu visok stepen iskorišćena toplotne energije (na izlazu iz ventilatora otpadni vazduh ima temperaturu od 25 do 32 °C i vlažnost od 92% do 99%) kompaktne su, modularne, lako se montiraju i održavaju, prilagođene su savremenim uslovima rada (frekventna regulacija, sve sušare imaju hvatače plevice). Isplativost investicije se upravo bazira na uštedi energije i kvalitetu sušenja. Rešenje je kompletn rad sa 2 elevatora (slika 3):



Slika 3: Sušara “Lalika”

Drugi izbor bi bila sušara (slika4) firme “Terming” iz Kule.



Slika 4: Sušara “Terming”

Čelija za sušenje zrna je prečnika 2,5m i visine 6m, kapaciteta 20 tona, a istovremeno je i silos za skladištenje. Pored sušenja zrna, toplotna energija, može da se iskoristi za zagrevanje stambenih objekata, radnog prostora, staklenika, objekata u stočarstvu. Kombinovanjem primene, energetska deo se koristi racionalnije više dana u godini.

### 7.2 Montaža novih silosa

Montažom novog silosa preduzeće neće imati trošak kupovine ili iznajmljivanja zemljišta, jer poseduje svoju zemlju na kojoj će se graditi dodatni silosi. Sledeća prednost jeste što preduzeće poseduje prilazne puteve, koji su obavezni ukoliko preduzeće poseduje silose, ne mora da se ulaže u izgradnju tih puteva, što im smanjuje troškove poslovanja, a samim tim i imaju bolji pristup dopremanja žitarica za skladištenje. Podaci o ceni silosa dobijeni su direktno od zaposlenih u različitim firmama koje se bave



izgradnjom ove vrste skladišta. Cena silosa po toni iznosi 100€ što znači da bi cena koštanja ova tri silosa od 800 tona iznosila 240 000€ Ako se silosi grade sa sušarom, cena se povećava za 200000€ Ukupan iznos izgradnje silosa za skladištenje žitarica je 440000€ Preduzeće bi ovaj vid izgradnje finansiralo iz sopstvenih izvora, jer krediti od banke su veoma skupi i neodgovarajući.

### 7.3 Proširenje voznog parka

Vozni park preduzeća čine 4 vozila: dva vozila marke Mercedes Actros, 1 kamion marke Volvo 1 marke Scania. Proširenjem voznog parka zaposleni time ne bi morali da po potrebi iznajmljuju vozila od drugih firmi koje vrše usluge transporta što su za firmu PTP Albatros dodatni troškovi.

Predlog je da ovo preduzeće proširi broj vozila sa još dva kamiona marke Mercedes Actros, kade kipe nosivosti 25 tona. Time bi sebi smanjili troškove, plaćanja transporta drugim rentar kućama koje vrše te usluge. Cena po jednom kamionu bi iznosila od 80.000 do 100.000€ Tim kamionima bi se transportovalo do luke ili železnice, gde se vrši pretovar u barže ili vagone. Kredit ili lizing su načini da preduzeće obezbedi ta vozila u skorije vreme.

### 7.4 Uvođenje osiguranja proizvoda

Predlog još jedne mere za unapređenje poslovanja firme PTP "Albatros MM" bi bila zaštita useva. Osiguranje useva i plodova (*crop insurance*), kao savremeni oblik ekonomske zaštite proizvodnje, verovatno je najbolji instrument za upravljanje rizikom u poljoprivredi. Kao predlog osiguranja useva u Srbiji navodim Generali osiguranje i Wiener Städtische osiguranje a.d.o. koja nude mogućnost zaštite od suše, poplave, prolećnog i jesenjeg mraza i slično.

### 7.5 Stalna edukacija zaposlenih

Ovo je poslednja mera kao predlog za unapređenje logističkih procesa i poboljšanje poslovanja preduzeća PTP "Albatros MM". Nova iskustva u poljoprivrednoj proizvodnji, preradi i plasmanu žitarica mogu se steći kroz različite seminare i projekte. Obuka i usavršavanje poljoprivrednih savetodavaca i poljoprivrednih proizvođača obuhvata: organizovanje edukacije-treninga poljoprivrednih savetodavaca u saradnji sa domaćim i stranim obrazovnim i istraživačkim institucijama i stručnjacima; razvijanje savetodavnih metoda; izradu analiza za efikasno ekonomsko poslovanje u cilju povećanja profitabilnosti i konkurentnosti na tržištu; prikupljanje i analizu cena poljoprivrednih proizvoda u sistemu tržišnih informacija.

Program koji bi bio prikladan za poljoprivredne proizvođače jeste "Program međuvladine saradnje". Program obuke je integrisan na gajenje ratarskih kultura, gajenje stoke, hortikultura i obrađivanje zemlje se razmatraju zajedno sa ekologijom, ekonomijom, sociologijom i obrazovanjem u cilju formiranja celovitog, holističkog pristupa.

Načelo integracije čine problemi na koje se nailazi na terenu. Obuka je povezana sa sezonskim ciklusom prakse koja se istražuje. Za sezonske useve obuka pokriva period od pripreme zemljišta do žetve.

## 8. ZAKLJUČAK

U prvom delu rada date su teorijske osnove logistike i skladišta, zatim su opisani snimak stanja procesa skladištenja kao i procesi u preduzeću PTP „Albatros MM” doo i na kraju predložene mere unapređenja logističkih procesa. Trenutna situacija vezana za svaki ovaj predlog objašnjena je u radu, a preduzeću je ostavljen prostor za odabir predloga koje smatra najboljim kao i redosled kojim bi te predloge zaposleni u PTP „Albatros MM” sprovedi u delo.

## 9. LITERATURA

- [1] Poslovne knjige preduzeća PTP „Albatros MM” doo Šid
- [2] Gereke LJ., Lekić S., Logistika preduzeća, Beogradska poslovna škola, 2013
- [3] Marković N., Poslovna logistika, Cekom books, Novi Sad 2010
- [4] Milanović-Golubović V., Logistika, Megatrend, Beograd, 2007
- [5] Renko S., Poslovna logistika, Ekonomski fakultet Zagreb
- [6] Roca B., Marketing logistika, Kultura:Bački Petrovac, 2004
- [7] Soldat D., Matotek M., Inženjerska logistika:brzo, kratko i jasno, VTŠSS Zrenjanin, 2013
- [8] Stanivuković D., Logistika-organizacija i menadžment, Novi Sad, 2003
- [9] Todić V. i dr., Tehnološka logistika i preduzetništvo, FTN Novi Sad, 2011
- [10] Zečević S., Tadić S. City logistika, Saobraćajni fakultet Beograd, 2013
- [12] Vukićević S., Skladišta, Preving, Beograd, 1995
- [13] Midžić A., Logistika, Bihac
- [14] Bloomberg J.D., LeMay S., Hanna B.J., Logistika, Mate; Zagreb, 2006
- [15] Rozman V. i Liška A., Skladištenje ratarskih proizvoda - priručnik za vežbe, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
- [16] Savremeni pristup upravljanju skladištem za zrnaste strukture - priručnik, Univerzitet u Novom Sadu, Institut za prehrambene tehnologije

### Kratka biografija:



**Dragana Spremić**, rođena 17.01.1990. u Novom Sadu. 2014. godine diplomirala na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za kvalitet i logistiku, smer - inženjerski menadžment. Master rad odbranila je 2016 godine.



**OSIGURANJE OD POŽARA I NEKIH DRUGIH OPASNOSTI SA ANALIZOM  
OSIGURANJA OD POŽARA U AD RADIJATOR ZRENJANIN****INSURANCE AGAINST FIRE AND OTHER SECURITY WITH THE ANALYSIS OF  
DANGERS OD FIRE IN AD RADIJATOR ZRENJANIN**

Ivana Obradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - *Zadatak ovog rada jeste da prvo sa teoretskog a zatim i praktičnog aspekta sagleda kretanje rizika u osiguranju od požara i nekih drugih opasnosti, kao grane osiguranja imovine. Tržište osiguranja je kod nas jos uvek nedovoljno razvijeno, ali se svakim danom sve više razvija i počinje da prati trendove drugih, razvijenih zemalja, i sigurno značajnu ulogu u njegovom razvoju imaju sve veći broj osiguravajućih kuća koje se pojavljuju na našem tržištu i upoznavanje stanovništva sa prednostima osiguranja kojih je zaista mnogo.*

**Abstract** - *The aim of this paper is the first from a theoretical and practical point of view and examine the movement of insurance risk from fire and other hazards, as well as branches of property insurance. The insurance market in our country is still underdeveloped, but it is every day becoming more and more begins to follow trends in other developed countries, and certainly a significant role in its development are a growing number of insurance companies that appear on our market and meet the population the benefits of insurance which is a lot.*

**1. UVOD**

Osiguranje je nauka koja se bavi proučavanjem delovanja ostvarenja rizika, ekonomskim posledicama istog, kao i izučavanjem načina za sprečavanje i umanjeње mogućnosti nastanka rizika.

Osiguranje od požara koje se odnosi na tzv. Civilna osiguranja pruža pokriće pokretnih stvari (imovine) kao što su sredstva privrednih građana i građanskih pravnih lica. Predmet osiguranja od dole navedenih opasnosti mogu biti sve stvari, osim onih koje su uslovima za osiguranje isključene.

Kako AD Radijator spada u grupu velikih preduzeća, samim tim je potreba za različitim vrstama osiguranja veća. Počev od obaveznog osiguranja zaposlenih, pošto je rad u proizvodnji rizičan, pa do osiguranja objekata, mašina od loma i kvara, od provable, krađe i razbojništva i na kraju, osiguranje od požara, gde se javlja najveći rizik.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio prof. dr Dragan Mrkšić.**

**2. OSIGURANJE OD POŽARA I NEKIH DRUGIH  
OPASNOSTI**

Ova vrsta osiguranja pruža pokriće pokretnih i nepokretnih stvari (imovine) koje nisu u sastavu industrijskih, zanatskih i uslužnih organizacija. To su sredstva ostalih pravnih lica, poljoprivrednih gazdinstava i ostala imovina građana i građanskih pravnih lica.

Predmet osiguranja mogu biti sve stvari, osim onih koje su uslovima za osiguranje isključene. Zapravo, osiguranje se odnosi samo na one stvari koje su označene kao predmet osiguranja. Ovo osiguranje odnosi se na široko područje imovine koja se ne osigurava po uslovima industrijskih rizika.

**2.1. Osiguranje imovine od požara i drugih opasnosti**

Takozvana požarna polisa predstavlja fundamentalnu polisu – njena namena je da se osnovna i novčana obrtna sredstva zaštite od požara i elementarnih nepogoda. Predmet osiguranja su osnovna sredstva:

- Građevinski objekti sa pripadajućom opremom i instalacijama,
- Oprema – mašine i uređaji za rad,
- Zalihe.

Polisom se mogu osigurati i stvari radnika, stvari trećih lica primljena na popravku ili obradu, novac, hartije od vrednosti i drugo.

Imovina je zaštićena od osnovnog paketa rizika i to od: požara, udara groma, eksplozije, oluja, grada, udara sopstvenog motornog vozila u osigurani objekat, manifestacija i demonstracija i pada letelice.

Osiguranje se zaključuje na sumu osiguranja koja predstavlja vrednost predmeta osiguranja. Suma osiguranja je ujedno i maksimalni iznos koji se može isplatiti u slučaju ostvarenja nekog od rizika, pri čemu ona može biti: procenjena od strane osiguranika ili stručnog lica, preuzeta iz knjigovodstvene evidencije ili ugovorena u visini eventualne štete (suma „I rizika“) gde je to moguće.

Visina premije osiguranja zavisi od visine sume osiguranja, građevinske kategorije objekta, klase zaštitnih mera, klase opasnosti robe, delatnosti, obima i širine pokrića, vrste predmeta osiguranja, primenjenih doplataka i odobrenih popusta.

Ukoliko je došlo do uništenja ili nestanka stvari, naknađuje se vrednost osigurane stvari do sume osiguranja, a ukoliko je došlo do oštećenja, naknađuju se troškovi popravke (rad i materijal) osigurane stvari. Pored

ovoga, vrši se i naknada troškova koji su učinjeni prilikom raščišćavanja i rušenja u vezi sa nastalim osiguranim slučajem.

Značajno je napomenuti da požarno osiguranje obuhvata samo neposredne štete na osiguranim stvarima, a ne i posredne štete ili gubitke zbog nastanka osiguranog slučaja – odgovornost, gubitak zakupnine, troškovi usled prekida rada, smanjenje – odnosno umanjeње vrednosti i slični gubici ugovaraju se nekim drugim osiguranjima.

Osiguranje od opasnosti požara ne obuhvata štete usled nuklearne reakcije, radijacije ili radioaktivne kontaminacije, ratnih operacija, terorizma i oružanih pobuna.

## 2.2. Način zaključenja osiguranja i naknada štete

Kod osiguranja od požara i nekih drugih opasnosti, koje se inače smatra bazičnim, osnovnim, s obzirom da je rizik od požara jedan od najvećih i najčešćih rizika, veoma je značajno utvrditi vrednost stvari.

Što se tiče mesta osiguranja, princip je da osiguranje važi za vreme dok se osigurane stvari nalaze na mestu označenom u polisi, mada osiguranje važi i kada se sve osigurane stvari prenesu sa mesta označenog u polisi na neko mesto u okviru sedišta osiguranika, odnosno mesto stanovanja na teritoriji.

Od izuzetnog je značaja da se ukaže na osnovno pravilo utvrđivanja naknade iz osiguranja kod ove vrste osiguranja. Po tom pravilu, u slučaju uništenja ili nestanka stvari visina naknade se utvrđuje prema vrednosti osigurane stvari u vreme nastanka osiguranog slučaja, umanjeњoj za vrednost ostatka, a u slučaju oštećenja - u visini troškova opravke po cenama materijala i rada u vreme nastanka osiguranog slučaja, umanjjenih za iznos procenjenog rabaćenja i vrednosti ostatka. I kod ovog osiguranja osiguraniku se priznaju određeni troškovi za raščišćavanje i rušenje u vezi sa nastalim osiguranim slučajem.

Bitno je naglasiti kako se utvrđuje naknada iz osiguranja kada su stvari osigurane na tzv. "prvi rizik". Tada će se naknada platiti u visini nastale štete, a najviše do ugovorene sume osiguranja na "prvi rizik", pri čemu se odredbe o podosiguranju ne primenjuju.

Kod ove vrste osiguranja (tzv. - civilni rizik) tarifiranje se vrši tako što se uzima u obzir:

- a) građevinska kategorija,
- b) klasa zaštitnih mera,
- c) klasa opasnosti robe.

Međutim, kod osiguranja industrijskih, zanatskih i uslužnih organizacija od opasnosti požara i nekih drugih opasnosti, osnov za tarifiranje čini:

- a) klasa opasnosti,
- b) klasa zaštitnih mera,
- c) širina (obim) pokrića i druge okolnosti koje povećavaju ili smanjuju opasnost (rizik).

## 2.3. Osiguranje od požara u industriji

Kao osiguranje imovine, osiguranje od opasnosti požara i nekih drugih opasnosti u tehnici osiguranja deli se na požar – civil i osiguranje od požara u industriji, podvrstu osiguranja od požara koja obuhvata sredstva – nepokretne

i pokretne stvari koje pripadaju industrijskim, rudarskim, većim zanatskim i nekim uslužnim privrednim društvima. Ovo osiguranje je izdvojeno sa obzirom na brojne osobenosti u pogledu težine rizika u pomenutim privrednim subjektima. Društvo za posredovanje u osiguranju, stručnošću i iskustvom u tehnici osiguranja, pruža pomoć privrednim društvima prilikom procene rizika, kako privrednim subjektima iz civilnog sektora, tako i industrijskim privrednim društvima prilikom razvrstavanja objekata osiguranja u razrede opasnosti i razrede zaštitnih mera i posebna pažnja se pridaje preventivi, kao značajnom elementu za smanjenje rizika i samim tim za umanjeње premije osiguranja i troškova koji opterećuju klijente.

Prednosti prijave osiguranog slučaja preko brokera su višestruke – klijent može da dobije od društva sve neophodne obrasce za prijavu osiguranog slučaja, pomoć u pripremi neophodnih dokumenata za prijavu štete kao i stručne i pravne savete u vezi sa osiguranim slučajem. Pored osiguravača, u slučaju požara i eksplozije, a u vezi sa polisom požarnog osiguranja, osigurani slučaj prijavljuje se i nadležnom organu unutrašnjih poslova.

Nakon prijave štete, broker nastavlja da prati predmet sve do likvidacije i isplate štete, po potrebi i po nalogu klijenta sačinjavajući prigovor na odluke osiguravača u vezi sa osiguranim slučajem.

## 2.4. Postupci procene maksimalno moguće štete (MMS) za slučaj požara:

Podela celokupnog rizika (lokacije) na jedinstvene požarne rizike (komplekse), za šta je neophodno pristupiti sledeće podatke: situacioni plan, visine objekata, broj spratova, sadržaj i procesi (opasnosti, vrste mašina), opis konstrukcije (krov, plafoni, spoljni i unutrašnji zidovi, izolacioni material), snadbevanje vodom za gašenje, protivpožarni zidovi, normativni akti o merama zaštite i njihovo izvršavanje, način održavanja mašina i instalacija kod osiguranika.

Raspodela vrednosti po požarnim kompleksima (razdvojiti vrednosti za objekte, opremu i zalihe po jedinstvenim požarnim rizicima).

Poređenje različitih scenarija nastanka štete (odabrati MMS po scenariju sa najvišim novčanim gubitkom).

## 2.5. Zaštita od požara

Zaštita od požara ostvaruje se:

- 1) organizovanjem i pripremanjem subjekata zaštite od požara za sprovođenje zaštite od požara;
- 2) obezbeđivanjem uslova za sprovođenje zaštite od požara;
- 3) preduzimanjem mera i radnji za zaštitu i spasavanje ljudi, materijalnih dobara i životne sredine prilikom izbijanja požara;
- 4) nadzorom nad primenom mera zaštite od požara.

## 2.6. Izveštaj NBS za 2012. godinu

Po izveštaju NBS za 2012. godinu, sektor osiguranja u Srbiji je i dalje nerazvijen i, po stepenu razvijenosti, nalazi se na znatno ispod proseka zemalja članica Evropske unije. U prilog tome govore pokazatelji razvijenosti tržišta

osiguranja- odnos ukupne premije i bruto domaćeg proizvoda i ukupna premija po stanovniku.

Realan rast globalne premije neživotnih osiguranja u 2012. godini iznosio je 2,7%.

### **3. OSIGURANJE OD POŽARA I NEKIH DRUGIH OPASNOSTI - Razlaganje slučaja: Požar industrijske peći u fabrici AD "Radijator" Zrenjanin**

AD „Radijator“ osnovan je 1932. godine, kao prva fabrika kotlova i radijatora u Jugoslaviji. Ubrzo je proizvodni asortiman dopunjen proizvodnjom rebrastih cevi kućišta elektromotora i liva za opštu upotrebu. Uvođenjem poluautomatske linije za kalupovanje i osavremenjavanjem tehnološkog procesa znatno je povećan obim proizvodnje.

#### **3.1. Požar u pogonu topionice i kaluparnice AD "Radijator"-a**

Dana 12.08.2012. godine se u fabrici AD "Radijator" dogodio požar u pogonu livnice zbog izlivanja metala iz velike sabirne peći. Požar je zahvatio i deo pogona za kalupovanje.

Uzrok požara bio je probijanje liva kroz oblogu sabirne peći pri temperaturi 1 250 stepeni, gde je isti iscureo na kaluparsku liniju zahvativši pogonsku stanicu 1 i 2 i uređaje za kalupovanje koji su bili povezani sa pumpnom hidrauličnom stanicom, a sistem je bio napunjen uljem i bez stalnog pritiska. Usled visoke temperature, creva hidraulike su se topila, a ulje u njima palilo. Usled paljenja ulja, creva i traka, požar se širio na pogon pripreme peska što je prouzrokovalo paljenje ostalih traka kao i krovnih lamela krova u livnici i kaluparnici.

Nakon gašenja požara inspektori policije su izvršili uviđaj i izvršen je pregled od strane osiguravajuće kuće kod koje je fabrika osigurana. Odmah je započeta sanacija pogona koji je bio zahvaćen požarom i pretpostavka je bila da će se do 01.09.2012. godine uspostaviti ponovna proizvodnja, što zbog velikih troškova i prekida prodaje nije bilo izvodljivo.

Nakon uspostavljene proizvodnje rad se obavljao u tri smene, sve do marta 2013. godine, tako da će se nadoknaditi isporuka robe po svim ugovorenim poslovima.

#### **3.2. Nastala šteta prilikom požara**

Zaposleni u AD Radijator-u su pripremili evidenciju oštećenih stvari i opreme i napravili spisak potrebnih stvari za sanaciju nastale štete.

### **4. ZAKLJUČAK**

Požari, kao procesi nekontrolisanog sagorevanja, prisutni su svuda gde postoje ljudske aktivnosti kao što su proizvodni procesi, javni objekti, objekti stanovanja, sve vrste transporta i drugo. Statistika upozorava da su štete od nastalih požara veoma česte. Znači, velika je frekvencija nastalih šteta, a često je veliki i intezitet, odnosno, materijalne posledice na objektima zahvaćenim požarom. Nisu retki primeri kroz analizu, odnosno istoriju šteta, da usled nastanka požara sagori celi objekat i da takvim požarima nažalost dolazi i do ljudskog stradanja.

AD Radijator Zrenjanin, kao fabrika koja spada u tešku industriju, najveći rizik ima rizik od požara i nekih drugih opasnosti. Veći deo proizvodnog pogona je pod rizikom od izlivanja liva ili zapaljenje nekih od zapaljivih materija u delu gde se vrši završna obrada, što je fabriku zadesilo 12.08.2012. godine.

Nakon gašenja požara inspektori policije su izvršili uviđaj i izvršen je pregled od strane osiguravajuće kuće kod koje je fabrika osigurana.

### **5. LITERATURA:**

1. Mrkšić D. Osiguranje u teoriji i praksi, Verzal, Novi Sad, 1999.
2. Vujović R.: "Preventiva u osiguranju", Univerzitet Singidunum, 2008.
3. Vujović R.: "Upravljanje rizicima i osiguranje", Univerzitet Singidunum, 2009.
4. Kočović J., Šulejić P.: "Osiguranje", Ekonomski fakultet, Beograd, 1997.

#### **Kratka biografija:**



**Ivana Obradović**, rođena je u Zrenjaninu 1988. godine. Srednju ekonomsku školu je završila u Zrenjaninu. Osnovne akademske studije je završila na Visko poslovnoj školi strukovnih studija, smer Finansije i računovodstvo.

**OCENA ZADOVOLJSTVA KORISNIKA I ZAPOSLENIH U PU "RADOSNO  
DETINJSTVO" I DEFINISANJE MERA ZA UNAPREĐENJE****ASSESSMENT OF CUSTOMER AND EMPLOYEE SATISFACTION IN PU "RADOSNO  
DETINJSTVO" AND DEFINING THE MEASURES OF IMPROVEMENT**

Vesna Ivanović, Stevan Milisavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – Cilj master rada jeste da se oceni i analizira zadovoljstvo korisnika i zaposlenih u PU "Radosno detinjstvo" Novi Sad u periodu 2015. godine. U radu je prvo dat teorijski osvrt u ovoj oblasti, a nakon toga se pristupilo analizi zadovoljstva korisnika i zaposlenih u PU "Radosno detinjstvo" i dao se predlog mera za unapređenje.

**Abstract** - The master work shows the satisfaction of customers and employees in PU Radosno detinjstvo, Novi Sad in the period of 2015 year. First part of paper consists of theoretical background in this area, and second part includes analyze of customer and employee satisfaction in PU Radosno detinjstvo. Based on research results author suggests measures of improvement in this area

**Ključne reči:** *Zadovoljstvo korisnika, zadovoljstvo zaposlenih, mere unapređenja*

**1. UVOD**

U dinamičnom poslovnom okruženju sve je fokusirano na ciljno tržište, lojalan kupac i emocija koju on oseća prema brendu jedini način je da se održi dobra reputacija organizacije i ostvari napredak.

Istraživački deo rada se bavi zadovoljstvom korisnika uslugama PU "Radosno detinjstvo", analizom rada i ljubaznosti zaposlenih, tehničkom opremljenošću, cenom i kvalitetom usluga koje utiču na zadovoljstvo korisnika. U istraživanju se koristi kvantitativna metoda bazirana na analizi upitnika koje su popunjavali korisnici usluga PU "Radosno detinjstvo" i zaposleni u toj organizaciji.

Nakon dobijenih rezultata i analize upitnika, vrši se uporedna analiza dobijenih rezultata i predlažu se mere unapređenja.

Da bi preduzeće zdravo funkcionisalo i donosilo profit, potrebno je kontrolisati, usmeravati i održavati zadovoljstvo korisnika, jer upravo na ljudskim resursima počiva uspešnost jednog preduzeća.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Stevan Milisavljević.**

**2. ZADOVOLJSTVO KUPACA/KORISNIKA**

Ključ za postizanje ciljeva organizacije sastoji se u određivanju potreba i želja ciljnih tržišta [1]. Organizacija treba da izvrši grupisanje svojih kupaca/korisnika da bi znala da na adekvatan način utvrdi razliku između njenih tržišnih segmenata, da izvrši dalje razvrstavanje svojih kupaca prema specifičnim zahtevima. Takođe, potrebno je da zna kakav je kontakt ostvarila sa svojim kupcima ne bi li mogla izvršiti ocenjivanje specifičnih potreba kupaca po svakom od segmenata.

Nakon segmentacije kupaca/korisnika, treba pristupiti u rešavanju problema i poboljšavanju situacije po principu Pareto analize, dajući težište rada na kupce/korisnike od kojih se živi i one za koje se procenjuje da imaju najveći potencijal za kupovinu proizvoda/usluge koje nudi organizacija.

Savremeni kupac sve više postaje "sudija", koji svojim ponašanjem i odlukama u procesu kupovine proizvoda i usluga presuđuje o sudbini preduzeća. Zbog presudnog značaja kupca na opstanak i razvoj preduzeća, menadžment se sve više opredeljuje za primenu koncepta CRM (Customer Relationship Management). Ovaj koncept ne priznaje prodaju kao kraj marketing procesa, nego u kupcu vidi bogastvo ("aktivu") preduzeća. Cilj povezivanja sa kupcima i njihovog uključivanja u procese preduzeća je dobijanje povratne informacije. Ovakva informacija je od velikog značaja za organizaciju i ima karakter resursa, a to znači da se pomoću nje ostvaruje nova vrednost i pri tome stvaraju troškovi i do nekoliko procenata od ukupnih troškova poslovanja [2]. Pri tome se postavlja pitanje gde treba predvideti povratne informacije u organizaciji (npr. marketing, razvoj, operacije, podrška kupcu) i koji su ciljevi ostvarivanja povratne sprege (koliko je značajno za organizaciju i to u svakom delu i procesu u organizaciji).

**3. ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH**

Zaposleni u svakom preduzeću predstavljaju bazični element njegovog uspešnog poslovanja. Oni svojim veštinama, znanjima i zalaganjem doprinose ostvarivanju ciljeva preduzeća. Da bi zaposleni bili efikasniji u obavljanju poslovnih zadataka preduzeće im mora osigurati takvu organizacijsku klimu koja će ih podsticati u obavljanju poslova. Odnosno, potrebno je motivisati zaposle u najvećoj mogućoj meri. Ukoliko preduzeće ne osigura sve što je potrebno za motivisanje svojih zaposlenih, velika je verovatnoća da će naići na nezadovoljstvo zaposlenih. Zaposleni nisu samo ključni resurs u preduzeću, već i faktor kojim nije jednostavno



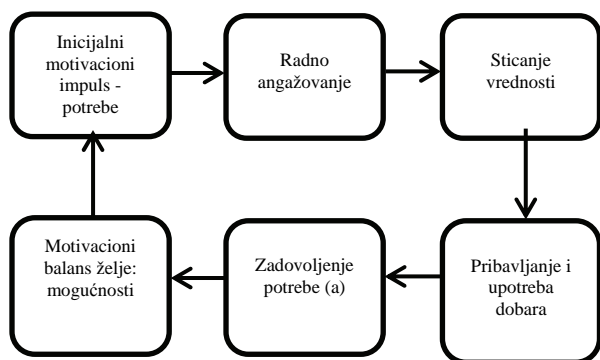
upravljati zbog njegove jedinstvenosti. Iz tog razloga se javlja potreba razumevanja ljudi i načina njihove motivacije kako bi se u krajnosti na nju moglo uticati.

Organizaciona kultura je odličan motivator za zaposlene. Potrebu za pripadanjem, koju, u većoj ili manjoj meri, svaka osoba nosi u sebi, članovi organizacije mogu zadovoljiti jedino ukoliko se poistovete sa organizacijom. A poistovećivanje sa organizacijom izvodljivo je jedino u slučaju ako organizacija ima izuzetno razvijenu organizacionu kulturu.

S obzirom da je organizaciona klima jedan od efikasnijih motivacionih faktora, naredno poglavlje je posvećeno motivaciji zaposlenih kao jednom od ključnih faktora za postizanje efikasnijeg poslovanja.

#### 4. UPRAVLJANJE RADNOM EFEKTIVNOŠĆU ZAPOSLENIH KROZ PRIMENU FAKTORA MOTIVACIJE

Motivacija je proces pokretanja ličnosti na aktivnost, a motivi su pokretačke snage ponašanja koje imaju više uloga: da izazovu neko ponašanje, da ga usmere prema nekom cilju i da ga regulišu tako da se cilj ostvari. Motivisano ponašanje je ono ponašanje koje počiva na nekoj potrebi, a vodi ka određenom cilju [3]. Motivacija ukazuje na razloge ponašanja, odnosno opisuje specifično ponašanje.



Slika 1. Ilustracija procesa motivacije[4]

Naučnici su razvili veliki broj teorija motivacije ne bi li objasnili suštinu motivacije. Svaka pojedinačna teorija ima tendenciju da u velikoj meri bude ograničena u obimu. Međutim, posmatrajući ključne ideje različitih teorija može se bolje sagledati motivacija u celini. U nastavku rada, biće predstavljene samo neke od najznačajnijih teorija motivacije.

##### 4.1. Maslovljeva hijerarhija potreba

Abraham Maslov se smatra jednim od najznačajnijih autora u oblasti motivacije i jedna od najranijih teorija motivacije je upravo njegova hijerarhija potreba [5]. On je želeo da shvati šta je to što motiviše ljude. Verovao je da ljudi poseduju čitav skup motivacija, ali koji nema direktne veze sa nagradama. Njegov stav se zasniva na tome da se potrebe nalaze u određenom sledu, dok je rangiranje istih odraz stavova pojedinaca i specifičnosti uslova. Smatrao je da kada čovek zadovolji jednu potrebu, ubrzo potom nastoji da zadovolji i drugu i tako redom.

##### 4.2. Hercbergova teorija motivacije

Hercbergova teorija motivacije predstavlja najrasprostranjeniji model koji se koristi u poslovanju. Zasnovana je na radnim motivima, koja se odnose na stepen zadovoljstva, odnosno nezadovoljstva poslom.

Faktori koji opredeljuju stepen zadovoljstva poslom se grupišu u sledeće dve kategorije: [6]

- higijenski faktori
- motivacioni faktori

#### 5. ISTRAŽIVANJE O ZADOVOLJSTVU KORISNIKA I ZAPOSLENIH U PU "RADOSNO DETINJSTVO"

Delatnost ustanove Radosno detinjstvo, shodno Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja i Statut ustanove, obuhvata: delatnost obrazovanja i vaspitanja, koja se obavlja kao predškolsko vaspitanje i obrazovanje, odnosno ustanova za dnevni boravak dece od 1 do 3 godine, i od 3 do 7 godina.

Istraživanje se sprovodi sa ciljem da se dođe do validnih informacija i na osnovu njih donesu odgovarajuće odluke. Odluke se donose sa ciljem da se uspostavi sklad između potencijala ustanove i tražnje za proizvodima i uslugama preduzeća.

Da bi istraživanjem došli do pravih informacija, na pravom mestu i u pravo vreme, potrebni su kadrovi sa interdisciplinarnim znanjima, iskustvom stečenim u praksi i mudrošću stečenom proverom teorijskih znanja u svakodnevnoj praksi.

##### *Predmet istraživanja o zadovoljstvu korisnika i zaposlenih u PU Radosno detinjstvo*

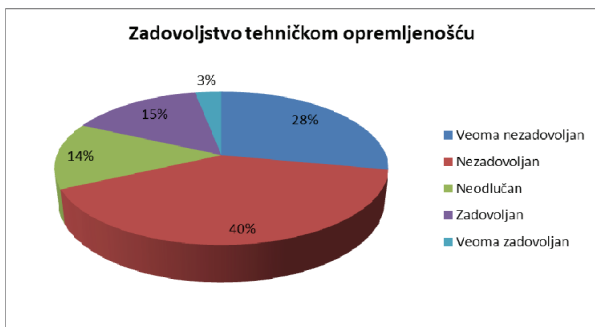
Predmet istraživanja je stepen zadovoljstva roditelja uslugama, koje pruža Predškolska ustanova "Radosno detinjstvo" Novi Sad, stepen opremljenosti, nivo ishrane dece, zadovoljstvo radom zaposlenih, prednost ustanove u odnosu na privatne vrtiće, kao i moguće primedbe, sugestije i predlozi, kao i stepen zadovoljstva zaposlenih, odnosno vaspitača u PU „Radosno detinjstvo” Novi Sad, kao i njihove potrebe i očekivanja.

Zadovoljstvo poslom je opšti pozitivan, ili negativan stav prema poslu koji pojedinac obavlja. [7]. Zadovoljstvo zaposlenih ili zadovoljstvo poslom predstavlja koliko su zaposleni zadovoljni svojim poslom i jedan je od najvažnijih oblasti fokusa svakog preduzeća.

Neophodno je preciznom analizom doći do kritičnih tačaka i uskih grla, kako bi se ona otklonila i ovom organizacijom dobio sistem koji pruža veće zadovoljstvo krajnjeg korisnika, ali i utvrditi kritične tačke kako bi se iste otklonile i organizacija razvijala u pravcu koji će omogućiti veće zadovoljstvo zaposlenih.

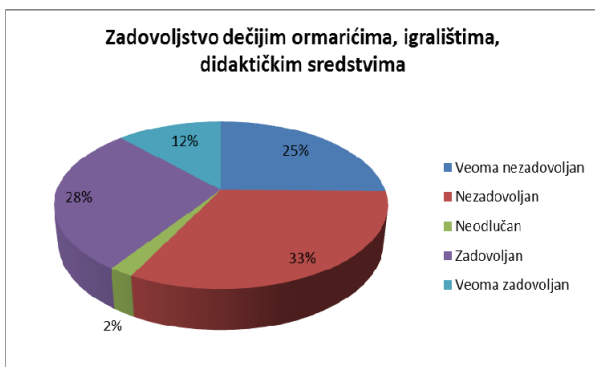
##### 5.1. Istraživanje o zadovoljstvu korisnika

Istraživanje je obavljeno u 10 vrtića na teritoriji opštine Novi Sad (centar, najveća stambena naselja, okolna mesta), u oktobru mesecu 2015. godine (dolazak i odlazak dece), ukupno je anketirano 322 ispitanika (roditelja, staratelja, baka), a uzrast dece koju su ispitanici doveli u vrtić prilikom anketiranja je 4,5 i 6 godina.



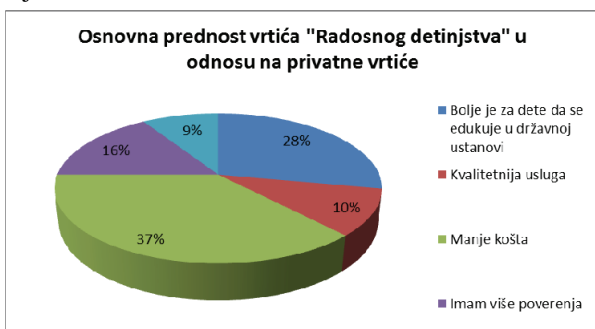
Slika 2. Zadovoljstvo tehničkom opremljenošću PU „Radosno detinjstvo“

Što se tiče tehničke opremljenosti, koja zahteva velika investiciona ulaganja u recimo tehničke uređaje (TV, DVD, video bimeve, kompjutere), roditelji nisu zadovoljni što pokazuje rezultat da je 40% nezadovoljno, a 28% veoma nezadovoljno, ali Ustanova zajedno sa Fondom za kapitalna ulaganja, i Gradskom upravom za obrazovanje, ulaže veoma velike napore da se dotrajala oprema zameni sa novom, savremenijom koja bi bila adekvatna vremenu, i novim tendencijama koje dolaze.



Slika 3. Ocena zadovoljstva dečijim ormarićima, igralištima i opremljenošću didaktičkim sredstvima

Na osnovu grafičkog prikaza možemo zaključiti da ispitanici uglavnom nisu zadovoljni opremljenošću didaktičkim sredstvima, ormarićima i ostatkom nameštaja, 25% je veoma nezadovoljno, dok je 33% nezadovoljno.



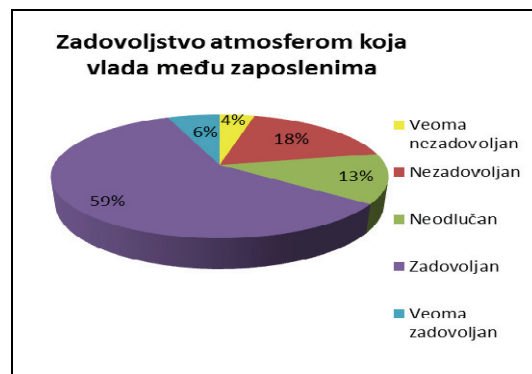
Slika 4. Osnovna prednost vrtića „Radosnog detinjstva“ u odnosu na privatne vrtiće

Na ovo pitanje 28% roditelja je izjavilo da im je bolje da se njihova deca vaspitavaju, čuvaju i edukuju u državnoj ustanovi. Iz ovoga možemo zaključiti da je trećina ispitanika potvrdila činjenicu da je pristup u radu i brizi prema njihovoj deci jednak, bez obzira kog su uzrasta, iz kakve sredine dolaze, kojoj nacionalnosti pripadaju, jer

moramo istaći da u predškolskoj ustanovi odnos vaspitno-obrazovnog kadra jednak prema svojoj deci, sva deca imaju ista prava, obaveze i nema nikakvog vida diskriminacije, što se za privatne vrtiće ne može potvrditi, jer njih pohađaju samo odabrani, više zbog nekog prestiža u društvu nego zbog opšteg zadovoljstva načinom rada i pružanja raznih vidova nege i vaspitanja.

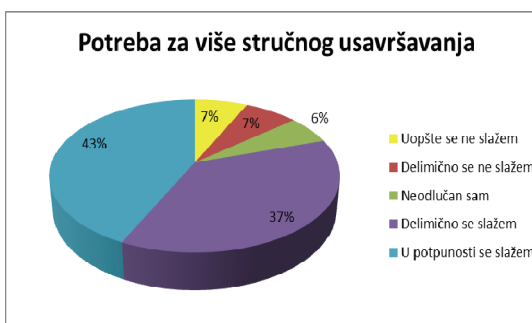
## 5.2. Istraživanje o zadovoljstvu zaposlenih u PU „Radosno detinjstvo“

Zadovoljstvo zaposlenih se obično meri pomoću ankete o zadovoljstvu zaposlenih i pokriva osnovne probleme i potrebe zaposlenih i predstavlja najpoznatiju i najcenjeniju tehniku za merenje.



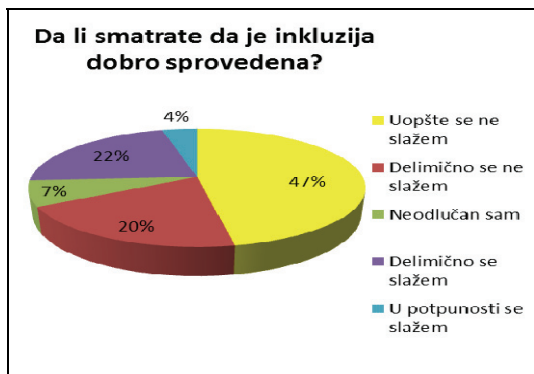
Slika 5. Zadovoljstvo vaspitača međuljudskim odnosima i saradnjom unutar kolektiva

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja vidi se da je čak 59% vaspitača zadovoljno atmosferom koja vlada među zaposlenima, dok je 6% veoma zadovoljno. Iz prethodnog istraživanja zadovoljstva korisnika uslugom, čak 60% ispitanika odgovorilo je da je veoma zadovoljno radom zaposlenih, dok je 16% odgovorilo da je zadovoljno, jasno je da se u direktnu vezu može dovesti zadovoljstvo korisnika uslugom sa dobrim međuljudskim odnosima koji vladaju među vaspitačima.



Slika 6. Potrebe vaspitača za više stručnog usavršavanja nego što im je na raspolaganju

Vaspitači imaju veliku potrebu za više stručnog usavršavanja od onog koje im je trenutno na raspolaganju. Čak 80% njih je saglasno da im treba više usavršavanja, a od toga 43% je izjavilo da se u potpunosti slaže sa ovom tvrdnjom, dok se 37% delimično slaže. Broj onih koji uopšte ili delimično ne slažu je gotovo zanemarljiv u poređenju sa onima koji se slažu.



Slika 7. Ocena sprovođenja inkluzije

Vaspitači su jako nezadovoljni sa sprovođenjem inkluzije u predškolskim ustanovama. Čak 47% smatra da je inkluzija jako loše sprovedena, a 20% smatra da je loše sprovedena. Samo 4% se u potpunosti slaže da je inkluzija dobro sprovedena. Jedan od ključnih razloga zbog koga smatraju da je inkluzija jako loše i loše sprovedena jeste taj što je većina njih saglasna da nisu obučeni za rad sa decom ometenom u razvoju. 63% je izjavilo da se uopšte ne slaže da je obučeno za rad sa decom sa smetnjama, dok se 13% delimično ne slaže.

## 6. MERE UNAPREĐENJA

Strategijom za unapređenje zadovoljstva korisnika teži se ka dostizanju najvišeg nivoa kvaliteta rada i zadovoljstva korisnika. Primena ove strategije ima za cilj da smanji prisutno nezadovoljstvo korisnika iznosom troškova boravka, zadovoljstvo tehničkom opremljenošću, nedostatkom smeštajnog kapaciteta. Stalno unapređenje zadovoljstva korisnika treba da bude obavezna aktivnost organizacija. Unapređenje zadovoljstva korisnika predstavlja kontinuirani proces čiji je cilj dostizanje višeg nivoa efikasnosti i uspešnosti u radu, pre svega zadovoljstva korisnika, a samim tim i davalaca usluga.

Da bi i zaposleni i korisnici bili što zadovoljniji u svim aspektima potrebno je:

- Kreirati uslove u kojima će deca razvijati svoje pune potencijale, uključujući samopoštovanje, kompetencije za celoživotno učenje i za razvoj socijalne inteligencije.
- Povećanje kvaliteta i dostupnosti različitih programa rada sa decom
- Kreiranje i realizacija kvalitetnih programa za decu
- Osnajivanje i mobilizacija lokalne zajednice i aktera u njoj (predstavnici lokalne samouprave, lokalne zajednice, vaspitači, nastavnici, roditelji, deca i mladi) da prepoznaju najbolji interes dece i da deluju u skladu sa njim
- Osnajivanje i promocija dece kao aktivnih učesnika u životu lokalne zajednice
- Pružanje podrške predškolskim ustanovama da postanu pokretači i realizatori akcija na lokalnu koje doprinose ostvarenju najboljeg interesa dece i doprinose njihovoj dobrobiti

## 7. ZAKLJUČAK

Uspeti u uslovima sve oštrije tržišne borbe i neprekidnog nadmetanja sa konkurencijom danas se smatra većinom za koju je neophodno znanje, odlučnost i talenat. Zato danas na tržištu pobeđuju samo oni koji imaju visoko motivisane, zadovoljne i stručne zaposlene orijentisane ka ostvarenju ciljeva organizacije. Najvažniji cilj svake organizacije je da stvara zadovoljne i lojalne korisnike. Svaki zaposleni treba da shvati ciljeve organizacije kao svoje, jer svaki resurs mora biti usmeren ka korisniku i zadovoljenju njegovih potreba. Da bi kompanije što efikasnije poslovale potrebno je da se fokusiraju na stvaranje i jačanje zadovoljstva zaposlenih da bi dobili najviše iz svog ljudskog kapitala.

Cilj istraživanja bio je da se ispita zadovoljstvo korisnika usluga i zaposlenih u PU "Radosno detinjstvo". Istraživanje se sastojalo iz dva upitnika. Upitnik koji je bio namenjen korisnicima, služio je da se ispita koliko su oni zadovoljni uslugom i celokupnim radom PU "Radosno detinjstvo", kao i da se ispituju neke njihove buduće potrebe..

Rezultati ovog istraživanja otvaraju dalja područja ispitivanja zadovoljstva korisnika uslugom, kao i efikasnost organizacije. Sve navedene preporuke su usmerene ka što većem zadovoljstvu korisnika i zaposlenih, kao i postizanju efikasnijeg polja delovanja u poslovnom okruženju.

## 8. LITERATURA

- [1] Kotler, P. : Upravljanje marketingom I, Zagreb, 1989
- [2] Sampson, S., (1999). An Empirically Defined Framework for Designing Customer Feedback Systems
- [3] Janićijević, N. (2010). Motivisanje za promene. Ekonomski fakultet u Beogradu, Beograd
- [4] Leković, B. (2006). Principi menadžmenta. Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet Subotica, Subotica
- [5] Steel, P., & König, C. J. (2006). Integrating theories of motivation. Academy of Management Review, 31(4), 889-913.
- [6] Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). The Motivation to Work. New York, Wiley
- [7] Sajfert, Z., Đorđević, D., Bešić, C., (2006), „Leksikon menadžmenta”, Agencija Matić, Beograd.

### Kratka biografija:



**Vesna Ivanović** rođena je 16.04.1990. godine u Mariboru, Slovenija. Završila je srednju ekonomsku školu „Svetozar Miletić“ u Novom Sadu. Osnovne studije je završila 2013. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na departmanu za Industrijsko inženjerstvo i menadžment (usmerenje Menadžment logistike). Iste godine je upisala master studije.

**UTICAJ INTERNE KOMUNIKACIJE NA ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH U  
ZDRAVSTVENOM SEKTORU****INTERNAL COMMUNICATION'S INFLUENCE ON SATISFACTION OF EMPLOYEES  
IN HEALTH SECTOR**

Danijela Đukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Komunikacija ima veoma važnu ulogu u poslovanju, koja uključuje različite odnose među ljudima i organizacijama koje ljudi stvaraju. Interna komunikacija je komunikacija koja se odvija između zaposlenih u organizaciji. Odnosi se na komuniciranje između zaposlenih i zaposlenih, kao i na komuniciranje između zaposlenih na svim hijerarhijskim nivoima. Interna komunikacija se danas smatra jednim od najvažnijih sredstava u vođenju organizacije. Uspješna preduzeća veliku pažnju pridaju kvalitetu internih komunikacija, za koju je utvrđeno da može doprineti konkurentskoj prednosti organizacije. Da bi interna komunikacija bila efikasna, potrebno je poznavati barijere koje mogu da je ometaju, kao i metode za njihovo prevazilaženje. Dobro komuniciranje među osobljem, ali i prema eksternoj javnosti dovodi do uspešnijeg rada organizacija. Potreba za uspešnom internom komunikacijom je očigledna u svim organizacijama, bez obzira da li se radi o vladinim organizacijama, neprofitnim ili pak onima koje se bave proizvodnjom.*

**Abstract** – *Communication has very important role in business, which includes different kinds of relationships among people and organizations that people create. Internal communication is communication that takes place between the employees in the organization. It refers to the communication between management and employees, as well as the communication between employees at all hierarchical levels. Today, internal communication is considered as one of the most important tools of the organization's management. Successful organizations pay a lot of attention about internal communications quality, which have proven potential to contribute to competitive advantage of the organization.*

*To be effective, internal communication, it is necessary to know the barriers that may hinder it, as well as methods for overcoming it. Good communication among the staff, but also to external publicity leads to more successful labor organization. The need for successful internal communication is evident in all organizations, regardless of whether they are government organizations, non-profit, or those engaged in production.*

**Ključne reči:** *komunikacija, interna komunikacija, konkurentska prednost, efikasnost, barijere, eksterna javnost*

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Danijela Lalić, red.prof.**

**1. UVOD**

Komunikacija predstavlja jednu od osnovnih ljudskih delatnosti koja omogućava opstanak i razvoj ljudskog roda. Komunikacija među ljudima je stara koliko i sam ljudski rod. Ona se razvijala sa evolucijom ljudske vrste. [1] Zahvaljujući njoj nastajale su mnogobrojne kulture i civilizacije.

Ljudski resursi bitno opredeljuju ostvarivanje konkurent-ske prednosti preduzeća. Zaposleni, kao osnovni kompanijski resurs velikih potencijala, mogu značajno da doprinesu uspešnosti poslovanja, ali je isto tako mogu i umanjiti. Ukoliko im se pruži šansa da dokažu svoju lojalnost, kao i mogućnost da aktivno učestvuju u kompanijskom uspehu i motivišu se na pravilan način, kompanija će osetiti značajan boljitak u poslovanju. Upravo su zaposleni ti koji ostvaruju direktan kontakt sa klijentima, unapređuju proizvodnju, vode prodaju i uopšte omogućavaju efikasno poslovanje.

U savremenim uslovima poslovanja potrebno je održati interne procese na visokom nivou, tačnije posvetiti se poboljšanju efikasnosti kako pojedinca tako i organizacije u celini. To se postiže negovanjem vitalnog dela organizacije – zaposlenih – negovanjem njihovih znanja i veština. Opšte je prihvaćeno da je znanje, sa kojim raspolažu zaposleni, najznačajniji resurs preduzeća i ključni izvor konkurentске prednosti. A kako bi se postigla produktivnost zaposlenih, samim tim i organizacije, potrebno je posebno obratiti pažnju na internu komunikaciju, koja, kao takva čini jedan od najbitnijih delova organizacionog ponašanja.

**2. TEORIJSKI DEO**

U zavisnosti od korišćenih kriterijuma postoji više podela komunikacije. S obzirom na ciljnu javnost razlikujemo [2]:

- Eksternu
- Internu.

Eksterna komunikacija podrazumeva smislenu razmenu informacija prenosom poruka između organizacije i njenih glavnih eksternih stejkholdera, kao što su npr. klijenti, dobavljači, druge organizacije, javnost [3].

Interna komunikacija je komunikacija unutar organizacije, a odnosi se na komuniciranje između viših i nižih menadžera, između menadžmenta i zaposlenih, kao i između samih zaposlenih, na svim nivoima. Potreba za uspešnom internom komunikacijom je očigledna u svim organizacijama, bez obzira da li se radi o vladinim organizacijama, neprofitnim ili pak onima koje se bave proizvodnjom [4].



## 2.1. Vrste interne komunikacije

Komunikacija unutar organizacije predstavlja veoma složen proces protoka informacija i može biti [5]:

- **Formalna** - Komunikacija određena hijerarhijskom strukturom organizacije i potrebama za izvršenje određenih zadataka.
- **Neformalna** – Komunikacija zasnovana na ličnim odnosima, koji se odvijaju nezavisno od zahteva komunikacije povezanih sa organizacijskom hijerarhijom i radnim zadacima.

### 2.1.1. Formalna interna komunikacija

Formalna interna komunikacija predstavlja proces protoka informacija i znanja putem zvanične komunikacione mreže u okviru jedne organizacije, a u cilju ostvarivanja poslovne aktivnosti [6]. Može biti:

- Vertikalna
- Horizontalna.

Vertikalna formalna komunikacija može biti:

- **Silazna komunikacija.** Obuhvata kretanje poruke od nadređenih ka podređenim u lancu komandovanja. Ona treba da informiše, objasni i usmeri na određenu aktivnost zaposlenih u njihovom radu. Poruke se prenose silaznim putem, struktuirane su i najčešće su informacije koje se tiču posla.
- **Uzlazna komunikacija.** Drugi oblik formalne komunikacije. Predstavlja prenošenje poruka od podređenih do nadređenih na višim hijerarhijskim strukturama, odnosno od zaposlenih ka rukovodstvu.

**Horizontalna ili lateralna komunikacija** se odvija između grupa i pojedinaca na istom hijerarhijskom nivou. Poruke se mogu razmenjivati između zaposlenih koji su deo jednog sektora, odeljenja ili između različitih sektora i timova. Komunikacija je zbog toga lakša i prijateljski intonirana. Ovo je najčešći komunikacijski tok u organizaciji.

### 2.1.2. Neformalna interna komunikacija

Neformalna komunikacija uključuje prenošenje poruka koje nisu u direktnoj vezi sa ispunjenjem poslovnih zadataka. Ovakav vid komunikacije stvara opuštenu klimu u organizaciji, ali ona nije zamena za efikasnu formalnu komunikaciju [7].

## 2.2. Barijere u komuniciranju

Najznačajnije **barijere za efikasno komuniciranje** su: [8]

- **Filtriranje.** Podrazumeva manipulisanje informacijama u cilju njihovog preoblikovanja kako bi bile što privlačnije za primaoca. Najprimetnije je kod podnošenja izveštaja zaposlenih svojim menadžerima, koji se ulepšavaju kako se ne bi saopštile često neprijatne vesti.
- **Emocije.** Smisao poruke koja se prenosi zavisi umnogome od emotivnog stanja u kojem se nalazi primalac poruke. Jedna poruka ne mora nositi isto značenje za primaoca kada je on npr. ljut ili srećan, uzbuđen ili indiferentan, i zbog toga treba voditi računa o trenutku saopštavanja poruke u skladu sa emotivnim stanjem primaoca i važnosti same poruke.

- **Jezik.** Odabir reči koje će jedan zaposleni koristiti prilikom prenošenja informacija drugom zavisi od faktora kao što su: uzrast, obrazovanje, kulturološka pripadnost, socijalni status. Pošiljaoci poruke često misle kako značenje jedne reči ili izraza ima nužno isto značenje i primaocu poruke. Reči i izrazi koji se koriste u komunikaciji treba modifikovati i prilagoditi datoj situaciji i sagovorniku kako bi se željena poruka uspešno prenela.

- **Kultura.** Usled neinformisanosti ili neznanja različita kulturološka pripadnost može biti ozbiljna barijera u komunikaciji između zaposlenih, naročito ukoliko je reč o multinacionalnoj kompaniji.

## 2.3. Metode za prevazilaženje barijera

Najznačajnije metode za prevazilaženje barijera su [8]:

- **Pojednostavite jezik.** S obzirom da je osnovni cilj komunikacije razumevanje poruke koja se prenosi, pošiljalac mora obratiti pažnju na koji način oblikuje i formuliše poruku kako bi ona bila razumljiva za primaoca.
- **Pažljivo slušajte.** Primalac poruke bi trebalo da aktivno prati značenje izgovorenih reči ili neverbalnog dela komunikacije radi uspešnog razumevanja poruke. Efikasnoj komunikaciji i razumevanju poruke može doprineti i empatija slušaoca.
- **Savladajte emocije.** Neke emocije, naročito loše, mogu često da onemoguće pravilno razumevanje poruke ili čak i da dovedu do potpunog nerazumevanja. Neraspoloženost, nervoza ili bes mogu ne samo biti smetnja u komunikaciji, već i nesvesno slati našem sagovorniku poruku kako nas njegova priča ne interesuje.

## 3. ISTRAŽIVAČKI DEO

Predmet ovog istraživanja je istraživanje uticaja koji interna komunikacija ima na zadovoljstvo zaposlenih u zdravstvenom sektoru.

U svrhu merenja uticaja koji interna komunikacija ima na zadovoljstvo zaposlenih u zdravstvenom sektoru, sprovedeno je istraživanje na uzorku od 214 zaposlenih u 3 najveće zdravstvene institucije na području Vojvodine, i to: Klinički centar Vojvodine 70 ispitanika, Institut za kardiovaskularne bolesti Vojvodine 74 ispitanika i Dom zdravlja „Novi Sad“ 70 ispitanika. Istraživanje je sprovedeno elektronski, putem onlajn ankete i deljenjem štampanih upitnika u ove tri organizacije. Sprovedeno je u trajanju od 17 dana i to od 14-31. maja 2016. god.

Rezultate koje smo dobili analizom sprovedenog istraživanja moguće je tumačiti u skladu sa hipotezama od kojih smo krenuli u istraživanju, kao i u skladu sa postojećim teorijskim konceptima koji su služili kao osnova za uobličavanje istraživačkog rada.

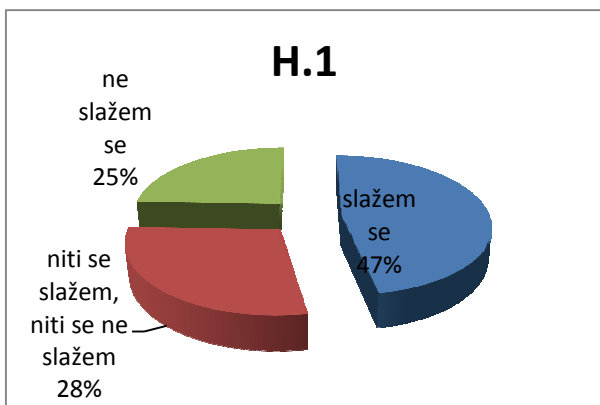
**H.1 Interna komunikacija ima uticaj na zadovoljstvo zaposlenih i od krucijalne važnosti je za uspeh organizacije.**

Na osnovu obrađenih rezultata istraživanja, za svih 20 tvrdnji iz upitnika, zbirno za sve 3 organizacije, možemo zaključiti da je glavna hipoteza **delimično potvrđena**.

Primetno je da su rezultati negativni kada su u pitanju informacije. Zaposleni nisu zadovoljni korisnošću informacija koje su prenešene neformalnom komunikacijom, nisu zadovoljni količinom i kvalitetom informacija koje dobijaju o strategiji i cilju poslovanja organizacije, nemaju sve potrebne informacije za obavljanje posla koji rade i ne dobijaju na vreme važne informacije za obavljanje posla.

Zaposleni su nezadovoljni jer nemaju dovoljno potrebnih informacija koje su važne za efikasno obavljanje posla. Isto tako, suviše nepotrebnih informacija može dovesti do zbunjenosti i smanjenja motivacije, što opet dovodi do nezadovoljstva poslom. Da bi se ovo poboljšalo, neophodno je pronaći optimalnu količinu informacija koje su radniku neophodne za efikasno obavljanje posla. Takođe, uprava ima obavezu da svoje zaposlene obavestava o strategijama, planovima i promenama u organizaciji, što bez pravih kanala komunikacije nije moguće.

Negativne tvrdnje koje imaju veze sa nadređenima je da nisu otvoreni za nove ideje i da ne nude smernice za rešavanje problema vezanih za posao. Ovo se može rešiti tako što će nadređeni motivisati svoje zaposlene da iznesu svoje ideje za unapređenje poslovanja, kao i da učestvuju u obuci novozaposlenih, prenoseći im nesebično svoje znanje.



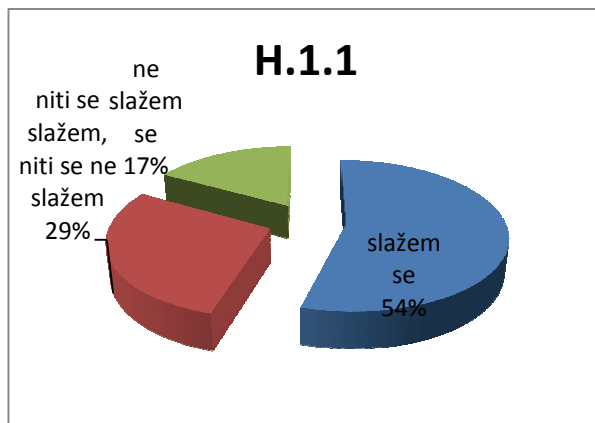
Grafikon 1. *Interna komunikacija ima uticaj na zadovoljstvo zaposlenih*

**H.1.1. Zaposleni su zadovoljni komunikacijom sa kolegama, smatraju da je komunikacija među njima otvorena i da su informacije koje dobijaju od kolega pouzdane.**

Analizom prve 3 tvrdnje iz upitnika koje se odnose na ovu hipotezu i rezultata koje smo dobili u istraživanju, možemo zaključiti da je prva pomoćna hipoteza **potvrđena**.

Veliki procenat ispitanika odgovorio je pozitivno na ove tvrdnje, što ukazuje na to da je komunikacija među kolegama na istom hijerarhijskom nivou dobra, otvorena i pouzdana, ali sa mogućnošću da se poboljša.

Uspeh organizacije dobrim delom zavisi od stepena uspešnosti razmene informacija sa ljudima, kako unutar, tako i izvan organizacije. Nedostatak dobre komunikacije vodi ka neuspehu poslovanja. Da bi se procenat radnika zadovoljnih komunikacijom sa svojim kolegama povećao, neophodno je formulisati pravu strategiju komunikacije i u većem procentu uključiti savremene medije u komunikaciju, odnosno onlajn sredstva i platforme koje ljudi koriste kako bi međusobno razmenjivali stavove, shvatanja i iskustva. Važno je stvoriti otvorenu organizaciju koja je spremna na dvosmernu komunikaciju sa ciljem izgradnje pozitivnog korporativnog imidža u javnosti.

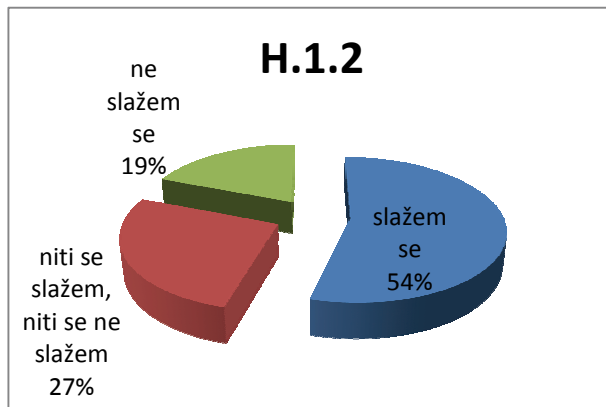


Grafikon 2. *Zaposleni su zadovoljni komunikacijom sa kolegama*

**H.1.2 Nadređeni koji upravlja organizacijom poseduje liderske veštine - dobar je slušalac, dobro informisan o organizaciji, otvoren za nove ideje, sa razvijenim osećajem empatije, ima poverenja u svoje zaposlene, dostupan je svojim zaposlenima, usmeravajući ih da na pravi način slede viziju, misiju i ciljeve organizacije.**

Analizom tvrdnji koje se odnose na ovu hipotezu i rezultata koje smo dobili u istraživanju, možemo zaključiti da je druga pomoćna hipoteza **potvrđena**.

Na osnovu rezultata možemo primetiti da postoji neznatna potreba za unapređenjem formalne interne komunikacije. Da bi se ovo postiglo, nadređeni bi trebali češće da organizuju redovne sastanke na kojima bi njihovi podređeni iznosili svoje ideje i predloge za poboljšanje poslovanja, da ostvaruju direktnu, pojedinačnu komunikaciju sa zaposlenima prilikom obilaska odeljenja i da učestvuju u obuci zaposlenih, prenoseći im svoje znanje.



Grafikon 3. *Nadređeni koji upravlja organizacijom poseduje liderske veštine*

### 3. ZAKLJUČAK

U poslovnom svetu dobra komunikacija je veoma važna. Ona se odvija na svim nivoima u okviru organizacije i prožima sve sektore i odeljenja. Svaka pogrešno shvaćena poruka i nerazumevanje sagovornika može dovesti do gubitka profita preduzeća, padom efikasnosti komunikacije. Kada govorimo o zdravstvenom sektoru, prvenstveno mislimo na ugled same institucije, više nego na profit. Sve barijere koje postoje u poslovnom komuniciranju, od filtriranja poruka, do jezičkih barijera, mogu se dobrom i učinkovitom komunikacijom prevazići.

Da bi interna komunikacija vodila povećanju zadovoljstva zaposlenih i njihove motivacije, a samim tim i ostvarenju boljih poslovnih rezultata, mora biti strateški planirana. Organizacije koje imaju strateški pristup, imaju bolju internu komunikaciju od organizacija koje je vide kao sporednu stvar i prepuštaju je slučaju. Strateški pristup između ostalog vodi ka: većoj produktivnosti zaposlenih, iz razloga što razumeju svoju ulogu u organizaciji i važnost svog ličnog doprinosa; razvijanju osećanja pripadnosti i odanosti zaposlenih preduzeću u kom rade; manjoj fluktuaciji dobrih radnika i na samom kraju vodi ka većem zadovoljstvu zaposlenih svojim poslom.

U radu se pošlo od ideje da dobro poslovanje tri najveće zdravstvene organizacije na području Vojvodine, zavisi od efikasnosti i kvaliteta komuniciranja njihovih zaposlenih. Vezano za to, istraživanje je imalo za cilj da pokaže da dobra interna komunikacija vodi ka većem zadovoljstvu zaposlenih i spremnosti da se zalažu za organizacione ciljeve.

Imajući u vidu da je konkurencija na tržištu pojavom privatnih klinika i ordinacija, postala veoma oštra, poslovni uspeh ili neuspeh i imidž ovih organizacija u javnosti, će direktno zavisti od načina komuniciranja njihovih zaposlenih.

Pred zdravstveni sektor se postavlja obaveza da posebnu pažnju posveti internoj komunikaciji, kako bi omogućila efikasno poslovanje, obezbedila motivaciju zaposlenih i stekla zadovoljne klijente.

### 4. LITERATURA

- [1] Cvetkovski, T., Cvetkovska-Ocokoljić, V. (2007). Poslovna komunikacija u savremenim uslovima poslovanja. Beograd, Megatrend univerzitet
- [2] Mašić, B., Babić, L., Đorđević-Boljanović, J., Dobrijević, G., Veselinović, S. (2003). Menadžment: Principi, koncepti i procesi. Beograd, Singidunum
- [3] Boone, L.E., Kurtz, D.L. (2000). Contemporary Business. USA, The Dryden Press, Harcourt College Publishers
- [4] Grinberg, DŽ., Baron, R.A. (1998). Ponašanje u organizacijama. Beograd, Želid
- [5] Filipović, V., Kostić-Stanković, M. (2011). Odnosi s javnošću. Beograd, FON
- [6] Zimanji, V., Štangl-Šušnjar, G. (2005). Organizaciono ponašanje. Subotica, Ekonomski fakultet
- [7] Bazić, M. (2010). Savremeni odnosi s javnošću. Beograd, Naučna KMD
- [8] Robbins, S.P, Coulter, M. (2005). Menadžment. Beograd, Data Status

#### Kratka biografija:



**Danijela Đukić** rođena je u Novom Sadu 1985. god. Osnovne studije i diplomski rad odbranila je 2008. god. na Fakultetu za trgovinu i bankarstvo u Novom Sadu. Diplomski – master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranila je 2016. godine na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment.

**ISTRAŽIVANJE ORGANIZACIONE POSVEĆENOSTI I BRIGA ZA DRUGE LJUDE U  
KLINIČKOM CENTRU VOJVODINE****ORGANIZATIONAL COMMITMENT AND PROSOCIAL BEHAVIOR IN THE  
CLINICAL CENTER OF VOJVODINA**

Jovana Krtinić, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Danas postoji veliki broj istraživanja koja se bave temom organizacione posvećenosti kao i veliki broj faktora koji utiče na nju. Važno je videti u kojoj meri danas u uslovima promena postoji organizaciona posvećenost. Posvećeni zaposleni su raspoloživiji da pomognu drugima. Ukoliko smatraju da imaju dobar tretman od strane organizacije i percipiraju kao pravično ono što se njima samima događa, biće voljni da pomognu iz želje a ne zbog moguće dobiti. Namera ovog rada je bila da se ispita posvećenost organizaciji i briga za druge ljude, tj. da se utvrdi stepen i priroda povezanosti organizacione posvećenosti i brige za druge ljude kod zaposlenih u zdravstvenoj ustanovi Klinički centar Vojvodine.*

**Abstract** – *Today there are a big number of research dealing with the topic of organizational commitment as well as a big number of factors that affect it. It is important to see to what extent today in terms of the change is an organizational commitment. Committed employees are more willing to help others. If they believe that they have a good treatment by the organization and perceive as just what is happening to them, they will be willing to assist from a desire not because of possible profits. The intent of this study was to examine the commitment to the organization and prosocial behavior, that is, to determine the degree and nature of the connection between organizational commitment and concern for other people with employees in a medical institution Clinical Center of Vojvodina.*

**Ključne reči:** *Organizacione posvećenost, briga za druge*

**1. UVOD**

Danas postoji veliki broj istraživanja koja se bave temom organizacione posvećenosti i njihovim pregledom može se uočiti da su autori utvrdili veliki broj faktora koji utiče na nju.

Važno je videti u kojoj meri danas u uslovima promena postoji organizaciona posvećenost.

Kompanije žele radnike koji će biti posvećeni i koji će doprineti vrednosti organizacije, imajući manji nivo fluktuacije i apsentizma a zaposleni žele organizaciju u kojoj će se osećati da njihov posao ima neku svrhu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Ljubica Duđak.**

Tradicionalni pogled na organizaciju se promenio. Radnici više ne mogu očekivati isto radno mesto za ceo svoj radni vek, niti mogu da očekuju stabilnost kao pre. Danas, oni moraju da preuzmu brigu o svojoj karijeri i napredovanju i da očekuju da će u toku svog radnog veka verovatno raditi za više organizacija.

Posvećenost je emocija koja se ispoljava interno, kao briga za drugo lice ili entitet. Posvećenost je u osnovi naše ljudske prirode, to je potencijalna snaga koja u sebi krije dobrobit za sve. Postavlja se pitanje da li čovek može biti posvećen organizaciji ukoliko se ne poistovećuje sa ciljevima organizacije i oni ne donose uvažavanje njegovih osnovnih potreba.

U ovim novim uslovima poslovanja postavlja se pitanje koliko ljudi brinu jedni o drugima? Koliko brinu o svojim kolegama, klijentima, saradnicima. Posvećenost je povezana i sa prosocijalnim ponašanjem. Zaposleni koji su posvećeni su zadovoljniji samim poslom i spremniji da pomažu drugima. Namera ovog rada je bila da se ispita posvećenost organizaciji i briga za druge ljude. Da li ljudi koji se osećaju povezano sa organizacijom i posvećeni su njenim idejama ispoljavaju više brige za druge ljude.

**2. ORGANIZACIONA POSVEĆENOST**

Posvećenost je emocija koja se ispoljava kao briga za drugo lice, ona je u osnovi naše ljudske prirode. U današnjem poslovnom svetu većina organizacija je okrenuta isključivo na profit. U zemljama u razvoju većina organizacija posluje po principu da svoje zaposlene gleda samo kao izvršioce posla a ne sastavni deo kompanije koji može mnogo da joj znači na tržištu.

Organizaciona posvećenost je proučavana jednako u privatnom i neprofitnom sektoru. Rana istraživanja su stavljala naglaske na definisanje pojma, a dok tekuća istraživanja nastavljaju da proučavaju organizacionu posvećenost kroz 2 savremena pristupa:

- 1) stavovi povezani s posvećenošću;
- 2) ponašanja povezana sa posvećenošću.

**2.1 Trokomponentni model organizacione posvećenosti**

Istraživanja Mejera i Alena (Mayer & Allen) ukazuju na trokomponentni model organizacione posvećenosti (slika 1.) koji je nastao kao želja da se integrišu različiti prilazi organizacionoj posvećenosti (Grinberg, Baron, 1998).

Po Mejeru i Alenu (Mayer & Allen) prva komponenta je kontinualna posvećenost (continuance). Prva grupa uzroka posvećenosti se naziva *orijentacija na siguran ulog*. Izvor posvećenosti je u tom slučaju akumulirana investicija

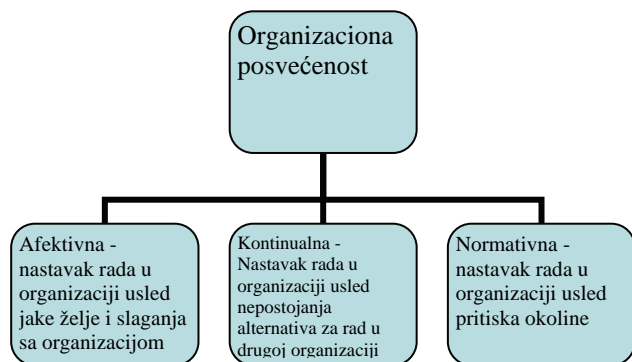


zaposlenog u organizaciji gde radi i saznanje da će, napusti li organizaciju, izgubiti efekte onoga što je godinama ulagao u organizaciju (Becker, 1960). Kada neko radi u organizaciji neko duže vreme on ulaže energiju i vreme u izgradnju svoje pozicije i odnose sa kolegama na poslu. Iz tih odnosa on ima značajne pozitivne efekte, pre svega sigurnost na poslu, privilegije i poziciju. Ukoliko napusti organizaciju i pređe u neku drugu, pojedinac je svestan da neće moći preneti te svoje veze i poziciju i da će mu sav uloženi trud u njihovo stvaranje propasti. U novoj sredini on iznova mora da se dokazuje. Zbog toga sa protokom vremena raste posvećenost organizaciji, odnosno zaposleni ostaje u organizaciji zato što „mora”.

Kontinualna posvećenost je spremnost da se ostane u organizaciji zbog ulaganja zaposlenih u neprenosive investicije.

Druga osnova posvećenosti (affective) odnosi se na *saglasnost ciljeva pojedinca i organizacije*. Zaposleni može biti posvećen organizaciji zato što se snažno identifikuje sa ciljevima organizacije i želi da ostane deo organizacije, jer u ostvarivanju organizacionih, vidi najbolji način za ostvarivanje ličnih ciljeva (Grinberg, Baron, 1998). Ova osnova proizvodi *afektivnu* posvećenost po kojoj pojedinac ostaje u organizaciji i žrtvuje se za nju jer se slaže sa njenim pravcem delovanja i „želi da”.

Treća vrsta posvećenosti je *normativna* posvećenost (normative) (Meyer & Allen, 1991). *Normativna posvećenost* nastaje kao rezultat *osećanja obaveze* zaposlenog da ostane u organizaciji i da joj posveti svoje vreme i energiju. Uzroci ovakvog osećanja mogu biti raznoliki. Na primer, organizacija je možda uložila sredstva u obuku zaposlenog, koji oseća „moralnu” obavezu da se dodatno zalaže na poslu i ostane organizaciji da bi „vratio dug”. Ovo osećanje obaveze takođe može biti nametnuto od strane porodice ili okoline zaposlenog. Uticajni pojedinci u okruženju zaposlenog mogu vršiti jak pritisak na zaposlenog da oseća moralnu odgovornost prema organizaciji i da ostaje u njoj jer joj je „potreban”.



Slika 1. Trokomponentni model organizacione posvećenosti po Mejeru i Alenu

### 2.3 Efekti organizacione posvećenosti

*Efekti organizacione posvećenosti* su u svim istraživanjima pozitivni. Razumno je predviđanje da će se ljudi koji su duboko posvećeni svojim organizacijama ponašati različito od onih koji nisu, a značajni dokazi podržavaju ovu pretpostavku (Randall, 1990). Organizaciona posvećenost utiče na nekoliko ključnih aspekata radnog ponašanja. Visok stepen posvećenosti zaposlenih ukazuje na veću motivisanost i veći stepen produktivnosti njihove

vog rada. Posvećeni zaposleni će sigurno manje odsustvovati sa posla i pokazivati manju sklonost ka napuštanju organizacije, pa će i stepen fluktuacije biti manji.

Organizaciona posvećenost se dovodi u vezu i sa visokim stepenom spremnosti za zajedništvo i žrtvovanje (Randall, Fedor & Longenecker, 1990), što može biti vrlo dragoceno za organizaciju u uslovima krize.

Organizaciona posvećenost ima pozitivne i negativne aspekte. Pozitivno je to što su posvećeni radnici zadovoljniji svojim poslom a to može da se odrazi i na njihov lični život. Zatim, posvećenost vodi ka boljoj karijeri, boljim nagradama, kvalitetnijem obavljanju posla. Mada se može očekivati da posvećenost organizaciji može oduzeti nešto od ličnog života, jer zahteva vreme i emotivnu uključenost, istraživanje koje je sprovedla Romzek govori drugačije. Njeno istraživanje radnih stavova među radnicima u javnoj upravi ukazuje da oni koji su jako vezani za svoje organizacije, imaju veoma uspešne karijere i da vode ugodan život van posla (Petković i dr, 2009). Negativni aspekt organizacione posvećenosti su pre svega stress, sindrom izgaranja.

### 3. ODGOVORNOST ZA DRUGE LJUDE

Odgovornost za druge ljude, naziva se još i pro-socijalno ponašanje, predstavlja voljno ponašanje koje ima pozitivne posledice za druge ljude. Suština ovakvog ponašanja je u posledicama po druge ljude, bez značaja motiva koji pokreću to ponašanje.

Čest je slučaj da zaposleni učestvuju u pro-socijalnom ponašanju, radeći stvari koje su od koristi drugima. Ljudi svakodnevno pomažu jedni drugima. Kada pomažu drugima ili nešto daju, u svakodnevnom životu, onda to čine zbog toga što očekuju „protivuslugu“ ili zbog toga što su nesebični (Dudak, 2010.)

Ljudi su godinama raspravljali o odrednicama prosocijalnog ponašanja – dela počinjenih sa ciljem ostvarivanja dobrobiti za drugu osobu. Ljudi su posebno zainteresovani za uzorke altruizma, tj želje za pomaganjem drugoj osobi čak i kad to podrazumeva gubitke za osobu koja pomaže. Neko se može prosocijalno ponašati zbog vlastitih interesa, nadajući se da će dobiti nešto zauzvat. Altruizam je pomaganje isključivo zbog želje da se ostvari dobrobit drugoj osobi, bez sopstvene dobrobiti (obično uz gubitke). Jedan od pristupa je evolucijska psihologija, odnosno pokušaj objašnjenja socijalnog ponašanja uz prisustvo genetskih faktora koji su tokom vremena evoluirali prema načelima prirodne selekcije.

#### 3.1 Socijalna razmena

U mnogim situacijama ljudi priskaču jedni drugima u pomoć i manifestuju dobru volju da učine neku uslugu i pomognu drugoj osobi (Rot, 1994)

Altruizam je, u stvari, pro-socijalni oblik ponašanja koji se smatra vrlinom u većini kultura. Pojam je nastao od latinske reči *alteri huic* – ovom drugom i predstavlja način osećanja, mišljenja i delanja koji se upravlja obzirima na dobro svojih bližnjih, pa i celog čovečanstva.

Po Aronfridu (Aronfreed, 1970 prema Rot, 1994) altruizam je ponašanje koje počiva na empatiji sa drugom osobom a koja nama omogućava da znamo šta drugi doživljava i da pretpostavimo da će naš postupak izazvati kod drugog zadovoljstvo, a i nama samima biti prijatan.

Altruističko ponašanje bi bilo ponašanje koje preuzimamo iz zadovoljstva što drugima činimo zadovoljstvo. Altruističko ponašanje po Aronfridu, može se reći, sadrži tri karakteristike:

1. uživanje u psihičko stanje drugoga,
2. anticipaciju prijatnih posledica naših postupaka za drugoga i
3. vlastito zadovoljstvo svojim postupkom.

Suštinu altruizma činio bi specifični emocionalni doživljaj. Prema ovakvom određenju pomaganje nekom u nevolji zbog toga što je to za nas norma, naš princip postupanja kojeg se držimo makar morali trpeti i žrtvovati - ne bi bio altruističko ponašanje.

### 3.2 Odgovornost za druge ljude i empatija

Brigu za druge ljude možemo povezati i sa empatijom, odnosno kognitivnom sposobnošću razumevanja unutrašnjeg stanja druge osobe i uspostavljanja određene vrste socijalno-kognitivnih veza.

*Empatija* predstavlja sposobnost uživanja u stanje druge osobe i doživljavanje događaja i osećaja (npr. osećaja i tuge) na način koji ih ta osoba doživljava (Aronson, Wilson, Akert, 2013.)

U psihologiji, termin empatije se upotrebljava da označi proces neposrednog uživanja u emocionalna stanja, mišljenje i ponašanje drugih ljudi. *Empatija* predstavlja neposredno saznanje osećanja, želja i namera drugih ljudi, za razliku od *simpatije* koja podrazumeva saživljavanje sa osećanjima bliskih ljudi i saučestvovanje u emocionalnom stanju drugih. Na primer, kada putem empatije otkrivamo strah ili bol druge osobe, mi prvenstveno znamo šta ona oseća, a kada preko simpatije doživljavamo ova osećanja koja ima neko nama drag i blizak, tada to i sami proživljavamo, osećamo strah ili bol.

*Empatija* je najznačajnija komponenta emocionalne inteligencije. Ona nastaje kao oblik samosvesti, odnosno, što bolje poznajemo vlastite emocije, bolje ćemo isčitavati tuđa osećanja. Postoje stotine emocija, zajedno sa svojim hibridima, varijacijama, mutacijama i nijansama. Emocije su mnogo prefinjenije nego reči kojima bismo ih opisali.

Empatija nam daje emocionalnu pismenost. Sposobnost da se razumeju neverbalni znaci (ton u glasu, pokret, izraz lica) je ključ za predosećanje, odnosno, saznavanje i predviđanje tuđih osećanja. Nesposobnost da se odgonetnu tuđe emocije predstavlja osnovni nedostatak emocionalne inteligencije i tragičan gubitak ljudskosti, nedostatak prisnosti, suštinske pažnje i odsustvo emocionalnog sklada i empatije.

Martin L. Hofman je najveći istraživač na području empatije, a njegova knjiga „Empatija i moralni razvoj“ pokazuje da korene moralnosti treba tražiti u empatiji, jer ona predstavlja vrstu saosećanja sa mogućim žrtvama, nekim ko pati, ko je u opasnosti ili u nevolji. Hofman objašnjava prirodni razvoj emocija i empatije od detinjstva do zrelosti i pokazuje kako od empatije zavise mnogi aspekti moralnih sudova i odluka u našem životu.

## 4. ISTRAŽIVANJE

Osnovni predmet ovog istraživanja jeste utvrđivanje stepena i prirode povezanosti organizacione posvećenosti

i brige za druge ljude u kod zaposlenih u zdravstvenoj ustanovi Klinički centar Vojvodine.

### 4.1 Problem, cilj i hipoteze istraživanja

Problem ovog istraživanja bi se mogao predstaviti pitanjima:

- Da li među zaposlenima Kliničkog centra Vojvodine postoji i koja je to komponenta organizacione posvećenosti najizraženija: afektivna, kontinualna ili normativna?
- Da li postoji briga za druge ljude u Kliničkom centru Vojvodine?

Cilj istraživanja je da se utvrdi u kojoj meri je prisutna organizaciona posvećenost u briga za druge ljude u posmatranoj organizaciji i da se da predlog mera za eventualna poboljšanja.

U ovom istraživanju dokazivane su dve osnovne hipoteze  $H_1$  i  $H_2$ , a prva osnovna hipoteza je proveravana preko tri pomoćne hipoteze ( $H_{1.1}$ ,  $H_{1.2}$  i  $H_{1.3}$ ):

**$H_1$  – Postoji organizaciona posvećenost zaposlenih u Kliničkom centru Vojvodine.**

$H_{1.1}$  – Postoji afektivna posvećenost zaposlenih u Kliničkom centru Vojvodine.

$H_{1.2}$  – Postoji kontinualna posvećenost zaposlenih u Kliničkom centru Vojvodine.

$H_{1.3}$  – Postoji normativna posvećenost zaposlenih u Kliničkom centru Vojvodine.

**$H_2$  – Postoji briga za druge ljude u Kliničkom centru Vojvodine.**

Upitnik se sastojao od 32 pitanja koja se odnose na organizacionu posvećenost i na brigu za druge. Ispitanici su iznosili stavove o tvrdnjama po skali Likertovog tipa, u intervalu od 1 do 5, gde je 1 - uopšte se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem, niti se ne slažem, 4 - uglavnom se slažem i 5 - u potpunosti se slažem. Uzorak čini 100 ispitanika zaposlenih u Kliničkom centru Vojvodine (KCV) u Novom Sadu, a podaci su obrađeni u Excel-u.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PREDLOG MERA

**Pomoćna hipoteza H1.1** je proveravana na pitanjima broj 1 do 8 iz upitnika, i iz njih se može zaključiti da ona **nije potvrđena** i da je većina ispitanika nije afektivno posvećena organizaciji. Ovo znači da većina ispitanika nije saglasna sa ciljevima organizacije, tj. ne smatraju da mogu da saglase ciljeve organizacije sa svojim ličnim ciljevima. S obzirom da ovaj tip posvećenosti nije potvrđen, može se reći da zaposleni ne ostaju u organizaciji zbog želje nego zbog nekih drugih razloga.

**Pomoćna hipoteza H1.2** je proveravana na osnovu pitanja broj 9 do 16 iz upitnika i iz njih se može zaključiti da je **potvrđena** i da je većina ispitanika kontinualno posvećena organizaciji. Ovo znači da većina ispitanika ostaje u organizaciji zbog moranja. Zaposleni smatraju da su uložili dosta vremena u izgradnju svoje pozicije, onoga što ona donosi u vidu radnog staža i različitih beneficija i odnosa sa kolegama, što im daje sigurnost, pa bi napuštanje organizacije značilo da bi sav taj njihov uloženi trud propao.

**Pomoćna hipoteza H1.3** je proveravana na osnovu pitanja broj 17 do 23 iz upitnika i iz njih se može zaključiti da je

**potvrđena** i da je većina zaposlenih normativno posvećena organizaciji. Ovo znači da većina ispitanika posvećena zbog osećaja dužnosti. Većina ispitanika oseća obavezu da ostane u organizaciji i posveti joj svoje vreme i energiju. Uzrok ovog osećanja može biti jer zaposleni smatra da ima moralnu obavezu da ostane u organizaciji, da joj "vrati dug".

Iz ovih rezultata može se zaključiti da je **hipoteza H1**, koja se odnosila na postojanje organizacione posvećenosti u Kliničkom centru Vojvodine, **potvrđena i da zaposleni pretežno ispoljavaju kontinualnu posvećenost, a u manjoj meri i normativnu**. Zaposleni su posvećeni organizaciji u kojoj rade, najviše zbog osećaja dužnosti koju osećaju da imaju prema njoj i moranja da nastave da rade u organizaciji jer alternative nisu dovoljno dobre. Ovo znači da se zaposelni ne indentifikuju sa organizacijom u potpunosti, tj. zaposleni nemaju izraženo snažno prihvatanje i verovanje u ciljeve organizacije, ali su spremni da ulaže napor kako bi ostavili neku korist za organizaciju pa tako i za sebe i imaju želju da održe pripadanje organizaciji.

Na osnovu pitanja od 24 do 32 je proveravana **hipoteza H2 koja se odnosila na brigu za druge je potvrđena**. Sasvim je logično zaključiti da su posvećeni zaposleni spremniji da pomognu drugima. odnosno da postoji značajna povezanost između organizacione posvećenosti zaposlenih i brige za druge ljude. Imajući u vidu da je reč o zdravstvenoj ustanovi možemo reći da su ovakvi rezultati u skladu sa očekivanjima.

Kako bi se povećala posvećenost zaposlenih, važno je da postoji zainteresovanost i rukovodilaca i zaposlenih . Odnosi između rukovodilaca i radnika, mogu imati pozitivan uticaj na posvećenost i to komuniciranjem organizacionih vrednosti i drugih elemenata organizacione kulture, čime bi se povećala identifikacija sa organizacijom. Spremnost organizacije da ulaže u radnike će biti nagrađena time što radnici postaju posvećeniji toj organizaciji. Bitno je primeniti i materijalne i nematerijalne stimulacije koje će povećati kako zadovoljstvo, tako i posvećenost zaposlenih. Posvećenost zaposlenih povećava program učešća u dobiti, ali kako je u pitanju državno preduzeće, bilo koji sistem nagrađivanja imaće efekat ukoliko radnici budu verovali da se nagrade dele na pravedan način. Kao mera za povećanje zadovoljstva i posvećenosti zaposlenih mogu se koristiti programi treninga i obuka zaposlenih, kao i manji stepen formalizma i specijalizacije, koji za rezultat imaju veću posvećenost. Ovo ulaganje organizacije u zaposlene imaće takav efekat da će zaposleni biti spremniji da vrata organizaciji uloženu energiju i nagrade je tako što će postati posvećeniji svom poslu i organizaciji.

## 6. ZAKLJUČAK

Percepirana podrška organizacije je veoma bitna za izgradnju posvećenosti, naročito afektivne, stvaranjem osećaja obaveze koja pomaže da se ostvare organizacioni ciljevi i da se izgradi poverenje.

Takođe na posvećenost utiče i to kako organizacija vidi svoje zaposlene, koliko ih ceni i poštuje, to jest, da li organizacija svoje zaposlene vidi kao ravnopravne članove i ceni njihovo vreme i potrebe kako na poslu tako i van njega. Važno za menadžere organizacije je to da je potrebno da se zaposlenima omogući da se posvete organizaciji i da se osećaju da joj pripadaju, jer time se zadovoljava potreba zaposlenih da se povežu i doprinesu nečemu značajnom. Kad su zaposleni zadovoljni svojim poslom i posvećeni to svakako utiče i na njihov privatni život, imaju bolje karijere, vode ugodniji život.

Potreba za posvećenim zaposlenim radnicima je veoma važna i izgradnja kvalitetne organizacione posvećenosti svakako treba biti važna strategija ljudskih resursa organizacije. Zbog specifične delatnosti organizacije u kojoj je rađeno istraživanje, važno je razvijati i komponentu brige za druge ljude kao i raditi na razvijanju afektivne komponente organizacione posvećenosti kako bi organizacija, zaposleni a i pacijenti bili zadovoljni i kako bi se obezbedili visoki standardi u obezbeđivanju kvalitetne i bezbedne zdravstvene zaštite.

## 7. LITERATURA

- Aronson, E., Wilson, T.D., Akert, R.M. (2013). Socijalna psihologija, Mate, Beograd
- Duđak, Lj. (2010). Razvoj korporativne i lične odgovornosti u industrijskim sistemima, FTN, Novi Sad
- Grinberg, J., & Baron, A. R. (1998). *Ponašanje ljudi u organizacijama*, Želnid, Beograd
- Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment *Human Resource Management Review*, 1, 61-89.
- Petković, M., Jančićević, N., & Bogićević, B. (2005). *Organizacija*, Ekonomski fakultet, Beograd
- Randall, D. M. (1990). The consequences of organizational commitment: Methodological investigational, *Journal of Organizational Behavior*, 361-378.
- Randall, D.M., Fedor, D.B., Longenecker, C.O. (1990). The behavioral expression of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior*, 36, 210-224
- Rot, N. (1994). Osnovi socijalne psihologije, Zavod za udžbenike, Beograd

### Kratka biografija:

**Jovana Krtinić** je rođena u Novom Sadu 1990. godine. Master rad odbranila je 2016. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta - menadžment ljudskih resursa.

**Dr Ljubica Duđak** je docent FTN u Novom Sadu. Bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa, Razvoj karijere, Ljudski resursi u ekonomiji znanja i Korporativna društvena odgovornost.

**UNAPREĐENJE METODOLOGIJE ZA VOĐENJE PROJEKATA  
FINANSIRANIH IZ FONDOVA EU****IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR MANAGING PROJECTS  
FINANCED FROM EU FUNDS**

Sonja Slijepčević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad je zasnovan na opštem i praktičnom delu. U opšem delu je predstavljena metodologija za vođenje projekata finansiranih iz fondova Evropske unije (PCM) i dat je pregled svih poziva otvorenih za Srbiju. U praktičnom delu analizirana je količina uspešno realizovanih projekata u Vojvodini a potom je sprovedeno istraživanje u kojem su ispitivane mane i nedostaci ove metodologije u praksi. Analizom problema došlo se do predloga za unapređenje metodologije u cilju poboljšanja kvaliteta sprovođenja projekata i ostvarivanja njihove dugoročne uspešnosti.*

**Ključne reči:** *unapređenje, projekat, metodologija, projektni ciklus, upravljanje, Evropska unija, fondovi, PCM*

**Abstract** – *This work is based on the general and practical work. General part provides theory of methodology for managing projects financed from European Union funds (Project cycle management - PCM) and overview of all open calls for Serbia. In the practical part is analyzed quantities of successfully implemented projects in Vojvodina and then conducted a study in which was examined the shortcomings and deficiencies of this methodology in practice. The analysis of the problem led to the proposal for the improvement of methodologies aimed at improving the quality of project implementation and realization of their long-term performance.*

**Key words:** *improvement, project, methodology, Project cycle management, European Union, funds, PCM*

**1. UVOD**

Plan i priprema predloga projekta i projektnu dokumentaciju, apliciranje a zatim i implementacija projekta, zahtevaju posedovanje stručnih znanja i veština iz oblasti upravljanja projektima, a posebno o metodologiji za vođenje projekata finansiranih iz fondova Evropske unije. U ovom radu će biti predstavljena metodologija za vođenje projekata finansiranih iz fondova EU - Project cycle management (PCM). U prvoj fazi rada obradiće se teorijski deo koji sadrži osnove i faze PCM metodologije a u narednoj fazi biće prikazano istraživanje iskustava ispitanika sa PCM metodologijom, kao i njihovi predlozi za unapređenje metodologije. Cilj rada jeste da se praktičnim istraživanjem i analizom dođe do predloga unapređenja metodologije kako bi projekti u Srbiji imali dugoročnu uspešnost.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je doc. dr Bojan Lalić.**

**2. UPRAVLJANJE PROJEKTNIM CIKLUSOM**

Upravljanje projektnim ciklusom je metodologija za upravljanje projektima. Ovim pojmom se opisuju specifične aktivnosti i pristupi u upravljanju projektima kroz pet različitih faza. Projektni ciklus obezbeđuje detaljno planiranje i reviziju tokom trajanja ciklusa, što podrazumeva i kreiranje strukture projekta sa definisanjem ključnih zadataka, neophodne dokumentacije, uloga učesnika na projektu i sistem odgovornosti.

Svrha upravljanja projektnim ciklusom jeste ispunjenje ciljeva politike Evropske komisije kao i razvojnih strategija pojedinačnih zemalja. To znači da svi projekti treba da budu u skladu sa razvojnom strategijom, odnosno da rešavaju ključne probleme u društvu. Ovim pojmom se opisuju specifične aktivnosti i pristupi u upravljanju projektima kroz pet različitih faza: programiranje, identifikacija, formulacija, implementacija (monitoring i izveštavanje), evaluacija i revizija.

**2.1 Programiranje**

Programiranje je prva faza upravljanja projektnim ciklusom u kojoj se vrši analiza političkog, društvenog i ekonomskog stanja i identifikuju problemi, izazovi i mogućnosti za rešavanje problema. Programiranjem koordinira Evropska komisija uz pomoć vlasti partnerskih zemalja i u njoj se određuju prioriteta donatora i nacionalni prioriteta. Ovaj proces traje nekoliko godina.

Glavni zadaci ove faze su: identifikovanje ciljeva i dugoročnih prioriteta na osnovu kojih se kreira program i planiranje obima tehničke i finansijske pomoći.

**2.2 Identifikacija**

U fazi identifikacije se vrši formulisanje i selekcija projektnih ideja koje imaju za cilj rešavanje zajedničkih prioriteta problema određenih od strane Evropske komisije i partnerske države. Zadatak Evropske komisije i/ili delegacije, u ovoj fazi, je da okupi zainteresovane strane, da da smernice i osigura njihovo učešće u kreiranju projektnih ideja.

**2.3 Formulacija**

U ovoj fazi korisnici projekta i zainteresovane strane utvrđuju relevantnost i izvodljivost projektnu ideju a potom pripremaju detaljnu izradu pojedinačnih projekata, odlučuju o strukturi upravljanja i koordinaciji, analiziraju rizike, troškove u odnosu na koristi i načine na koji će se sprovesti evaluacija i revizija. Pred kraj faze se pripremaju projektni predlozi a nakon toga donatori donose odluku o mogućem finansiranju, ukoliko ta odluka već nije donešena u prethodnoj fazi.



## 2.4 Implementacija

Sušтина ove faze jeste postizanje ciljeva i rezultata projekta, kroz definisane aktivnosti, na najkvalitetniji i najefikasniji način, sa svrsishodnim korišćenjem finansijskih sredstava. U toku ove faze se konstantno vrši monitoring sprovođenja projekta i povremeno šalju izveštaji donatorima. Sastoji iz 3 faze: period utvrđivanja zatečenog stanja, sprovođenje, završni period [1].

## 2.5 Evaluacija i revizija

U ovoj fazi se upoređuju postignuti rezultati sa prethodno postavljenim ciljevima. Takođe se vrši revizija načina upotrebe donatorskih sredstava, proverava se zakonitost i pravilnost korišćenja sredstava ali i efikasnost.

## 3. FONDOVI EVROPSKE UNIJE

Evropska unija u nameri da se proširi i integriše zemlje sa svojih istočnih granica postavila je pred države kandidate obavezu sprovođenja krupnih reformi. Reforme se prvenstveno odnose na ekonomski, društveni i politički plan i zahtevaju ogromna novčana ulaganja koje države članice nisu u mogućnosti da obezbede. Kao odgovor na to, EU je za zemlje koje su spremne za sprovođenje reformi, obezbedila različite oblike pomoći – od pružanja novčane pomoći i stručnog znanja. U periodu 2001 – 2012. godine procena realizacije međunarodne razvojne pomoći iznosi 8,9 milijardi evra, od čega su 50,6% koncesionalni krediti (4507.85 milijardi evra), a bespovratna sredstva 49,4% (4386.9 milijardi evra) [2,3].

### 3.1 Otvoreni pozivi

#### 3.1.1 Instrument za pretpristupnu pomoć 2014-2020 - IPA II

IPA II pruža podršku državama korisnicama pomoći u usvajanju i sprovođenju političkih, institucionalnih, pravnih, administrativnih, socijalnih i ekonomskih reformi u cilju usaglašavanja sa vrednostima Evropske unije i postepenog usklađivanja sa pravilima, standardima, politikama i praksama radi dostizanja punopravnog članstva u EU [4].

## 4. ANALIZA ISKUSTAVA SA PCM METODOLOGIJOM U PROJEKTIMA NA PODRUČJU VOJVODINE

### 4.1 Kvantitativna i kvalitativna analiza

U cilju sagledavanja problema sa kojima se korisnici PCM metodologije susreću u različitim fazama projekta, sprovedeno je istraživanje. Objekat istraživanja: Mane, nedostaci i ograničenja PCM metodologije. Cilj istraživanja: Unapređenje PCM metodologije. Zadaci istraživanja: 1. Markiranje problema sa kojima se korisnici PCM metodologije susreću i njihova podela prema fazama projekata, 2. Analiza problema i uzročno-posledničnih veza, 3. Formiranje predloga unapređenja PCM metodologije. Metodologija istraživanja: Anketiranje 20 ispitanika iz različitih neprofitnih organizacija, javnih preduzeća, privatnih preduzeća i lokalnih samouprava sa područja Vojvodine, i analiza dobijenih odgovora. Uzorak istraživanja: Neprofitne organizacije, privatna preduzeća, javna preduzeća i lokalne samouprave sa područja Vojvodine koje su učestvovala u najmanje jednom projektu finansiranom od strane fondova Evropske unije.

### 4.1.1 Forma i izgled upitnika

Upitnik se sastoji iz kombinacije otvorenih i zatvorenih pitanja, kao i pitanja višestrukog izbora. Metoda koja je korišćena za prikupljanje podataka je CAWI – "Computer Assisted Web Interviewing", odnosno metoga za prikupljanja podataka Online. Upitnik se sastoji od 5 grupa pitanja: Q.0 Opšti podaci o ispitaniku, Q.I Iskustvo u projektima, Q.II Formulacija projekata i apliciranje za fondove, Q.III Implementacija projekata Q.IV Vrednovanje projekata, Q.V Opšta zapažanja i ocene.

### 4.1.2 Struktura ispitanika

Od 20 upućenih upitnika, dobijeno je 15 odgovora, odnosno 75%. Anketirano je 3 subjekata iz privatnih preduzeća, 5 subjekata iz javnih preduzeća i lokalnih samouprava i 7 subjekata iz neprofitnih organizacija, iz ukupno 13 različitih oblasti poslovanja. Preduzeća i organizacije u kojima su zaposleni anketirani subjekti, broje do 20 zaposlenih (njih 11), između 20 i 50 zaposlenih (1 preduzeće) i preko 200 zaposlenih (3 preduzeća). Od 15 ispitanika, njih 5 ima iskustvo na najviše 3 projekta, dvoje imaju iskustvo na 3 do 5 projekata, 4 ispitanika imaju iskustvo na 5 do 10 projekata i takođe 4 ispitanika imaju iskustvo na više od 10 projekata. Svi zajedno učestvovali su na preko 15 programa u okviru nekoliko različitih fondova.

### 4.1.3 Iskustvo na projektima

Deset ispitanika je učestvovalo u svim fazama projekta. Ostalih 5 ispitanika je učestvovalo u jednoj ili u dve faze projekta, a većina njih je najviše učestvovala u pisanju projekata i apliciranju (njih 4 od ukupno 5). Na pitanje da li su projekti na kojima su ispitanici učestvovali ocenjeni kao uspešni, neuspešni ili delimično uspešni, 13 ispitanika je odgovorilo uspešno dok je 1 ispitanik odgovorio neuspešno a 1 delimično uspešno. I pored dobrih ocena na kraju projekata, 53.3% ispitanika izjasnilo se da nisu svi projekti na kojima su radili pokazali dugoročne rezultate.

### 4.1.4 Formulacija projekata i apliciranje za fondove

40% ispitanika deli mišljenje da su projektna dokumentacija i aplikacioni formulari preobimni, dok 60% ispitanika veruje da su odgovarajućeg obima. Čest problem koji su ispitanici izdvojili jeste i to što je neophodno da aplikanti poseduju maksimalno znanje u svim zahtevanim segmentima za apliciranje koji nisu jednostavni za razumevanje. Neki zameraju što se više previše pažnje obraća na dokumentaciju a premalo na praćenje implementacije. 60% ispitanika je mišljenja da je Matrica logičkog okvira koristan alat jer pruža sumirani prikaz projekta sve do nivoa aktivnosti, niko od ispitanika ne misli da ovaj alat nikada nije koristan, dok 40% ispitanika ipak misli da je Matrica logičkog okvira koristan alat samo u nekim vrstama projekata. Takođe 40% ispitanika misli da Matrica logičkog okvira nije dovoljna za praćenje i procenu uspešnosti projekta, dok 60% misli da je ovaj alat ipak dovoljan. Kao glavne probleme u pisanju projekata i apliciranju za fondove ispitanici izdvajaju: nedovoljno poznavanje metodologije i načina pisanja projekata što se manifestuje kroz loše

definisane sopstvenih ideja i projektnih aktivnosti, nejasno definisani prioriteti u Pozivima za projekte, preobimna dokumentacija u odnosu na kratke vremenske rokove, nerazumevanje Matrice logičkog okvira, usaglašavanje i koordinacija sa partnerima, nemogućnost prepoznavanja rizika i kreiranje budžeta.

#### 4.1.5 Implementacija projekta

Od 15 ispitanika 11 tvrdi da su donatori otvoreni za promene u toku projekta, 1 ispitanik tvrdi da nisu a iskustva 3 ispitanika govore da neki donatori jesu a neki nisu otvoreni za promene u toku projekta. Ipak, svi ispitanici smatraju da je potrebna još veća fleksibilnost u promenama u toku faze implementacije, iz više razloga. Od 15 ispitanika, devetoro smatra da su donatori dovoljno uključeni u fazi implementacije projekata dok 6 ispitanika smatra da nisu. 12 ispitanika se slaže da bi donator, tokom faze implementacije, trebao sa nosiocem projekta da revidira projekat i aktivnosti kako bi se ključni elementi mogli iznova proceniti i prilagoditi, dok 3 ispitanika smatraju da to nije neophodno. 73% ispitanika misli da bi obim izveštaja donatorima trebao da se određuje prema vrsti projekta, 20% ispitanika misli da je obim izveštaja odgovarajući, dok 7% ispitanika da izveštaji treba da budu manjeg obima.

#### 4.1.6 Vrednovanje projekata

8 od 15 ispitanika veruje da se vrednovanju ostvarenih kratkoročnih i dugoročnih rezultata projekata ne pridodaje dovoljno pažnje a svi ispitanici smatraju da je potrebno dodatno raditi na povećanju dugoročnosti i samoodrživosti projekata i to kroz: veću uključenost i kontrolu donatora u fazi implementacije, veću uključenost zainteresovanih strana u planiranju i implementaciji i na neki drugi način.

#### 4.1.7 Opšta zapažanja i ocene

Kao najveće mane i ograničenja PCM metodologije izdvajaju se: kompleksna dokumentacija (25%), komplikovane procedure (35%), nefleksibilnost (15%), obimno izveštavanje (15%), drugo (10%). Na pitanje koje promene u metodologiji vođenja projekata mogu povoljno da utiču na izvođenje projekata u Srbiji ispitanici su odgovorili: uvođenje agilnog načina upravljanja projektima, direktna komunikacija sa predstavnicima Delegacije koja će vršiti kontrolu izveštaja, veća uključenost zainteresovanih strana u svim fazama projekta, edukacija članova projektnog tima koji učestvuju u svim fazama projekta. 8 ispitanika ocenilo je PCM metodologiju osmicom, 4 ispitanika sedmicom, ocene 5, 6 i 9 dali su po 1 ispitanik dok najveću ocenu - 10 nije dao nijedan ispitanik.

## 5. DISKUSIJA

Prema rezultatima istraživanja ispitanici nailaze na brojne probleme u okviru svih pet faza PCM metodologije. Problemi se odnose na mane, nedostatak i ograničenja PCM metodologije ali nisu retki ni oni problemi koji se odnose na nedovoljno poznavanje metodologije, načina apliciranja i pratećih procedura.

### 5.1 Obuka

Kroz ovo istraživanje uočeno je da ispitanike i njihove kolege u najvećoj meri brine planiranje projekta, ispunjavanje projektne dokumentacije i apliciranje. Razlog tome je projektna dokumentacija koja je obimna i kompleksna i zahteva posebna znanja i veštine. Ovaj problem nije direktna posledica PCM metodologije ali je postao direktna posledica neadekvatnog sprovođenja metodologije. Rešenje za ovaj problem moraju biti obuke aplikanata. Već u toku faze identifikacije, nakon određivanja sektorskih prioriteta, potrebno je početi sa organizacijom obuka.

### 5.2 Apliciranje i stvaranje timova

Izdvađa se i problem nedovoljne motivisanosti zaposlenih. Naime, ljudski resursi raspoređeni u projektne timove veoma često projekte rade kao dodatak uz svoj svakodnevni posao. Pojedinci pokušavaju svoje dnevne aktivnosti na poslu da usklade sa projektnim aktivnostima i rezultat najčešće bude preopterećenost. Rešenje ovog problema jeste da se ljudski resursi koji su uključeni u projektne aktivnosti u što većoj meri oslobode drugih poslova, da bi mogli da se na pravi način posvete projektu. U organizacijama koje imaju mali broj zaposlenih najbolje rešenje je pronalaženje partnera na projektu.

### 5.2 Matrica logičkog okvira

Matrica logičkog okvira treba da bude jedan od primarnih alata pri planiranju projekata i treba da bude vodič za implementaciju projekta. Matrica logičkog okvira treba da se koristi već prilikom razrade projektne ideje, da bi se odmah na početku odredili jasni ciljevi i rešenja za postojeće probleme. Zbog dužine projekta, pretpostavke formulisane tokom faze formulacije će se gotovo sigurno promeniti tokom projekta. Promene mogu uticati na merenje uspešnosti, tehnologije koje se koriste, obima projekta i način isporuke projekta. Da bi osigurali da se logička matrica tretira kao živ i fleksibilan alat, potrebno je, kao deo monitoringa, uvesti procedure za unapređenje matrice o kojima bi se izveštavali donatori u toku faze implementacije.

### 5.2 Fleksibilnost donatora

Nisu svi donatori uvek otvoreni za promene kada je projekat već u fazi implementacije. Razlozi za to su najčešće: bojazan da će se sa promenama izgubiti prvobitni fokus projekta, mogućnost povećanja troškova projekta ili vremena potrebnog za njegovu realizaciju. Predlog je da donatori detaljnije prate rad na projektima, da budu prisutni kada se donose važne odluke, da daju predloge za unapređenje na osnovu uočenih problema i da organizuju obuke za nosioce projekta, ukoliko će to pomoći da efekti projekta budu bolji. Učešće donatora u prilagođavanju ključnih elemenata novonastaloj situaciji svakako će pomoći ostvarivanju dugoročnih rezultata, jer su oni ti koji imaju bogato iskustvo sa brojnim projektima koji su realizovani.

### 5.2 Učešće zainteresovanih strana

Aplikanti naglašavaju da je period od početka do kraja konkursa najčešće veoma kratak, te da nemaju uvek

vremena da se posvete kontaktiranju zainteresovanih strana pre početka implementacije projekta. Predlog je da donatori, pri raspisivanju konkursa, odrede predrok u kojem će aplikanti imati obavezu da pošalju opis projekta obima do tri stranice i dodatak koji će se odnositi na zainteresovane strane. Još jedan problem je i nedovoljno dobra komunikacija sa državnim institucijama, što često rezultira kašnjenjem u fazi implementacije. Predlog je da donatori na vreme obaveste državne institucije o projektima koje finansiraju, njihovom značaju i važnostima sprovođenja aktivnosti u kojima su uključene ove institucije.

## 5.2 Učenje iz drugih metodologija

Zbog svih navedenih problema: nizak nivo znanja o upravljanju projektima, nedovoljno dobra komunikacija sa zainteresovanim stranama i partnerima, česte promene na koje se ne odgovara dopunom ili izmenom projekta, nedovoljna fleksibilnost donatora i kratki rokovi, predlaže se usvajanje nekih od principa Agilne metodologije. Stvaranje atmosfere na projektu koja garantuje periodičnu analizu urađenog i kontinuiranu povratnu spregu svakako će uticati na ishod i kvalitet projekta. Ovakav princip se često koristi za vođenje IT projekata tako što se uočavanjem promena i problema u fazi implementacije ponovo pristupa fazi identifikacije i formulacije u kojima se plan projekta nadograđuje i to brzo i efektno.

## 5.2 Vrednovanje projekata

Po završetku velikog broja projekata, uticaj koji je projekat postigao na zainteresovane strane nestaje ili se postepeno smanjuje. U cilju rešavanja ovog problema, u fazi formulacije je neophodno definisati načine merenja rezultata projekta i njegove samoodrživosti najmanje dve godine po njegovom završetku (period bi trebalo odrediti u zavisnosti od obima i vrste projekta). Takođe, donatori bi trebali da obezbede povratne informacije koje se odnose na ključne apsekte uspeha i neuspeha datog projekta, te na koji način bi ubuduće mogli da unaprede svoje aktivnosti i postignu rezultate.

## 5.2 Softverski alati

Još jedan od problema koji se ne odnosi direktno na PCM metodologiju ali jeste vezan za njenu primenu jeste i to što, veoma nizak procenat korisnika sredstava, upotrebljava softverske alate za upravljanje projektima. Korišćenjem softvera prvenstveno se utiče na bolje upravljanje projektom tako što, koordinatoru projekta i svim članovima tima, istovremeno obezbeđuje uvid u sve aktivnosti, prioritete, rokove, raspodelu ljudskih i finansijskih resursa, dokumentaciju i sl. Pored toga, preko ovakvih platformi članovi tima mogu međusobno da komuniciraju, dele zadatke, sugerišu jedni drugima i usklađuju rokove završetka određenih aktivnosti.

## 6. ZAKLJUČAK

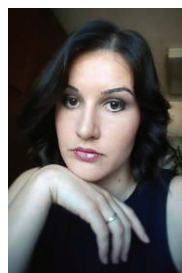
Razmatranjem problema i činjenica i konsultovanjem stručne literature došlo se do nekoliko ključnih zaključaka: da bi se projekti formulisali i vodili na kvalitetan i svrsishodan način potrebno je posedovati visok nivo znanja iz oblasti upravljanja projektima, tim

treba da čine sposobni, stručni i motivisani radnici, partneri i stručni konsultanti treba da budu rešenje za nedostatak kadrova unutar projektnog tima, matrica logičkog okvira treba da pomogne u planiranju projekta a ne samo da bude deo projektne dokumentacije, sadržaj Matrice logičkog okvira treba unapređivati i dopunjavati, donatori treba više da budu uključeni u fazu implementacije i da svojim sugestijama učestvuju u unapređivanju projekta, donatori treba da budu otvoreni za promene koje će pozitivno uticati na rezultate projekta, uspeh projekat ne čine realizovane aktivnosti već ostvareni rezultati, donatori treba da budu otvoreni za nastavak ranije realizovanih projekata, zainteresovane strane treba da budu uključene u sve faze projekta, softverski alati pozitivno utiču na upravljanje projektima, rezultati monitoringa i evaluacije treba da podstiču dalje učenje i unapređivanje. Cilj projekata, programa i politika mora uvek da bude poboljšanje kvaliteta života ljudi u datoj sredini i zbog toga je potrebno kontinuirano učiti, unapređivati svoje sposobnosti i nadograđivati metodologiju i alate pomoću kojih će ovaj cilj biti ostvaren.

## 7. LITERATURA

- [1] Grupa autora, "Smjernice za upravljanje projektnim ciklusom", Evropska komisija, Brisel, Belgija, 2008
- [2] Grupa autora, "PROGRAM RAZVOJA AP VOJVODINE 2014–2020" AP Vojvodine
- [3] Grupa autora, "EVROPA U VOJVODINI - Pregled i analiza realizovanih projekata lokalnih samouprava na teritoriji AP Vojvodine finansiranih od strane EU u programskom periodu 2007-2013.", Nezavisno društvo novinara Vojvodine, Novi Sad, Srbija 2015
- [4] Fond "Evropski poslovi" Autonomne pokrajine Vojvodine  
<http://vojvodinahouse.eu/index.php?page=otvoreni-eu>

## Kratka biografija:



**Sonja Slijepčević** je rođena 21.06.1990 godine u Kotoru, Crna Gora.

Od 1990 do 2008 živi u Tivtu, gde je završila osnovnu školu „Drago Milović“, a potom gimnaziju opšteg smera u srednjoj školi „Mladost“.

2008. godine je nastavila svoje školovanje na Fakultetu za menadžment u Sremskim Karlovcima, smer Menadžment u medijima. Nakon završetka studija, 2012. godine zaposlila se kao novinarka u Dokumentarno-obrazovnoj redakciji Radio-televizije Vojvodine gde i danas radi.

Master studije na Fakultetu tehničkih nauka upisala je 2014. godine, studijski program Inženjerski menadžment

**DIMENZIONISANJE SOLARNOG SISTEMA ZA PRIPREMU TOPLE POTROŠNE VODE ZA STAMBENI OBJEKAT SA POVREMENIM BORAVKOM (VIKENDICA)****SIZING THE SOLAR SYSTEM FOR THE PREPARATION OF HOT WATER FOR RESIDENTIAL BUILDING WITH TEMPORARY RESIDENCE (WEEKEND HOUSE)**Jovan Tepić, Aleksandar Anđelković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U uvodnom delu rada prikazani su osnovni principi Solarne energije kao obnovljivog izvora sa fokusom na potencijal u Srbiji/Vojvodini i mogućnosti primene. Takođe, prikazani su i opisani osnovni koncepti tehnologija za korišćenje sunčeve energije, dok je detaljnije razmatran princip pripreme tople potrošne vode korišćenjem solarne energije. U radu su prikazane i uvažene preporuke za dimenzionisanje i procenu perioda otplate investicije, tehničke karakteristike posmatranog objekta, kao i specifikacija komponenti sistema sa proračunom.

**Abstract** – In the introduction of the thesis, the basic principles of solar energy as a renewable source with a focus on the potential in Serbia / Vojvodina and application possibilities are shown. In addition, the basic concepts and description of the technologies for the use of solar energy are presented, while the preparation of hot water using solar energy was discussed in detail. The paper presents the esteemed recommendations for sizing and evaluating the payback period of the investment, technical characteristics of the observed object, as well as the specification of the system components with the calculation.

**Ključne reči:** Solarna energija, topla potrošna voda, vikendica.

**1. UVOD**

Energija sunčeve radijacije više je nego dovoljna da zadovolji sve veće energetske zahteve u svetu. U toku jedne godine, sunčeva energija koja dospeva na zemlju 10000 puta je veća od energije neophodne da zadovolji potrebe celokupne populacije naše planete. Oko 37% svetske energetske potražnje zadovoljava se proizvodnjom električne energije (približno oko 16000 TWh u 2001. godini). Ako bi se ova energija generisala fotonaponskim sistemima skromne godišnje izlazne energije od 100 kWh po kvadratnom metru, neophodna bi bila površina od 150 x 150 km<sup>2</sup> za akumulaciju sunčeve energije. Veliki deo ove absorpcione površine mogao bi se smestiti na krovovima i zidovima zgrada, pa ne bi zahtevao dodatne površine na zemlji. Energija sunčeve radijacije dovoljna je da proizvede prosečno 1700 kWh električne energije godišnje na svakom kvadratnom metru tla, a što je radijacija veća na nekoj lokaciji, veća je i generisana energija.

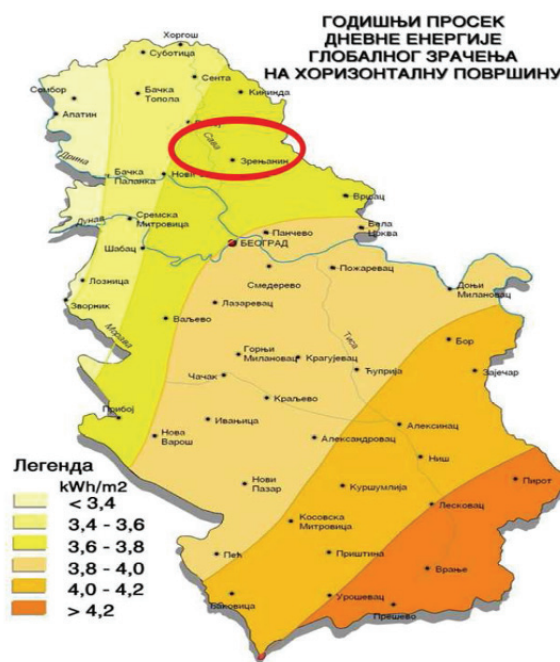
**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Aleksandar Anđelković.

Tropski regioni su u tom pogledu povoljniji od ostalih regiona sa umerenijom klimom. Srednja ozračenost u Evropi iznosi oko 1000 kWh/m<sup>2</sup>, dok poređenja radi, ona iznosi 1800 kWh/m<sup>2</sup> na Bliskom istoku. Intenzitet sunčeve radijacije u Srbiji je među najvećima u Evropi. Najpovoljnije oblasti kod nas beleže veliki broj sunčanih sati, a godišnji odnos stvarne ozračenosti i ukupne moguće ozračenosti je približno 50% [1,2].

**2. POTENCIJAL SOLARNE ENERGIJE U SRBIJI**

Broj sunčanih sati u Srbiji se kreće u proseku od nešto manje od 2000 sati (na severu) do više od 2300 sati (na jugu) godišnje. To je veća vrednost nego u većini evropskih zemalja, međutim, solarni potencijal je u velikoj meri neiskorišćen. Potencijal sunčeve energije predstavlja 16,7% od ukupno iskoristivog potencijala obnovljivih izvora energije (OIE) u Srbiji. Energetski potencijal sunčevog zračenja je za oko 30% veći u Srbiji nego u Srednjoj Evropi. Prosečna dnevna energija globalnog zračenja za ravnu površinu u toku zimskog perioda kreće se između 1,0 kWh/m<sup>2</sup> na severu i 1,7 kWh/m<sup>2</sup> na jugu, a u toku letnjeg perioda između 5,4 kWh/m<sup>2</sup> na severu i 6,9 kWh/m<sup>2</sup> na jugu. Prema tridesetogodišnjim meteorološkim merenjima u bivšoj Jugoslaviji, vrednost dozračene energije na neku horizontalnu površinu je veća od proračunskih vrednosti za oko 9 do 12 % (Slika 1) [1].



Slika 1. Energija Sunčevog zračenja u Srbiji [1]



### 3. TEHNOLOGIJE ZA KORIŠĆENJE SUNČEVE ENERGIJE

Tehnologije za korišćenje energije sunčevog zračenja baziraju se na dva osnovna principa, i to [1-3]:

1. na korišćenju toplotnog dejstva sunčevog zračenja, pri čemu se energija sunčevog zračenja transformiše u toplotu na apsorberu prijelnika sunčeve energije (kod ovih tipova se ostvaruje prosečni stepen efikasnosti transformacije dozačene sunčeve energije u korisno odvedenu toplotu - od 35 do 55%) i

2. na korišćenje fotoelektričnog efekta, pri čemu se sunčeva svetlost direktno transformiše u električnu energiju u fotonaponskom prijelniku sunčevog zračenja. Kod ovih tipova prijelnika se dozačena energija pretvara u korisno odvedenu električnu energiju sa efikasnošću od 10 % do 20 %, zavisno od tipa i konstrukcije, te eksploatacionih i insolacionih uslova.

### 4. PRINCIP PRIPREME TOPLE POTROŠNE VODE KORIŠĆENJEM SOLARNE ENERGIJE

Princip funkcionisanja solarnog sistema za pripremu tople potrošne vode (TPV) opisan je u nastavku. Sunce zagreva apsorber kolektora i medij prenosnik toplote koji u njemu cirkuliše (voda pomešana sa antifrizom). Zagrejana voda se pomoću cirkulacione pumpe transportuje do donjeg izmenjivača toplote solarnog rezervoara i tamo predaje svoju toplotnu energiju TPV koja je u njemu sadržana. Regulator temperature razlike uključuje cirkulacionu pumpu u solarnom kružnom toku, uvek kada je temperatura u kolektoru viša od temperature u donjem delu rezervoara. Temperatura razlika se meri pomoću odgovarajućih senzora temperature instaliranih u kolektoru i u solarnom rezervoaru.

Kod premalog intenziteta sunčevog zračenja, solarni rezervoar može dobiti toplotu iz drugih izvora (npr. Iz kotla). Preko gornjeg izmenjivača toplote u solarnom rezervoaru, TPV se može uvek održavati na temperaturi podešenoj od regulatora kotla. Zahvaljujući slojevitosti temperature, toplija voda se koncentriše u gornjem delu rezervoara, na koji način se smanjuje potreba za dogrevanje iz kotla. Čim se dostigne tražena temperatura TPV, kotao se automatski gasi [4]. Jedan solarni sistem za pripremu TPV sastoji se iz nekoliko osnovnih komponenti. Osnovne komponente sistema za pripremu TPV korišćenjem solarne energije najčešće su: solarni kolektori, solarni rezervoar i bafer, sistem regulacije, solarna stanica, i separator vazduha.

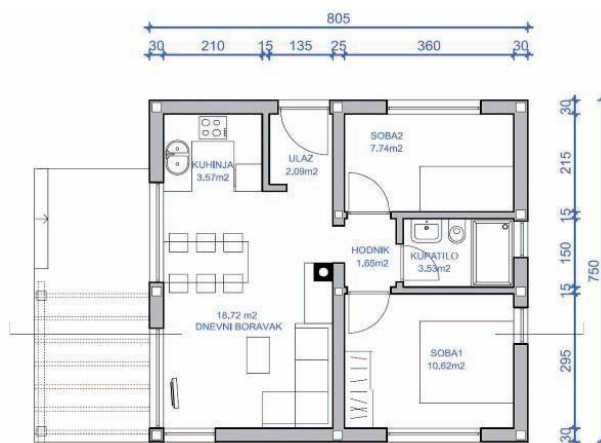
### 5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OBJEKTA

Objekat je u idejnoj fazi trenutno, a nalaziće se nalazi na izlazu iz Petrovaradina na putu za Sremske Karlovce i povoljno je orijentisan u prostoru. Idejno rešenje objekta prikazano je na slici 2. Na severnoj strani, koja po pravilu treba da bude zaštićena od hladnih vetrova, nalaze se samo ulazna vrata pod nadstrešnicom. Južna strana je konstruisana za što veći prihvat dnevne svetlosti, a staklenik pruža ugodnu toplinu tokom zimskih dana. Tokom letnjih dana, kako bi se sprečilo pregrevanje prostorija, predviđeni su zastori koji sprečavaju prodor infracrvenih zraka, kao i klizna vrata staklenika koji kada se otvore omogućavaju prirodnu ventilaciju.



Slika 2. Idejno rešenje izgleda objekta

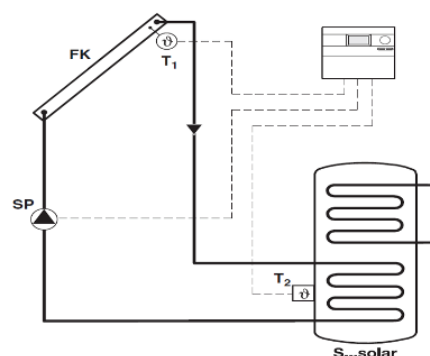
Dvovodni krov, koji je svojim kosinama takođe orijentisan u pravcu sever-jug, omogućava jednostavnu manipulaciju i postavljanje solarnih kolektora na svoju površinu. Ugao nagiba krova iznosi 30°. U blizini objekta nema visoke vegetacije niti drugih objekata koji bi sprečavali postavljanje kolektora na krov. U pitanju je manja prizemna kuća sa zajedničkim prostorom dnevnog boravka, trpezarije i kuhinje, kao i 2 odvojene spavaće sobe. Bruto površina objekta iznosi 60 m<sup>2</sup>, dok je neto korisna površina oko 57 m<sup>2</sup>. Nagib krova iznosi 22°/24°, a neto korisna površina za postavku solarnih kolektora iznosi 48 m<sup>2</sup>. Takođe, na slici 3 prikazan je plan osnove posmatranog objekta.



Slika 3. Plan osnove objekta

### 6. KONCEPT SISTEMA ZA PRIPREMU TPV

Kod solarne pripreme TPV (slika 4), u cilju automatizovanog upravljanja sistemom, regulatoru su potrebna dva senzora temperature.



Slika 4. Koncept sistema za solarnu pripremu TPV (FK - Pločasti kolektor, SK...solar - Solarni rezervoar, SP - Pumpa solarnog kruga, T<sub>1</sub> - Senzor temperature kolektora, T<sub>2</sub> - Senzor temperature donjeg rezervoara (solarni rezervoar)) [4]

Jedan meri temperaturu na najtoplijem mestu solarnog kruga ispred izlaza kolektora (T<sub>1</sub>), a drugi meri temperaturu

u rezervoaru, na visini izmenjivača toplote solarnog kruga ( $T_2$ ). Signali senzora temperature (vrednosti otpora) upoređuju se u samom regulatoru, dok se pumpa uključuje kada se dostigne zadata temperaturna razlika uključivanja. Takođe, pumpa solarnog kruga se isključuje počevši od temperature od  $120\text{ }^\circ\text{C}$ , na senzoru temperature  $T_1$ . Pumpu solarnog kruga će regulator ponovo uključiti tek nakon hlađenja kolektora ispod  $115\text{ }^\circ\text{C}$  i potražnje toplote od senzora solarnog rezervoara. Traba napomenuti i da kod temperatura viših od  $140\text{ }^\circ\text{C}$  isparava medijum prenosa toplote u kolektoru [4]. Zbog visokih temperatura kolektora intenzivno se isteže medijum prenosa toplote, a ako je pritisak akumulacije solarne ekspanziona posude suviše nizak ili je solarna ekspanziona posuda dimenzionisana kao premala, medijum prenosa toplote će se preko sigurnosnog ventila odvesti u posudu za hvatanje.

## 7. PRORAČUN KARAKTERISTIČNIH ELEMENATA I DIMENZIONISANJE INSTALACIJE

Projektovanje solarne instalacije sprovodi se nakon izbora odgovarajuće hidraulike instalacije. Broj potrebnih kolektora određuje se prema planiranom solarnom udelu pokrivenosti, očekivanoj potrošnji tople vode, usmerenosti krova prema stranama sveta, nagibu krova i lokaciji za postavljanje na kojoj se instalacija realizuje.

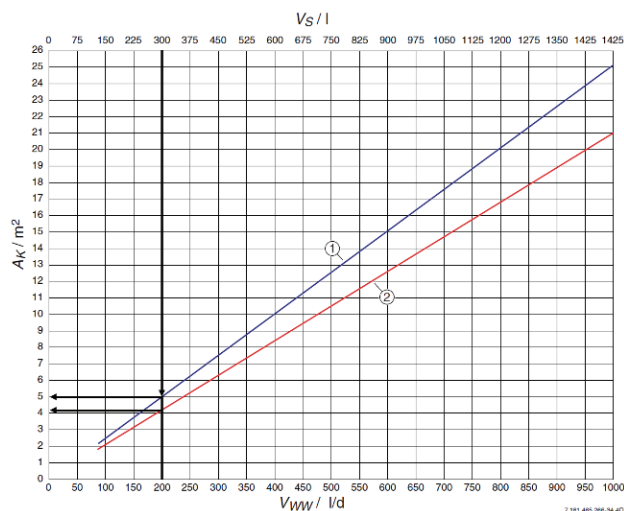
Kod dimenzionisanja solarnih instalacija značajnu ulogu ima solarni udeo pokrivenosti i stepen iskorišćenja sistema. Solarni udeo pokrivenosti predstavlja odnos priliva iz solarne energije i ukupne potrebe za toplotom za pripremu TPV. Udeo pokrivenosti od 100% znači da je od solarne instalacije na raspolaganju ukupna toplotna energija za pripremu TPV.

Solarne instalacije su tako dimenzionirane da pokriju 100% potreba za energijom za pripremu TPV u letnjim mesecima. Budući da zimi Sunce zrači manje toplote i Sunčevi zraci su slabijeg intenziteta, faktor solarne pokrivenosti za čitavu godinu je u proseku cca. 60%. Udeo pokrivenosti od 100% znači da je na raspolaganju ukupna energija za pripremu tople vode od solarne instalacije. Dimenzionisanje solarne instalacije sprovodi se u pet faza:

1. Određivanje veličine rezervoara
2. Određivanje površine kolektora
3. Uzimanje u obzir usmerenosti krova i nagiba krova
4. Uzimanje u obzir lokacije instalacije
5. Određivanje broja kolektora

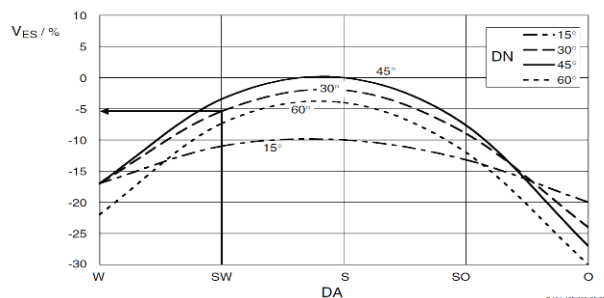
Dimenzije rezervoara zavise od broja osoba i potrošnje tople vode po osobi na dnevnom nivou. Potrošnja potrošne tople vode zavisi od vrste zgrade i komfora stanovanja. Za slučaj da nisu dostupni tačni podaci o potrebama potrošne tople vode, za procenu se mogu koristiti preporuke iz literature.

Prilikom određivanja kapaciteta rezervoara TPV potrebno je uzeti u obzir da zapremina rezervoara treba da iznosi  $1,2 \div 1,8$  od ukupne dnevne potrošnje TPV. Imajući u vidu da u posmatranom objektu povremeno boravi 4 osobe, sa srednjim zahtevima za TPV (50 l/dan), i usvojenim sigurnosnim faktorom 1,5 ukupna veličina rezervoar iznosi 300 l. Korišćenjem dijagrama sa slike 5, za veličinu rezervoara od 300 l (potrošnja TPV 200 l/dan) potrebno je  $5\text{ m}^2$  površine pločastih kolektora.



Slika 5. Određivanje površine kolektora za konkretan slučaj (1 - Pločasti kolektor, 2 - Vakuumski cevni kolektor,  $A_K$  - Površina kolektora,  $V_S$  - Zapremina rezervoara,  $V_{WW}$  - Potrošnja tople vode) [4]

Takođe, potrebno je uzeti u obzir usmerenost i nagiba krova. Površina kolektora se određuje uzimanjem u obzir sledećih okvirnih optimalnih spoljnih uslova: Nagib krova:  $30^\circ$ ; Umerenost instalacije: jug; Zona lokacije: zona 1. Za slučajeve koji odstupaju moraju se sprovesti odgovarajuće korekcije. Korekcionni faktor za uzimanje u obzir nagiba krova i usmerenosti očitava se sa dijagrama prikazanog na slici 6.



Slika 6. Određivanje procentualnih energetskih ušteda (DA - Usmerenost krova, DN - Nagib krova,  $V_{ES}$  - Smanjenje uštede na energije) [4]

Pa tako, za izračunatu površinu pločastog kolektora ( $5\text{ m}^2$ ) sa nagibom od  $30^\circ$  i usmerenošću prema jugozapadu (SW), količina isporučene toplote se smanjuje za 6%. Zbog toga se izračunata površina mora povećati za 6%, odnosno korigovana površina kolektora iznosi  $5,3\text{ m}^2$ . Veličina površine kolektora određuje se prema upadnom Sunčevom zračenju, odnosno preko godišnje energije solarnog zračenja po  $\text{m}^2$ . Za dimenzionisanje se kao orijentacija može koristiti slika 1. Takođe, prethodno navedene preporuke bazirane su na Nemačkom klimatskom području, pa se iz tog razloga mora uvrstiti korekcionni faktor za lokalitet grada Novog Sada. Za potrebe proračuna na Srpskom klimatskom području usvojeni su korekcionni faktori za određivanje površine kolektora:

- faktor korekcije za klimatsko područje:  $f_1 = 0,63$ ,
- faktor korekcije za orijentaciju i za ugao nagiba krova (kolektora):  $f_2 = 1,0$ ,

Ukupni faktor korekcije  $f_k$  za izbor sunčevih kolektora dat je sa formulom:

$$f_k = f_1 \cdot f_2 = 0,63 \cdot 1 = 0,63 \quad (1)$$

Kako je korigovana, potrebna površina kolektora:

$$A_{k1} = 5,3 \text{ m}^2 \quad (2)$$

Odnosno umanjeno za korekcionni faktor:

$$A_k = f_k \cdot A_{k1} = 0,63 \cdot 5,3 = 3,4 \text{ m}^2 \quad (3)$$

Za usvojeni pločasti kolektor površine  $2,37 \text{ m}^2$ , potreban broj kolektora je:

$$n_k = \frac{A_k}{A} = \frac{3,4}{2,37} = 1,43 \text{ kom} = 2 \text{ kom} \quad (4)$$

Takođe, dnevna potrebna količina energije za pripremu TPV, može se odrediti korišćenjem izraza (5) navedenog u nastavku.

$$Q_w = \frac{V_p \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (t_s - t_{hw})}{3600 \cdot \eta_k} = 18,92 \text{ kWh/dan} \quad (5)$$

Takođe, minimalna potrebna veličina rezervoara za dnevnu potrošnju TPV, može se odrediti prema (6):

$$V_{Smin} = \frac{V_s \cdot (t_w - t_{hw})}{(t_s - t_{hw})} = 234 \text{ l} \quad (6)$$

Gde su:

$Q_w$  – Količina toplotne energije (kWh/dan)

$V_{Smin}$  – min. zapremina rezervoara TPV (l/dan)

$V_s$  - usvojena dnevna potrošnja TPV (300 l/dan)

$t_w$  - temperatura tople vode ( $45 \text{ }^\circ\text{C}$ )

$t_{hw}$  - temperatura hladne vode ( $10 \text{ }^\circ\text{C}$ )

$t_s$  - temperatura tople vode u rezervoaru ( $60 \text{ }^\circ\text{C}$ )

$\eta_k$  – efikasnost solarnih kolektora (82%)

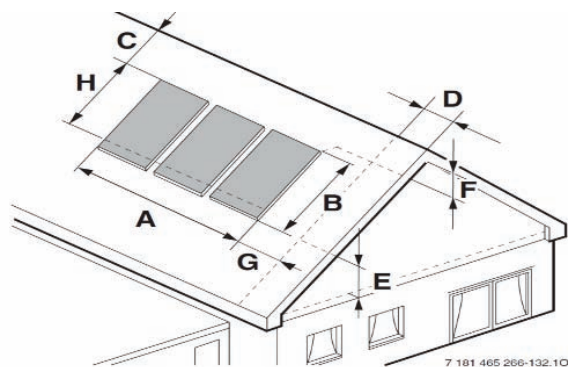
$\rho_w$  – gustina vode ( $992 \text{ kg/m}^3$ )

$c_w$  – specifična toplota vode ( $4,17 \text{ kJ/kgK}$ )

Prilikom utvrđivanja investicionih ulaganja u obzir su uzeti kolektori, akumulacioni bojler, solarna pumpna stanica i cevovod. Za razmatranu solarnu instalaciju za pripremu TPV ukupna investicija iznosi oko 2500 eura.

## 8. MONTAŽA SOLARNIH KOLEKTORA IZNAD KOSOG KROVA

Za montažu solarnih kolektor na kosi krov, za izračunavanje potrebnog prostora potrebno je generalno uzeti u obzir širinu i visinu kolektora. Na slici 7, grafički je prikazan postupak za dimenzionisanje potrebne površine za montažu kolektora.



Slika 7. Dimenzionisanje potrebne površine za montažu kolektora na kosi krov [4]

Na slici 7, (A,B) predstavljaju traženu površinu polja kolektora, (C) najmanje dva reda crepova do slemena ili

dimnjaka (posebno kod mokro položenih crepova postoji opasnost od oštećenja pokrova), (D) nadvišenje krova, uključujući debljinu čeonog zida krova, (E) najmanje 30 cm za montažu priključnih cevi u donjem delu potkrovlja, (F) najmanje 40 cm za montažu priključnih cevi u gornjem delu potkrovlja (kod montaže odzračivača mora se dodatno predvideti dovoljno prostora u zoni izlaza polaznog voda), (G) najmanje 50 cm levo i desno od polja kolektora za priključne cevi ispod krova (samo kod montaže iznad krova), (H) odgovara 1900 mm (sa horizontalnim kolektorima: 1000 mm, samo kod montaže iznad krova) i predstavlja minimalni razmak od gornjeg ruba kolektora do donjeg profilnog nosača.

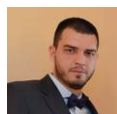
## 9. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu da je cilj ovog rada baziran na pripremu tople potrošne vode za potrebe objekta sa povremenim boravkom razmotreni su osnovni principi solarne termalne konverzije kao i ključni elementi sistema. Zatim, usvojene su, i u formi algoritma prikazane preporuke za dimenzionisanje i procenu perioda otplate investicije. Nakon toga, dat je tehnički opis i karakteristike posmatranog objekta sa fokusom na lokaciju i nagib krova, kao bitnim parametrima za dimenzionisanje i postavku solarnih kolektora. Na samom kraju, na osnovu specifikacije komponenti i tehničkih preporuka za projektovanje razmatranih elemenata, izvršen je proračun i dimenzionisanje sistema za posmatrani objekat. Proračunom je utvrđeno da je ukupna površina kolektora neophodna za optimalno funkcionisanje sistema  $3,4 \text{ m}^2$ , dok optimalna zapremina rezervoara, koja zadovoljava potrebe 4 osobe za toplom potrošnom vodom, iznosi 300 l. Pa tako u ovom slučaju za rezervoar od 300 l, na temperaturi  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ , temperaturom vode na ulazu u sistem ( $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ) i efikasnošću solarnih kolektora (82%) potrebna količina toplote koju je potrebno obezbediti iznosi 18,92 kWh/dan.

## 9. LITERATURA

- [1] M. Lambić, "Studija o proceni ukupnog solarnog potencijala – Solarni atlas i mogućnosti proizvodnje i korišćenja solarne energije na teritoriji AP Vojvodine", Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, Novi Sad, 2011.
- [2] V. Katić, I. Kapetanović, V. Fušić, "Obnovljivi izvori električne energije- skripta", Novi Sad, 2007.
- [3] D. Gvozdencac, B. Nakomčić-Smaragdakis, B. Gvozdencac-Urošević, "Obnovljivi izvori energije", Novi Sad, FTN izdavaštvo, 2010
- [4] BOSCH Projektantske podloge, "Toplinska solarna tehnologija", 6 720 640 965, (2009/12) BD-de.

### Kratka biografija:



**Jovan Tepić** rođen je u Novom Sadu 1987. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Energetski menadžment odbranio je 2016.god.



**Aleksandar Anđelković** rođen je u Šapcu 1981. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2015. godine, a od 2015. je u zvanju docent. Oblast interesovanja klimatizacija, grejanje i hlađenje.



**ANALIZA KLJUČNIH FAKTORA RAZVOJA INOVATIVNOSTI IZABRANIH  
PREDUZEĆA-UTVRĐIVANJE MOGUĆIH RAZLIKA****ANALYSIS OF KEY FACTORS FOR DEVELOPMENT OF INNOVATIVE SELECTED  
COMPANIES - DETERMINATION OF POSSIBLE DIFFERENCE**

Biljana Bogdanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – *Ocena uspešnosti inovativnog potencijala preduzeća određena je sposobnošću da se identifikuju faktori koji utiču na njegovo inovativno ponašanje. Strategija preduzeća mora biti tako osmišljena da omogući ostvarenje konkurentnosti organizacije, što podrazumeva postizanje boljeg nivoa inovativnosti u odnosu na druge, konkurentne organizacije u istoj privrednoj grani.*

**Abstract** – *Assessing the performance of the innovative potential of the company is determined by the ability to identify the factors that influence their innovative behavior. The Company's strategy should be so designed to enable the realization of the competitiveness of the organization, which means achieving a better level of innovation compared to other, competing organizations in industry.*

**Ključne reči:** *inovacije, inovativne aktivnosti, preduzeća, razvoj, tržište, konkurentnost*

**1. UVOD**

Inovativnost je danas postala bitan faktor u poslovanju svakog preduzeća. U savremenim uslovima poslovanja, kompanije više nego ikada ranije, moraju da iskoriste svoje inovativne mogućnosti i da razvijaju svoje poslovanje ukoliko žele da opstanu na tržištu. Predmet istraživanja u radu jeste određivanje nivoa inovativnih aktivnosti u izabranim preduzećima, analiza njihovih uticaja na performanse preduzeća kao i utvrđivanje mogućih međusobnih razlika. Metodologija istraživanja bazira se na analizi i određivanju nivoa inovativnih aktivnosti preduzeća i određivanju ključnih faktora razvoja inovativnosti. U radu je korišćen model za procenu inovativnosti koji je kreiran po uzoru na BSC model. Cilj istraživanja jeste da ukaže da je potreba za inoviranjem trajna. Rezultati istraživanja treba da pokažu koliko je stepen inovativnosti razvijen u odabranim javnim i privatnim preduzećima koja su posmatrana u uzorku istraživanja. Inovacija nastaje kao rezultat kompleksnog skupa procesa, a period između prvog koncepta i prve realizacije predstavlja vremenski okvir inovacionog procesa. Pod inovacionim aktivnostima smatraju se svi preduzeti koraci, od naučnih, tehnoloških,

finansijskih i komercijalnih kojima se investira u novo znanje, do implementacije dobijenih proizvoda, usluga ili procesa [1].

**2. INOVATIVNOST**

Potreba za inoviranjem i uvođenjem inovacija, jedan je od bitnih načina postizanja konkurentne prednosti na tržištu. Sposobnost inoviranja, ali i brzina uvođenja promena, bilo da je reč o procesu, proizvodu ili uslugama predstavljaju ključne determinante konkurentnosti preduzeća. Pored sposobnosti inoviranja, veoma je važna i brzina kojom preduzeće uvodi promene. Kako je osnovna preokupacija savremenog preduzeća stvaranje konkurentne pozicije na tržištu, onda to danas više nije moguće postići samo cenom postojećih proizvoda ili usluga, njihovim kvalitetom, već i brzinom kojom preduzeće može da uvede nove proizvode/usluge/procese ili uspešno modifikuje postojeće. Sve to mnogo zavisi od spremnosti preduzeća da prihvati promene, da promeni način poslovanja i da uvede inovacije u proizvodne i poslovne procese [2].

Pod inovativnim potencijalom preduzeća podrazumeva se njegova sposobnost da razvija nova rešenja, od pojave ideje do njene prve komercijalne primene. Osnovu inovativnog potencijala preduzeća pretežno čini njegova istraživačko- razvojna delatnost koja, uz korišćenje potrebnih kadrovskih, materijalnih i finansijskih resursa, rezultira novim ili poboljšanim proizvodima ili procesima. Prema nekim definicijama, inovacije predstavljaju obnavljanje i širenje asortimana proizvoda, usluga, uspostavljanje novih načina rada, ali takođe predstavljaju promene u načinu upravljanja i organizaciji rada kao i promene u nastupu na tržište [3].

U modernim uslovima privređivanja, ključ razvoja kako privrede tako i društva, leži u tehnološkom razvoju. Tehnološki razvoj karakteriše se kao rezultat u kreiranju novih ili unapređenih proizvoda, odnosno usluga i procesa, koji će za krajnji ishod pružiti efikasnije, unapređenije i kvalitetnije usluge ili proizvode svojim kupcima, odnosno klijentima i time obezbediti njihovo zadovoljstvo. U zavisnosti od strategije koju neko preduzeće koristi, zavisi i odabir metoda kojima se ostvaruje tehnološki razvoj [4].

**3. MERENJE INOVATIVNOSTI**

Da bi se sagledala postojeća i potencijalna inovaciona kultura organizacije, ali i pratio nivo tehnološkog razvoja, tokovi resursa i kapitala, planiralo ulaganje, razvoj ili

**NAPOMENA:**

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



opstanak na tržištu, neophodan preduslov za to leži u kontinuiranom praćenju i ocenjivanju inovacionih aktivnosti.

Svrha ovakvih analiza leži u upotrebi podataka za shvatanje inovacije i njenog doprinosa, kao i razumevanje i izmenu kritičnih faktora koji mogu uticati na rast i razvoj preduzeća. Pored toga, ovakav vid istraživanja pruža indikatore koji daju uvid u stanje i razvoj inovacione kulture, primenom sociološke analize, kao i funkcionisanje preduzeća unutar nacionalnih sistema. U ranim - šezdesetim godinama prošlog veka priznata je uloga statistike i indikatora koji podržavaju tehnološke aktivnosti u najširem smislu, tako što su **OECD** (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj) i **UNESCO** (Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, znanost i kulturu) inicirali rad na izradi smernica koje služe za merenje istraživanja i eksperimentalnog razvoja i ostalih naučnih i tehnoloških aktivnosti. Nakon toga, trideset i pet godina kasnije, pokrenut je koncept - "inovacije", čijem se merenju sistematski pristupalo [5].

Prve smernice OECD-a su bile sadržane u prvom Priručniku iz Frascatija, objavljenom 1963. godine i bile su usmerene na merenje IR troškova i osoblja. OECD se smatra liderom u primeni IR statistike, jer su statističke aktivnosti (anketiranje, obrada podataka i objavljivanje tabela), doprinele tome da se prepoznaju metodološke nedoslednosti u smernicama, što je ujedno pomoglo da se napravi nova, unapređena verzija - priručnika, najviše zahvaljujući kontinuiranoj interakciji između proizvođača i korisnika statistike. Istovremeno, UNESCO je započeo merenje koncepta - naučno-tehnoloških aktivnosti, mnogo šireg koncepta u kom istraživanje i razvoj imaju manji ali značajan udeo. Nakon toga su članice OECD-a uvažile obavezu redovnog izveštavanja, dok je UNESCO imao znatno šire i raznovrsnije članice, čije je potrebe trebalo ispuniti [6].

Postoje različite metode istraživanja inovacionih aktivnosti u državi a neki od najznačajnijih su: priručnik iz Frascatija, priručnik iz Osla i metodologija CIS. CIS je najznačajniji metodološki element za analizu i komparabilnost podataka o inovacionim aktivnostima koji se primenjuje u EU istraživanjima inovacija. Ova metodologija je inicirana i implementirana 1991. godine od strane Eurostat-a i Programa za inovacije i mala i srednja preduzeća (*Innovation and SME Programme*) i razvijena u saradnji sa statističkim zavodima zemalja EU i nezavisnim ekspertima OECD. Osnovni cilj ove metodologije je prikupljanje uporedivih podataka na nivou preduzeća ulazima i izlazima procesa inoviranja iz različitih privrednih grana, gde su uključene sve zemlje članice i mnogobrojni regioni.

Analiza inovacionih aktivnosti na nivou kompanije, omogućava da se prikupe kvantitativni podaci, odnosno pitanja o inovacionim troškovima i kvalitativni podaci koji mere postojanje inovacionih aktivnosti..

Jedan od modela za ocenu inovativnosti koji se u novije vreme sve više koristi među današnjim preduzećima je i BSC model za procenu performansi preduzeća. Danas, primetimo da preduzeća najčešće određuju svoje performanse na osnovu svojih finansijskih pokazatelja. Tu se pre svega oslanjaju na računovodstvene pokazatelje, iako se smatara da finansijski pokazatelji nisu dovoljni da

bi se u potpunosti izmerile performanse nekog preduzeća. Celokupnu sliku i utisak o preduzeću pored finansijskih kreiraju i nefinansijski pokazatelji. Tako se veruje da su najbolja merila efikasnosti ustvari ona koja su povezana sa poslovnom strategijom. Takav jedan model jeste Balanced Scorecard (- BSC- ). BSC kao moderni pristup merenja performansi izdvojio u odnosu na ostale metode, jer ima širok dijapazon prednosti, kompleksan i sveobuhvatan pristup, prilagodljiv modernim uslovima poslovanja i uključuje nematerijalne indikatore, pored materijalnih. Ono što karakteriše savremeni pristup poslovanju leži upravo u unapređenju poslovanja kompanije, bilo kroz sistem nagrađivanja zaposlenih i rukovodilaca ili uvidom u sistem ostvarivanja akcionarskih vrednosti [8].

U istraživanju ovog rada, za procenu stepena inovativnosti korišćen je model koji je po svojoj strukturi dosta sličan opisanom BSC modelu.

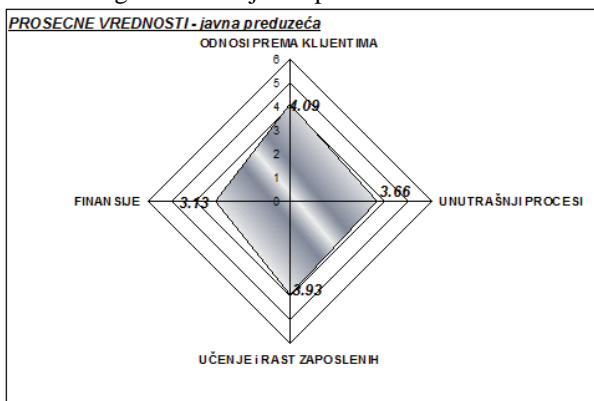
#### 4. OPIS ISTRAŽIVANJA

U radu je opisano istraživanje o proceni stepena inovativnosti na nivou pojedinih preduzeća. Istraživanje je obuhvatilo odabrana javna i privatna preduzeća a nad njima je sprovedena analiza kvaliteta inovacionih aktivnosti u njima. Rezultati ovog modela, treba da pokažu koliko je stepen inovativnosti razvijen u pojedinim javnim i privatnim preduzećima koja smo uzeli za uzorak u ovom radu. Istraživanje je sprovedeno u vidu ankete, tj. popunjavanjem namenski kreiranog upitnika o određivanju nivoa inovativnih aktivnosti preduzeća. Struktura upitnika definisana je u saglasnosti sa BSC modelom. Istraživanje je sprovedeno obilaznjem 9 preduzeća. Preduzeća koja su uključena u istraživanje o proceni stepena inovativnosti su: *Uljarice Bačka, Novi Sad; Gasteh, Indija; Mitsides Point, Sr. Mitrovica; Telekom Srbija, Sr. Mitrovica; Direkcija za izgradnju grada, Sremska Mitrovica, JKP Komunalije, Sr. Mitrovica; JP Nacionalni park Fruška Gora, Sr. Kamenica; JKP Vodovod, Sr. Mitrovica; JP Vojvodina šume, Petrovaradin*. Istraživanje čine dva dela. Prvi deo istraživanja u sebi sadrži pitanja koja se odnose na lično mišljenje ispitanika o značaju inovacija, a drugi deo pitanja odnosi se na podatke o samom ispitaniku. Drugi deo istraživanja čine pitanja vezano za procenu razvijenosti inovacija u preduzeću. Procena stepena inovativnosti rađena je na osnovu rezultata ankete gde smo dobili rezultate opisane u četiri dimenzije. Dimenzije koje čine posmatrani model komplementarne su dimenzijama BSC modela a to su: *Odnosi prema klijentima, Unutrašnji procesi, Učenje i rast zaposlenih i Finansije*. Posmatranjem ove četiri dimenzije dobijamo rezultate posmatranog modela. Rezultati primene ovog modela treba da pokažu koliki je stepen inovativnosti u ovim preduzećima koji su međusobno različiti i koji su ključni faktori budućeg razvoja preduzeća u oblasti inovacija, odnosno kvaliteta inovacionih aktivnosti [9].

#### 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju koliki je stepen razvijenosti inovacija posmatranih preduzeća, kao i koje faktore preduzeća treba da promene da bi njihova

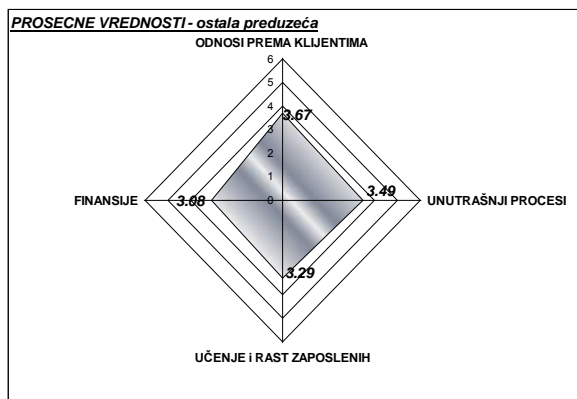
razvijenost bila veća iz ove oblasti. Prema rezultatima posmatranog modela za javna preduzeća na slici 1.



Slika 1. Rezultati posmatranog modela za javna preduzeća

vidimo vrednosti po dimenzijama. U dimenziji *Odnosi prema klijentima* vrednost za javna preduzeća iznosi 4.09. *Unutrašnji procesi* imaju vrednost 3.66, a kod dimenzije *Učenje i rast zaposlenih* Javna preduzeća imaju vrednost 3.93, a u oblasti *Finansije* vrednost je 3.13. Kao što vidimo sa slike najrazvijenija dimenzija za Javna preduzeća je *Odnosi prema klijentima*, dok najmanju vrednost nosi dimenzija *Finansije*. Ono što su javna preduzeća izdvojila kao značajne faktore za svoju firmu su svi faktori koji imaju vrednost iznad 3.

Za dimenzije *Odnosi prema klijentima* i *Unutrašnji procesi*, faktori koji su značajni za javna preduzeća su: Korišćenje kapaciteta u odnosu na glavne konkurente, lojalnost kupaca (broj ponovljenih porudžbina), vreme potrebno za plasiranje novog proizvoda na tržište, vreme potrebno da se ostvari profit od novog proizvoda, sposobnost uvođenja novog proizvoda/usluga, vreme potrebno za izradu novog proizvoda, razvoj proizvoda ili usluga. Za dimenzije *Učenje i rast zaposlenih* i *Finansije*, javna preduzeća su izdvojila značajne faktore: Broj predloga, ideja koje plasiraju zaposleni, broj sati koje zaposleni provedu u istraživanju i razvoju, učenja o inovativnosti usavršavanje postojećeg znanja, rad u multifunkcionalnim timovima, broj seminara kurseva, treninga obuka koji su dostupni zaposlenima, broj zaposlenih koji daju predloge o poboljšanju proizvoda/usluga, načina rada, procesa, razvoj ljudskih resursa, povraćaj uložениh investicija, stopa rasta dobiti, procenat bruto marže od novih proizvoda, profit kao procenat ukupne imovine.



Slika 2. Rezultati posmatranog modela za privatna preduzeća

Na slici 2. dati su rezultati ankete za ostala (privatna) preduzeća po dimenzijama. Za dimenziju *Odnosi prema klijentima* privatna preduzeća imaju vrednost 3.67. *Unutrašnji procesi* imaju vrednost 3.49. Za dimenziju *Učenje i rast zaposlenih* vrednost privatnih preduzeća iznosi 3.29, a u Dimenziji *Finansije* ta vrednost iznosi 3.69. Kao što možemo da primetimo na slici najrazvijenija dimenzija za privatna preduzeća je dimenzija *Odnosi prema klijentima*, dok najmanju vrednost nosi dimenzija *Finansije*, gde je potrebno izvršiti najveće promene. Prema rezultatima privatnih preduzeća, uočeni su faktori koje su privatna preduzeća izdvojila kao značajne faktore za njihovo poslovanje. Za dimenzije *Odnosi prema klijentima* i *Unutrašnji procesi*, svi faktori koji imaju vrednost iznad 3 su veoma značajni za privatna preduzeća. U te faktore ubrajaju se: Porast broja porudžbina ključnih kupaca, stopa rasta novih kupaca, marketinške aktivnosti, promena tržišnog učešća, sposobnost novog proizvoda da reši probleme kupcima, rokovi isporuke proizvoda, usklađivanje organizacione strukture sa promenama u spoljašnjem i/ili unutrašnjem okruženju, jedinstvenost proizvoda, vreme potrebno za izradu novog proizvoda, razvoj tehnologije rada.

Za dimenzije *Učenje i rast zaposlenih* i *Finansije*, privatna preduzeća su izdvojila sledeće značajne faktore: Raspoloživo tehnološko znanje, nivo kompetencija zaposlenih, zadovoljstvo zaposlenih, organizaciona klima, obuhvaćenost inovacionih ciljeva strategijom preduzeća, liderske sposobnosti rukovodioca da stvori integrisanu celinu, produktivnost zaposlenih, nivo komunikacije među zaposlenima, razvoj ljudskih resursa, stopa rasta prihoda, povraćaj uložениh investicija, finansijska sredstva utrošena u aktivnosti istraživanja i razvoja, stopa rasta dobiti, procenat prodaje od novih proizvoda, tržišna dodatna vrednost.

## 6. DISKUSIJA

Na osnovu dosadašnje analize i prikazanih rezultata istraživanja, zaključeno je sledeće. Privatna i javna preduzeća iz opisanog uzorka su nedovoljno razvijena u oblasti inovacija, nevezano za delatnost kojoj pripadaju. Za obe grupe preduzeća, trebalo bi izvršiti korektivne mere i promenu određenih faktora kako bi poboljšali svoje rezultate i kako bi uznapredovali.

Prema prikazanim rezultatima uočava se iz opisanog uzorka da javna preduzeća imaju bolje rezultate razvijenosti inovacija od privatnih preduzeća, što je na prvi pogled dosta iznenađujuće, - samim tim što su privatna mala i srednja preduzeća uglavnom pokretači novih stvari- fleksibilnija su. Najbolja dimenzija, tj. tamo gde najviše ima razvijenosti inovacija za javna preduzeća, jeste dimenzija *Odnosi prema klijentima*, dok najmanju vrednost kod javnih preduzeća ima dimenzija *Finansije*.

Kao kritične faktore koji treba promeniti u budućnosti, javna preduzeća su izdvojila neke od njih. Za dimenziju *Odnosi prema klijentima*, koja je inače najrazvijenija kod javnih preduzeća, izdvaja se faktor *broj ideja pristiglih od kupaca*. Ovaj faktor je izdvojen kao bitan za promenu, kako bi se još više poboljšao rezultat javnih preduzeća. Zanimljivo je međutim da je i ovaj, faktor, izdvojen kao veoma bitan i za privatna preduzeća koja su takođe primetila da je ovo faktor koji svakako treba promeniti i

kod njih. To je potpuno očekivano za uslužna preduzeća. Takođe, pored ovog faktora, privatna preduzeća su izdvojila i da treba menjati faktor distribucije proizvoda. Kod dimenzije *Unutrašnji procesi*, postoje različite vrednosti kod privatnih i javnih preduzeća. Kako je situacija za nijansu bolja kod javnih, oni kao bitne faktore ovde izdavaju: *vreme potrebno za plasiranje novih proizvoda, rokovi odgovora na zahteve kupaca, broj novih proizvoda razvijenih u poslednjih godinu dana, razvoj tehnologije rada. Učenje i rast zaposlelih* je takođe bitna dimenzija za obe grupe preduzeća iz našeg modela. Ovdje se kao bitni faktori izdavaju, za javna preduzeća: rad u multi-funkcionalnim timovima, broj seminara, treninga, kurseva obuke koji su dostupni zaposlenima i razvoj ljudskih resursa.

Slični su rezultati za privatna preduzeća koji još jedino kao razliku ovde dodaju bitne faktore *organizacionu klimu i broj sati koje zaposleni provedu u aktivnostima istraživanja i razvoja*. Kod dimenzije *Finansije* dobijeni su sledeći rezultati: Javna preduzeća su u okviru ove dimenzije izdvojili neke od faktora koje treba promeniti, a to su: povraćaj uložene investicije, stopa rasta dobiti, procenat bruto marže od novih proizvoda i profit kao procenat ukupne imovine.

Kada bi neke od ovih faktora javna preduzeća promenila, svakako bi dobili i bolji rezultat u oblasti finansija. Za razliku od javnih preduzeća, privatna su dala malo drugačije rezultate u ovoj oblasti. Bitne faktore koje su privatna preduzeća izdvojila u oblasti finansija su: procenat prihoda od novih proizvoda, procenat prihoda od novih klijenata, procenat uštede, profit kao procenat ukupne imovine, i procenat ukupnih finansija u odnosu na broj novo uvedenih proizvoda.

Ovo su neki od najbitnijih faktora koje naša preduzeća iz uzorka treba da promene u budućnosti da bi njihov nivo inovacionih aktivnosti bio na znatno boljem nivou od sadašnjeg. Ukoliko bi se promenila vrednost većine ovih kritičnih faktora, time bi se promenilo i stepen inovativnosti u odabranim preduzećima.

## 7. ZAKLJUČAK

Istraživanje koje je sprovedeno u ovom radu prikazuje značaj inovacija i inovativnih aktivnosti, na razvoj odabranih preduzeća iz uzorka. U analitičkom delu rada korišćena je metoda za procenu inovativnosti, koja prikazuje razvijeni inovacija kroz sve dimenzije opisanog modela. Sva preduzeća iz opisanog uzorka, javna i privatna, po rezultatima istraživanja pokazuju veoma malu razvijenost u oblasti inovacija. Preduzeća su prema odgovorima iz postavljenog upitnika svesni značaja inovacija i uvođenja inovacionih aktivnosti u njima. Najveći nedostatak prema njihovim odgovorima jeste manjak saznanja o praćenju inovativnosti i predlozima za njihova poboljšanja.

U radu su izdvojeni kritični faktori koje treba promeniti i dati su predlozi za njihovo unapređenje. Promenom kritičnih faktora prikazanih kroz rezultate istraživanja, poboljšao bi se i stepen razvijivosti inovacija u preduzećima.

Javna preduzeća iz uzorka pokazala su bolju razvijivost inovacija u odnosu na privatna, iako su privatna

preduzeća uglavnom spremnija i fleksibilnija na promene u okruženju.

Prema ovom istraživanju, zaključeno je da su javna preduzeća za nijansu razvijenija od privatnih preduzeća opisanih u uzorku. Iako se privatna preduzeća vode isključivo profitom, te imaju jaku potrebu za stalnim rastom i razvojem, ona takođe moraju biti i fleksibilna i spremna na uvođenje novina u svoje poslovanje. Nedostatak fleksibilnosti i brzine reagovanja na promene, mogu da daju slabe rezultate iz oblasti inovacija.

Za razliku od privatnih, državna preduzeća se pored ostvarivanja profita rukovode i povećanjem društvenog blagostanja te za svoje rezultate imaju i društvenu odgovornost.

Odgovornost javnih preduzeća je veoma velika jer od njih može zavisiti opstanak i razvoj čitavog društva. Pojedini teoretičari tvrde da konkurentnost na javna preduzeća utiče pozitivno, te se ona u takvim uslovima poslovanja obavezuju da povećaju svoju efikasnost, u skladu sa interesom koji obavljaju.

Zaključak ove analize je da bi odabrana preduzeća iz uzorka trebalo u budućnosti da promene znatno sve kritične faktore koje smo označili da bi imali bolje vrednosti iz oblasti inovacija.

Iako te vrednosti ne bi bile maksimalno moguće, preduzeće bi ipak imalo znatno bolje rezultate i znatno bolje bi poslovalo u odnosu na svoje konkurente. Razvijivost inovacija bi dovela do mnogo boljeg položaja preduzeća u odnosu na svoje konkurente i time bi osigurali svoj položaj na tržištu.

## 8. LITERATURA

- [1] Levi-Jakšić, M., (1999), Upravljanje tehnološkim inovacijama, Beograd
- [2] Castells M., (2002), The Internet Galaxy, Reflektion on the Internet, Business and Society, Oxford University Press, Oxford
- [3] Kokeza G., (2002), Transfer tehnologije kao strategijska opcija razvoja preduzeća, TMF, Beograd
- [4] Jakšić-Levi M., (2003), Strateški menadžment tehnologije, inovacije, menadžment i preduzetništvo, FON, Beograd
- [5] Stošić B., (2007), Menadžment inovacija Ekspertni Sistemi sistemi, modeli i metodi, FON, Beograd
- [6] Stošić, B., (2004), Merenje inovativnosti, Inovacioni indikatori, Beograd
- [7] Mašić B., (2009), Strategijski menadžment, Singidunum, Beograd
- [8] Borocki J., (2009) Developing strategic planning model in function of company's inovativeness, PhD Thesis, University of Novi Sad, Faculty of Technical Science, Novi Sad

### Kratka biografija:



**Biljana Bogdanov** rođena je u Sr. Mitrovici 1985. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Preduzetni menadžment

**ПРИМЕНА САВРЕМЕНИХ МЕТОДА И ТЕХНИКА ОДЛУЧИВАЊА У  
ПРЕДУЗЕТНИЧКОМ ПРОЦЕСУ****APPLICATION OF MODERN METHODS AND TECHNIQUES OF DECISION MAKING  
IN THE ENTREPRENEURIAL PROCESS**Јелена Раут, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област: ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ**

**Кратак садржај** - У раду је разматрана улога предузетништва, предузетника и његових карактеристика у предузетничком подухвату, као и процес доношење одлука, поделе одлука, као и одлуке које је предузетник морао да донесе како би покренуо сопствени бизнис, а касније и променио делатност свог предузећа, где су описани сви ризици који су пратили тај подухват. Такође приказане су и нове технологије које предузетнику стоје на располагању за успешније управљање и доношење одлука у свом предузетничком подухвату.

**Abstract** - We considered the concept of entrepreneurship, entrepreneurs and its characteristics, decision-making process, making the division, as well as the decisions taken by the entrepreneur had to make in order to start your own business, and later changed its company activities, where are described all the risks that accompanied the venture. Also shown are the new technologies that entrepreneurs are available for a more successful and managed decision-making in their entrepreneurial enterprise.

**Кључне речи:** *предузетник, предузетништво, савремено пословање, нове технологије, друштвене мреже, бизнис план, доношење одлука, ризици*

**Keywords:** *the entrepreneur, entrepreneurship, modern business, new technologies, social networks, business plan, make decisions, risks.*

**1. УВОД**

Предузетништво, од осталих пословних подухвата, се разликује у томе што пружа потпуно нови концепт пословања у одређеној области, који се разликује од постојећих на тржишту. Када сам се одлучила да покренем предузетничку идеју, занемарила сам реакције најближе околине, прихватила чињеницу да нећу имати никакву финансијску потпору и кренула малим корацима од самог почетка, као што сваки предузетник, који је заљубљен у своју идеју и ради. То је била прва и најбитнија одлука коју сам донела.

Друга најзначајнија одлука коју сам донела је да ћу да успем, без обзира на препреке које ће ми се наћи на путу. Са те две одлуке, успех предузетничке идеје је гарантован.

**НАПОМЕНА:**

**Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је др Славица Митровић, доцент.**

**2. ЗНАЧАЈ И УЛОГА ПРЕДУЗЕТНИШТВА И  
МАЛИХ ПРЕДУЗЕЋА У САВРЕМЕНИМ  
УСЛОВИМА ПОСЛОВАЊА**

У малим предузећима долази до изражаја предузетничка иницијатива, профитабилност улагања и креативност. Сектор малих предузећа добија посебан значај у земљама које остварују убрзани технолошки развој јер се преко малих предузећа лакше преноси савремена технологија.

Мала предузећа изузетно значајну улогу имају у локалном и регионалном развоју једне земље. Она су често главни извор нове запослености.

Мала предузећа могу имати и значајну улогу у спољној трговини једне земље, као кооперанти великих мултинационалних предузећа и компанија. [1]

Пошто запошљавају релативно мали број људи, мала и средња предузећа (МСП) не могу изазвати велике друштвене поремећаје у случају пропадања, а веома често су то породичне фирме, које су најстабилнији део сваке привреде.

Непосредност контакта је велика снага МСП-а зато што власник предузећа све држи под контролом и може брзо ступити у контакт са другим предузетником.

Мали системи су због једноставнијих технолошких процеса који се у њима обављају еколошки прихватљивији од великих система, који су најчешће велики загађивачи околине.

**3. ПРЕДУЗЕТНИЧКА ЗНАЊА И ВЕШТИНЕ У  
ПОСЛОВАЊУ ПРЕДУЗЕЋА**

Предузетник је особа која испољава креативност у свим фазама свог пословања. Он је иновативан и сматра да у сваком проблему лежи потенцијална шанса за успех. Предузетник је одговоран и способан за доношење одлука. Довољно је храбар да ризикује и способан да управља ризиком. Он верује у своју идеју и у своје квалитете. Истрајан је, упоран и стрпљив јер је свестан да успех не долази преко ноћи.

Кључне карактеристике личности предузетника[2]:

- самопостигнуће,
- самодоказивање,
- самопоуздање,
- самосталност,
- прихватање ризика,
- креативност,
- иновативност,
- визија,
- лична иницијатива,



- профитна оријентација,
- способност да се интегришу ресурси,
- менаџерске вештине...

Осим неопходног знања и одлучности, може се рећи да предузетник поседује и „унутрашњи немир”, радозналост и потребу да покуша да реализује своју идеју, верујући у њен успех и не плашећи се ризика неуспеха.

Логично је извести закључак да није лако истовремено обезбедити све наведене чиниоце, али је несумњиво потребно тежити да се што већи број њих створи и тако обезбеде услови за добар почетак предузетничког подухвата.

Мада, верује се да управо од доброг старта зависи читав даљи предузетнички процес, међутим, правог предузетника слаб старт неће поколебати и навести на одустајање. Напротив, велики је број оних који баш у томе добију додатну инспирацију и нову енергију да истрају и на крају заврше као победници. Наравно, некада је заиста боље на време одустати, уколико су околности такве.

### 3.1. Мотивациони фактори предузетника

Када је у питању личност предузетника, она је вишедимензионална. Веома значајну улогу играју предузетничке намере, односно фактори мотивације, који утичу на понашање и који указују на то колико је неко спреман да уложи у остварење датог циља.

Најзначајнији фактори мотивације су:

- перцепција изводљивости,
- перципирана пожељност,
- образовање,
- старост предузетника,
- незадовољство послом,
- предузетничко искуство,
- узор,
- систем подршке.

## 4. ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКЕ О ПОКРЕТАЊУ СОПСТВЕНОГ БИЗНИСА

Shane и Echardt сумирају ова истраживања увођењем везе између појединца и прилике. Конкретно, они разговарају о процесу откривања прилика и објашњавају зашто неки људи имају већу способност од других да открију те прилике. Кључна разлика између тих људи подразумева спремност излагања ризику. [3]

Неке од одлука на које предузетник мора бити спреман, уколико жели да његов бизнис иде напред, су:[4]

- Да ли реализовати пословну идеју?
- Да ли ширити посао или одржавати status quo?
- Да ли одустати?
- Запослити за стално или ангажовати спољне сараднике?
- Како формирати цену производа или услуге?

Бити предузетник имплицира доношење тешких одлука. Ово је само неколико одлука са којима ће се сасвим сигурно сусрести сваки предузетник у тренуцима када његов бизнис почне да се шири, односно да расте.

Свака одлука носи изванредан ризик, али спремност на ризик је управо једна од врлина по којој се предузетници разликују од већине људи.

### 4.1. Добра и лоша одлука

Успехе или промашаје које постижемо у приватном и у професионалном животу су у великој мери условљени управо нашим одлукама, па можемо рећи да смо сами заслужни или одговорни за стање у коме се налазимо.

Разликујемо два дијаментално различита приступа: [5]:

1. квалитет одлуке се оцењује на основу њеног резултата,
2. оцењивање засновано на процедури њеног резултата.

### 4.2. Процес решавања проблема

Фазе решавања проблема: [6]

1. посматрање тренутне ситуације, односно почетног стања и уочавање проблема,
2. прецизно дефинисање проблема,
3. дефинисање циљева,
4. идентификација алтернативних праваца акције – алтернатива, опција,
5. прикупљање информација,
6. оцењивање алтернатива,
7. избор,
8. спровођење акције,
9. анализа резултата.

Важно је имати на уму да правилно спровођење целокупног процеса не значи да се морамо прецизно придржавати наведене процедуре јер може да се деси ситуација да на средини процедуре схватимо да морамо да се вратимо на почетак и да комплексније сагледамо проблем.

## 5. ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКА У РИЗИЧНИМ УСЛОВИМА ПОСЛОВАЊА

У условима ризика, доносилац одлуке располаже и вероватноћом јављања појединих догађаја, које се укључују у анализу као подједнако важна детерминанта коначног избора, поред тога што су познати исходи акција у различитим околностима.

По овом критеријуму, разликују се три врсте услова у којима се доносе одлуке:

- услови извесности,
- услови неизвесности,
- услови ризика.

Усвојена подела на три врсте услова одлучивања је само фиктивна јер се најбројније одлуке доносе у условима који не припадају ниједној од наведених група. Такође, ретки су и случајеви у којима се не могу ни наслутити вероватноће појединих догађаја. На крају, веома су ретке и чисте ситуације ризика.

### 5.1. Програмиране и непрограмиране одлуке

Према карактеру проблема који се решавају одлукама, оне се могу поделити на: [8]

- програмиране одлуке,
- непрограмиране одлуке.

### 5.2. Стратегијске, тактичке и оперативне одлуке

Један од критеријума за диференцирање одлука у организацији је организациони ниво и утицај одлуке. Према овом критеријуму, одлуке можемо поделити на: [9]

- стратегијске одлуке,
- тактичке одлуке,
- оперативне одлуке.

## **6. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ДОНОШЕЊА ОДЛУКА У САВРЕМЕНИМ УСЛОВИМА ПОСЛОВАЊА**

### **6.1. Индивидуалне и групне одлуке**

Према критеријуму доносиоца, одлуке се могу поделити на: [6]

- индивидуалне одлуке,
- групне одлуке.

### **6.2. Дрво одлучивања**

Дрво одлучивања се конструише са лева на десно и састоји се од две врсте чворова и грана, које из њих расту. Дрво почиње чвором одлуке, одакле се рачвају гране које представљају могуће акције, док се на крајевима грана налазе чворови догађаја, односно исходи, који су производ изабране акције и случајне реализације одговарајућег догађаја.

### **6.3. Brainstorming - Олуја мозга**

Путем олује мозга користи се знање више особа, како би се дошло до решења одређеног проблема. У току олује мозга се бележе све изјаве. Уз помоћ отворености за све изјаве се минимализује блокада мисли и уз помоћ недозвољавања било каквих коментара, принципијелно је могуће доћи до више могућих решења.

### **6.4. Brainwriting**

Уз помоћ brainwriting-a, укључени у методу се анимирају да забележе сопствене идеје или да прихвате идеје других, па да их даље разрађују. Код ове методе је познато да се овај аспект понекада запоставља.

### **6.5. Delphi метода**

Delphi метода је структурирана метода, са јасним правилима и процедуром. Од експерата се тражи да одговоре на одређена, унапред одабрана, питања, сваки посебно одговара, а затим се израчунавају просечни одговори.

### **6.6. Табела одлучивања и елементи одлуке**

Уколико желимо да формирамо одређену табелу одлучивања, у редовима ћемо приказати одређене акције, а у колонама одговарајуће могуће догађаје, у којима се акције спроводе. У пресецима редова и колона се налазе последице, а за сваку комбинацију акција-догађај треба да постоји само један исход. То показује да је коначан резултат одређен не само акцијом коју смо свесно изабрали, већ и утицајем фактора који су ван домашаја наше контроле.

### **6.7. Индивидуално одлучивање**

Доношење одлука није подручје које је резервисано само за менаџере. И особе које нису руководеће такође доносе одлуке које утичу на њихове послове, а и на организације за које раде, а управо међу тим одлукама су значајније оне које ће дати одговоре на питања да ли уопште доћи на посао, колико труда уложити на послу и да ли удовољити захтеву који је постављен од стране руководеће особе.

Управо на тај начин је сваки појединац у свакој организацији укључен у процес одлучивања јер појединац има прилику да изабере између једне или више могућности.

### **6.8. Групно одлучивање**

Под доношењем одлука се најчешће подразумева индивидуално одлучивање, али је у стварности велики број одлука у савременим организацијама заснован на групном одлучивању, односно, одлучивању у тимовима. У групи се природа и процес доношења одлука у потпуности разликује од природе и процеса индивидуалног доношења одлука.

## **7. ДРУШТВЕНЕ МРЕЖЕ КАО НОВИ КОНЦЕПТ ПОСЛОВАЊА ПРЕДУЗЕЊА**

Све већом употребом друштвених мрежа, људи су схватили да би путем њих могли да се оглашавају, односно да рекламирају своје производе и на тај начин побољшају продају својих производа које нуде.

### **7.1. Добре и лоше стране online оглашавања и пословања**

Велика предност коју пружају друштвене мреже јесте чињеница да можете да послујете на веома добар начин, без великог стартног капитала. Још једна веома добра страна пословања преко друштвених мрежа јесте чињеница да на веома лак начин можете категорисати своје производе, а купци имају неограничено време да их погледају и одлуче се на куповину. Негативна страна оваквог начина пословања је чињеница да многи људи на негативан начин искоришћавају друштвене мреже, како би оштетили и преварили своје купце, где се добија резултат да су људи генерално неповерљиви према оваквом начину куповине.

## **8. МОДЕЛИ ДОНОШЕЊА ОДЛУКА**

### **8.1. Модел оптимализације или модел рационалног одлучивања**

Модел оптимализације је модел који показује појединцу начин како да успе да максимализује резултат рада.

### **8.2. Модел који доноси задовољство**

Пошто доносилац одлуке не може увек да се упусти у поступак оптимализација који је примерен потпуној рационалности, појединци очигледно доносе одлуке упуштајући се у процес одлучивања који их на одређени начин испуњава, односно задовољава.

### **8.3. Модел хеуристике у одлучивању**

Модел хеуристике у одлучивању даје одговор на питање како предузетници заиста доносе одлуке, он показује начин на који људи доносе свакодневне одлуке, али и на то зашто веома често и врло интелигентни људи доносе потпуно погрешне одлуке. [10]

## 8.4. Социјални модел

Социјални модел доношења одлука подразумева да доминантан утицај у процесу одлучивања имају психолошки и социјални фактори. Овај модел од свих модела подразумева најмању дозу рационалности у одлучивању. Према њему, највећи утицај на донету одлуку имају врло различити, често потпуно непознати, психосоцијални фактори.

## 9. ПОСЛОВНИ ПЛАН КАО КЉУЧНИ ЕЛЕМЕНТ ПРЕДУЗЕТНИКА У ПОСЛОВАЊУ ПРЕДУЗЕЋА

Пословни план је резиме прошлих, садашњих и будућих активности предузећа, односно најефикаснији начин како да из прошлости (садашњости) стигнете до будућности. Пословни план је пажљиво планирање и тестирање пословне идеје, којим се показује да ли она има финансијског и оперативног смисла. [11]

## 10. СТРУКТУРА ПОСЛОВНОГ ПЛАНА

Стандардан садржај пословног плана обично обухвата следећа поглавља: [12]

1. резиме,
2. профил предузећа,
3. оцена тржишне позиције,
4. менаџмент план,
5. производ/услуга,
6. маркетинг план,
7. продајни план,
8. стратегија конкурентности,
9. план производње,
10. финансијски план,
11. план раста и развоја,
12. прилози и додаци.

## 11. СТУДИЈА СЛУЧАЈА:

### СПРЕМНОСТ ПРЕДУЗЕТНИКА ЗА САМОСТАЛНО ДОНОШЕЊЕ ОДЛУКЕ О КРЕИРАЊУ ПОСЛОВНОГ ПЛАНА

Предмет и циљ истраживања овог бизнис плана јесте реализација предузетничке идеје, уз што мање неочекиваних активности, као и доказивање профитабилности овог пројекта, подржаних савременим информационо-комуникационим технологијама, кроз следеће области:

- 11.1. Резиме,
- 11.2. Менаџмент и организација,
- 11.3. Профил предузећа,
- 11.4. Производ,
  - 11.4.1. Ризици промене производа
- 11.5. Маркетинг план,
  - 11.5.1. Профил купца
  - 11.5.2. Сегментација тржишта
- 11.6. План рада
- 11.7. Формулисање стратегије конкурентности
  - 11.7.1. Маркетинг стратегија и план промотивних активности
  - 11.7.2. Ценовна стратегија
- 11.8. Финансијски план

## 12. ЗАКЉУЧАК

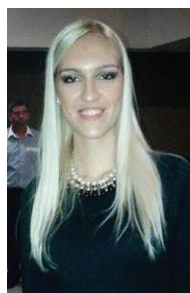
Да би предузетник био успешан у пословању, неопходно је да стално прати тржишта, иновира и иницира промене, што је једним делом и мој случај.

У овом периоду могу да кажем да ћу у наредних годину дана се потрудити да предузеће пласирам као један веома квалитетан outsourcing, иза кога стоји поуздана особа, и тежићу да на тај начин будем примећена на тржишту, међутим, уколико ми се у наредних годину дана јави нова идеја, која ће пратити нове циљеве, па можда ми одузимати више времена него на самом почетку, сасвим сам сигурна да ћу се упустити у нови ризик јер уколико не покушам, знам да ћу се покајати, у супротном, ја ћу поново успети.

## 13. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Достић М. (2003), Менаџмент малих и средњих предузећа, Сарајево, Универзитет у Сарајеву, Економски факултет
- [2] Пенезић Н. (2010), Предузетништво, савремени приступ, Сремска Каменица, Факултет пословне економије
- [3] Shane M, Eckhardt F. further observe that other reasons involve the preference for autonomy and self-direction, still others involve differential access to scarce and expensive resources, such as financial capital, human capital, social capital and experiential capital
- [4] Антонијевић С. (2014), Одлуке са којима се суочавају предузетници, Београд, Бизнис Академија
- [5] Павличић Д. (2015), Теорија одлучивања, Београд
- [6] Чупић М., Сукновић М. (2001), Одлучивање кроз формалан приступ, Београд
- [7] Подела је уведена од стране Франка Хајт (1921)
- [8] Robbins S. (2003), Organizational Behaviour, Englewood Cliffs, New York
- [9] Tversky A., Kahneman D. (1974), Judgement under Uncertainty „Science”, New York
- [10] Bazerman M., Staw B. (2004), Psychological Dimensions of Organizational Behaviour, New Jersey
- [11] Peterson S. (2008), Бизнис план за неупућене, Београд
- [12] Пенезић Н. (2003), Како постати предузетник, Београд

### Кратка биографија:



**Јелена Раут**, рођена је 1992. године, у Новом Саду. Дипломски рад на Факултету техничких наука, из области инжењерског менаџмента, одбранила је 2015. године.

**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊА  
COMPARATIVE ANALYSIS OF DECISION-MAKING PROCESS**

Миљана Марковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област: ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАѢМЕНТ**

**Кратак садржај** - Рад представља резултат истраживања процеса одлучивања и доношења одлука. Централни део рада чине истраживања која су спроведена у две организације, на основу чега је урађена компаративна анализа та два сектора са предложеним мерама унапређења.

**Abstract** The work is the result of research into the process of decision-making. The central part of the work consists of research that has been conducted in the two organizations, based on what was done a comparative analysis of the two sectors with the proposed improvement measures.

**Кључне речи** - одлучивање, менаѢмент, организација, компаративна анализа, предузеће.

**Keywords** - decision-making, management, organization, comparative analysis, company.

**1. УВОД**

У пословном свету, доношење одлука је кључан фактор успеха пословања. Добро донете одлуке помажу организацији па и самом менаѢнеру да оправда своје постојање, опстане на тржишту, задржи или побољша своју тренутну позицију у односу на конкуренцију. Важност доношења одлука је у пракси очигледна. Без добрих одлука нема ни доброг пословања организације. Добро донете одлуке као и добар процес одлучивања кључни су фактор за успешно пословање организације из сваке гране делатности. Различити начини доношења одлука се могу уочити у зависности од тога у којој врсти организације се одлука доноси. Према томе одлуке се доносе другачије у малим, средњим и великим предузећима, у предузећима која послују у различитим привредним гранама, у индустријским или текстилним предузећима, у приватним или државним предузећима. Да би се најбоље разумели начини доношења одлука у различитим предузећима, неопходно је урадити компаративну анализу истих.

**2. ЗНАЧАЈ МЕНАѢМЕНТА У ПРОЦЕСУ ПОСЛОВАЊА ОРГАНИЗАЦИЈЕ****2.1. Теоријски аспекти менаѢмента**

МенаѢмент представља група процеса потребних за обављање одређене активности, док се са друге стране менаѢмент може посматрати као група људи усмерених на реализацију тих пословних активности. Поред тога менаѢмент се може посматрати и као друштвени феномен, као професија, наука, па чак и као уметност.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор била доц. др Славица Митровић.

**2.2. Значај одлучивања у менаѢменту**

Значај менаѢмента у целокупном раду организације се не може оспорити. Може се рећи да се менаѢмент не може укалупити у једну јединствену дефиницију, многи теоретичари су је тражили у његовој примени. Раније се менаѢмент преводио као руковођење, међутим само руковођење представља једну од функција у оквиру менаѢмента па само довођење у везу као исто значење у пракси није могуће.

**2.3. Основне функције менаѢмента**

Основне функције менаѢмента су:  
планирање, организовање, вођење и контрола.

**2.4. Класична школа менаѢмента**

Класична школа менаѢмента је прва школа из домена менаѢмента. Развој класичне школе везује се за крај 19. века и почетак 20. века., а њени темељи заснивају се на истраживањима Макса Вебера, Фредерика Тејлора и Хенрија Фајола.

**3. УЛОГА ПРОЦЕСА ОДЛУЧИВАЊЕ У УСПЕШНОСТИ ПОСЛОВАЊА ОРГАНИЗАЦИЈЕ****3.1. Одлуке и одлучивање**

Одлучивање представља процес доношења одлуке. Сматра се да је процес доношења одлуке стар колико и људско друштво. Наиме од момента када је човек постао свестан свог постојања, он је био суочен са потребом доношења одлуке. Свака људска активност, резултат је процеса доношења одлуке. Честа је повезаност процеса доношења одлука са количином ауторитета и моћи коју поседује доносилац одлуке. [5]

**3.2. Процес доношења одлука**

Процес доношења одлуке се одвија свакодневно у свим организацијама. Процес доношења одлука најчешће се састоји из 7 корака. Први и основни корак процеса је утврђивање потребе за доношењем одлуке. Други корак је дефинисање задатака. Трећи корак је анализа постојећег стања. Четврти корак је тражење могућих варијанти за доношење одлуке. Пети корак је вредновање и избор варијанте. Шести корак подразумева доношење одлуке. Седми и уједно последњи корак процеса је контрола.[5]

**3.3. Начини доношења одлука**

Начини доношења одлука се разликују у скоро свим организацијама. Оно што је код одлучивања најбитније је то да се донесе добра одлука, која ће у најбољој мери моћи да задовољи и испуни постављене циљеве у организацији.



### **3.3.1. Традиционални, analitički model donošenja odluka**

Традиционални, аналитички модел доношења одлука је општи модел процеса доношења одлука. По традиционалном моделу постоје два кључна сегмента код процеса доношења одлука, а то су формулација, односно само схватање проблема и потребе за доношењем одлуке која је у вези са тим проблемом и имплементација, односно процес извршења одлуке која је донета. Сматра се да је традиционалан модел изузетно користан из разлога што пружа детаљан приказ целокупног процеса и начина на који тај процес функционише.[2]

### **3.3.2. Интуитивни модел доношења одлука**

Одлуке се суштински разликују. Најбоља могућа одлука за једну особу не мора бити најбоља могућа одлука за неку другу особу. Исто је тако и са организацијама, уколико се нека одлука покаже као добра за једну организацију, за неку другу можда неће имати никаквог значаја. Овакав начин размишљања је темељ интуитивног модела односно теорије имица. Теорија имица је релативно нов приступ одлучивања. Првенствено се бави одлучивањем у погледу предузимања неког курса акције или промене курса акције. [2]

### **3.4. Врсте одлука**

Постоји много дефиниција одлука међутим једно је заједничко, а то да одлука представља избор између више могућности. Свака одлука садржи субјекат, објекат и структуру. Једна од најчешћих подела одлука је на стратешке, тактичке и оперативне одлуке. Стратешке одлуке су најважније одлуке, и њима се одређује сама стратегија и будући циљеви. Стратешке одлуке доноси највише руководство и топ менаџмент. Тактичке одлуке су нижег реда и на основу њих се спроводе стратешке одлуке, док су оперативне одлуке оне које су потребне за спровођење тактичких.

#### **3.4.1. Програмиране и непрограмиране одлуке**

Подела одлука на програмиране и непрограмиране се врши на основу рачунарског језика. Програмиране одлуке су рутинске и понављају се. Програмиране одлуке карактеришу процедуре, процеси и темеље се на устаљеним критеријумима одлучивања.[3]

#### **3.4.2. Рутинске, адаптивне и иновативне одлуке**

Рутинске одлуке доносе се према унапред дефинисаним правилима, понављају се и очекиване су. Карактеристично за адаптивне одлуке је висок степен извесности као и повезаност са краткорочним циљевима. Иновативне одлуке подразумевају одређену дозу променљивости. Што је мања количина информација то је иновативност одлуке већа.

#### **3.4.3. Структуриране и неструктуриране одлуке**

У посебним случајевима, према структурираности проблема, доношењу одлуке се може приступити на два начина. Први начин одлучивања је структурирано одлучивање које подразумева познавање свих компоненти решења. Други начин одлучивања је неструктурирано које подразумева одсуство познавања свих компоненти решења.[4]

### **3.4.4. Добра/лоша одлука**

У пракси се често поставља питање Како да знамо да ли је нека одлука добра? Као и питање Шта је то у ствари добра одлука? Да би се добили одговори на та питања, неопходно је пре свега дефинисати шта то значи добра одлука. Добра одлука се разликује од ситуације до ситуације, као и од времена доношења исте. Добра одлука у једном тренутку не значи добру одлуку у следећем тренутку, исто тако уколико нам се тренутно нека одлука не чини довољно добро, можда ће нам се кроз неко време мишљење променити.[6]

### **3.5. Методе и технике одлучивања**

#### **3.5.1. Квантитативне методе**

Квантитативне технике су се у пракси показале као врло поуздане технике за анализу постојећег стања и решавање одређених пословних проблема. Међутим њихова поузданост се највише огледа у квалитету чињеница на којима се заснивају. [4]

#### **3.5.2. Квалитативне методе**

Квалитативне технике се користе када менаџер на располагању нема довољан број потребних информација, али често и као помоћ у процесу стварању идеја и оцене истих.

### **3.6. Одлучивање и ризик**

Ризик је шанса да се изгуби, али и да се нешто добије. Ризик је саставни део сваке одлуке, присутан је при свакој активности и акцији. Може се рећи да је понашање жена много непредвидљивије од понашања мушкараца када је у питању став према ризику.[7]

### **3.7. Одлучивање и конфликт**

Може се рећи да већина људи конфликт доживљава као нешто што није добро, нешто негативно. Конфликт се у најужем схватању, дефинише као сукоб супротних мотива и мишљења. Док се са једне стране конфликт посматра као врсте свађе и изношења фрустрација, са друге стране он може бити веома продуктиван, уколико се прича о структурисаном конфликту.

### **3.8. Одлучивање и креативност**

Креативност је саставни део сваког процеса одлучивања, јер по својој природи креативност је стално трагање за нечим новим и представља претечу иновација. Постоје различите технике за стимулирање креативности у пословном процесу. Најпознатије су браинсторминг, синектика, техника номиналне групе и делфи техника. [1]

## **4. УЛОГА НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ПРОЦЕСУ ОДЛУЧИВАЊА**

Информационе технологије имају велики утицај на модерно друштво и нашле су своју примену у свакој сфери људског живота, зато се тренутни период назива информатичко доба. Технолошка револуција је променила основне пословне активности и досадашњи начин пословања, и самим тим створила нову привредну структуру које се назива још и друштво знања, дигитално друштво, информационо друштво.

## 5. ИСТРАЖИВАЊЕ

### 5.1. Предмет истраживања

Предмет истраживања рада је процес доношења одлука у приватном и државном сектору, који је од изузетног значаја за пословање сваке организације. Квалитетно и функционално донете пословне одлуке омогућавају добро пословање, па је самим тим веома важан начин на који се те одлуке доносе, како за процесе који се одвијају унутар организације тако и за односе изван ње (са пословним партнерима, корисницима...). Поред тога истраживањем ће бити приказане и разлике у процесу доношења одлука у ова два сектора уз помоћ компаративне анализе.

### 5.2. Циљ истраживања

Циљ истраживања је да се боље разумеју начини доношења одлука, битни фактори који утичу на доношење одлука, да се утврде начини за функционално доношење одлука у организацији као и да се прикаже компаративна анализа доношења одлука у приватном и државном сектору.

### 5.3. Хипотезе

Основна хипотеза: Функционалне одлуке помажу организацији да одржи и унапреди квалитет свог пословања на највишем нивоу.

Посебне хипотезе:

- X1. Правовремено донете одлуке у великој мери утичу на текуће пословање.
- X2. Запослени су спремни да преузму одговорност за донете одлуке.
- X3. За успешно пословање неопходна је партиципација свих запослених у организацији.
- X4. Систем вредности у организацији потпомаже јасном доношењу одлука.
- X5. У организацији постоје јасно дефинисани оквири ко је задужен за доношење одлука.

## 6. ЗАКЉУЧАК РАЗМАТРАЊА

Анализом анкете и сагледавањем разлика одговора испитаника запослених у приватном и испитаника запослених у државном предузећу, издвојене су следеће разлике у погледу доношења одлука.

- 1) Запослени у организацији радо преузимају одговорност и сами доносе одлуке у оквиру свог посла – Према анализи извршене анкете може се закључити да су запослени у приватном предузећу спремнији за преузимање одговорности од својих колега из државног предузећа.
- 2) У нашој организацији се јасно разликује битно од небитног пословања – Вршењем анкетирања и анализом анкете може се закључити да је у овом случају приватно предузеће много боље у смислу дефинисања и раздвајања битних од небитних послова унутар свог пословања.
- 3) Планирање пословних процеса је искључиво у рукама топ менаџмента – Планирање пословних процеса је нешто од чега зависи целокупно касније пословање једног предузећа. У процес планирања је

битно да буду укључени стручни и компетентни кадрови, било да су они из топ менаџмента или из неке друге функције у предузећу.

4) О награђивању и кажњавању запослених одлуке се доносе на нивоу организације – Анализирањем анкете се може закључити да је у приватном предузећу успостављен систем мотивације, док се у државном предузећу тај систем не примењује, а није познато ни да ли је уопште развијен.

5) Топ менаџмент је до сада доносио одлуке које су имале позитиван утицај на радну успешност – Анализом анкете може се закључити да су запослени у приватном предузећу много више задовољни пословањем свог предузећа од запослених у државном предузећу.

6) На доношење одлука у нашој организацији у великој мери има утицај тренутна политичка ситуација – Анализом анкете као и неформалним разговором са запосленима у државном предузећу може се закључити да тренутна политичка ситуација унутар наше земље има веома велики утицај на њихово пословање.

7) Ако постоје и неке алтернативе у одлучивању које би такође могле да допринесу успеху, са одлуком се одуговлачи – начин пословања приватних и државних предузећа је веома различит. У приватним предузећима борба са конкуренцијом је много више изражена, самим тим промене са којима се предузећа суочавају током свакодневног пословања су веома турбулентне и да би се предузеће са њима изборило мора брзо да реагује. Док са друге стране тржиште на коме се бори државно предузеће у овом случају је много мирније па се самим тим може рећи да је оправдано уколико се одлуке доносе спорије.

8) Постоје јасно дефинисане консеквенце за погрешно донету одлуку – неколико пута споменуто је да је у приватном предузећу систем мотивације и награђивања јасно дефинисан, док он у државном предузећу или није дефинисан или се не спроводи.

9) Систем вредности у организацији потпомаже јасном доношењу одлука – анализом анкете може се закључити да је систем вредности у приватном предузећу јасно дефинисан и да потпомаже јасном доношењу одлука, док код државног предузећа то није случај.

## 7. ЗАКЉУЧАК

Након извршене крајње и детаљне анкете предузећа, како из приватног тако и из државног сектора може се закључити да се процеси доношења одлука у много чему разликују, међутим јасно је да постоје и одређене сличности. Начин на који се одлуке доносе у сваком предузећу од пресудног је значаја за пословање истог. С обзиром на структуру и сложеност одлука које се доносе, и самог процеса, оне могу у много чему да утичу на даље пословање предузећа. Из разних примера у пракси примећује се да се пословања предузећа разликују у зависности од сектора у коме та предузећа послују. Разлике су очигледне у самом начину пословања, али и у односу подређени/надређени, у самим међуљудским односима, степеном слободе пословања запослених, могућношћу напредо-

вања, учествовања запослених у самом процесу доношења одлуке, као и у самом начину доношења истих. Јасно је да се у сваком предузећу може побољшати начин пословања, односно начин доношења одлуке, и јасно је да свако предузеће треба да тежи ка свом унапређењу, међутим увек ситуацију пословања треба сагледавати реално, јер није само предузеће то које има утицај на то како ће се пословање одвијати. Често ту свој допринос имају и многи екстерни фактори као што су стање на тржишту, економија средине у којој предузеће послује, заинтересоване стране, политичко-правни утицаји, Законске регулативе, финансијска ситуација у окружењу и сл. Мере унапређења:

Приватни сектор - Прва предложена мера унапређења се односи на укљученост запослених у процесу доношења одлука. Друга предложена мера, је доста слична, а односи се на укљученост запослених у процесу планирања пословања. Трећа мера унапређења се односи на ситуације у којима су запослени спремни да некоме другом препусте могућност доношења одлуке.

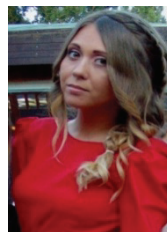
Државни сектор - Прва предложена мера унапређења односи се на превелики утицај политичке ситуације на пословање предузећа. Друга предложена мера унапређења односи се на топ менаџмент, из одговора испитаника стиче се утисак на запослени нису задовољни начином пословања топ менаџмента. Трећа предложена мера унапређења односи се на систем вредности унутар предузећа.

Заједничка мера унапређења која се предлаже како за приватни тако и за државни сектор односи се на само увођење као и коришћење савремене технологије приликом процеса доношења одлука и одлучивања. Постоји велики број софтвера, техника, метода које стоје на располагању менаџерима, које могу бити значајна подршка приликом процеса одлучивања.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анђелић, Г. (2007). „Стратегијски менаџмент“, Факултет техничких наука, Нови Сад
- [2] Барон, А. Роберт, и Гринберг, Ц. (1998). „Понашање у организацијама, Разумевање и управљање људском страном рада“, Желнид, Београд
- [3] Церто, Ц. Самуел, и Церто, Ц. Тревис. (2008). „Модерни менаџмент“, (десето издање), Загребачка школа економије и менаџмента, Загреб
- [4] Лојпур, А. и Куљак, М. (2005). „Менаџмент“, Подгорица, Економски факултет
- [5] Митровић, С. и Меловић, Б. (2013). „Принципи савременог менаџмента“, Нови Сад, Факултет техничких наука
- [6] Павличић, Д. (2014.), „Теорија одлучивања“, Београд, Економски факултет
- [7] Првуловић, С. и Манасијевић, Д. (2007). „Теорија одлучивања са примерима“, Технички факултет, Бор

### Кратка биографија:



#### **Миљана Марковић,**

рођена 1992. године у Бачкој Тополи. 2011. године уписује Факултет техничких наука у Новом Саду, одсек Инжењерски менаџмент. 2015. је дипломирала, а 2016. године је одбранила мастер рад на Факултету техничких наука.

**SAVREMENI PRISTUPI DIZAJNIRANJA ORGANIZACIONIH STRUKTURA  
MODERN APPROACHES TO DESIGNING ORGANISATIONAL STRUCTURES**Darija Mihalj, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INŽENJERSKI MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj-** U ovom radu analizirani su faktori, parametri i uslovi koji utiču na dizajniranje organizacione strukture, kao i modeli organizacionih struktura koji se u tom slučaju mogu primeniti. Situacioni faktori koji vladaju, utiču na promene u organizaciji, odnosno dovode do redizajniranja postojeće organizacione strukture, samim tim i postojećeg načina rada, stvarajući nešto sasvim novo. Pored toga, u radu su prikazani i parametri na osnovu kojih se vrši samo dizajniranje organizacionih struktura u kompanijama Marbo Product i Minaqua, kao i njihova komparativna analiza.

**Abstract** – This paper analyzes the factors, parameters and conditions that affect the design of organizational structures, as well as models of organizational structure which can be applied. Situational factors that govern, influence changes in the organization or lead to redesigning existing organizational structures, and therefore the current workflow, creating something entirely new. In addition, the paper presents the parameters on the basis of which the design of the organizational structure is performed, as well as the principles which managers, in that case must adhere to.

**Ključne reči:** organizacioni dizajn, organizaciona struktura, dizajniranje, savremene organizacije, nove tehnologije

**Keywords:** Organizational design, organization structures, modern organizations, organization, new technology.

**1. UVOD**

U današnje vreme, vreme modernog načina poslovanja, sve ređe možemo videti organizacije zasnovane na starim metodama poslovanja. Kako vreme odmiče, ono donosi i izvesne promene kojima se moramo prilagođavati ukoliko želimo da opstanemo na tržištu. Organizacije koje se opiru promenama polako gube na vrednosti i zaostaju za konkurencijom.

Prilikom organizacionog prilagođavanja promenama, nije dovoljna samo želja vlasnika ili menadžmenta za tim. Menadžment mora da kreira takav odnos, autoritet i stav prema svojim zaposlenima, kako bi se menjali i prilagođavali zajedno sa organizacijom, jer ključna stvar svake organizacije jesu ljudi, te je i funkcionisanje organizacija određeno njihovim ponašanjem.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Slavica Mitrović, docent.

**2. FUNKCIJA ORGANIZOVANJA  
PREDUZEĆA U SAVREMENIM USLOVIMA**

Danas, u XXI veku društvo i ekonomija nalaze se u stalnom procesu promena, sa nekim novim zahtevima i principima, tako da svaki pojedinac, a posebno menadžeri moraju da razmišljaju ne samo o onome što je uspešno danas, već i o zahtevima i potrebama koje će se javiti sutra. Stoga menadžeri, kao i većina učesnika postavlja pitanje: šta je to što se traži u XXI veku, osim bazičnih veština poput čitanja, pisanja, poznavanja rada na računaru. Javlja se potreba da pojedinci, učesnici u procesima rada znaju da koriste znanja i veštine u kontekstu modernog života, a menadžeri, kao rukovodioci, moraju da poseduju sposobnost kako bi se suočili ne samo sa promenama, već i sa procesom razvoja, kako bi uspešno odgovorili na zahteve koji se postavljaju i kako bi odgovorili tim promenama [1].

**3. PRINCIPI DIZAJNIRANJA ORGANIZACIONE  
STRUKTURE**

Organizacioni dizajn se može definisati kao proces stvaranja organizacije, koji uključuje menadžerske aktivnosti: definisanje radnih mesta i njihovih zadataka, određivanje broja izvršilaca, organizacionih celina, definisanje linija autoriteta, odgovornosti, donošenja odluka, koordinacije, u cilju kreiranja modela organizacione strukture i definisanja procesa sistema, koji treba da podrže njegovo funkcionisanje

Organizacioni dizajn najbolje se može razumeti prilikom podele organizacije na fleksibilne, sa sposobnošću prilagođavanja okruženju, koje se još nazivaju i organske, i one koje nemaju sposobnost prilagođavanja, odnosno mehaničke [2].

**3.1. Podela rada**

Funkcija organizovanja počinje utvrđivanjem poslova, a nakon toga i podelom posla, odnosno podelom rada. [3]

Kao element procesa organizovanja, podela rada predstavlja podelu poslova i zadataka između zaposlenih. Svakom zaposlenom dodeljuju se poslovi i zadaci koje će obavljati, i na taj način se utiče ne samo na pojedinca, već i na kompletnu organizaciju. Zaposleni obavlja te dodeljene aktivnosti duži vremenski period i na taj način utiče na kvalitet obavljanja poslova, jer postaje stručnjak. Kvalitet organizacione strukture meri se po tome, da li je na pravi način utvrđena mera specijalizacije u preduzeću.

Postoje dve dimenzije ovog parametra organizacione strukture [4] :

-Širina posla ( horizontalna specijalizacija )

Označava broj i raznovrsnost operacija koje posao zahteva, kao i frekvenciju obavljanja tih operacija. -



*Dubina posla ( vertikalna specijalizacija )*

Odnosi se na stepen uticaja koji radnik ima na obavljanje sopstvenog posla, što znači da odvaja izvršenje aktivnosti, od upravljanja njome.

Podela rada, odnosno specijalizacija predstavlja osnovni izvor produktivnosti rada jer omogućuje usavršavanje veština, uštedu na vremenu, mehanizaciju radnih procesa.

### **3.2. Delegiranje autoriteta**

Autoritet možemo definisati kao formalno sankcionisano pravo ispoljavanja uticaja. Autoritet se pojmovno razgraničava od moći: moć predstavlja sposobnost ispoljavanja uticaja, a autoritet predstavlja legitimno pravo da se taj uticaj vrši [5].

### **3.3. Grupisanje jedinica (Departmanizacija)**

Podelom rada i delegiranjem autoriteta formiraju se organizacione jedinice, čijim grupisanjem otpočinje proces integracije neophodan da bi organizaciona struktura funkcionisala kao celina.

Departmanizacija je najvažnija komponenta organizacione strukture jer se njome određuje kakav će oblik imati organizaciona struktura.

#### **3.3.1. Principi departmanizacije**

Principi departmanizacije, odnosno grupisanja jedinica razlikuju se prema osnovi na kojoj se organizacione jedinice grupišu u strukturu. Razlikujemo dva osnovna načina grupisanja: [6]

1) Prema sličnosti.

Sve aktivnosti sličnog karaktera u poslovnom procesu se grupišu zajedno, vlada jedinstveni autoritet i hijerarhijska kontrola rukovodioca.

2) Autput.

Sve aktivnosti koje su usmerene ka jedinstvenom autputu, odnosno koji imaju zajednički cilj, grupišu se zajedno.

3) Matrična decentralizacija

Matrično grupisanje jedinica nastaje istovremenom primenom tržišnog i funkcionalnog grupisanja.

### **3.4. Koordinacija**

Nakon izvršene departmanizacije, odnosno grupisanja jedinica, neophodno je uvesti formalne mehanizme koordinacije, kako bi se međusobna razmena između organizacionih jedinica učinila stabilnom, izvesnom.

## **4. MODELI ORGANIZACIONE STRUKTURE**

Modeli organizacione strukture nastaju koordinacijom strukturnih parametara (podela rada, delegiranje autoriteta, decentralizacija i koordinacija), čija međusobna konzistentnost gradi prepoznatljive osobine modela.

Kako postoje različiti modeli organizacione strukture, svaki od njih ima odgovarajuće prednosti i nedostatke, kao i različite uslove kojima odgovara. U današnje vreme najčešće možemo sresti sledeće tipove modela organizacione strukture :

1. Jednostavan organizacioni model,
2. Birokratski organizacioni model,
3. Profesionalni organizacioni model,
4. Divizionni organizacioni model,
5. Model adhokratije.

Pored ovih tipova organizacija, odnosno modela organizacione strukture, postoje i savremeni tipovi, kao što su matrični i mrežni model [7].

## **5. SAVREMENA SOFTVERSKA PODRŠKA U DIZAJNIRANJU I POSLOVANJU ORGANIZACIJE**

Da bi preduzeće uspešno poslovalo potrebno je uspešno planirati resurse. Napredak svetske ekonomije i informacionih nauka doveo je do pojavljivanja raznih softvera koji olakšavaju poslovanje preduzeća. Jedan od njih je i SAP, najrasprostranjeniji ERP na svetu i pravi se specijalno za određenu industrijsku oblast.

SAP rešenja su otvorena, prilagodljiva i podržavaju baze podataka, aplikacije, operativne sisteme od skoro svih proizvođača.

### **5.1. Nastanak i razvoj SAP-a**

SAP su osnovali 1972. godine nekadašnji radnici IBM-a, Dietmar Hopp, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner, Klaus Tschira i Claus Wellenreuther u Mannheimu u Nemačkoj, kao malu regionalnu kompaniju.

Skraćenica SAP označava Systems Applications and Products in data processing. Osnivači su proveli sledećih godinu dana razvijajući aplikacije, čiji cilj je bio da podrže obradu poslovnih zadataka u realnom vremenu.

### **5.2. SAP proizvodi**

Postoji mnoštvo SAP proizvoda, za različite organizacije, odnosno vrste delatnosti, a ovde će biti prikazani neki od njih.

#### **5.2.1. SAP ERP Financials**

SAP-ov prvi softver, koji potiče još iz 80-tih godina bio je finansijski paket za preduzeća, koji danas obuhvata alate koji preduzeću omogućavaju ne samo da automatizuje finansijske aktivnosti, poput vođenja glavne knjige, već i da unapredi svoje sposobnosti budžetiranja i predviđanja koristeći analitičke metode, kao i da ima strogu kontrolu nad sopstvenim finansijskim tokovima, što ga je učinilo profitabilnijim, ali i usklađenim sa lokalnim i globalnim finansijskim zakonima i zahtevima tržišta [8].

#### **5.2.2. SAP ERP Human Capital Management**

SAP ERP Human Capital Management predstavlja koristan softverski paket koji zaposlenima u kadrovskim službama, ali i drugima u preduzeću, pomaže pri zapošljavanju novih snaga, zadržavanju pravih talenata, sprovođenju programa obuke, beleženju i merenju performansi zaposlenih, vođenju evidencije prisustva na poslu itd.

#### **5.2.3. SAP ERP Operations**

Savremena preduzeća su sve više orijentisana na brzu i efikasnu isporuku proizvoda i usluga. SAP ERP Operations nudi alate kojima je moguće čitav proizvodni proces učiniti efikasnijim pružajući rešenja u sledećim osnovnim oblastima:

- Nabavka i podrška proizvodnji,
- Razvoj proizvoda i usluga,
- Proizvodnja,
- Prodaja i postprodajne usluge.

Pored navedenog, u svakom od elemenata SAP ERP-a, pa i u SAP ERP Operations-u moguće je pristupiti funkcijama za upravljanje podacima i analizu podataka što omogućava kontinuirano snabdevanje ažurnim podacima koji su preduslov valjanog upravljanja procesima proizvodnje.

#### **5.2.4. SAP Supply Chain Management**

Podrazumeva integraciju svih ključnih poslovnih procesa kroz lanac snabdevanja [9].

SAP Supply Chain Management omogućava koordinaciju ovih procesa i pruža pristup vitalnim informacijama svim zainteresovanim stranama unutar i izvan preduzeća, što SAP naziva vidljivošću.

### 5.3. SAP-ova rešenja za mala i srednja preduzeća

SAP-ovi proizvodi prvenstveno su namenjeni velikim preduzećima, ali su oduvek imali značajnog uspeha i u polju malih i srednjih preduzeća.

#### 5.3.1. SAP Business One

SAP Business One je klijent-server softverski paket baziran na Microsoft Windows operativnom sistemu za PC računare, koji pruža osnovne mogućnosti upravljanja poslovanjem u preduzeću.

#### 5.3.2. SAP Business All-in-One

SAP Business All-in-One pruža mogućnosti SAP ERP-a za srednja preduzeća, uz mala ulaganja i brzu implementaciju.

#### 5.3.3. SAP Business All-in-One

SAP Business ByDesign je SAP-ov proizvod namenjen malim preduzećima i predstavlja rešenje na zahtev, koje se češće dodaje postojećem portfoliju preduzeća, nego što je namenjeno zameni postojećeg rešenja.

### 5.4. SAP u Srbiji

Iako upravljanje preduzećem kroz ERP sisteme je nije novost na tržištu naše zemlje, ova vrlo aktuelna tema koja nije dovoljno istražena, a u savremenom poslovanju se sve češće primenjuju razni ERP sistemi. Činjenica je da 74% od 500 najboljih preduzeća na svetu koristi SAP rešenje. Među korisnicima SAP rešenja nalaze se vodeće i najinovativnije kompanije na svetu.

## 6. ISTRAŽIVANJE I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Za potrebe ovog rada izvršena je komparativna analiza preduzeća „Marbo Product“ i „Minaqua“ u pogledu dizajnirana organizacionih struktura.

### *Predmet rada :*

Predmet rada jeste analiza načina organizovanja preduzeća, odnosno koji je model organizacione strukture zastupljen u datom preduzeću.

### *Ciljevi istraživanja :*

- 1) Utvrditi na koji način zaposleni komuniciraju sa svojim nadređenima, kako se sprovodi lanac komandovanja i da li su zaposleni upoznati sa svojim odgovornostima i ovlašćenjima;
- 2) Utvrditi kako zaposleni prihvataju organizacione promene;
- 3) Utvrditi kako je u datom preduzeću urađena podela posla i departmanizacija.

### *Hipoteze istraživanja :*

Na osnovu predmeta i cilja istraživanja, definisane su sledeće hipoteze :

**H1:** Funkcionalna organizacija procesa rada doprinosi uspešnom obavljanju posla;

**H2:** Funkcije i odgovornosti u preduzeću su jasno definisane;

**H3:** Zadaci se obavljaju u predviđenom roku,

**H4:** U organizaciji postoji efikasan sistem rada,

**H5:** Ciljevi u preduzeću su jasni i konkretni

## 6.1. Osnovne informacije o kompanijama „Marbo Product“ i „Minaqua“

### 6.1.1. Marbo Product

Kompanija „Marbo Product“ ima status privatnog preduzeća (društvo sa ograničenom odgovornošću), koje je osnovano mešovitim kapitalom 6. Aprila 1995. godine.

Kompanija Marbo Product broji 1200 radnika. Ovo preduzeće, kao tržišni lider na Balkanu u proizvodnji i prodaji grickalica na bazi krompira, gde osnovu proizvodnog portfolija čine četiri grupe proizvoda :chipsy, clipsy, pardon i gud.

### 6.1.2. Minaqua d.o.o.

DOO „BB MINAQUA“ Novi Sad je fabrika prirodne mineralne vode sa sedištem u Novom Sadu, Srbija. Jedina fabrika prirodne mineralne vode bogate jodom u Evropi.

Kompanija MINAQUA poseduje HACCP sertifikat, koji omogućuje izvoz navedenih proizvoda širom sveta. MINAQUA takođe poseduje ISO 9001 i 14001 sertifikate, koji su garancija efikasne proizvodnje visokog kvaliteta.

## 6.2. Rezultati istraživanja

*Funkcije su jasno definisane:*

Kada je u pitanju kompanija *Marbo Product*, svi ispitanici (50), odgovorili su da se potpuno slažu sa time da su njihove funkcije jasno definisane. Uzimajući u obzir to da među ispitanicima imamo zaposlene na različitim nivoima, od radnika, pa sve do visokog nivoa, odnosno direktora, možemo da zaključimo da kompanija Marbo Product zaista ima definisane procedure i uputstva na svim radnim mestima i organizacionim nivoima.

Zaposleni u *Minaqua* se ne slažu u potpunosti po pitanju jasnoće definisanih funkcija. Naime, 68% ispitanika se potpuno slaže da su funkcije jasno definisane, 28% ispitanika se slaže sa tom konstatacijom, dok se 4% niti slaže niti ne slaže sa time, što znači da nemaju jasno definisano mišljenje što se toga tiče, tako da bi se moglo poraditi na jasnom razgraničenju funkcija, odgovornosti i ovlašćenja, kako bi to bilo jasno svima zaposlenima, od vrha na dole.

*Držimo sastanke koji su produktivni:*

Kada je u pitanju kompanija *Marbo Product*, iz priloženog vidimo da je 50% ispitanika odgovorilo da se slaže sa time da su sastanci koji se u održavaju u ovoj organizaciji produktivni, a 10% se u potpunosti slaže sa time. Značajan procenat javlja se kod odgovora da se zaposleni niti slažu, niti ne slažu sa time da su sastanci produktivni, dok se 2% uopšte ne slaže sa time. Vrsta sastanka zavisi od samog hijerarhijskog nivoa. Rukovodioci sektora vode sastanke sa svojim podređenima, delegiraju zadatke, i nakon izvesnog vremena te rezultate predstavljaju na sastancima sa top menadžmentom. U ovoj organizaciji sprovode se i brifinzi, odnosno kratki sastanci pre početka radnog vremena, na kojima zaposleni mogu da vide koji je cilj pred njima, odnosno šta treba da se ispuni taj dan.

Kada je u pitanju kompanija *Minaqua*, najveći procenat, odnosno 48% ispitanika se slaže sa time da održavaju produktivni sastanci, zatim imamo procenat od 32% koji se niti slaže niti ne slaže sa time, i to se uglavnom odnosi na radnike u proizvodnji, jer se tu održava veoma malo broj sastanaka, i procenat od 20% se u potpunosti slaže da su sastanci koji se održavaju produktivni, što se odnosi na zaposlene najvišeg i srednjeg nivoa.

Iz organizacione prakse proizilazi da je poslovni sastanak najrasprostranjeniji oblik grupnog rada, ispunjen poslovnim komuniciranjem. Sastanci predstavljaju naj snažnije sredstvo rukovodioca u radu sa ljudima. Sam pristup sastanku može biti sa pripremom ili bez pripreme. Poslovni sastanci mogu biti formalni ili neformalni. Formalni podrazumevaju sastanak u okviru formalne organizacione strukture, na osnovu odgovarajućih organizacionih propozicija, dok neformalni sastanak predstavlja skup zainteresovanih po nekom problemu ili zadatku koji grupa treba zajednički da reši.

## 7. PREDLOG MERA UNAPREĐENJA

Uzimajući u obzir osnovne elemente organizacione strukture, kao i definisane hipoteze, možemo zaključiti da u kompaniji Marbo Product funkcionalna organizacija procesa rada doprinosi uspešnom obavljanju posla, jer svaka funkcija ima stručnjake koji su zaduženi za određene poslove, međutim, stvaraju se stručnjaci samo u jednoj uskoj oblasti. Stoga je predlog da se u organizaciji izvrši rotacija posla, koja može biti potpuna ili delimična. Takođe, kako bi se izbegla monotonija u radu, sam posao se može obogatiti uvođenjem određenih izmena u radnom procesu :

- a) smanjenje kontrole rada zaposlenih, što dovodi do povećanja osećaja njihove lične odgovornosti za posao koji obavljaju
- b) stvoriti uslove koji zaposlenima pružaju osećaj važnosti i značaja u kompaniji
- c) pružanje mogućnosti zaposlenima da samostalno osmišljavaju zadatke ili uključivanje zaposlenih u osmišljavanje zadataka na nedeljnom nivou
- d) osmišljavanje složenijih zadataka, kako bi zaposleni napredovali, odnosno ostvarili lični razvoj.

U ovoj kompaniji bi se moglo više poraditi i na timskom radu, koji je ključan za uspeh, kako pojedinca, tako i organizacije u celini.

Kada posmatramo kompaniju Minaqua, na osnovu prethodno analiziranog upitnika, možemo da primetimo da ona ima dobro definisanu organizacionu strukturu, koja je većini zaposlenih u potpunosti poznata. Naravno, kao što je već rečeno, svaki pojedinca koji radi u ovoj organizaciji bi trebao da bude upoznat sa time, tako da bi menadžment mogao da poradi na tome da struktura, ovlašćenja i odgovornosti koja ih prate budu svima lako dostupna i razumljiva,

Ono što sam primetila kao „nedostatak“ ove kompanije jeste mali broj proizvoda. Stoga, predlog jeste povećanje, odnosno proširenje asortimana proizvoda.

Naime, dugoročni opstanak i napredak na tržištu zavisi najviše od sposobnosti preduzeća da potrošaču ponudi superiorniji proizvod.

## 8. ZAKLJUČAK

Danas, u svetu savremenog poslovanja, organizacija, ukoliko želi da opstane i da se razvija, mora biti prilagodljiva, odnosno fleksibilna, i brzo mora da reaguje na promenljive zahteve na tržištu, kako bi odgovorila na potrebe kupaca, odnosno korisnika, i odgovorila na izazove od strane konkurencije.

Istraživanje konkurentnosti podrazumeva stalno prikupljanje informacija i istraživanje celokupne poslovne sredine, odnosno i unutrašnjih i spoljašnjih faktora, i

predstavlja izanalizirane informacije na osnovu kojih se mogu doneti odluke o budućnosti poslovanja. Da bi pravilno donosila odluke, i da bi se znalo ko snosi odgovornost za određeni deo posla, organizacija mora da ima definisane linije hijerarhije, kanale komuniciranja, odlučivanja, linija autoriteta, a to se postiže uz pomoć organizacionog dizajna.

Organizacioni dizajn je jedan od najvažnijih menadžerskih mehanizama za upravljanje preduzećem, koji zahteva poznavanje, kako formalnog, tako i neformalnog dela organizacije. Ključ za dolazak do uspešnog organizacionog dizajna jeste kvalitetna organizaciona analiza.

Kada sprovodimo analizu organizacionog dizajna, ona mora obuhvatiti i organizacionu šemu, koja predstavlja grafički prikaz organizacione strukture preduzeća, i ukazuje na način na koji je izvršena podela radnih mesta, njihovo grupisanje u departmane, kao i način delegiranja autoriteta.

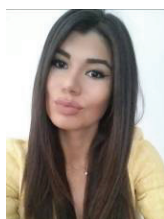
Vidimo da na osnovu organizacione šeme možemo da utvrdimo formalne odnose između radnih mesta, ili konkretnije, zaposlenih u preduzeću, ali šta je sa neformalnim odnosima? Neformalni odnosi između zaposlenih postoje u svakom preduzeću, što može da ima za posledicu da neke organizacione promene ne budu uspešne. Zbog toga se danas, prilikom ekspanzije računara, i organizacioni dizajn bira na osnovu računarskih platformi i mreža, kako bi se dobila potpunija slika organizacije, povezivanjem formalnih i neformalnih veza i odnosa.

Organizacioni dizajn ima potencijal da omogući i doprinese razvoju organizacionih kompetentnosti, gde se jednostavnom kombinacijom elemenata organizacija može učiniti konkurentnijom.

## 9. LITERATURA

- [1] Drucker, P., (1949). The practice of management. New York : Harper & Row.
- [2] Courtright, J.A., Gail, T.F., Roges, E., (1989). Interaction Paterns in Organic and Mechanic Systems. Academy of Management Journal.
- [3] Mitrović, S., Melovć, B. (2013). Principi savremenog menadžmenta. Novi Sad: Grafički centar GRID
- [4] Daft, R., (1992). Organization Theory and Design. St. Paul, Mmi : West Publishing.
- [5] Robey, D., Sales, C. (1994). Designing Organizations. Chicago : Irwin,.
- [6] Jančićević, N. (2008). Organizaciono ponašanje. Beograd : Data status
- [7] Petković, M. (2010), Organizacija. Beograd : Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [8] Reichheld, F. (1996). The Loyalty Effect: The Hidden Force behind Growth, Profits, and Lasting Value, Harvard Business School Press, Boston.
- [9] Mihajlo M. Poštić, (2005). SAP softverska rešenja kao podrška upravljanju lancem snabdevanja. Beograd : Magistarska teza, FON.

## Kratka biografija:



**Darija Mihalj** rođena je 1992. godine u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Inženjerskog menadžmenta, odbranila je 2016. godine.

**РАЗВОЈ SCADA АПЛИКАЦИЈЕ ЗА ПРАЋЕЊЕ  
ПАРАМЕТАРА ПРОИЗВОДЊЕ У МЛИНОВИМА****DEVELOPMENT OF SCADA APPLICATION FOR MONITORING OF  
PRODUCTION PARAMETERS IN FLOUR MILLS**Милош Скенцић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

**Кратак садржај** – У овом раду је извршена детаљна анализа праћења параметара производње у индустријским млиновима. Дате су технолошке основе за разумевање проблематике праћења ових параметара. За потребе рада су развијене софтверске компоненте за симулацију и праћење параметара производње.

**Abstract** – This paper shows a detailed analysis of the monitoring parameters of production in industrial mills. The technological basis for understanding the problems of monitoring these parameters is given. The simulation and monitoring software components for production parameters have been developed for the purposes of this paper.

**Кључне речи:** SCADA, Системи за надзор и управљање, ПЛК

**1. УВОД**

Овај рад приказује и детаљно описује предлог система за надзор ефикасности производње индустријског млина за пшеницу у постојећем објекту "ЖИТОБАНАТ" а.д. Вршац. Идеја за овај систем је уследила након технолошко – машинског пројекта реконструкције старог млина, који је подразумевао повећање капацитета.

У првом делу рада ће бити приказане основне технолошке карактеристике пшенице као сировине у производњи. Ради лакшег разумевања задатка који је постављен, у овом раду ће бити приказани сви делови пшеничног зрна, њихове карактеристике и њихова вредност у исхрани али и на тржишту. Такође, у овом делу ће бити приказани параметри за избор одговарајуће сировине за производњу као што су маса 1000 зрна, садржај пепела и запреминска маса.

Следећа тема која ће бити обрађена је основа технолошког процеса прераде пшенице и биће детаљно приказана проблематика обрачуна ефикасности производње. У овом поглављу ће бити укратко приказане машине и опрема које се користе у млинској индустрији.

У наредном поглављу ће детаљно бити приказана опрема за мерење сировине и уређаји за мерење финалних производа.

**НАПОМЕНА:**

**Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Гордана Остојић, ванр.проф.**

Даље ће бити приказана пратећа опрема која је потребна за функционисање система за надзор ефикасности производње.

Следеће поглавље је резервисано за приказ програмског решења за праћење параметара производње у индустријским млиновима.

Последње поглавље представља целокупан закључак приказаног рада и програмског решења, као и осврт на даља истраживања и напредовања у овој области.

**2. ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС ПРОИЗВОДЊЕ  
ПШЕНИЧНОГ БРАШНА**

Технолошки процес производње пшеничног брашна се своди на постепено уситњавање зрна пшенице, што се изводи на више различитих пролазишта. Код индустријских млинова ово је веома сложен процес и за разумевање таквог система од суштинског је значаја познавање хемије и технологије сировине која се прерађује.

**2.1. Пшеница**

Сорта је један од основних чинилаца пшеничног квалитета. Пшеница се узгаја на свим континентима осим на Антарктику и око 30000 сорти пшенице, које потичу од 14 врста, расте широм света; међутим, само око 1000 сорти је од комерцијалног значаја. Хлеб и остали производи који се израђују од брашна осликавају карактеристике пшенице типичне за посматрани регион раста у свету. Миграције, промене у структури становништва и промене начина живљења основни су разлози за пренос пшенице с једне стране Земљине кугле на другу.

Пшенични ендосперм варира у величини, облику и композицији скробних и протеинских гранула. Скроб, протеини и мекиње су веома важни у одређивању потенцијала приноса брашна од пшеничног зрна. Виши удео скроба или протеина повећава тежину зрна. Тежа зрна са крупним ендоспермом садрже више скроба и протеина и имају већи потенцијал за принос брашна. Количина брашна која може да се екстрахује из зрна зависи највише од процентуалног удела ендосперма. Перикап и најудаљенија ткива пшеничног зрна, укључујући и алеуронски слој, образују мекиње. Просечна дебљина мекиња при уобичајеној влази пшенице (13-18%) износи 67 $\mu$ m у зависности од типа пшенице, од чега је алеуронски слој 30-36  $\mu$ m. Од целог пшеничног зрна мекиње чине око 14,5%. Садржај пепела мекиња треба да је 10-20 пута већи од пепела ендосперма.



Пшенично зрно је сув, једносемени плод. Боја зрна је једна од најконстантнијих сортиних карактеристика; дужина и грађа ендосперма су друге две карактеристике. Боја је условљена грађом и стаклавошћу ендосперма и величином провидности перикапа. Дужина ендосперма зависи од сорте и од позиције зрна на класу током раста. Зрно на површини има бразду која се код најчешће узгајаних сорти протеже ка унутрашњости, у близини центра зрна.

Клица је структурно одвојени део зрна, што значи да раздвајање клице од ендосперма не захтева разбијање ћелијских зидова. Пшенична клица садржи ембрион и skutelum, који имају улогу у трансферу резервне хране из ендосперма ка ембриону током фазе клијања и ницања. Клица обично чини 2-3% масе зрна и делимично је углављена у ендосперм у делу основе зрна. Богата је уљем и протеинима.

## 2.2. Основни распоред технолошких целина у млину

У млинској згради треба да су јасно одвојени сви засебни сегменти у циклусу производње. Овај производни погон се углавном дели на следеће целине:

- одељење чистионе
- одељење млевења
- одељење за хомогенизацију и складиштење финалних производа

У одељењу за пријем и чишћење би требао да постоји одређени редослед распореда машина како би се постепено одвајале примесе и лом. На првом месту би требало поставити проточну вагу која ће мерити количину сировине која је ушла у чистиону из складишне јединице. Након процеса чишћења пшеница се шаље на квашење. Овај процес је веома битан за поступак млевења јер овде долази до омекшавања љуске и до промене физичко-хемијских својстава зрна. После додавања воде пшеница се смешта у ћелије за одлеживање. У њима ће се наредних часова вода распоредити у унутрашњости зрна и достићи ће оптималну млевну влагу од 16,5%.

Процес мељаве се одвија на млинским ваљцима који се налазе у ваљним столицама. Основни елементи сваке ваљне столице јесу пар ваљака (трупаца) који могу тачно да се подешавају и регулишу заједно са њиховим засипањем. Постоји неколико врста трупаца који се користе у процесу мељаве. Прва пролазишта се називају пролазишта крупљења, а ваљци крупачи. Након њих иду растварачи, а потом мељачи. У зависности од пролазишта се и обрађују површине трупаца. Постоје жлебљени и пескарени ваљци. Од ваљних столица се пнеуматским водовима материјал шаље на планска сита на вишим етажама. Млинска пнеуматика ради на принципу усисног система. Као покретач ваздуха се користи пнеуматски вентилатор.

У одељењу за хомогенизацију и складиштење је битно обезбедити могућност мешања материјала из различитих ћелија како би се добио финални производ жељених карактеристика. Након мешања се финални производ шаље на контролно просејавање како би се уклониле нечистоће које би могле евентуално доспети до крајњег корисника. Одавде се

производ шаље у системе за увређавање, паковање или на ринфузну испоруку. Паковање и складиштење сточног брашна и осталих нус производа мора бити издвојено од линије паковања и складиштења брашна. Сточно брашно не би требало дуго да стоји у ћелији него да се пакује и свакодневно празни складишни простор.

## 2.3. Индустијски млин за прераду пшенице

Полазећи од специфичних захтева тржишта, посебно у подручју у коме се млин налази, технолошки поступак је постављен тако да омогући висок принос белих брашна (Т-400, Т-500). Стога је акценат дат на она пролазишта на којима се остварују високи изводи пасажних брашна, која повећавају принос брашна ниских садржаја пепела. Полазећи од квалитета полазне сировине могуће је остварити просечну годишњу производњу у следећим варијантама:

Табела 1. I Варијанта производње

- Т-500 .....	74 - 76%
- сточно брашно .....	23 - 25%

Табела 2. II Варијанта производње

- Т-500 .....	70%
- Т-850 .....	7%
- сточно брашно .....	22%

Табела 3. III Варијанта производње

- Т-400 .....	15%
- Т-500 .....	55%
- Т-850 .....	7%
- сточно брашно .....	22%

## 3. АУТОМАТИЗАЦИЈА ИНДУСТРИЈСКОГ МЛИНА

Млинови су једни од првих континуалних производних система који су потпуно интегрисани и аутоматизовани. Чак и пре употребе електронских компоненти у индустрији, млинови су били пројектовани са избалансираним протоком млива и оптерећењем машина, и усклађеном у зависности од сваког процесног корака од претходног и следећег. Најранија млинска аутоматика обављала је укључивање и искључивање процеса производње. То је било од изузетног значаја због велике количине материјала која обично заостаје у систему. Аутоматизацијом у млину се постижу позитивни ефекти у стабилизацији технолошког поступка прераде и стварају могућности за успостављање константног и уједначеног квалитета финалних производа млевења.

### 3.1. Опрема коришћена за аутоматизацију индустријског млина

При изради решења аутоматизације индустријског млина и развоју програмског решења за праћење параметара производње, узета је у обзир постојећа опрема, како би се смањили трошкови улагања. Опрема коришћена за аутоматизацију индустријског млина:

- Електронска проточна вага за пшеницу
- Електронска проточна вага за брашно
- Управљачка јединица ваге
- Ротациона устава-хранилица
- Програмабилни логички контролер
- Ethernet свич
- Управљачки рачунар
- Каблови за повезивање
- Ethernet TCP-IP
- Profibus SK Indoor + Outdoor
- Аутоматски регулатор и мерач протока

Totally Integrated Automation (TIA) Portal софтвер пружа једноставно окружење за развој, измене и надзор логике за потребе апликације.

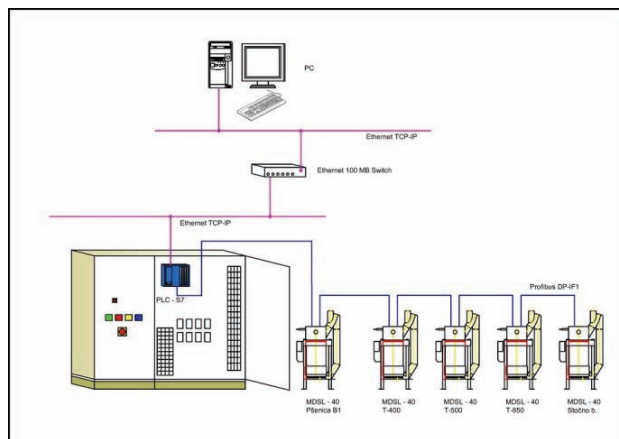
TIA Portal пружа алатке за управљање и конфигурисање свих уређаја у пројекту као што су ПЛК и НМИ<sup>1</sup> уређаји. Као компонента TIA Portal-a, STEP7 Basic омогућава два програмска језика (LAD и FBD) за погодност и ефикасност у развоју контролног програма за апликацију. TIA Portal такође пружа алатке креирање и конфигурацију НМИ уређаја у пројекту.

Унутар графичке документације се налазе основа и сви пресеци, као и шеме неопходне за уградњу и монтажу одабраних проточних вага. Списак графичке документације за уградњу проточних вага:

- Синоптичка шема рада млина
- Уздужни пресек В-В
- Попречни пресек 4-4
- Основа 1. Спрага
- Шема аспирације

## 4. SCADA СИСТЕМ ЗА ПРАЋЕЊЕ ПАРАМЕТАРА ПРОИЗВОДЊЕ У МЛИНОВИМА

Првобитно решење система за обрачун производње (сл.1.) индустријског млина је подразумевало употребу пет проточних вага швајцарског произвођача „Buhler“. Међутим, због изузетно високе цене ових уређаја, набављена је једна вага италијанског произвођача „Imeso automazioni“. Машина је набављена од компаније која се бави трговином половне млинске опреме и добијена је на реверс, на коришћење за израду овог мастер рада. Ово је половна вага која носи ознаку TSE-30 и приказана је на слици 12. Вага је произведена 1998. године. Принцип рада ових вага је исти, али је вага италијанског произвођача нешто старије конструкције. Обе ваге раде на принципу мерења одваге. Унутар ваге се налази посуда запремине 0,03 m<sup>3</sup> која се са доње стране затвара помоћу две клапне које као актуаторе користе два пнеуматска цилиндра.



Слика 1. Шематски приказ система за праћење параметара производње

Мерење се врши помоћу мерних ћелија на које је ослоњен суд унутар ваге. Када се овај циклус заврши, отвара се доња клапна и пушта се да материјал изађе из посуде, потом се клапна опет затвара и почиње нови циклус. На ваги се налази један аспирациони прикључак који се користи за отпашивање ваге. Ова цев се прикључује на аспирациони вод који је у потпритиску и који „усисава“ праšину која се појављује услед протока материјала кроз вагу.

За приказ рада проточне ваге је било потребно развити апликацију која ће симулирати реални рад ваге. Апликација би требала да приказује резултате који се налазе унутар неког опсега задатог технолошким нормама млинске прераде пшенице. Као једно решење при изради ове симулације коришћен је Java програмски пакет. Друго решење је остварено у програмском пакету TIA Portal.

### 4.1. „Java“ апликација за симулацију рада проточних вага

Овај програм треба да генерише резултате које би у реалном времену давала вага, међутим за потребе овог рада је развијена нешто другачија апликација. У резултатима ће бити приказане просечне вредности мерења вага у току 24 часа, и то тако да ће бити приказано 24 резултата мерења, односно сатни просеци. Програм има 3 режима рада који одговарају типовима производње о којима је раније било речи. Уместо улазне ваге која се поставља изнад првог крупача, постављен је регулатор протока материјала, који даје константан излаз.

Први програм подразумева рад две ваге, које дају резултате мерења за два типа производа (ТИП-500 и сточно брашно). Сваки од програма има само 2 типа података који се уносе пре извршења. Први тип податка је жељени капацитет производње- То је константна величина, јер је улазна вага замењена регулатором протока.

У другом програму производње, сточно брашно такође заузима удео од око 25%. Брашно ТИП-500 је главни производ и његов садржај је око 70%. Као нови производ се јавља брашно ТИП-850 (црно) и његов удео је око 5%.

Трећи програм производње је уједно и најкомплекснији вид производње од сва три приказана типа. Овде се

<sup>1</sup> НМИ (Human Machine Interface) - Човек-машина интерфејс

користе све четири ваге за финалне производе. Нови производ је брашно ТИП-400 и оно учествује у укупној количини са око 15%.

Подаци који се генеришу помоћу овог програма се уносе у SCADA апликацију за обрачун ефикасности производње индустријског млина за прераду пшенице. На сличном принципу би радио реалан систем са проточним вагама. Резултате мерења би контролна јединица ваге слала преко ПЛК-а у SCADA апликацију.

#### 4.2 SCADA апликација

Као друга варијанта за симулацију резултата проточне ваге направљено је решење помоћу WinCC програма у ПИА Portal-у. Овде су коришћени тагови којима се управља преко VB Script опција унутар програма. Логика рада је идентична логици рада проточне ваге. Сабирају се кумулативне вредности сваке одваге у одређеном временском периоду. И у овој варијанти су приказана три типа производње. Резултати мерења су приказани у килограмима, а ваге за финалне производе показују и проценат у односу на улазну количину пшенице на ваги В1. У доњем делу екрана за праћење производње се налази трака са алармима, где оператер може да види када су параметри производње изашли из задатих граница. Као додатна опција постоји екран који приказује тренд, односно криву која представља количину материјала на свакој ваги за финалне производе, у зависности од времена.

Аларми овог система су постављени складу са варијантама производње. Жутом бојом су приказани аларми који су близу дозвољених граница, а црвеном бојом су приказани аларми који представљају озбиљно одступање од задатих граница.

#### 5. ЗАКЉУЧАК

Најновији тренд који се јавља у овој индустрији је примена вештачке интелигенције. Нови рачунарски системи који су у могућности да уче и да сакупљају искуствене чињенице ће се ускоро примењивати и моћи ће самостално да воде овакву комплексну производњу. Ови системи се неће користити само за надзор и управљање производњом него и за регулацију свих параметара унутар млинске зграде као што су температура и влажност ваздуха.

За овакве системе је од суштинског значаја искуство технолога и млинара како би могли наводити ова истраживања у одговарајућем правцу. Остварење ових циљева је могуће када се оствари потпуна сарадња стручњака из области технологије прераде житарица и области електро инжењерства и аутоматизације.

Даљи рад и истраживање може бити усмерено управо у правцу даље аутоматизације у индустријским млиновима. Систем који је обрађен у овом раду има могућност проширења и интегрисања са осталим деловима производног погона у циљу стварања јединственог система за надзор и управљање оваквог типа производње. Такође, истраживање може бити усмерено на аутоматизацију прикупљања и анализе сировине код пријема у складишне просторе, јер су системи који се и даље користе у нашој земљи застарели и неефикасни.

#### 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Posner, E. / Hibbs, A (2001): Wheat flour milling
- [2] Incorporated National Association of British and Irish Millers Ltd (1994): Power and automation
- [3] Мартинов, М: Млинске машине и уређаји; Нови сад: Млинпек завод (2009)
- [4] SIMATIC S7-1200 Programmable controller; System Manual
- [5] С. Станковски, Г. Остојић, Л. Тарјан, И. Шенк, Н. Ђукић, Т. Коларић: Скрипта са решеним задацима из: Програмирања и примене ПЛК за Siemens S-1200 контролер (2012)
- [6] Г.А. Егоров, Технология муки. Технология крупы. Москва «КОЛОС» (2005)

#### Кратка биографија:



**Милош М. Скенцић** рођен је 1989. у Новом Саду. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Индустријског инжењерства одбранио је 2016. године.

**UTICAJ TIMSKOG RADA NA MOTIVACIJU ZA RAD ZAPOSLENIH U KOMPANIJU  
„NECTAR“ U BAČKOJ PALANKI****THE IMPACT OF TEAMWORK ON THE MOTIVATION OF EMPLOYEES TO WORK IN  
A COMPANY „NECTAR“ IN BACKA PALANKA**

Dragana Divjak, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu se analizira uticaj timskog rada na motivaciju za rad u kompaniji „Nectar“ u Bačkoj Palanci. Kroz istraživanje koje je sprovedeno utvrđeno je koji to faktori utiču na motivaciju zaposlenih i koliko je svakom od njih bitan timski rad.

**Abstract** – In this study we analyze the impact of the motivation of employees to work in a company „Nectar“ in Backa Palanka. Through research conducted it was found that the factors affecting the motivation of employees and how each of these is teamwork essential.

**Cljučne reči:** Timovi, timski rad, timska kohezija, motivacija za rad, zaposleni, timski učinak, efikasnost timskog rada

**1. UVOD**

Timski rad predstavlja neophodni element u uspešnom poslovanju organizacije. Svaka vrsta timskog rada bitna je za razvoj kadrovske potencijala jedne organizacije.

Bez obzira na probleme koji se mogu javiti u timskom radu i na cenu koštanja timskog rada (skuplji je od individualnog rada) rezultati su daleko bolji i odluke adekvatnije. Radom u timu i timskim učenjem veoma lako uviđamo položaj svoje organizacije na tržištu.

Organizacije postaju sve više zainteresovane za maksimalnu iskorišćenost znanja zaposlenih što se ostvaruje u okvirima timskog rada gde se ujedinjuju kadrovski resursi i potencijali za ostvarenje ciljeva organizacije.

Timovi mogu olakšati širenje preduzeća i omogućuju brži protok informacija, što dovodi do povećanja fleksibilnosti. To se postiže kroz povećanje komunikacije i kroz uključivanje zaposlenih u donošenje odluka. Povećava se horizontalna komunikacija u odnosu na vertikalnu. Takođe, dolazi do poboljšanja produktivnosti, smanjuju se izostanci s posla, kao i fluktuacija, povećava se kvalitet rada, sigurnost i zadovoljstvo radnika.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Ljubica Duđak.

**2. TIMSKI RAD U ORGANIZACIJI**

Tim predstavlja mali broj ljudi sa komplementarnim sposobnostima koji su posvećeni zajedničkoj svrsi, ispunjenju ciljeva i pristupima za koje se oni smatraju međusobno odgovornima.

U literaturi se mogu sresti mnogobrojne definicije za tim odnosno timski rad. Najsazetija definicija bila bi:

*"Grupa ljudi koja, radeći zajedno, ostvaruje zajednički cilj."*

Tim se suštinski bitno razlikuje od grupe, pre svega po tome što se u okviru timskog rada zahteva istovremeno i individualna i zajednička odgovornost članova i što je naročito važno, posvećenost zajedničkoj svrsi i cilju. Zbog toga je Katzenbach-ova i Smith-ova interpretacija prigodnija:

*"Tim je organizovana grupa ljudi koji, uz međusobno poverenje i uvažavanje, predano rade na ostvarenju zajedničkog cilja za koji su uzajamno odgovorni."*

Tim je organizovana grupa ljudi koji uz međusobno poverenje i uvažavanje, predano rade na ostvarenju zajedničkog cilja za koji su uzajamno odgovorni. Osim zajedničkog pristupa i uzajamnog dopunjavanja uloga, komplementarnosti znanja i veština kao i posvećenost zajedničkoj svrsi delovanja što timskom radu traje identitet, timski rad mora posedovati zajedničku odgovornost, kako osećaja odgovornosti svakog člana tima prema timu, tako i tima prema svakom članu. Može se reći da je timski rad ključna komponenta produktivnosti, efikasnosti, zadovoljstva poslom i rezultata.

Ljudi često govore o svojim grupama kao o timovima, iako to one ustvari nisu.

Grupa je skupina ljudi koji rade zajedno, ali nije svaka grupa istovremeno i tim.

Tim je specifična vrsta grupe, čiji članovi poseduju komplementarna znanja i sposobnosti, posvećeni su zajedničkom cilju, za čije ostvarenje svaki član snosi odgovornost.

**3. MOTIVACIJA ZAPOSLENIH U ORGANIZACIJI**

Motivacija je zajednički pojam za sve unutrašnje faktore koji objedinjuju intelektualnu i fizičku energiju, iniciraju i organizuju individualne aktivnosti, usmeravaju ponašanje, te mu određuju smer, intezitet i trajanje. Motivacija odgovara na pitanje zašto se neko ponaša na određeni način, postiže ili ne postiže radnu uspešnost određenog



nivoa. Najjednostavnije određenje motivacije svakako je ono koje smatra da je ona traganje za onim što nedostaje ili što je potrebno osobi, odnosno traženje zadovoljenja potreba. Drugačije određenje vezano uz rad i kontekst organizacije ističe da je motivacija kompleks sila koje zadržavaju osobu na radu u organizaciji. Ona se odnosi na ponašanje usmereno ciju, odnosno sve oblike svrshodnog i voljnog ponašanja, mada se smatra da motivacija obuhata i podsvesno usmerene aktivnosti.

Motivacija se smatra veoma važnim i složenim problemom psihologije, jer predstavlja ključ za razumevanje razloga ljudskog ponašanja. Njena analiza daje odgovor na pitanja zašto preuzimamo neke akcije, zašto smo istrajni u odabranim akcijama i zašto težimo sve većem i većem uspehu.

Motivacija je onaj segment individualnog ponašanja koji je najosetljiviji i najpodložniji delovanju različitih faktora unutrašnje i spoljašnje okoline.

Motivacija (lat. *movere* – pokret) se definiše kao proces pokretanja ili podsticanja ljudske aktivnosti koja se usmerava ka obavljanju ili ne obavljanju neke aktivnosti, odnosno postizanju ili ostvarenju određenog cilja. Predstavlja skup mentalnih procesa (nagona, potreba, želja, zahteva) koji podstiču, usmeravaju i održavaju ljudsko ponašanje ka određenom cilju. Motivacija za rad može se definisati kao spremnost zaposlenih u preduzeću da učestvuju u postizanju ciljeva tog preduzeća.

Pod motivima psiholozi podrazumevaju:

- Instinkte odnosno nagone, prema psihoanalitički orijentisanim psiholozima celokupna ljudska delatnost je instinktivno – nagonskog karaktera.
- Osećanje potrebe da se organizam pokrene na neku delatnost ka nekom određenom cilju.
- Unutrašnju težnju koja ima zadatak da oslobodi organizam od stanja napetosti.

Motivi pokreću ljudsku aktivnost, usmeravaju je u određenom pravcu i održavaju sve dok se ne ispuni cilj. Menadžere i istraživače je uvek zanimalo odgovor na vrlo jednostavno i važno pitanje: šta pokreće ljudsku aktivnost? Odgovor na to pitanje bio bi veoma značajan za menadžere da bi mogli bolje da motivišu ljude kojima upravljaju u organizacijama, i to u pravcu većeg ostvarivanja i organizacionih i individualnih ciljeva.

Postoje tri komponente ili dimenzije na kojima se bazira motivacija:

- Pravac motivacije – šta osoba pokušava da uradi. Aktivnost bez usmerenja često može da dovodi do rasipanja energije, zato je važno jasno usmeravanje ka određenom cilju.
- Intezitet motivacije – koliko se naporno osoba trudi u obavljanju zadataka.
- Postojanost motivacije – koliko dugo se osoba trudi, upornost ili istrajnost u određenim aktivnostima.

Da bi zaposleni u nekom preduzeću bio motivisan na pravi način, njegova motivacija mora da ima određen pravac. Ljudi u organizaciji mogu da budu motivisani ali u pogrešnom smeru. Student može da bude motivisan da

položi ispit, ali ne tako što će naučiti gradivo već tako što će prepisivati. Intezitet motivacije određuje količinu napora koju će neko uložiti u jedinici vremena da bi zadovoljio svoje potrebe. Ukoliko je intezitet motivacije veći, utoliko će zaposleni u preduzeću ulagati više napora da ostvari svoje zadatke i njegove performanse će biti bolje. Postojanost motivacije pokazuje vreme ulaganja određenog nivoa napora u određenom pravcu. Neko može biti motivisan na izuzetno visokom nivou, ali vrlo kratko vreme dok drugi može biti motivisan na niskom nivou intenziteta ali u dužem periodu.

Faktori koji utiču na motivaciju zaposlenih u organizaciji mogu se svrstati u četiri kategorije:

- 1) Individualne karakteristike zaposlenih
- 2) Karakteristike organizacije
- 3) Karakteristike posla
- 4) Društvo – šire društveno okruženje

Postoji niz faktora koji utiču na radnu motivaciju, a njihovo dejstvo zavisi od osobe do osobe, jer svaki pojedinac poseduje različite vrednosti i motive koje smatra važnim, pa samim tim postoje i različiti faktori koji na njega deluju motivišuće.

Zbog toga dolazi do podele motivacije na ekstrinzični i intrinzičnu motivaciju.

Intrinzična motivacija je takozvana unutrašnja motivacija. To je sve ono što pojedinca iznutra navodi na aktivnost, da bi zadovoljio unutrašnje potrebe.

Ekstrinzična motivacija je sve ono što na pojedince utiče spolja, spoljašnji događaji, procene, radni uslovi, radna sredina, organizacija rada, kultura, članovi tima, nagrađivanje, jednom reči socijalno okruženje ili klima.

## 4. ISTRAŽIVANJE

### 4.1 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja master rada je da se utvrdi stepen efikasnosti i uticaj timskog rada na motivaciju za rad zaposlenih u kompaniji „Nectar“ u Bačkoj Palanci.

### 4.2 Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je da se stekne uvid u to da li postoji efikasnost u timskom radu, kao i motivacija za rad u kompaniji „Nectar“ i u kojoj meri su zaposleni zadovoljni tim faktorima.

### 4.3 Način istraživanja

Informacije potrebne za ovo anonimno istraživanje su dobijene na osnovu uzorka koji čini 70 zaposlenih iz kompanije „Nectar“, oba pola, različitih životnih dobi i različitog profila.

### 4.4. Hipoteze istraživanja

Na osnovu definisanog cilja i predmeta istraživanja, postavljene su jedna opšta i tri pojedinačne hipoteze.

Postavljene hipoteze glase:

**Opšta hipoteza - Ho: Postoji statistički značajan uticaj timskog rada na motivaciju zaposlenih u kompaniji "Nectar" u Bačkoj Palanci.**

Ova opšta hipoteza može biti potvrđena pojedinačnim hipotezama:

**H1- Postoji statistički značajan uticaj sinergije u timu na motivaciju za rad.**

**H2- Postoji statistički značajan uticaj veština članova tima na motivaciju za rad.**

**H3- Postoji statistički značajan uticaj inovacija u timu na motivaciju za rad.**

#### 4.5 Rezultati istraživanja

Informacije potrebne za ovo istraživanje su dobijene na osnovu uzorka koji čini 70 zaposlenih iz ove kompanije, oba pola, različitih životnih dobi i različitog profila.

Istraživanje je vršeno na osnovu dva upitnika. Za merenje samoprocena efikasnosti timskog rada korišćen je **Upitnik za analizu efikasnosti timskog rada**. Ovaj upitnik sastavili su **Bateman, Wilson i Bingham (2002)** da bi se utvrdile potrebe timova koji rade u proizvodnim delatnostima. Upitnik se u originalnoj verziji sastoji od šest kategorija pitanja vezanih za timski rad koje ocenjuju članovi timova. Rezultati prikazuju efikasnost u svakoj kategoriji pa se mogu koristiti za unapređivanje timskog rada, kao i za upoređivanje timova.

Za potrebe ovog istraživanja korišćene su tri dimenzije ovog upitnika – sinergija u timu, veštine članova tima i inovacije u timu.

Na osnovu dobijenih odgovora koji su se odnosili na samoprocenu efikasnosti timskog rada od strane članova tima i odgovara na pitanja koja su se odnosila na motivaciju za rad članova i njihovom obradom u programu za statističku obradu podataka – SPSS-u, dobijeni rezultati koji su dole prikazani.

Na osnovu dobijenih odgovora i na osnovu njihove analize utvrđeno je da je prva pojedinačna hipoteza **H1- Postoji statistički značajan uticaj sinergije u timu na motivaciju za rad POTVRĐENA.**

Pitanja koja su se direktno odnosila na ovu povezanost su Pripadnost pojedinom sektoru je jasno definisana koja je direktno povezana sa grupom pitanja vezanih za motivaciju za rad kao što su izazovan posao i priznanje i status, odnosno što je veća sinergija u timu – posao predstavlja veći izazov. Takođe sinergija u timu direktno utiče na društveno priznanje i status. Pripadnost timu je veća što su jasnije definisani radni zadaci. Jasno određen cilj tima direktno utiče na izazovni posao. Na pitanje Svakom članu je jasna uloga koju ima u timu direktno utiču dobri rukovodioci, tj. dobar odnos sa rukovodiocima. Kada je u pitanju komunikacija u timu, što je bolji odnos sa kolegama – komunikacija je bolja. Na pitanje Osećam se vrednim članom svog tima uočena je direktna povezanost sa dobrim odnosom sa kolegama, kreativnim poslom, izazovnim i odgovornim poslom i većom platom.

Na osnovu dobijenih odgovora i na osnovu njihove analize utvrđeno je da je druga pojedinačna hipoteza **H2 - Postoji statistički značajan uticaj veština članova tima na motivaciju za rad POTVRĐENA.**

Na pitanje Omogućuje se dodatna obuka s obzirom na analizirane potrebe radnika direktan uticaj imaju priznanje i status i mogućnost profesionalnog i ličnog usavršavanja. Što je veća pravedna raspodela nagrada, veća je i fleksibilnost članova tima da izvršavaju i druge poslove unutar tima. Pitanje članovi tima su kompetentni da izvršavaju niz poslova unutar tima direktno je povezano sa dobrim odnosom sa rukovodiocima.

Pitanja koja su se odnosila na inovacije u radu tima, nisu pokazala direktnu povezanost sa pitanjima vezanim za motivaciju za rad, zbog toga treća pojedinačna hipoteza **H3 - Postoji statistički značajan uticaj inovacija u timu na motivaciju za rad NIJE POTVRĐENA, ODBACUJE SE.**

Na osnovu pojedinačnih hipoteza utvrđuje se da je opšta hipoteza **Ho - Postoji statistički značajan uticaj timskog rada na motivaciju zaposlenih u kompaniji "Nectar" u Bačkoj Palanci DELIMIČNO POTVRĐENA.**

#### 5. ZAKLJUČAK

Ljudi su ti koji čine organizaciju i oni su njen glavni resurs, a njihova uspešnost se ogleda kroz visoku motivisanost i efikasno funkcionisanje tima. Osnovni princip u tumačenju ljudskih resursa jeste da nema dva ista čoveka, ljudi se ne mogu klasifikovati, samo kvantitativno selektovati, već je potrebno uvideti svo bogatstvo i kompleksnost ličnosti, razlikovati kvalitativno jedne od drugih.

Zbog različitih potreba zaposlenih, različitih ličnih ciljeva i motiva vrlo je teško napraviti tim, tim u kojem će pojedinci međusobno dobro funkcionisati, koji će biti efikasan u izvršavanju zadataka i postizanju rezultata. Zbog toga proces formiranja timova može da traje i nekoliko godina.

Tim će biti produktivniji ako je sastavljen od osoba različitih zanimanja ili sposobnosti. Svako u timu mora imati potrebna znanja ali i sposobnost rada u timu svega što bi mu pomoglo u radu i postizanju cilja.

U vremenu promena i turbulentnim uslovima potrebna je kreativna, fleksibilna organizacija koja uspešno rešava svoje probleme u situacijama neizvesnosti i brzo odgovara na promene, a ne organizacija koja pokušava da definiše sve što predviđa da će se desiti u nadi da će smanjiti tempo promena. Držanje što većeg dela svoje sudbine u svojim rukama u velikoj meri zavisi od

Ravnopravnost zaposlenih je neophodan princip da bi u organizaciji bilo moguće uspostaviti timsku strukturu. Neposredni i viši rukovodioci ne smeju da prave razlike među svojim zaposlenima. Takođe, odnos zaposlenih i njihovih nadređenih unutar tima treba da bude i poslovan i prijateljski. Treba da rade na tome da stvore pozitivnu atmosferu unutar timova koji će voditi kontinuiranom napretku.

Kada se promene doživljavaju kao izazovi i kada se na promene reaguje proaktivno, članovi tima će preuzimati odgovornost za svoj posao, što će dovesti do lakše podele rada i odgovornosti članova tima. Na taj način izbeći će se konflikti i povećati kohezija tima.

## 6. LITERATURA

- Bahtijarević-Šiber, F. (1999). *Menadžment ljudskih potencijala*. Zagreb.
- Bateman F.B., Wilson, C., Bingham, D. (2002). *Team effectiveness – development of an audit questionnaire*, Journal of Management Development, Vol. 21 Iss 3 pp. 215 – 226
- Belbin, M. (2004.). *Management Teams: Why they Succeed or Fail*. London.
- Brajša, P. (1996.). *Sedam tajni uspešnog menadžementa*. Ljubljana.
- Grindberg, D. B. (1998.). *Ponašanje u organizacijama*. Beograd.
- Grubić-Nešić, L. (2005). *Razvoj ljudskih resursa*. Novi Sad: AB Print.
- Grubić-Nešić, L. (2015). *Motivacija za rad*. Novi Sad.
- Holpp, L. (1998). *Managing teams*.
- Janičijević, N. (2008). *Organizaciono ponašanje*. Beograd.
- Konrad, E. (1986.). *Rukovođenje i motivacija za rad: Dinamička razmjena utjecaja*.
- Lension, P. (2002.). *Pet nedostataka u radu tima*. Novi Sad.
- Martinović S., N. N. (1998.). *Svet timova*. Beograd.
- Milivojević, T. ( oktobar 2009). *Motivacija za rad – Teorije i strategije*.
- Ratković-Njegovan, B. (2012). *Organizaciona socijalizacija*. Novi Sad.
- Stoner Dž, F. E. (2000.). *Menadžment*. Beograd.
- Milošević, B. (2007.). *Umeće rada*. Novi Sad.

## Kratka biografija:

**Dragana Divjak** je rođena u Novom Sadu 1991. godine. Srednju školu završila je u Bačkoj Palanci, a 2011. godine upisala je Fakultet Tehničkih Nauka, smer Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment. Diplomski rad na Fakultetu Tehničkih nauka iz oblasti Motivacija za rad, odbranila je 2015. godine. Iste godine upisala master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer menadžment ljudskih resursa.

**Dr Ljubica Duđak** je docent Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa, Razvoj karijere, Ljudski resursi u ekonomiji znanja i Korporativna društvena odgovornost.

**UNAPREĐENJE SKLADIŠNOG SISTEMA KOMPANIJE RTI NOVI SAD  
IMPROVING STORAGE SYSTEMS COMPANY RTI NOVI SAD**Ivan Beljanski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** - U radu se analiziraju osnovni logistički procesi i daju se predlozi unapređenja primenom RFID tehnologije, ABC analize i nabavkom novog transportnog sredstva.

**Abstract** - This paper analyzes the basic logistic processes and suggestions of improving the application of RFID technology, ABC analysis and procurement of new means of transport.

**Ključne reči:** Skladištenje i zalihe.

**1. UVOD**

Kompanije u današnjim uslovima poslovanja, susreću se sa brojnom i oštrom konkurencijom na tržištu. Za savremeno poslovanje je karakteristično da kompanije moraju biti spremne za promene, neophodno je generisanje novih ideja, metoda i tehnika u cilju unapređenja procesa u samim kompanijama. Nove tehnologije koje određene kompanije primenjuju, čine da one steknu konkurentske prednosti, a time i ostvare bolje pozicioniranje na tržištu.

**2. METODE I TEHNOLOGIJE ZA UPRAVLJANJE  
SKLADIŠTEM****2.1 Tehnologije za automatsku identifikaciju  
proizvoda**

Automatska identifikacija predstavlja spektar tehnologija za identifikaciju predmeta, obuhvata niz aktivnosti i primenjene tehnologije za unapređenje logističkih procesa, podižući nivo sigurnosti i pouzdanosti informacija. Nove tehnologije donele su promene u načinu prikupljanja i obrade podataka i povezivanje učesnika u lancu snabdevanja.

**2.2 Bar kod tehnologija**

Bar kod tehnologija, osmišljeni su za grafičko predstavljanje podataka (slovo, broj, oba),

Smatra se da je ova tehnologija dosegla svoje limite i u razvoju lanca snabdevanja treba primeniti tehnologije koje omogućavaju radio-frekventnu identifikaciju – RFID tehnologiju.

**2.3 Značaj sistema za identifikaciju u logistici**

Početak primene RFID (Radio frequency identification, u prevodu identifikacija putem radio frekvencije) tehnologije nalazimo u vojnoj upotrebi, naime Leon Termin je za potrebe vojske 1945. godine osmislio i konstruisao špijunski alat, odnosno vrstu bubice koja je koristila energiju radiotalasa da bi slala signale.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Dragoljub Šević.**

U aplikacijama za praćenje, RFID se pojavio 1980-tih godina i brzo zadobio veliku pažnju zbog svoje sposobnosti da prati pokretne objekte. Kao prefinjena tehnologija, sa neslućenim mogućnostima primene, on se stalno razvija i spektar mogućih upotreba ove tehnologije se stalno širi.



Slika 1: Zastupljenost metoda identifikacije

Tehnologija radio frekventne identifikacije (RFID) omogućava bezkontaktnu, automatsku identifikaciju objekata putem radio signala koji se emituju na određenoj frekvenciji.

**2.4 Komponente RFID sistema**

Najvažnije komponente:

- 1) Tag
- 2) Čitač
- 3) Čitač-antena
- 4) Kontroler
- 5) Senzor, signalni uređaj
- 6) Host i softverski sistem
- 7) Komunikacijska infrastruktura

Ako želimo da kažemo šta je to RFID tehnologija u jednoj rečenici, možemo reći - da je to mali radio uređaj, koji je zakačen za određeni predmet i nosi identitet tog predmeta. RFID predstavlja sistem identifikacije u kojem električni uređaj koristi radio talase za komunikaciju.

RFID se upotrebljava u skladištu:

- na ulazu u skladište,
- tokom komisioniranja,
- prilikom kontrole,
- pri izlasku iz skladišta.

**2.5 Skladišta**

Svi privredni subjekti bez obzira na delatnost kojom se bave, svakodnevno se susreću sa pojmom skladišta i skladišnim procesima. Kompanije sve više pažnje poklanjaju skladištenju, posebno na skladištenju gotovih proizvoda, jer kompanija kao kupac sirovina i poluproizvoda u velikoj meri može da utiče na način dolaska kupljenih elemenata, po vremenu, količini, vrstama i pakovanjima.



Jedna od definicija skladišta- da je to posebno opremljena prostorija u kojoj se obavlja prijem, smeštaj, čuvanje, pakovanje, uzorkovanje, klasiranje, sortiranje, marketing, obeležavanje, utvrđivanje kvaliteta i izdavanje sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda, ambalaže, sitnog inventara, kao i priprema ovih dobara za otpremu u proizvodne pogone, prodavnice i ka kupcima.

Skladište se sastoji od tri osnovna dela:

- prostora,
- opreme i
- ljudi.

Uvođenje određenih strategija za ekonomično upravljanje skladišnim sistemom, koje omogućavaju da se u najkraćem vremenu dođe do zaliha, što jednostavniji i kraći transportni putevi, racionalno korišćenje skladišne opreme. Prostorno raspoređivanje materijala je važno za racionalno odvijanje procesa u skladištu, u praksi postoji popriličan broj strategija preko kojih se bira mesto za skladištenje.

ABC analiza je analitička metoda širokog spektra primene, zasniva se na poznatom Paretovom pravilu 80:20. Na području robnog i materijalnog poslovanja, metoda klasifikacije predmeta poslovanja (materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda) u grupe.

Svrha primene ove metode je uspostavljanje efikasnog sastava kontrole i upravljanja predmetima iz okvira nabavnog, prodajnog i skladišnog poslovanja sprovođenjem različitih postupaka radi postizanja što veće ekonomičnosti i povećanja uspešnosti poslovanja.

## 2.6 Sistem upravljanja skladištem WMS

WMS (Warehouse Management System) je sistem za upravljanje skladištem, ovaj sistem može se opisati kao sprega savremene tehnologije i procesa upravljanja u cilju optimizacije svih skladišnih funkcija. Procesi u najvećem broju slučajeva započinju prijemom robe od dobavljača a završavaju se isporukom robe krajnjem kupcu. Kao ključni deo lanca snabdevanja, sistem za upravljanje skladištem kontroliše kretanje i skladištenje robe, obrađuje transakcije, transport, prijem i uzimanje robe, optimizaciju procesa odlaganja zaliha, itd.

Prednosti WMS:

- Brži obrt zaliha
- Efikasno korišćenje skladišnog prostora
- Smanjenje "papirologije"
- Poboljšane usluge kupcima

Jedno od softverskih rešenja za WMS sistem je softverski paket Accellos One. Accellos One je složen sistem koji se sastoji od više podsistema, dizajniran je za upravljanje tokovima robe u skladištu, distributivnom centru. Sistem prati protok robe kroz distributivni centar i omogućava automatizaciju manipulacije robom. Integracijom PC računara, interneta, radio frekventnih tagova (RFID) i mobilne tehnologije, Accellos One omogućava dobijanje tačnih informacija u realnom vremenu o svim značajnim parametrima u procesu skladištenja – iskorišćenost prostora, stvarnom vremenu nastanka promena, statusima radnih naloga, količini proizvoda, identifikaciji svakog zaposlenog koji manipuliše robom, uključujući lokaciju i vreme. Kombinujući radio frekventnu identifikaciju (RFID) sa internet arhitekturom.

Optimalno upravljanje poslovnim procesom zahteva usklađivanje sa svim proizvodnim, nabavnim i distribucijskim aktivnostima unutar logističkog lanca. Samim tim, upravljanje zalihama nije jednostavan problem pojedinog učesnika mreže, već problem koji za svako pojedinačno rešenje traži informacije na nivou svih učesnika.

## 2.7 Zalihe

Troškovi zaliha:

- Cena
- Troškovi naručivanja i skladištenja
- Trošak gubitka vrednosti robe zbog stajanja
- Troškovi sredstava zarobljenih u zalihama

## 2.8 Analiza polja uticaja

U kompanijama svakodnevno se odvija proces donošenja odluka, to je neophodno zbog održavanja parametara stanja sistema unutar granica definisanih ciljeva. Donošenje odluke sastoji se iz 4 faze:

- donošenje inicijalne odluke,
- analize sprovodljivosti,
- izrada plana sprovođenja odluke,
- donošenje konačne odluke.

Analiza polja uticaja primenjuje se kao alat za sistematično izvođenje analize sprovodivosti odluke i dobijanje podloga za izradu detaljnog plana sprovođenja odluke.

## 3. KOMPANIJA RTI NOVI SAD

Kompanija RTI Novi Sad je ovlašćeni distributer, serviser i snabdevač rezervnih delova američke kompanije John Deere, osnovana je 1990. godine sa orijentacijom na spoljnu trgovinu, odnosno zastupanje inostranih proizvođača na domaćem tržištu. Kompanija ima 59 zaposlenih, 25 zaposlenih ima srednju stručnu spremu, dok 34 zaposlena ima visoku stručnu spremu. Kompanija poseduje najveći servisni-trening centar na Balkanu je otvoren 2008. godine u Titelu, centar raspolaže sa oko 7 500 kvm2. U servisnom centru je trenutno zaposleno 10 ljudi - 6 tehničara za održavanje mašina, 3 čoveka sa visokom stručnom spremom za edukaciju zaposlenih i klijenata, kao i osoba koja obavlja administrativne poslove. Hala za održavanje mašina se prostire na oko 1000 kvm2 ( dimenzija 60\*17 metara ), sa ukupno 10 mesta za smeštaj mašina.

## 4. IZDVAJANJE PROBLEMA

Uočavanje problema:

- 1) Kompanija beleži gubitke od oko 2 000 evra vrednosti zbog izgubljenih rezervnih delova na godišnjem nivou, s tim da je još veći problem ako se na stanju u skladištu vodi neki artikal a zapravo njega nema. Jer u toku poljoprivredne sezone neretko se dešava da mašine rade svih 24h u jednom danu, i ako se desi kvar a rezervnog dela nema u skladištu, to predstavlja veliki problem.
- 2) Organizacija skladišnog prostora je urađena zonski, s tim da nije primenjena ABC analiza prema frekventnosti uzimanja artikala.
- 3) Dopremanje rezervnih delova se vrši iz najvećeg evropskog skladišta kompanije John Deere, koji se nalazi u nemačkom gradu Bruchsal, 2 puta u toku nedelje se šalje kombi po rezervne delove. Kompanija poseduje 2 kombija marke Mercedes Sprinter, nosivosti 1 tonu i skladišnim prostorom od 10 m3.

Skladište ima godišnji promet od oko 30 000 pozicija.

## 5. PREDLOZI ZA UNAPREĐENJE

### Praćenje proizvoda kroz lanac snabdevanja:

- 1) Proizvodnja, ambalažiranje
- 2) Pakovanje proizvoda – na pakovanje ili paletu se stavlja tag
- 3) Skladištenje
- 4) Pri izlasku iz skladišta, proizvod se automatski očitava
- 5) Transport
- 6) Proizvodi se automatski očitavaju pri ulasku u centralno skladište kompanije John Deere u gradu Bruchsal-u,
- 7) Skladištenje - RFID softver šalje podatke operaterima u skladištu o zonama skladištenja, količinama za skladištenje
- 8) Dobijanjem porudžbina, sistem RFID šalje potrebne podatke operaterima u vezi iskladištenja traženih artikala
- 9) Automatska kontrola izlaska iz skladišta
- 10) Transport
- 11) Kontrola proizvoda pri ulasku u skladište kompanije RTI u Novom Sadu
- 12) Skladištenje se vrši na isti način kao i kod skladišta u Bruchsal-u
- 13) Na osnovu trebovanja se uzima proizvod sa stanja i odlaže se na mesto predviđeno za slanje u servisni centar u Titelu,
- 14) Automatski se očitava pri izlasku iz skladišta,
- 15) Transport
- 16) Kontrola ulaska proizvoda se vrši automatski u servisno-trebnom centru u Titelu
- 17) Komisioniranje funkcioniše na isti način kao i kod skladišta koje se nalazi u Novom Sadu
- 18) Na osnovu trebovanja, uzima se proizvod sa skladišta i ugrađuje se u radne mašine

### Faze implementacije RFID tehnologije u RTI kompaniji:

- 1) Prva faza implementacije podrazumeva nabavku potrebne opreme i testiranje u skladištu RTI u Novom Sadu. Potrebno je kupiti određeni broj pasivnih tagova, koji imaju domet očitavanja od 5 – 7 metara u zavisnosti od modela. Ti tagovi bi se u početku koristili samo za jednu grupu proizvoda. Cena koštanja jednog pasivnog taga je oko 12 dinara. Potrebno je kupiti i 2 RFID fiksna čitača, jedan bi bio smešten pri ulazu u skladište a jedan pri izlazu iz skladišta.
- 2) Druga faza uključuje implementaciju RFID tehnologije u servisni centar RTI u Titelu, na isti način kao i u skladištu u Novom Sadu, treba postaviti čitače, kao i njihovo spajanje sa računarskim sistemom. Treba voditi računa da se instalira ista tehnologija kao i u skladištu u Novom Sadu. U određenom vremenskom intervalu posmatrati funkcionisanje RFID tehnologije, kao i edukaciju zaposlenih o mogućnostima primene iste. Najvažniji parametri za posmatranje u ovoj fazi su:
  - a. da li je došlo do smanjenja pogrešno poslatih delova,
  - b. koliko vremena je potrebno za komisioniranje robe sa RFID tehnologijom u odnosu na ranije,
  - c. da li je došlo do boljeg iskorišćenja skladišnog prostora,
  - d. da li je došlo do smanjenja dokumentacije.

- 3) Ako su rezultati u prve dve faze u granicama očekivanih, u trećoj fazi bi trebalo implementirati RFID tehnologiju u ceo lanac snabdevanja - dobavljače kompanije RTI - fabriku rezervnih delova John Deere - kao dobavljače fabrike rezervnih delova.

### Finansijski efekat uvođenja RFID sistema (u odnosu na bar kod)

- Nabavka rezervnog dela – automatski šalje zahtev za nabavku određenog rezervnog dela ako sistem očitava da je količina tog dela ispod nivoa koji je zadao administrator skladišta – ušteda 20%,
- Prijem robe – automatsko očitavanje ( smanjen obim administracije – ušteda 28%,
- Skladištenje – komisioniranje, automatsko upravljanje procesom – ušteda 35%,
- Otpremanje rezervnih delova– automatska kontrola procesa, ušteda 28%,
- Transport – automatska provera smanjuje obim administracije 25%
- Evropske kompanije u lancima snabdevanja imaju gubitke u skladištu od 50 miliona eura na dnevnom zbog izgubljenih proizvoda
- Snižavanje inventara 10-20%,
- Koeficijent obrta robe povećan 18%
- Ukupni troškovi se smanjuju oko 20%

### ABC skladišna strategija

Skladištenje proizvoda putem ove strategije čini da proizvodi budu grupisani u 3 kategorije. Grupisanje po kategoriji zasniva se po frekvenciji i veličini proizvoda . U kategoriju A spadaju proizvodi koji se najviše traže ( imaju najveću frekvenciju u skladištu ), poželjno je da se čuvaju na visini koja omogućava da budu izabrani sa najmanje napora i da budu skladišteni što bliže skladišnom izlazu, na taj način se kretanje za najfrekventnije proizvode svede na minimum.

### Nabavka novog kombija većih transportnih mogućnosti

Posle istraživanja i razmatranja ponuda kombija na našem tržištu, Fiat Dukato Maxi predstavlja optimalnu kupovinu.

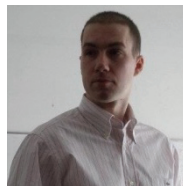
## 6. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan način implementacije i funkcionisanja WMS–ovog softvera Accellos One i RFID tehnologije u celom lancu snabdevanja globalne kompanije John Deere. Izneta su rešenja i pogledi u praćenju robe od trenutka nastanka do trenutka isporuke kupcu, kao i faze implementacije u kompaniju RTI Novi Sad. Izneta su i rešenja u pogledu organizacije skladišnog prostora po frekventnosti uzimanja artikala, kao i o racionalizaciji troškova dopremanja rezervnih delova kupovinom novog transportnog sredstva.

## 7. LITERATURA

- [1] Dragan Simić, Vladeta Gajić, knjiga E – Logistika, FTN Novi Sad 2013.
- [2] Dušan Regodić, knjiga Logistika, Beograd 2014.
- [3] Branko Davidović, knjiga Intralogistika, 2012.
- [4] Vitić V., Skladište kao deo uigranog skupa, časopis "Poslovna logistika", godina 3, br 7, Februar 2008.
- [5] Klaus B., knjiga Logistika
- [6] Ivan Beker, knjiga Upravljanje zalihama, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2001.
- [7] Ivan Beker, Dragutin Stanivuković, knjiga Logistika
- [8] Raman A., DeHoratius N., Ton Z., Execution: The Missing Link in Retail Operations, California Management Review, 43 (3), (2001),
- [9] Metode i tehnike unapređenja procesa rada, Novi Sad, 2012.
- [10] Svetlana Nikoličić, po uzoru na knjigu Logistika lanaca snabdevanja i informacione tehnologije, FTN 2013.
- [11] Miodrag Bulatović, knjiga Logistika, Podgorica 2013.

## Kratka biografija:



**Ivan (Milenko) Beljanski**, rođen u Novom Sadu 19. 01. 1986. godine. Odrasta u Novom Sadu gde pohađa osnovnu školu „Svetozar Marković Toza“, srednju elektrotehničku školu „Mihajlo Pupin“, gde stiče zvanje - Elektrotehničar automatike.

Posle završetka srednje škole počinje da radi u elektroničarskoj radionici i tu usavršava veštine vezane za usmerenje u srednjoj školi. Interesovanje za ekonomiju rezultira upisom Univerziteta Educons, gde završava smer - Menadžment u sektoru uslužnih delatnosti, i 2012. godine stiče diplomu i zvanje Diplomirani ekonomista. Nakon toga upisuje master studije na Fakultetu tehničkih nauka, studijski program Inženjerski menadžment, smer Menadžment kvaliteta i logistike.

**KOMPARATIVNA ANALIZA TRŽIŠTA ŽIVOTNOG I NEŽIVOTNOG OSIGURANJA U REPUBLICI SRBIJI****COMPARATIVE ANALYSIS OF THE LIFE AND NON-LIFE INSURANCE IN THE REPUBLIC OF SERBIA**

Tamara Bojanić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMNT**

**Kratak sadržaj** – Tržište osiguranja u Republici Srbiji je još uvek nedovoljno razvijeno ali postoji veliki potencijal. U prethodnim godinama najveće učešće premija osiguranja u ukupnoj premiji beležilo je neživotno osiguranje, jer je zakonom obavezno osiguranje od autoodgovnosti kao jedan vid ovog osiguranja. Međutim struktura ukupne premije se menja poslednjih godine jer raste učešće premije životnog osiguranja.

**Abstract** - In previous years, the largest share of insurance premiums in the total premium was recorded in non-life insurance, because it is the required by the law of MTLP policy as a form of insurance. However, the structure of the total premium is changed in last years because the growing participation of non-life insurance premiums.

**1. REZIME**

Čoveka je kroz čitav njegov životni vek pratila neizvesnost, neprijatnosti i opasnosti, on je pokušavao da ih svede na što manji nivo tj. da živi u što manjoj neizvesnosti. Organizovani su mnogi vidovi zaštite, koji su vremenom menjali svoj oblik i stalno su se usavršavali i pratili opasnosti koje su pretile.

Čovek kao pojedinac nije uspevao sam da obezbedi adekvatnu zaštitu, te se javljala potreba da se formira zajednica koja će se time baviti, i koja će na neki način kroz određeni vid doprinosa nadoknađivati pojedincu nastalu štetu. Sve ovo je dovelo do nastanka institucije osiguravajućih organizacija, koja su preuzeli na sebe funkciju raspodele rizika, preraspodelu prikupljenih sredstava od pojedinaca koji su ugroženi istom opasnošću na lica koje je ta opasnost i zadesila.

**2. CILJ I PREDMET ISTRAŽIVANJA****2.1. Predmet i cilj istraživanja**

Predmet našeg istraživačkog rada je tržište životnog i neživotnog osiguranja u Republici Srbiji. Sa osvrtom na pokazatelje u period od 2010. do 2015. godine. Kroz komparativnu analizu prikazani su trendovi rasta životnog i neživotnog osiguranja i njihovo učešće u ukupnoj premiji osiguranja.

**NAPOMENA:**

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bio prof. dr Đorđe Čosić.

Prikazane su važnosti prodaje životnog i neživotnog osiguranja kako za osiguranika, tako i za društvo za osiguranje i državu i važnost zastupljenosti ove vrste osiguranja u Republici Srbiji. Korisnost od ovog rada odnosno zaključka do kojeg smo došli kroz analizu tržišta ovih osiguranja, da se treba baviti razvojem jer je tržište nerazvijeno ali sa velikim potencijalima. Prikaza je i odnos na tržištu osiguranja u kome se vidi da životno osiguranje beleži brži rast od neživotnog ali je i dalje odnos premija u ukupnoj premiji mnogo veći kod neživotnog osiguranja koji je mnogo veći nego u razvijenim zemljama.

**2.2. Metodologija istraživanja**

Kako bi potvrdili hipoteze u teorijsko-metodološkom postupku istraživanja korišćene su: dijalektička, deskriptivna, analitička, komparativna i empirijska metoda.

**2.3. Hipoteze istraživanja**

Na osnovu ovih pretpostavki i u skladu sa postavljenim ciljevima istraživanja definisane su sledeće hipoteze:

1. Raste učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji
2. Raste broj osiguranika životnog osiguranja
3. Raste broj osiguranika neživotnog osiguranja

**3. OSIGURANJE**

Kako bi definisali i pojasnili pojam osiguranja u ovom delu biće predstavljene definicije osiguranja. Jedna od njih je: „Osiguranje je ekonomski institut nadoknade šteta nastalih u privredi ili kod ljudi, usled dejstva prirodnih rušilačkih sila, nesrećnih slučajeva i ljudskih grešaka.” (Avdalović S., Čosić Đ., Avdalović V, 2010.) (1)

Osiguranje je nauka koja proučava rizik. naučna osnova osiguranja stvorena je nakon kombinovanja statistike i matematike. Osnova svakog osiguranje je rizik, bez rizika ne bi postojalo osiguranje. Ukoliko je rizik izvestan tada ne postoji osnova za osiguranjem. Osiguranje ima za cilj da umanj ili otkolni materijalne ili nematerijalne posledice rizika, kao i da stvori ekonomsku zaštitu od ostvarenih rizika (2). Osiguranje je nastalo potrebom ljudi da se zaštite od posledica rizika, udruživanjem ljudi koji su izloženi istim opasnostima i koje će zadesiti bar jednog od njih. U ovome se ogleda ekonomski značaj osiguranja. Osiguranje spada u oblast usluga u tržišnoj privredi (3).

Tri fundamentalne funkcije osiguranja su:

1. čuvanje imovine
2. finasijska funkcija
3. socijalna funkcija



Subjekti osiguranja su:

1. osiguravač
2. osiguranik
3. korisnik osiguranja
4. ugovarač osiguranja

**Osiguravač** je pravno lice koje na sebe preuzima rizik. Funkciju osiguranja obavljaju osiguravajuća društva. Osiguravajuća društva vrše funkciju osiguranja i njih nazivamo osiguravačima. Osiguravač je u obavezi da nadoknadi štetu onako kako je u ugovoru naglašeno u slučaju ostvarivanja osiguranog slučaj. **Osiguranik** može biti bilo koje fizičko ili pravno lice koje ima poslovnu sposobnost. Osiguranik se može naći i u ulozi i ugovarača osiguranja. a ugovarač osiguranja je svako lice koje ima interes nad stvarima koje su predmet osiguranja.

**Korisnik osiguranja** je lice kome se prema ugovoru o osiguranju isplaćuje naknada iz osiguranja kada dođe do ostvarenja osiguranog slučaja. Korisnik osiguranja je najčešće sam osiguranik. Korisnik osiguranja najviše se pojavljuje kod životnog osiguranja kada se radi o osiguranju preveremene smrti (2).

Osnovna podela osiguranje je:

- životno osiguranje i
- neživotno osiguranje

Životno osiguranje je specifična vrsta osiguranja koja uključuje i štednju. Životno osiguranje omogućuje finasijsku sigurnost koja se obezbeđuje posedovanjem polise, gde u slučaju smrti osiguranika korisniku se isplaćuje osigurana suma i na taj način mu se pruža finasijska pomoć. Osnovna svrha životnog osiguranja je briga o budućnosti (4).

Osnovna karakteristika neživotnih osiguranja u odnosu na životna ogleda se u rizicima i sumi osiguranja. Neživotno osiguranje obuhvata osiguranje stvari i odgovornosti, gde se kod stvari suma osiguranja obezbeđuje stvarnom materijalnom vrednosti stvari. Za razliku od životnog osiguranja, gde je predmet osiguranja ljudski život, kome ne možemo utvrditi stvarnu vrednost, samim tim ni vrednost štete, koja može nastati ukoliko se život osiguranika ugrozi i gde imamo osiguranu sumu, kod osiguranja imovine, vrednost same imovine se može precizno utvrditi i tu imamo sumu osiguranja.

#### 4. ANALIZA TRŽIŠTA ŽIVOTNOG I NEŽIVOTNOG OSIGURANJA U SVETU

Osnovni pokazatelji razvijenosti tržišta životnih osiguranja su:

- Udeo premije životnih osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja.
- Penetracija osiguranja.
- Gustina osiguranja

Penetracija osiguranja predstavlja udeo premije osiguranja u BDP-u jedne zemlje. Gustina osiguranja izražava odnos premije osiguranja i broja stanovnika jedne zemlje. U ovoj analizi će biti prikazan udeo premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja u svetu i po regionima.

Kada se posmatra tržište osiguranja u svetu može se zaključiti da su godine pre ekonomske krize bile veoma dobre za razvoj tržišta osiguranja. Ovde treba istaći 2006. i

2007. godinu. kao jedne od najuspešnijih godina. gde je zabeležen rast premija a profitabilnost je bila na visokom nivou. U ove dve godine globalno tržište je imalo nominalan rast od 6.65% u 2006. godini. odnosno 12.32% u 2007. godini. a najveći rast beleže region Evrope od 21.24% u 2007. godini gde prednjači tržište Velike Britanije sa rastom od 28% i tržišnim učešćem od 11.42% na svetskom nivou odnosno 27.59% na tržištu Evrope. Sve ostale zemlje beleže rast premije sem Japana koji je imao pad od -3%.

U posmatranom periodu od 2010. do 2015 godine, se uočava da je to period koji pokazuje da se globalno tržište stabilizovalo. Globalno tržište je zabeležilo nominalan rast od preko 5% u 2010. i 2011. godini. dok u 2012. godina ekonomija osiguranja usporava i beleži rast od svega 1%. Američko tržište osiguranja se stabilizovalo. SAD beleže kontinuirani rast premije osiguranja, dok Evropa i dalje ne može da prevaziđe krizu i njene posledice na tržištu osiguranja. U 2012. godini Evropa beleži pad od 5.55% i po visini premije se vratila šest godina unazad, što je na tržištu osiguranja veliki pad i teško je povratiti izgubljeno tržište. U isto vreme tržište Azije ima najveću perspektivu i godinama beleži kontinuirani i najveći rast. Ovome doprinosi veliki ekonomski rast u Kine i ostalih zemalja Azije kao što je Južna Koreja, a ovaj trend je pratilo i tržište osiguranja.

Tabela 1. *Pet zemalja sveta u kojima je tržište životnog osiguranja najrazvijenije (mil. USD)*

	2011	2012	2013	2014
SAD	1.290.021	1360270	1.408.380	1.551.283
Nemačka	138.776	195.398	213.320	216.740
Francuska	104.372	98.065	103.514	1.05.263
Velika Britanija	90.110	90.842	93.897	97.480
Južna Koreja	58.567	66.902	68.920	80.872

Tržište neživotnog osiguranja u Evropskoj uniji je na nižem stepenu razvoja u odnosu na životno osiguranje. Svetski vodeće kompanije u ovoj oblasti osiguranja su mahom iz SAD-a i Japana. Međutim. ovo tržište ima potencijala za razvoj što ukazuje poslovanje kompanija iz Nemačke i Švajcarske, ali i ostalih zemalja.

Ukupne premije neživotnog osiguranja u Evropskoj uniji iznosila je 450 biliona eura u 2013. godini (to je rast od 0.7% u odnosu na 2012. godinu). Kada se govori o neživotnom osiguranju najveći broj otpada na osiguranje motornih vozila odnosno 29% (130 biliona eura), sledi zdravstveno osiguranje sa 26% (116 biliona eura) i osiguranje imovine sa 20% odnosno 90 biliona eura. Najveći rast neživotnog opiguranja u Evropi ima Nemačka, čiji je rast u 2013 godini iznosio 2.4%. a u 2014. godini 2.8% uprkos teškom ekonomskom okruženju u Evropskoj uniji i Evropi. Kao i u celoj Evropi tako je i u Nemačkoj najveći rast zabeležen u osiguranju motornih vozila. U ostalim zemljama taj rast je malo manji i kreće se u Francuskoj je zabeležen rast neživotnog osiguranja od 2% u 2013. a u 2014. godini 5.1% . u Holandiji 1.8% u 2013. godini a u 2014 je zabeležen pad od 3.5% . U Francuskoj najveći deo u neživotnog osiguranja zauzima zdravstveno i imovinsko osiguranje. a u Holandiji je to zdravstveno osiguranje.

U Italiji je zabeležen pad premije neživotnog osiguranja od 4.9%. u 2013. godini, razlog tome je smanjenje osiguranja motornih vozila. jer je u ovoj godini zabeležen drastičan pad kupovine novih automobila u ovoj zemlji, da bi u 2014. godini premija neživotnog osiguranja u Italiji porasla za 15.3%.

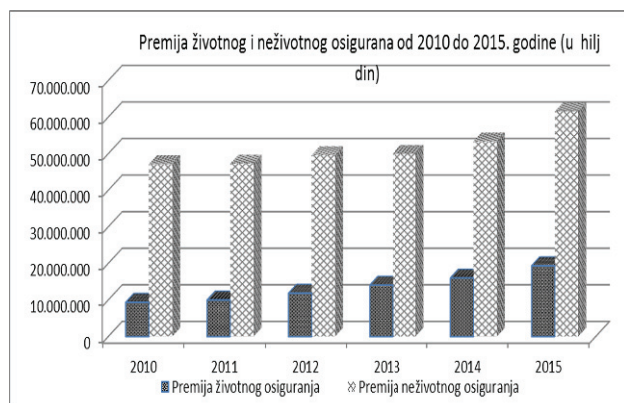
Tabela 2. Pet zemalja sveta u kojima je tržište neživotnog osiguranja najrazvijenije (mil. USD) u 2014. godini

Država	Premija neživotnog osiguranja u mil. \$
SAD	752.222
Japan	108.174
Velika Britanija	115.945
Kina	151.490
Francuska	97.759

## 5. KOMPARATIVNA ANALIZA TRŽIŠTA ŽIVOTNOG I NEŽIVOTNOG OSIGURANJA U R. SRBIJI

Sektor osiguranja u Srbiji je nerazvijen, i po stepenu razvijenosti, nalazi se znatno ispod proseka zemalja članica Evropske unije. Smatra se da je tržište osiguranja razvijeno kada preko 50% ukupne premije potiče od životnog osiguranja. U Srbiji životno osiguranje na kraju 2013. rodine, u ukupnoj premiji osiguranja učestvovalo je sa oko 22%, u 2014. godini sa 23.1%, a u 2015. godini 21.5% zahvaljujući ostvarenom porastu premije životnih osiguranja od 13.8% u odnosu na prethodnu godinu. Ovo su jasni indikatori nerazvijenosti tržišta životnog osiguranja u Republici Srbiji. Kada se pogleda struktura ukupne premije osiguranja u Republici Srbiji vidimo da autoodgovornost, kao obavezno osiguranje. u 2015. godini zadržava vodeće učešće u ukupnoj premiji sa 35.08%. a zatim slede životna osiguranja sa 23.1% i imovinska osiguranja sa 20.4%.

Komparativna analiza tržišta životnog i neživotnog osiguranja je urađena praćenjem rasta premija ovih osiguranja i njihovim učešćem u ukupnoj premiji osiguranja. U analizi će biti predstavljene premije životnog i neživotnog osiguranja, kao i ukupna premija osiguranja u period od 2010. do 2015. godine.



Slika 1. Prikaz premija životnog i neživotnog osiguranja u periodu od 2010. do 2015. godine (u hilj. din)

Na slici 1. dati su ukupni iznosi premije životnog i neživotnog osiguranja u posmatranom period. Iz analize se vidi da se premija životnog osiguranja se kreće od 9.352.741.000 dinara u 2010. godini u odnosu na 47.168.218.000 dinara koliko je iznosila ukupna premija

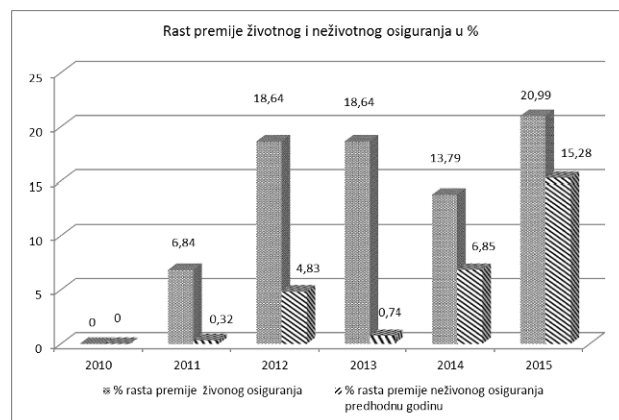
neživotnog osiguranja u istoj godini. Iz analize se može zaključiti da je premija neživotnog osiguranja 5 puta veća nego premija životnog osiguranja. Odnos razlike premije životnog i neživotnog osiguranja se smanjuje svake godine tako da u posmatranoj 2015. godini taj odnos je malo veći od 3 puta. Iznos premije životnog osiguranja u ovoj godini je 19.364.,294.000 dinara u odnosu na 61.561.494.000 dinara koliko je iznosila premija neživotnog osiguranja.

Premije kako neživotnog tako i životnog osiguranja beleže trend rasta iz godine u godinu u posmatranom period što se može videti u Tabeli 3.

Tabela 3. Rast premija životnog i neživotnog osiguranja u periodu od 2010. do 2015. godine (u %)

	2011	2012	2013	2014	2015
rasta premije životnog osiguranja (u %)	6.84%	18.64%	18.64%	13.79%	20.99%
rasta premije neživotnog (u %)	0.32%	4.83%	0.74%	6.85%	15.28%

Na osnovu analize podataka može se doći do zaključka da je premija životnog osiguranja brže rasla od premije neživotnog osiguranja. Najveći rast premija životnog osiguranja je imala 2015. godine gde je zabeležen rast od 20.99% u odnosu na 2014. godinu, a iste godine premija neživotnog osiguranja je porasla za 15.28%.



Slika 2. Rast premija životnog i neživotnog osiguranja u periodu od 2010. do 2015. godine (u %)

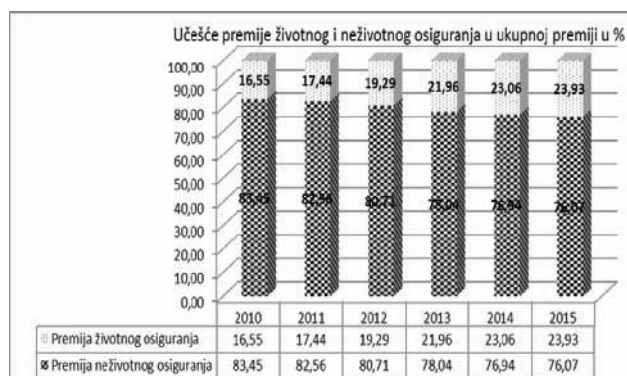
Premija životnog osiguranja je rasla od 6.84% u 2011. godini (u analizi nije prikazan rast za 2010. godinu jer nemamo podatke za 2009. koja nije bila obuhvaćena istraživanjem), 18,64% u 2012., da bi 2013. godine taj rast bio isti tj. 18.64%. U 2014. godini došlo je do manjeg rasta premije životnog osiguranja i to od 13.79%. Premija neživotnog osiguranja je imala drugačiji trend rasta i to od 0.32% u 2011. godini, 4.83% u 2012, zatim je 2013. godine zabeležen mali rast od 0.74%, da bi 2014. odnosno 2015. godine od 6.85% odnosno 15.28% (Slika 2).

Tabela 4. Procenatno učešće premije životnog i neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji u periodu od 2010. do 2015. godine (u %)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Premija životnog osiguranja	16.55	17.44	19.29	21.96	23.06	23.93
Premija neživotnog osiguranja	83.45	82.56	80.71	78.04	76.94	76.07

Kada se posmatra učešće premije životnog i neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji primećuje se isti trend. Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji raste svake godine i to od 16.55% koliko je bilo učešće u 2010. godini, do 23.93% u 2015. godini.

Premija neživotnog osiguranja u kojem najveće učešće ima premija osiguranja od autoodgovornosti i koja je zakonom obavezna beleži pad u ukupnoj premiji osiguranja u R. Srbiji. Premija neživotnog osiguranja je učestovala sa 83.46% u ukupnoj premiji da bi taj odnos u 2015. godini bio 76.07% (Slika 3).



Slika 3. Procenatno učešće premije životnog i neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji u periodu od 2010. do 2015. godine (u %)

Opšti zaključak istraživanja je da je tržište osiguranja R. Srbije još uvek nedovoljno razvijeno i da još uvek ne postoji slobodna novčana sredstva koje bi građani usmerili u osiguranje. Nasuprot tome svake godine se susrećemo sa povećanjem šteta kako od nepogoda tako i od drugih nesrećnih slučajeva.

U posmatranom periodu prednjači osiguranje od autoodgovornosti koje zauzima više od trećine ukupne premije neživotnog osiguranja, a koja je zakonom obavezna, ali se beleži porast životnog osiguranja i to svake posmatrane godine. Očekuje se promena odnosa premija životnog i neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji u korist životnog osiguranja.

## 6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Tržište osiguranja u Rep. Srbiji je još uvek ne razvijeno ali postoje ozbiljni potencijali za to. Na kraju 2015. godine u Srbiji posluje 24 društva za osiguranje, od toga isključivo poslovanje osiguranja bavi se 20 društava, dok poslovanje reosiguranja 4 bave društva. Od društava koja se bave poslovanje osiguranja isključivo životnim osiguranjem bavi se pet društava, isključivo neživotnim osiguranjem devet društava, a i životnim i neživotnim osiguranjem šest društava. Posmatrano prema vlasničkoj strukturi kapitala od 24 društva za osiguranje 18 je u većinskom stranom vlasništvu, a 6 u domaćem vlasništvu.

Životno osiguranje u Srbiji nije na zavidnom nivou, kao što je to slučaj u ekonomski razvijenim zemljama ali tržište životnog osiguranja u Srbiji ima tendenciju rasta. Iz analize životnog osiguranja na tržištu Evrope i tržištu u Srbije vidimo da je u Srbiji životno osiguranje nerazvijeno i da zaostaje u odnosu na evropsko tržište. Veliku ulogu u razvijenosti životnog osiguranja igra stabilnost domaće valute i bruto domaći proizvod. U Srbiji imamo nizak standard stanovništva gde usled toga ljudi nisu u prilici da zadovolje ni najosnovnije potrebe a kamoli da ulažu u proizvode životnog osiguranja. Sa porastom bruto domaćeg proizvoda po glavi stanovnika povećava se i premija osiguranja i obrnuto, sa smanjenjem bruto domaćeg proizvoda po glavi stanovnika pada nivo premije osiguranja. Ovdje možemo da vidimo da su životni standard i prodaja životnog osiguranja u uzročno posledičnoj vezi.

Tržište neživotno osiguranje na koje otpada 35.5% osiguranje od autoodgovornosti je razvijenije od životnog osiguranja, i to iz razloga što je ovaj vid osiguranja obavezan po zakonu. Učešće premije neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji u svetu je oko 20-30%, a kod nas taj odnos je oko 80%. Smatra se da je tržište osiguranja razvijeno kada se dostigne odnos premija kao u razvijenim zemljama. Ohrabruje podatak da premija životnog i neživotnog osiguranja raste svake godine i da je brži rast premije životnog osiguranja.

Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji u 2010. godini je bilo 16.55%, da bi u 2015. godine učešće bilo 24%. Još uvek smo daleko od proseka zemalja Evropske unije, blizu smo zemalja bivše Jugoslavije beležimo lagani rast tržišta osiguranja kao i rast tržišta životnog i neživotnog osiguranja.

## 7. LITERATURA

1. Avdalović S., Ćosić Đ., Avdalović V. (2010): *Osnove osiguranja sa upravljanjem rizikom*. Fakultet tehničkih nauka. Novi Sad
2. Avdalović S., Ćosić Đ., Avdalović V. (2010): *Osnove osiguranja sa upravljanjem rizikom*. Fakultet tehničkih nauka. Novi Sad
3. Lisov M., Žarković N. (2010): *Ekonomске i tehničke osnove osiguranja*. Fakultet tehničkih nauka. Novi Sad
4. Mrkšić D., Miloradić J., Tarković N. (2006): *Uvod u osiguranje i životna osiguranja*. Novi Sad
5. Mrkšić D., Petrović Z. (2005): *Životna osiguranja*. Beograd

## Kratka biografija

**Tamara Bojanić** rođena je 04.09.1992. godine u Novom Sadu, odbranila je master rad na Fakultetu tehničkih nauka, 2016. godine.

## UNAPREĐENJE PROCESA RADA MAŠINE ZA PAKOVANJE ČOKOLADA IMPROVED PROCESS FOR CHOCOLATE PACKAGING MACHINE

Sanja Vasić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazan je unapređen proces rada mašine za pakovanje kroz unapređenje upravljačkog PLK programa i razvoj Android aplikacije.

**Abstract** – In this paper is shown improved process for chocolate packaging machine which is obtained through the improvement of the PLC program and Android application development.

**Ključne reči:** Mašina za pakovanje čokolada, PLK, Android.

### 1. UVOD

Pakovanje je proces koji je prisutan u svim granama industrije i automatizacija ovog procesa je od izuzetnog značaja za povećanje profitabilnosti, produktivnosti i efektivnosti sistema. Kako su unapređenja automatizovanih sistema od ključnog značaja, kako za samo preduzeće tako i za povećanje zadovoljstva krajnjeg korisnika, u ovom radu biće prikazan unapređen upravljački program i Android aplikacija za mašinu za pakovanje čokolada. Mašina za pakovanje čokolada je realizovana od strane studenata Industrijskog inženjerstva na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu i trenutno služi kao didaktička stanica. Mašina je predviđena da vrši pakovanje čokolada u jednu kutiju u toku jednog ciklusa rada mašine, a unapređenjem upravljačkog sistema biće omogućeno pakovanje zadatog broja kutija u toku jednog ciklusa odnosno biće omogućen paralelan rad stanica koje se nalaze u okviru mašine. Pomoću razvijene Android aplikacije PoklonIIM se formira porudžbina i na osnovu nje se generiše QR kod koji se čita pomoću QR kod čitača koji se nalazi u okviru mašine za pakovanje čokolada.

### 2. ANALIZA PROCESA RADA MAŠINE ZA PAKOVANJE ČOKOLADA

Mašina za pakovanje čokolada trenutno vrši pakovanje dve vrste čokolada u jednu kutiju u toku jednog ciklusa. U okviru ovog poglavlja se opisuju predmeti rada mašine za pakovanje čokolada, proces pakovanja čokolada i postojeći upravljački sistem.

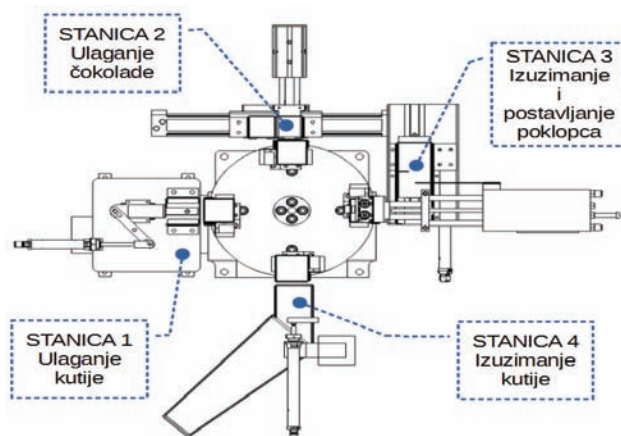
Proces pakovanja čokolada sastoji se od sledećih pet operacija:

1. ulaganje kutije,
2. ulaganje čokolada,
3. izuzimanje poklopca,
4. postavljanje poklopca,
5. izuzimanje kutije sa čokoladama.

#### NAPOMENA:

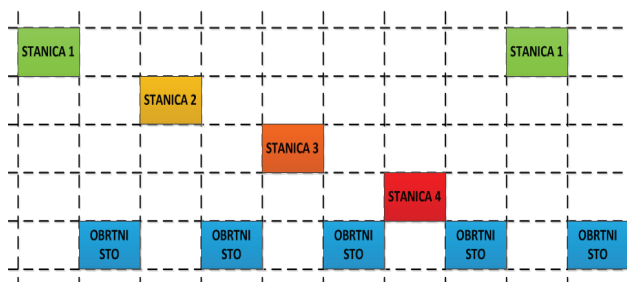
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red.prof.

U skladu sa tim projektovano je rešenje u vidu četiri stanice i obrtnog stola (Slika 1.). Na svakoj poziciji pneumatskog obrtnog stola izvršava se odgovarajuća operacija.



Slika 1. Prikaz stanica i obrtnog stola mašine za pakovanje čokolada

Ciklus rada mašine za pakovanja čokolada (Slika 2.) počinje izuzimanjem kutije iz magacina koje se vrši u okviru prve stanice i njenog ulaganja u prihvat na obrtnom stolu. Nakon izuzimanja prazne kutije obrtni sto se pozicionira obrtanjem za 90° i na drugoj stanici se vrši ulaganje odgovarajućih čokolada iz magacina i njihovo ulaganje u kutiju. Obrtni sto se pozicionira obrtanjem za 90° i na trećoj stanici se vrši izuzimanje poklopca iz magacina i njegovo postavljanje na kutiju sa čokoladama. Poslednja operacija, izuzimanje finalnog proizvoda vrši se u okviru četvrte stanice.



Slika 2. Jedan ciklus rada mašine za pakovanje čokolada

#### 2.1. Analiza upravljačkog programa mašine za pakovanje čokolada

PLK program je kod postojećeg sistema podeljen na sledeće potprograme:

- Program P0 – glavni program i upravljanje obrtnim stolom.
- Program P1 – upravljanje stanicom 1.



- Program P2 – upravljanje stanicom 2.
- Program P3 – upravljanje stanicom 3.
- Program P4 – upravljanje stanicom 4.
- Program P5 – čitanje i obrada QR koda.

Program P0 je zadužen za upravljanje obrtnim stolom i generisanje signala potrebnih za rad stanica. Program P5 služi za čitanje podataka sa serijskog porta tj. podataka dobijenih od QR kod čitača. Način komunikacije između glavnog programa i ostalih programa obavlja se sa signalima (flegovima). Svi programi za upravljanje stanicama poseduju dve bit promenljive na osnovu kojih se obavlja razmena informacija. Način komunikacije između glavnog programa i programa za stanicu je sledeći:

- Glavni program postavlja vrednost bit promenljive fSTART na vrednost 1, a bit promenljivu fKRAJ na vrednost 0.
- Nakon što stanica detektuje da promenljiva fSTART ima vrednost 1 postavlja je na vrednost 0 i nakon završenog ciklusa postavlja promenljivu fKRAJ na vrednost 1.
- Glavni program nakon dobijene vrednosti 1 u promenljivoj fKRAJ može da pristupi pomeranju stola u narednu poziciju.

Algoritam čitanja podataka od QR kod čitača i algoritam rada glavnog programa P0 prikazani su na slici 2.14. Glavni program izvršava inicijalizaciju sistema i nakon toga dozvoljava čitanje QR koda. Program za čitanje podataka od QR kod čitača svake sekunde proverava da li su podaci pristigli na serijski port. Podaci koji se nalaze u porudžbini koja je primljena sa serijskog porta se obrađuju, a nakon uspešnog čitanja podataka program prosleđuje informaciju glavnom programu da može da počne sa procesom pakovanja. Dok se započeti proces pakovanja ne završi nije moguće primanje nove porudžbine. Program P0 generiše signal fSTART za početak rada odgovarajuće stanice i nakon dobijanja signala fKRAJ da je stanica završila rad pomera obrtni sto u sledeću poziciju. Po završenom pakovanju glavni program daje signal programu P5 da je pakovanje završeno i da je moguće primanje novih porudžbina.

### 3. PROGRAMIBILNO LOGIČKI KONTROLERI

Programabilni logički kontroleri su računari namenjeni za upotrebu u industrijskim okruženjima, koji se mogu programirati tako da obavljaju upravljačke funkcije. [1]

Programibilno logički kontroler koji upravlja radom mašine koja je predmet ovog rada je firme FESTO i nosi oznaku FEC-FC-660.

#### 3.1. Predlog unapređenja PLK programa mašine za pakovanje čokolada

U postojećem načinu funkcionisanja upravljački sistem omogućava pakovanje čokolada u jednu kutiju u toku jednog ciklusa, a unapređenjem upravljačkog programa biće omogućeno pakovanje zadatog broja kutija u toku jednog ciklusa pakovanja odnosno biće omogućen paralelan rad stanica koje se nalaze u okviru mašine. Struktura PLK i komunikacija između programa je zadržana, ali je promenjena struktura poruke i unapređeni su algoritmi rada programa. Kod unapređenog upravljačkog programa struktura poruke koja se šalje PLK putem QR kod čitača proširena je tako da sadrži broj poručenih kutija i sadržaj

svake od njih. U toku razmatranja mogućnosti unapređenja ovog sistema uočena su i neka ograničenja. Pošto u sadašnjoj konfiguraciji obrtnog stola ne postoje senzori koji ukazuju da je obrtni sto u poziciji i da je radni predmet prisutan u delu za prihvatanje, nije bilo moguće na osnovu prisustva kutije vršiti upravljanje stanicama. Nedostatak senzora koji registruje da je obrtni sto završio pomeranje u drugu poziciju rešeno je vremenskim ograničenjem. Svaka stanica uradi onoliko broj ciklusa koliko ima kutija, s tim što svaka stanica ima određeno kašnjenje u radu. Broj pozicioniranja obrtnog stola je broj zadatih kutija u porudžbini uvećan za 3. Potreban broj pozicioniranja definiše se kao:

$$\text{brojObrtanja} = \text{brKutija} + 3$$

Na osnovu brojača pozicioniranja obrtnog stola se može se definisati kada stanica treba da radi:

1. Stanica 1 ima kašnjenje 0 nakon starta pakovanja i radi sve dok je
 
$$0 \leq \text{brojObrtanja} < \text{brKutija}$$
2. Stanica 2 ima kašnjenje 1 nakon starta pakovanja i radi sve dok je
 
$$1 \leq \text{brojObrtanja} < \text{brKutija} + 1$$
3. Stanica 3 ima kašnjenje 2 nakon starta pakovanja i radi sve dok je
 
$$2 \leq \text{brojObrtanja} < \text{brKutija} + 2$$
4. Stanica 4 ima kašnjenje 3 nakon starta pakovanja i radi sve dok je
 
$$3 \leq \text{brojObrtanja} < \text{brKutija} + 3$$

Na osnovu vrednosti brojača odlučuje se da li se šalje signal za start stanici i postavlja da je stanica u radnom stanju (FKRAJ = false) ili se postavlja da je neaktivna (FKRAJ = true). Kada pristignu signali da je stanica neaktivna (signal je ili odmah postavljen ili je stanica nakon obavljenog ciklusa aktivirala svoj signal da je neaktivna) brojač se uvećava za jedan i obrtni sto se pomera u sledeću poziciju. Na taj način omogućen je paralelan rad stanica i mogućnost opsluživanja više kutija istovremeno. Nakon prijema podataka od QR kod čitača program čita prva četiri bajta odnosno broj kutija i sadržaj poruke i smešta ih u registre PLK, a zatim program čeka ili signal za čitanje novih podataka ili signal za kraj pakovanja. Prijem novih porudžbina od strane QR kod čitača nije moguće sve dok se trenutno pakovanje ne završi. Tek nakon što stanica 2 obradi podatke koji odgovaraju sadržaju prve kutije program za QR kod uzima sledeća tri bajta i smešta ih u registre PLK. Analizirajući algoritme, za glavni program i program obrade prisiljenih podataka od QR kod čitača, pre i posle unapređenja, uočljiva je jasna razlika u upravljanju. Trenutno se vrši uključivanje stanice po stanicu (fSTART odgovarajuće stanice se postavi na vrednost 1 i program čeka sve dok promenljiva fKRAJ odgovarajuće stanice ne bude 1) dok se u novom načinu fSTART signali stanica uključuju prilikom svakog pomeranja obrtnog stola u

### 4. ANDROID

Android je mobilni operativni sistem koji je zasnovan na modifikovanoj verziji Linux operativnog sistema. Originalno ga je razvila „Android, Inc.“ kompanija. U toku 2005. godine, kao deo strategije za pristupanje tržištu mobilnih uređaja, „Google“ je kupio Android i preuzeo odgovornost za njegov dalji razvoj (kao i za razvojni tim).[2]

#### 4.1. Izrada Android aplikacije PoklonIIM

Aplikacija PoklonIIM služi za formiranje porudžbine na osnovu koje se generiše QR kod koji se čita pomoću QR kod čitača koji se nalazi u okviru mašine za pakovanje čokolada.

Za potrebe izrade ove aplikacije korišćen je program Android Studio, a prvi korak u razvoju Android aplikacije jeste preuzimanje SDK (Android Software Development Kit). SDK uključuje sveobuhvatan skup razvojnih alata. Nakon preuzimanja i instalacije SDK-a može se pristupiti kreiranju aplikacija u integrisanom razvojnom okruženju Android Studio.

Strukturiranje projekta je obuhvatalo generisanje direktorijuma i definisanje elemenata u okviru Android manifest fajla koji opisuje prirodu aplikacije i svake njene komponente, kreiranje aktivnosti i u okviru aktivnosti korisničkog interfejsa.

Korisnički interfejs se sastoji od XML datoteke gde se definiše izgled i sadržaj ekrana i događaja korisničkog interfejsa koje obrađuje odgovarajuće Java datoteke. Instaliranjem SDK-a kreiran je i Android virtuelni uređaj (eng. Android Virtual Device, AVD) koji je korišćen prilikom testiranja Android aplikacije.

#### 4.2. Aplikacija PoklonIIM

Aplikacija PoklonIIM se sastoji od 6 glavnih aktivnosti:

1. Početna strana (stranica dobrodošlice)
2. Glavna strana za izbor paketa
3. Strana za pregled porudžbine
4. Strana za izmenu paketa
5. Strana za izbor načina pakovanja
6. Strana sa generisanim QR kodom

Početna aktivnost (Slika 3.) se pokreće samo jednom u životnom ciklusu aplikacije i to prilikom starta aplikacije. Njena namena je da vizuelno prikaže animaciju kojom se dočarava ova aplikacija.

Na početnoj strani aplikacije osim vizuelne ne postoji nikakva interakcija sa korisnikom.



Slika 3. Izgled početne strane aplikacije

Glavna aktivnost se pokreće nakon završetka početne aktivnosti i na ovoj stranici se zahteva interakcija korisnika sa aplikacijom.

Na glavnoj strani aplikacije (Slika 4.) postoji mogućnost odabira dve vrste čokolada koje prevlačenjem prstom mogu da se ubace u kutiju. Nakon što se čokolade

prevuku u kutiju neophodno je da se kutija prevuče u korpu za porudžbine. Prevlačenjem kutije u korpu za porudžbine na glavnoj strani se prikaže prozor u kom može da odabere broj željenih paketa koji imaju isti sadržaj kao i kutija koja je prevučena. Na taj način se formira porudžbina.

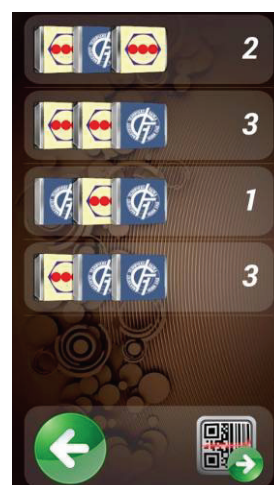


Slika 4. Glavna strana aplikacije

Celokupan sadržaj korpe za porudžbine može se poništiti dodirom na kantu i u tom trenutku će se prikazati upozorenje i ikonice kojima se potvrđuje ili odbacuje akcija. Dodirom korpe za porudžbine pokreće se sledeća aktivnost tj. prelazi se na stranu sa pregledom porudžbina. (Slika 5.)

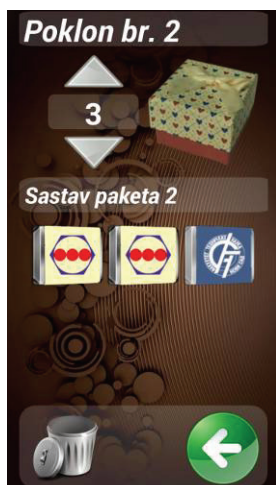
Na ovoj strani su prikazani svi paketi koje je korisnik kreirao, njihov broj i sadržaj. Dodirom strelice koja se nalazi u donjem levom uglu korisnik se vraća na glavnu stranu, a dodirom ikonice QR koda prelazi na stranu za izbor načina pakovanja.

Ukoliko korisnik želi da izmeni sadržaj paketa to može da učini odabirom tog paketa.

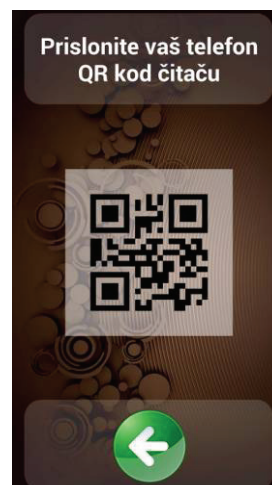


Slika 5. Strana za pregled porudžbina

Odabirom paketa iz liste paketa, na strani za pregled porudžbina, se pokreće strana za izmenu paketa. (Slika 6.). Na ovoj strani se može promeniti broj komada izabranog paketa, sadržaj paketa ili se može obrisati izabrani paket.

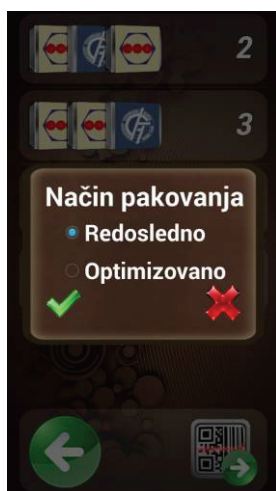


Slika 6. Strana za izmenu paketa



Slika 8. Strana sa generisanim QR kodom

Dodirom strelice koja se nalazi u donjem desnom uglu korisnik se vraća na stranu za pregled porudžbina. Odabirom ikonice QR koda sa ove strane prelazi se na stranu za izbor načina pakovanja. (Slika 7.)



Slika 7. Strana za izbor načina pakovanja

Na ovoj strani može da se odabere redosledno pakovanje koje podrazumeva pakovanje čokolada onim redosledom koji je korisnik odabrao u aplikaciji, a optimizovano u ovom slučaju znači da ukoliko je korisnik u jednom paketu naručio belu, crnu i belu čokoladu, da će se pakovati prvo dve bele, a zatim crna čokolada. Optimizovano pakovanje povećava efektivnost procesa pakovanja.

Nakon odabira načina pakovanja pokreće se nova aktivnost odnosno pokreće se strana sa generisanim QR kodom (Slika 8.). Na ovoj strani se nalazi jedinstveni QR kod koji se generiše na osnovu sadržaja porudžbine.

Za generisanje QR koda korišćena je gotova klasa. Da bi pokrenuo proces pakovanja neophodno je da se prisloni mobilni uređaj QR kod čitaču koji će očitati zadatu porudžbinu i pokrenuti proces pakovanja.

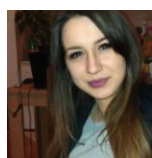
## 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je detaljno analiziran sistem za pakovanje čokolada, njegov upravljački program i prikazan je unapređen sistem upravljanja, koji za razliku od postojećeg sistema koji vrši pakovanje čokolada u jednu kutiju u toku jednog ciklusa rada mašine, omogućuje pakovanje zadanog broja kutija. Takođe u okviru rada je analizirana Android platforma i razvijena je aplikacija PoklonIIM koja na osnovu porudžbine koju korisnik kreira generiše QR kod. QR kod čitač koji se nalazi u okviru mašine za pakovanje čokolada očitava generisan QR kod i započinje proces pakovanja. U toku razmatranja mogućnosti unapređenja ovog sistema uočena su i neka ograničenja. Stanica obrtnog stola ne poseduje senzore što predstavlja ograničenje prilikom razvoja upravljanja. Takođe upravljanje bi bilo jednostavnije da postoji informacija o prisustvu radnog predmeta na svakoj poziciji kao i informaciju da li je obrtni sto u poziciji. Zbog ovog nedostatka nije bilo moguće razdvojiti upravljanje cilindrima za fiksiranje radnog predmeta. Dalji razvoj Android aplikacije bi mogao biti usmeren na dodavanje drugih načina prenosa informacija o poručivanju (osim QR koda) korišćenjem WiFi ili Bluetooth komunikacije.

## 6. LITERATURA

- [1] Frank D. Petruzella, Programibilni logički kontroleri, Mikro knjiga, 2012.
- [2] Wei-Meng Lee, Beginning Android 4 Application Development, Wrox, 2012.

### Kratka biografija:



**Sanja Vasić** rođena je u Zrenjaninu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo – Automatizacija procesa rada odbranila je 2016. god.

**INFORMACIONI SISTEMI U REBUBLIČKOM GEODETSKOM ZAVODU  
THE REPUBLIC GEODETIC AUTHORITY INFORMATION TECHNOLOGY**Miljana Kuzmanović Kostić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je dat prikaz razvoja informacionih tehnologija, kao i prikaz stanja mreže koja se primenjuje u Republičkom geodetskom zavodu.

**Abstract**– In this paper the development of information technology is analyzed as well as the network that is applied in the Republic Geodetic Authority.

**Ključne reči:** *Informacioni sistemi, Republički geodetski zavod, Informatičko-komunikacione tehnologije*

**1. UVOD**

Informacioni sistem je sistem u kome se veze između objekata i veze sistema sa okolinom ostvaruju razmenom informacija.

Informacioni sistemi (IS) su sastavni deo upravljanja ("održanja željene organizovanosti") nekog sistema i sa tačke gledišta može im se pridodati atribut "upravljački" i definisati upravljački informacioni sistema kao sistem koji prenosi, čuva i obrađuje podatke u informacije potrebne za upravljanje [1].

Okosnicu informacionih sistema čini informacija. Informacija je količina smanjenja neodređenosti kada se prima poruka [2] odnosno, informacija je ono što otklanja neodređenost [3]. Može se reći da je informacija podatak koji je tako organizovan da poseduje značenje za primaoca [4].

Razvoj internet tehnologija, kao i sve prisutnija standardizacija u domenu informatike imaju značajan uticaj na primenu informatičkih sistema u geodetskoj delatnosti. Tako su, na primer, u geodetsku mernu opremu integrisana standardna softverska i komunikaciona rešenja, što je omogućilo da se podaci merenja mogu preko interneta direktno distribuirati u baze podataka.

Tehnološke promene, kako u terenskoj mernoj tehnici tako i u računarskoj tehnici zahtevale su, pored organizacionih, zakonske i druge značajnije normativne promene.

**2. POSTOJEĆI INFORMACIONI SISTEMI U  
REBUBLIČKOM GEODETSKOM ZAVODU**

Privatna geodetska praksa, koja je dobila veći značaj i mogućnosti početkom 21. veka, pozitivno je uticala da se u većoj meri prikupljaju podaci u digitalnom obliku, korišćenjem savremene tehnike, GPS uređaja i totalnih

stanica, a samim tim i korišćenje informacionih tehnologija, odnosno specijalizovanih softvera u obradi geoprostornih podataka.

Početkom devedesetih godina prošlog veka računarska tehnika postala je sve dostupnija širem krugu korisnika.

U geodetsku praksu se uvode personalni računari, prvo sa DOS operativnim sistemom, a kasnije sa novom generacijom PC, sa windows microsoft operativnim sistemom.

Uopšte, to je bio period velikog izazova za kreatore operativnih sistema i drugog sistemskog i uslužnog softvera, koji su se smenjivali sa svakom novom generacijom hardvera.

Eksterni mediji, kao što su magnetne trake, zamenjivani su medijima manjih formata („čvrstim i savitljivim“ diskovima), znatno većih memorijskih kapaciteta.

U domenu razvoja softvera treba istaći da su se krajem osamdesetih pojavili prvi softveri za baze podataka (dBase, Foxbase), kao i prve verzije AutoCAD a, softvera za grafičku obradu podataka, koji su se počeli u većem obimu primenjivati i u geodetskoj delatnosti.

**2.1 Informatičko-komunikacione tehnologije u  
Republičkom geodetskom zavodu****Tehnička infrastruktura**

Serverska sala je podržana alternativnim energetske napajanjem (centralni UPS i dizel agregat), kao i odgovarajućom klimatizacijom i protivpožarnom zaštitom

Pogled na serversku salu dat je na lici 1.



Slika 1. Pogled na server salu RGZ

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović.**



Urađeni su projekti i očekuje se realizacija proširenja serverske sale u skladu sa zahtevima novih projekta, od kojih je najzahtevniji projekat Digitalnog arhiva Republičkog geodetskog zavoda (u daljem tekstu RGZ), digitalni ortofoto i kartografska delatnost i drugi podsistemi u okviru ISGKP.

Serverska sala je data centar sa Brand Name serverima. Postoji SAN Storage i Backup sistem.

Serverska sala je opremljena redundantnim i proširivim uređajima za produženo napajanje, duplim klima ormanima, protivpožarnim sistemom i daljinskim nadzorom serverske sale.

Postojeći sistem SAN Storage sistem, sa početnim prostorom na diskovima od oko 50 TB iz 2007. godine, proširen je tokom 2011. godine sa novim IBM storidžem od 100 TB. Tu je i bekap sistem, Tape library TL4000 i TL2000, LTO3 standard, koji je već preopterećen, spor i nedovoljan za narasle potrebe, pa je neophodna zamena bekap sistema.

I pored svega navedenog, stalni su zahtevi za novim IKT resursima, uz sve zahtevnije projekte. Godišnji prirast potreba za digitalnim prostorom u RGZ, na serverskim medijima, sada je reda veličine više desetina terabajta.

Razloga za stalno povećanje IKT resursa u geodetskoj delatnosti je sve više.

Integrišu se alfanumerički i grafički podaci u okruženju moćnih (ali i skupih) softverskih proizvoda. Stalna modernizacija zahteva sve više terabajta za smeštaj podataka u gigabitnim brzinama protoka.

Kroz kredit Svetske banke nabavljene su sledeće komponente za razvoj IKT sistema:

- Rekonstrukcija i proširenje kapaciteta server sale u Sedištu RGZ
- Logička i fizička konsolidacija (virtuelizacija i optimizacija) postojećih servera u serverskoj sali u sedištu RGZ, kao i u službama
- Projekat za adaptaciju bekap centra za oporavak podataka i sistema u slučaju elementarnih nepogoda
- Modernizovana LAN mreža u 36 SKN
- Povezivanje organizacionih jedinica Zavoda u računarsku mrežu na jedinstven domen
- Nabavka i instalacija nove računarske opreme
- Sistem IP telefonije u 35 SKN

## 2.2 Stanje mreže u sedištu RGZ-a

Prva LAN BNC mreža uspostavljena je 1994. godine, u sedištu RGZ čime je obezbeđen višekorisnički rad na prikupljanju i obradi podataka. LAN mreža je imala protok od 10 Mb/s.

Godine 2005. realizovana je nova LAN mreža i formirana prva server sala u RGZ.

Od 2006. godine započeto je intezivnije IKT opremanje svih organizacionih jedinica RGZ-a. Za realizaciju mnogih projekata nabavljena je nova računarska oprema. Usledilo je instaliranje gigabitnih veza u LAN mreži RGZ za potrebe Twining i drugih projekata.

Pored realizacije projekata LAN mreže i serverske sale u sedištu RGZ, u sklopu istog projekta opremljena je i trening sala i posebna namenska, sa 20 + 1 radnih stanica, sa novim računarima povezanim na serversku salu i internet.

Krajem 2006. godine RGZ je povezan optičkim kablom na jedinstvenu mrežu u Srbiji, čime su stvoreni uslovi za povezivanje svih organizacionih jedinica u WAN mrežu.

Dalje poboljšavanje IKT infrastrukture u RGZ nastavljeno je nabavkom novog sistema za skladištenje podataka i ostale računarske i komunikacione opreme čime su povećani kapaciteti i performanse sistema.

### 2.2.1 WAN mreža RGZ-a

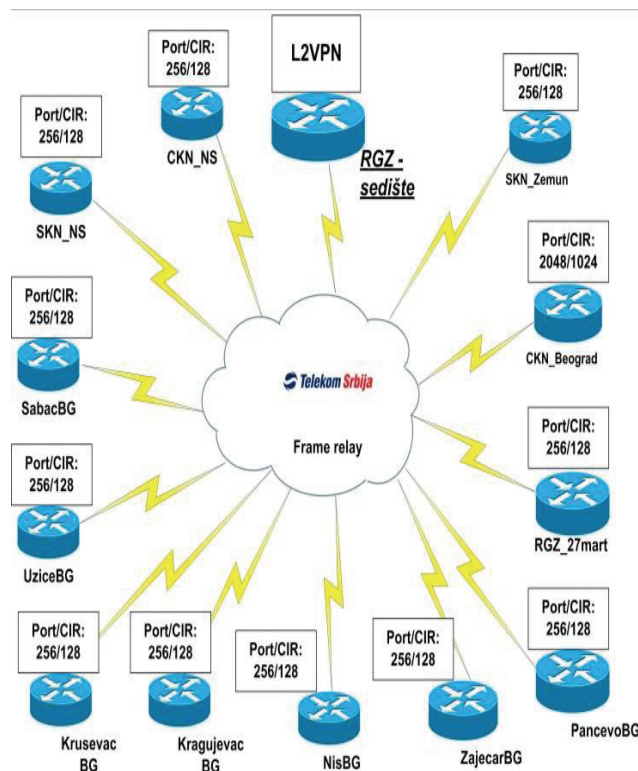
U WAN mrežu RGZ-a povezano je 70 udaljenih lokacija topologijom zvezda. Izgled dela WAN mreže RGZ-a je prikazan na slici 1.

Predstoji povezivanje i preostalih RGZ lokacija u isti domen, ali i neminovna izgradnja novog backup data disaster recovery centra na udaljenoj lokaciji.

Poprečna veza ka Telekomu do 100 Mb, za sada su povezani regionalni centri i jedan broj službi za katastar nepokretnosti.

Plan je da se povežu sve lokacije na sedištu RGZ-a.

Izgled dela WAN mreže prikazan je na slici 2.



Slika 2. Izgled dela WAN mreže

### 2.2.2 LAN mreža u sedištu RGZ-a

Čvorište LAN i WAN mreže kao i spratne koncentracije su podržane centralnim UPS sistemom i agregatom.

Za potrebe povezivanja računarske opreme u okviru sedišta koriste se L3 Cisco svičevi, kao i određeni broj L2 Cisco svičeva. Za zaštitu mreže koristi se CiscoPIX firewall.

### 2.2.3. Sistemski softver

RGZ poseduje licence za servere, radne stanice i MS Office alate.

Postoje licence i za razvojne i uslužne softvere i baze podataka (ORACLE, ArcGIS, SQL server, AutoCAD, MapSoft, antivirusne i mnoge druge programi).

Od operativnih sistema uglavnom se koristi windows XP i windows server 2003, ali je za pojedine sisteme u upotrebi i linux operativni sistem. U lokalnim službama koristi se Novel mreža. Od RDBMS sistema licenciran SQL Server2000 i Oracle 10G u sedištu RGZ-a. Postoji određeni broj CAD alata. Koristi se antivirusni softveri NOD32 i Symantec. U sedištu se nalaze ISA i SMS server. Postignut je visok stepen legalizacije sistemskog i aplikativnog softvera.

Krajem devedesetih u Sektoru za GIS započeti su projekti na razvoju geodetskog informacionog sistema. Tako su, pored softvera za jedinstvenu evidenciju podataka iz katastra zemljišta i zemljišne knjige (softver Jedinstvena evidencija), nastali i softveri za adresni registar, programi za obrade geodetskih merenja (tahimetrija, ortogonal,...), pisarnica i drugi.

### 2.2.4. Aplikativni softver

#### *GeodIS-Tahimetrija i GeodIS-Orto*

Softveri GeodIS-Tahimetrija (Slika 3) i GeodIS-Orto su programi namenjeni su za unos podataka iz zapisnika tahimetrijskog i ortogonalnog snimanja i računanja koordinata detaljnih tačaka prikupljenih tokom premera i održavanja premera.



Slika 3. *GeodIS-Tahimetrija*

Pored unosa podataka iz zapisnika snimanja, omogućeno je i evidentiranje podataka o kvalitetu detaljnih tačaka, i to načina određivanja koordinata tačaka, izvora podataka i razmere plana. Programi su se koristili u postupku izrade DKP u službama za katastar nepokretnosti i u sedištu RGZ.

Program GeodIS-Tahimetrija je intenzivno korišćen u projektu „Rešavanje imovinsko pravnih odnosa u zoni prostiranja magistralnih optičkih kablova u Republici Srbiji“ 1999. i 2000. godine.

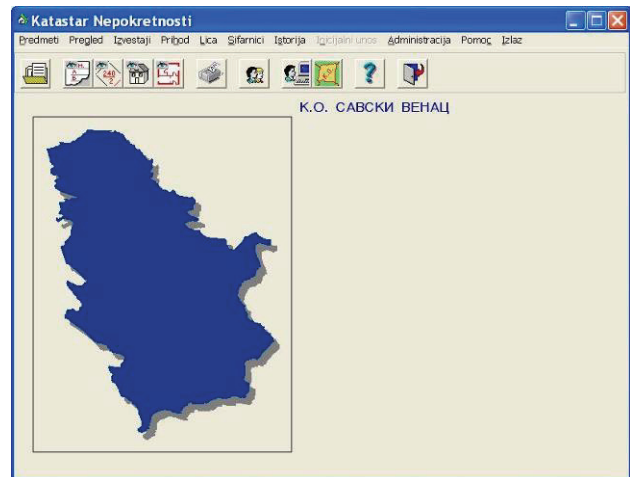
#### *GeodIS-KN*

Projekat GeodIS (Slika 4) je definisan 1997. godine za obezbeđenje softverske podrške za katastar nepokretnosti.

Razvoj programa GeodIS-KN trajao je nekoliko godina, a razvijan je u Sektoru za GIS.

Program je korišćen u izradi katastra nepokretnosti za KO Stari grad, KO Stara Rakovica, KO Savski venac, KO Vračar, KO Lazarevac i KO Grocka.

Okruženje za realizaciju tog sistema je Intergraph, Imagineer i GeoMedija.



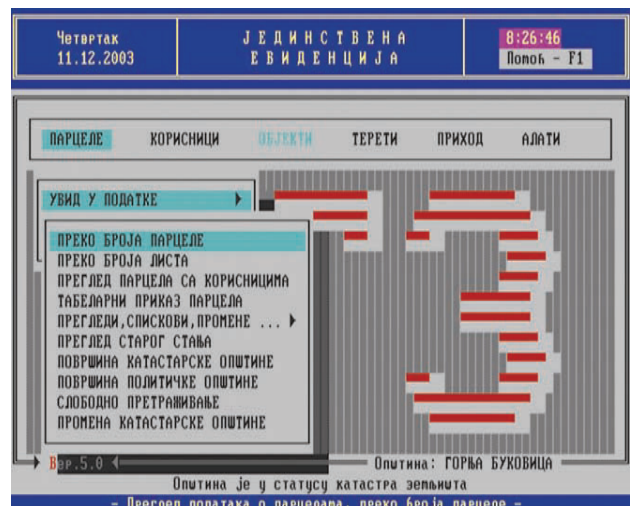
Slika 4. *Program GeodIS-KN*

#### *Jedinstvena evidencija*

Program Jedinstvena evidencija (Slika 5) razvijan je u tadašnjem Gradskom geodetskom zavodu Beograda u 1991. godini koji je izradila grupa autora iz Republičkog geodetskog zavoda.

Programi OKIS, KATNEP i BORMEN su korišćeni u službama za katastar nepokretnosti sve do 1999. Tada su svi katastarski podaci konvertovani u bazu podataka JE, koji je postao zvanični program za sve službe Republičkog geodetskog zavoda.

Cilj konverzije podataka je bio da se svi podaci katastra održavaju u jedinstvenom programu i na istoj platformi.



Slika 5. *Program „Jedinstvena evidencija“*

### 3. ZAKLJUČAK

Razvoj geodetskog informacionog sistema u RGZ-u – Sektor za informatiku – započeo je krajem devedesetih godina prošlog veka.

Pored softvera za jedinstvenu evidenciju podataka iz katastra zemljišta i zemljišne knjige (softver Jedinstvena evidencija), nastali su i softveri za adresni registar, programi za obrade geodetskih merenja (tahimetrija, ortogonalno snimanje, geodetska mreža), pisarnica i drugi.

Informacioni sistemi u RGZ-u zbog podataka koje sakupljaju, obrađuju i čuvaju značajni su za celo društvo, kako građanje kao pojedince tako i društveno političke zajednice Republike Srbije .

Zbog značaja podataka kojima raspolaže i upravlja RGZ nephodno je i dalje ulagati u razvoj i primenu informacionih tehnologija. To svakako nameće obavezu da se dalje prati razvoj informacionih tehnologija.

### 4. LITERATURA

- [1] Ž. Marčićević, Z. Marošćan, “*Primena informacionih tehnologija*”, Novi Sad, Mondo-Graf, 2010.
- [2] D. Kroneke, R. Hatch., “*Management Information System*”, New York, McGraw-Hill, 1994.
- [3] A. Veljović, M. Radojčić, J. Vesić “ *Menadzment informacionih sistema* ”, Čačak, Tehnički fakultet Čačak, 2008.
- [4] E. Turban, E. McLean, J. Wetherbe “*Information Tehnology for Management*”, New York, John Wiley, 1996..

#### Kratka biografija:



**Miljana Kuzmanović Kostić** rođena je u Bugojnu. Diplomirala je na Pravnom fakultetu u Sarajevu. Završava master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta.

**UNAPREĐENJE PROCESA RADA U PREDUZEĆU "PANŠOED" NOVI SAD  
IMPROVING WORK PROCESSES IN THE COMPANY "PANŠPED" NOVI SAD**Jelena Malenčić, *Fakultet tehničkih nauka*, Novi Sad**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT**

**Kratak sadržaj** – U radu je dat prikaz osnovnih raspoloživih teorijskih znanja vezanih za oblast transporta. Prikazani su osnovni zadaci transportne funkcije u preduzeću kao i osnovni vidovi transporta koji egzistiraju u poslovanju. Nakon teoretskog dela, na praktičnom primeru kompanije „Panšped“ je prikazan detaljan proces transporta sa predlozima za njegovo unapređenje. Obraden je i ISHIKAWA dijagram, koji je u nastavku rada primenjen na konkretnu organizaciju.

**Abstract** – The paper presents the basic theoretical knowledge of available funding mechanisms for transportation. Presents the basic tasks of the transport functions of the company as well as the main means of transportation that exist in the business. After the theoretical part, a practical example of "Panšped" presents a detailed transport process with proposals for its improvement. Processed and ISHIKAWA diagram, which is the continuation of the work applied to a specific organization.

**Ključne reči:** *logistika, transport, unapređenje, predlog mera.*

**Key words:** *logistic, transport, promotion, proposal of measures.*

**1. UVOD**

U radu koji predstoji, biće sagledani svi aspekti transporta koji su potrebni preduzeću „Panšped“ da omoguće bolji rad u transportu i funkcionisanju. U radu ce biti prikazane prateće aktivnosti transporta, kao i analiza samog transporta. U radu koji predstoji analiziraću preduzeće „Panšped“ kojoj je glavna delatnost transport. Glavni vidovi transporta kojima se preduzeće najviše bavi jesu železnički, drumski i rečni. Preduzeće „Panšped“ po svom obliku spada u mala preduzeća. Da bi ostvarili svoj plasman na tržištu i unapredili vidove transporta, došlo je do određenih poteškoća koja se javljaju prilikom transporta: otkaz vagona kod železničkog, manjak barži kod rečnog, nedostatak delova kamiona kod drumskog transporta. Svi ovi problemi sagledaće se i obraditi uz pomoć metode uzročno - posledičnog dijagrama (Ishikawa). Na osnovu uzročno - posledičnog dijagrama možemo dati predlog za unapređenje poslovanja preduzeća „Panšped“ i ostvariti opstanak na tržištu i efikasno poslovanje.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je prof.dr Stevan Milisavljević.**

**2. POJAM I DEFINISANJE LOGISTIKE**

Logistika je veoma stara oblast poslovanja koja se usavršavala paralelno sa razvojem civilizacije. Logistička aktivnost je bila primenjena kod velikih seoba naroda i brojnih ratova kojima je bila potrebna logistička podrška. Prema najstarijim izvorima, termin logistika se odnosi na organizaciju materijalnog obezbeđenja i zbrinjavanju oružanih snaga u miru i u ratu. Smatra se da reč logistika u različitim evropskim jezicima postoji, kao što je u (logistics - engleska; logistic - nemačka; logistique - francuska; logistica - italijanska i španska; logistika - norveški; logistika - poljski).

Reč logistika je francuskog porekla (loger - nastaviti), a po drugima nastala je od reči logistic - mislilac, tj. čovek koji ispravno procenjuje i brzo odlučuje. Logistika je interdisciplinarna oblast sistema koja obuhvata organizovano rešenje, infrastrukturu, resurse, procese i ekonomsku podršku radi realizacije zadatih ciljeva kroz celokupni životni ciklus proizvoda [1].

**2.1. Istorijski razvoj logistike**

Logistika je bila prisutna kroz celu istoriju. U fazama istorijskog razvoja logistike, definisane su tri faze:

- Prva faza razvoja nauke karakteriše jedinstvenost nauke. Ova faza obuhvata antičko doba i rani srednji vek. U to vreme u samoj nauci nije bilo diferencijacije jer je filozofija bila jedina nauka.
- Druga faza razvoja se intezivira procesom diferencijacije nauke. Ovaj period obuhvata razdoblje od XV do XIII veka.
- Treća faza razvoja je počela u XIX veku, gde je došlo do dalje i potpunije diferencijacije, ali istovremeno i do integracije pojedinih naučnih disciplina u naučne oblasti.

Razni istorijski zapisi su svedočili o tomje da su saznanja iz logistike korišćena za samu pripremu i organizaciju vojnih aktivnosti kada sama logistika nije ni postojala.

**3. LOGISTIKA I TRANSPORT (TRANSPORTNE  
USLUGE I TRANSPORTNO TRŽIŠTE)**

Transport u logistici ima dvojaku funkciju. Prvu funkciju koju obavlja jeste da predstavlja prevoz robe sa jednog mesta na drugo mesto, a druga funkcija je da predstavlja neophodne aktivnosti: radnje prevoza, čuvanje i obezbeđivanje robe u transportu. Transport potiče od latinske reči transportus što u prevodu znači prenošenje ili prevoženje putnika i robe. Transport predstavlja prevoz robe ili putnika između drumskih, železničkih stanica, aerodroma ili luka međusobno. U javnim i naučnim javnostima postoji saglasnost da transport je jedan od



bitnih elemenata podsistema u sistemu fizičke distribucije i logistike. Transport bez obzira da li se nalazi u ulozi u logistici ili organizaciji transporta na većim ili manjim tržištima, spada u oblasti koje se ostvaraju na transportnom tržištu sa svim specifičnim ponudama, tražnjama, transportnim uslugama u lancima putem jedne ili više transportne grane.

#### 4. MODELI TRANSPORTA

U modele transporta spadaju sledeći vidovi transporta:

1. drumski,;
2. vazdušni;
3. cevovodni;
4. vodeni i
5. železnički transport.

##### 4.1. Drumski transport

Drumski prevoz predstavlja vrstu prevoza koji je prisutan i u najmanje razvijenoj zemlji sveta i najviše dostupan ma koliko odredište bilo nepristupačno. Osnovne prednosti drumskog transporta su: veća konkurencija, velika gustina saobraćajne mreže, prevoz "od vrata do vrata" bez pretovara, male elastične transportne jedinice, niski terminalni troškovi, visoka ukupna elastičnost, dobra pouzdanost i urednost, fleksibilnost i frekventnost, male štete, brzina, rad tokom cele godine. Loše strane ovog vida prevoza predstavljaju pre svega skuplje pogonsko gorivo – nafta i benzin, veoma je skupo prevozno sredstvo odmah iza vazdušnog transporta, uslovljen je skupljim saobraćajnicama-auto –putevima, ograničen obim transporta, niska produktivnost rada, niska efikasnost iskorišćenja pogonske snage i veća zagađenja okoline. Drumski prevoznici su najfleksibilniji prema zahtevima korisnika. Sredstva drumskog teretnog transporta pokreće motor mogu se podeliti na: radna vozila koja čine bageri, rovokopači, pokretne dizalice...i druga vrsta teretnih vozila koju čine: poluprikolice, prikolice, druga priključna vozila. [4]

##### 4.2. Vazdušni transport

Vazdušni transport je najefikasniji za prevoz putnika i tereta na određenoj udaljenosti. Brzinu koju pruža vazdušni transport je: sigurnost, bezbednost, pouzdanost. Vazdušni transport pokazuje svoje kvalitete u slučaju kada je u pitanju roba od izuzetne vrednosti. Osnovna prednost vazdušnog transporta je: najveća brzina prevoza, fleksibilnost, visoka bezbednost, smanjivanje drugih troškova logistike kao što su: pakovanje, zaliha i skladištenje; dobra frekventnost, jednostavnost. Nedostaci vazdušnog transporta, a to su: visoka cena, nizak koeficijent iskorišćenja težine, veliki gubitak energije, velika potrošnja goriva po jedinici prevezene usluge, zavisnost od klimatskih uslova, zagađivanje okoline i buke. Organizacija koja se prva udružila u vazdušna preduzeća ili kompanije bila je međunarodna organizacija pod nazivom IATA što je skraćeno za International Air.

##### 4.3. Cevovodni transport

Pod cevovodnim transportom podrazumeva se transport tekućih, gasovitih, i čvrstih materijala, kao što su: zasićena, pregrejana para, hladna i topla voda, nafta, gas, mazut, ulje, uljena prašina, pepeo, i razni hemijski proizvodi i poluproizvodi. Cevovodni transport ima funkciju prenosa velike količine gasova, fluida. Kada se

govori o cevovodnom transportu odnosi se pre svega na transport nafte i prirodnog gasa. Tečnost koja "putuje" kroz cevovod ostaje netaknuta od spoljnih uticaja, čista, i ne ugrožava životnu okolinu. Kod cevovodnog transporta su visoki fiksni troškovi, a niska je prilagodljivost. Osnovna prednost cevovodnog transporta je: visoka pouzdanost, kapacitet prevoza, produktivnost, stepen mehanizacije radova, neprekidnost tokova, niski operativni troškovi, brzina i sigurnost, mala potrošnja goriva i visok stepen zaštićene robe [2].

##### 4.4. Vodeni transport

Vodeni transport predstavlja najstariji oblik transporta. Kod vodenog transporta treba razlikovati pre svega unutrašnju plovidbu od pomorske plovidbe. Glavne prednosti vodenog transporta su: ušteda energije, najveća transportna sposobnost, velika propusna moć plovnih puteva, mala brzina, dominira u internacionalnom prevozu. Nedostaci vodenog transporta su: ograničenost rasporedom rečne mreže, mala brzina dostave, sezonski prevoz tokom godine. Osnovno pravilo kod pomorskog transporta jeste da naručilac usluge priprema robu i doprema je na obalu, a dok ukrcavanje i čekanje robe vrši brodar. Poslovne aktivnosti kao što su ukrcavanje, iskrcavanje, slaganje robe na brod regulisani su posebnim klauzulama. [5]

##### 4.5. Železnički transport

Železnički transport može da prevozi sve vrste proizvoda samim tim je konkurencija ostalim vidovima transporta kao što su vodeni, drumski, cevni prevoz, pogotovo konkuriše vodenom i cevnom transportu zbog niže vrednosti cene železničkog prevoza. Najčešće se železničkom transportom prevoze roba ili putnici u vagonima. Osnovna prednost železničkog transporta jeste pre svega velika transportna sposobnost i urednost, nezavisan od klimatskih prilika, niski su troškovi prevoza za srednja i velika odstojanja, visok je stepen bezbednosti, pouzdan, neprekidan, masovan i tačan prevoz, energetska štedljivost, ekološka tolerantnost i moguća je primena automatizacije. Pored ovih prednosti železnički transport ima svoje nedostatke kao što su: neelastičnost (gubitak u vremenu, češći pretovar), sporiji od drumskog i avio transporta, visoka cena (troškovi pakovanja zbog zaštite robe), veća je potrošnja goriva po jedinici prevoza u odnosu na vodeni saobraćaj, manja je efikasnost kapaciteta u odnosu na vodeni saobraćaj, a znatno veća u odnosu na drumski saobraćaj. Železničkom transportu adekvatno doprinose u prevozu pruge koje su u dobrom stanju i signalizirane, povezane, održavane, obezbeđeni vagoni lokomotive i druga transportna sredstva. Postoje i mnogi problemi kada se o železnici govori zato što ne može da se adekvatno pruži usluga korisnicima koju oni traže i to se odražava pre svega na obim prevoza, tržišnu poziciju, ukupne prihode, produktivnost rada, rentabilnost poslovanja, visinu troškova poslovanja i ekonomske rezultate u celini. [3]

## **5. SNIMAK STANJA U PREDUZEĆU „PANŠPED“ NOVI SAD**

Osnovni podaci o preduzeću: Firma je osnovana 1990. godine u Novom Sadu i od te godine uspešno posluje na regionalnom, evropskom i balkanskom tržištu. Pored transportnih usluga i špediterskih poslova iz domena carinskog zastupanja, Panšped svojim klijentima garantuje usluge skladištenja, distribucije i osiguranja robe u međunarodnom transportu. Sedište ove kompanije je u Novom Sadu, a njihova poslovna mreža podrazumeva filijale i odabrane partnere na svim tržištima i u regionima u kojima kompanija posluje.

### **5.1. Organizacioni deo**

Preduzeće „Panšped“ Novi Sad se bavi svim vidovima transporta: avio, pomorski, drumski, kontejnerski, i železnički. Avio transportom preduzeće pruža maksimalno brzu uslugu korisnicima da roba stigne u datom roku.

Pomorski transport omogućava prenos punih i zbirnih kontejnerskih pošiljki, kao i rasutog i tečnog tereta.

Drumski transport olakšava saradnju sa klijentima kojima može da obezbedi odgovarajuće kamione za prevoz određene robe, kao i za uvoz i izvoz robe. U oblasti drumskog transporta oni pružaju maksimalne usluge kada su u pitanju prevoz robe na duže relacije po Evropi.

Kontejnerski transport se obezbeđuje za sve vidove transporta. Od posebnog značaja je prekomorski transport. Kontejnerski transport se kombinuje sa drugim vidovima transporta kao što su kombinujući brodski, kamionski, i železnički.

Železnički transport je glavni vid transporta kojim se bavi „Panšped“. Preduzeće saraduje sa preduzećima sa teritorije Balkana i vrše transport preko pruga bivših jugoslovenskih republika.

Panšped ima ukupno 33 zaposlenih u preduzeću. Ukupan broj zaposlenih u „Panšpedu“ je: žena 14, a muškaraca 19.

## **6. PRIMENA MENADŽERSKE METODE SAGLEDAVANJA PROBLEMA U PREDUZEĆU „PANŠPED“ NOVI SAD (analiza ishikawa dijagrama)**

Prvenstveno je problem definisan i pristupilo se indentifikaciji uzroka koji dovode do pojave problema. Identifikovalo se devetnaest glavnih uzroka problema to su: pregled robe, čekanje, nedostatak rezervnih delova, otkaz gume na putu, nedovoljan broj transportnih vozila, otkaz kočnice, pregled vagona, poplava i zemljotres i zagađenost reke i zemlje, zatvaranje granica, nedostatak goriva, otkaz motora na brodu, nedovoljno barži za prevoz nekompletnost, kašnjenje u isporuci penali nalog za transport pogrešno ispunjenje obrasca nečitka i nejasna dokumentacija.

Nakon što su se indentifikovali glavni uzroci primenilo se njihovo grupisanje po logičnom rasporedu i svaka grupa je dobila svoj naziv. Grupisali smo ih tako da bi smo imali bolji uvid kojoj grupi koji uzrok pripada, kako bi došli lakše do njegovog nastanka. Kada su uzroci grupisani započela se razrada uzročno - posledičnog dijagrama, gde se prvo crta njegov problem, a potom i njegovi devetnaest

uzroka. Sledeći korak je bio granjanje tih glavnih uzroka, odnosno pronalazak uzroka koji dovode do njihovog nastanka. Podaci koji su dobijeni dijagramom uzrok - posledica mogu da budu dobra podloga za donošenje odluka u preduzeću, tako da se oslanjajući na njih mogu odrediti moguće mere unapređenja procesa transporta, što je učinjeno u nastavku.

## **7. PREDLOZI ZA UNAPREĐENJE PROCESA I POSTUPKE RADA U PREDUZEĆU „PANŠPED“ NOVI SAD**

Predlozi za unapređenje preduzeću „PANŠPED“ su sledeći:

- Kupovina novih barži;
- Kupovina vozila-kamiona i delova;
- Kupovina sopstvenih vagona;
- Uvođenje IS sistema i softverskog rešenja.

### **7.1. Kupovina novih barži**

Preduzeće „Panšped“ može da se opredeli za kupovinu barži kako bi unapredili svoje poslovanje i podigli preduzeće na viši nivo unapređenja. Preduzeće nema svoje barže, već ih pozajmljuje tj. iznajmljuje, ali ako bi preduzeće kupilo barže uspeli bi da smanje trošak u firmi koji nastaje usled iznajmljivanja. Prilikom kupovine barži preduzeće mora da obrati pažnju na samu veličinu barži, jer je ona deo skladišnog prostora koja se može odvojiti od broda i predstavljati rečno plovilo. Osnovne veličine barži su: nosivosti 1450 tona 1730 m<sup>3</sup> dimenzije 71x11.00x2.40m, druga veličina barže 220 tona dimenzije su 76,87x10x2.7m.

Kako bi poboljšali svoje poslovanje kupovinom barži preduzeće mora da predoči koliku sumu novca može da izdvoji kako bi kupili barže. Za kupovinu barži potrebno je da se izdvoji veća količina novca preko 300.000 evra i zato bi morali da podignu kredit. Kredit koji bi podigli jeste kratkoročni kredit do pet godina. Ovo bi bio veliki korak i rizik za preduzeće, ali bi imali svoju baržu i mogli bi da uvoze ili izvoze bilo koju vrstu robe i ne bi morali da iznajmljuju barže. U takvom slučaju kada bi se klijent obratio za prevoz robe putem barže, preduzeće bi moglo da ostvari saradnju.

### **7.2. Kupovina vozila-kamiona i delova**

Drugo poboljšanje koje preduzeće treba da ostvari u narednom periodu jeste kupovina kamiona, da bi poboljšali drumski prevoz i opremu. Da bi preduzeće kupilo sve što je potrebno za ovu vrstu prevoza, potrebno je da podigne kratkoročni kredit do 5000 evra kako bi se snabdeli sa svim potrebnim rezervnim delovima za kamione. Kamione koje preduzeće treba da kupi jesu pre svega hladnjače, čiji prevoz robe može da bude manji od 3,5 tone. Na ovakav način preduzeću se omogućuje da prevozi robu koja može da bude kvarljiva. Ova vrsta kamiona spada u zatvorene karoserije. U otvorene karoserije spadaju kamioni za prevoz kontejnera koje kompanija takođe treba da kupi. Drugu vrstu kamiona koji preduzeću treba jesu kamioni za prevoz kontejnera. Ova vrsta kamiona spada u otvorene karoserije. Kamioni mogu da prevoze robu do 10.600kg. Polovna cena kamiona se kreće od 4.000 do 12.000 evra. Treću vrstu kamiona koje preduzeće treba da kupi jesu kamioni - cisterne. Cisterne

koje postoje jesu silos cisterne koje prevoze rinfuzni teret, brašno i šećer, cisterne za prevoz prehrane (mleko, ulje i alkohol) i prevoz opasnih materija (mazut, nafta, heksan, benzin i fosforne kiseline). Od ovih cisterni preduzeće treba da se opredeli za cisterne za prevoz prehrane.

Da bi preduzeće kupilo sve što je potrebno za ovu vrstu prevoza, potrebno je da podigne kratkoročni kredit do 5000 evra kako bi se snabdeli sa svim potrebnim rezervnim delovima za kamione.

Kod kupovine kamiona preduzeće može da digne gotovinski hipotekarni kredit koji je naznačen za sumu do 10.000.000 dinara. Ova vrsta kredita zavisi od visine kreditne sposobnosti klijenta. Rok za otplatu kredita može da bude do 84 meseca.

### 7.3. Kupovina sopstvenih vagona

Preduzeće "Panšped" ima čest problem sa železničkim transportom zbog otkaza kočnica na vagonima prilikom transporta. Preduzeće nema svoje vagona već iznajmljuje od drugih kompanija vagona kako bi izbegli poteškoće prilikom transporta. Kako vagoni n bi stalno išli na tehnički pregled, preduzeće bi trebalo da kupi svoje vagona. Preduzeće "Panšped" treba da se fokusira na različite vrste vagona i izabere određene vrste kako bi ih kupili i koristili.

Postoje nekoliko vrsta vagona. To su: obična i otvorena kola sa visokim stranicama. Na osnovu tih vrsta postoje dve podvrste - dvo-osovinske i četiri-osovinske. Za kupovinu vagona potrebno je izdvojiti oko 500.000 evra. Ovakvu sumu novca preduzeće može da potražuje preko dugoročnog kredita koji bi se isplaćivao preko pet godina.

Kako bi uzelo ovakvu vrstu kredita preduzeće "Panšped" treba da poseduje dobru finasijsku situaciju. Svaka banka daje ovakve dugoročne kredite i pre toga banka proverava finasijsku situaciju lica koji podosi zahtev za kredit. Preduzeće "Panšped" je pravno lice i da ostvari povoljnosti prilikom uzimanja kredita, tako što određenu svotu novca koju uzme koristi u kupovini vagona. Svaki dugoročni kredit se satoji od podkredita, a jedan od tih je investicioni kredit.

### 7.4. Uvođenje IS sistema i softverskog rešenja

Preduzeće "Panšped" ima određenih problema sa dokumentacijom. Najveći problem preduzeća jeste praćenje procesa stvaranja dokumentacije.

Preduzeće poseduje mali broj računara i softverske pakete koji omogućavaju praćenje određenih ili svih procesa u

preduzeću. Cilj rešavanja ovog problema jeste kupovina računara i razvoj softvera za praćenje dokumentacije, praćenje naloga za transport kako bi se olakšalo praćenje transporta i njihove dokumentacije. Pomoću novog softvera biće omogućeno lako pisanje sve potrebne dokumentacije poput faktura, opremnica, trebovanja i sličnih i njihovo štampanje. Softver koji bi se izabrao za praćenje dokumentacije jeste Net EDM – Softver za elektronsko upravljanje dokumentacijom. To je sistem za upravljanje dokumentacijom u transportnom preduzeću. Prednosti ovog softvera su: svi dokumenti i resursi se pamte u jednoj bazi, i pretraživanje dokumenta može da bude po sadržaju (osnovno i napredno).

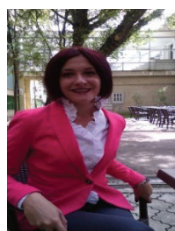
Uvođenjem ovog softvera dobija se hronološko praćenje istorijata dokumentacije u preduzeću, sistematični pristup podacima i njihov pregled. Ovakav vid softvera može da bude koristan svim preduzećima malim, srednjim i velikim.

Korišćenjem računarskih tehnologija odrazilo bi se i na promene u formi upravljanja logistikom. Kako bi se uveo ovaj informacioni sistem neophodan je projekat na osnovu kojeg se može videti vremenski koliko treba da se realizuje ovaj projekat.

## 8. LITERATURA

- [1] Tepić, Jovan: "Šinska vozila", FTN izdavaštvo Novi Sad 2007. godine
- [2] Marković Slobodan i Zelenika Ratko: "Logistika savremenog biznisa", Novi Sad 2009. godine
- [3] Vasiljević, Savo: "Pokretni put železnice", tržišni, ekonomski i ekološki efekti, Beograd 2006. godine
- [4] Gladović, Pavle: "Organizacija drumskog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2014. Godina
- [5] Škiljaica, Vladimir: "Tehnologija vodenog saobraćaja", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad 2012. godina.

### Kratka biografija



**Jelena Malenčić** rođena je 1991. godine u Novom Sadu. Diplomski rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2014. godine.



UTICAJ ZADOVOLJSTVA POSLOM ZAPOSLENIH NA POČETKU KARIJERE NA  
POSVEĆENOST POSLU

INFLUENCE OF JOB SATISFACTION FROM THE START OF A CAREER ON  
COMMITMENT AT WORK

Nevena Jovanović, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I  
MENADŽMENT

**Kratak sadržaj** – Pored pregleda aktuelne literature o zadovoljstvu i posvećenosti zaposlenih, u radu će biti predstavljeni rezultati istraživanja sprovedenog sa ciljem da se ustanovi stepen i uticaj zadovoljstva zaposlenih koji su na samom početku karijere na posvećenost poslu, na teritoriji naselja Irig.

**Ključne reči:** *Zadovoljstvo poslom, posvećenost organizaciji, razvoj karijere, zaposleni*

**Abstract** – *In addition to the current literature on the satisfaction and commitment of employees, this paper will present the results of research conducted in order to establish the extent and impact of employee satisfaction at the very beginning of his career, on the territory of Irig.*

1. UVOD

Najveći uticaj na uspešnost poslovanja svake kompanije imaju ljudi kao ključni resursi. Čovek kao svesno biće ima sopstvene ciljeve, želje kako vezane za posao i organizaciju tako i van nje, što nas dovodi do zaključka da su ljudi kompleksniji od drugih resursa i da na njihov život u velikoj meri utiče zadovoljstvo poslom koji obavljaju. Da bi neka kompanija bila uspešna potrebno je da njeni zaposleni budu motivisani, zadovoljni poslom i posvećeni tome što rade.

Posvećenost organizaciji podrazumeva ona ponašanja koja su poželjna i koja se stimulišu od strane menadžmenta. U svakodnevnom životu često smo svedoci izjava kako ljudi ne vole svoj posao, kako su nezadovoljni brojnim aspektima u svojoj organizaciji i tome slično. Pošto je nemoguće da svi koji su nezadovoljni pronađu novi posao potrebno je analizirati posvećenost organizaciji i faktore koji do nje dovode.

Da li zadovoljstvo poslom utiče na posvećenost poslu u organizaciji i u kojoj meri, smatra se posebno interesantnom temom za ispitivanje u našoj zemlji i okruženju s obzirom na trenutne uslove poslovanja. Rezultati dobijeni u istraživanju mogu koristiti razvoju opštine Irig i prikazuju kakav odnos imaju zaposleni prema samim organizacijama i kako faktori zadovoljstva utiču na neki od tri tipa posvećenosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc Ljubica Duđak.

2. ZADOVOLJSTVO POSLOM

Nekada se smatralo da su materijalni, opipljivi resursi bili osnova za dobar uspeh organizacija međutim danas se smatra da su zadovoljni zaposleni ključ uspeha savremenog preduzeća.

Pod zadovoljstvom poslom podrazumeva se emotivna usmerenost i vezanost radnika za posao. To je emotivna reakcija individue na bitne aspekte posla. Emotivni ton je srazmeran doživljenim, povoljnim i nepovoljnim elementima posla i radne situacije (Mihailović, 2000.).

**Zadovoljstvo** zaposlenih se danas u preduzećima smatra ključnim za njihov uspeh. Stepem odgovornosti preduzeća prema zaposlenima mora biti daleko veći nego prema kupcima i potrošačima. Razlog tome je što od zadovoljstva zaposlenih i njihovog odnosa prema preduzeću i poslu zavisi i stepen zadovoljavanja potreba potrošača/korisnika proizvoda i usluga.

Istovremeno zadovoljstvo zaposlenih može voditi ka većoj podršci zaposlenih u ostvarivanju ciljeva organizacije, stvaranju šireg i većeg tržišta proizvoda i usluga ili ostvarivanju većeg profita.

Sa druge strane, zadovoljstvo zaposlenih može poboljšati odnose u organizaciji i izgraditi ih na poverenju, komunikaciji i koordinaciji između funkcija.

Identifikovani su **faktori zadovoljstva poslom** od kojih zavisi da li će ljudi biti zadovoljni ili nezadovoljni svojim poslom. Ti faktori se mogu svrstati u dve kategorije –1. oni koji se tiču organizacija i izvršenog posla; 2. oni koji se odnose na lične karakteristike samih radnika.

Organizacione determinante zadovoljstva poslom su sistem nagrađivanja, percipirani kvalitet kontrole, decentralizacija moći, radne i socijalne stimulacije, prijatni radni uslovi.

Lične determinante zadovoljstva poslom su sklad između ličnih interesovanja i posla, starost i radni staž, pozicija i status, opšte zadovoljstvo životom.

Sa druge strane, kada su radnici nezadovoljni svojim poslom oni pokušavaju da pronađu način da svoje angažovanje na poslu svedu na najmanju moguću meru, odnosno, oni se povlače. Zadovoljstvo zaposlenih ima tri osnovna efekta: zadovoljstvo i produktivnost, fluktuacija (dobrovoljni odlazak) i apsentizam (odsustvovanje sa posla).



### 3. RAZVOJ KARIJERE

Sama karijera zaposlenog i njegov razvoj je usko povezan sa menadžmentom ljudskih resursa. Karijera zaposlenog ima veliki značaj jer se preko nje najjače povezuje i objedinjuje individualni i organizacioni interesi i ciljevi.

Pod pojmom karijera najprostije rečeno se podrazumeva profesionalni tok razvoja pojedinca u toku radnog veka. Razvoj karijere obuhvata planiranje karijere, razvoj mogućih pravaca karijere, aktivnosti i treninge, promociju, procenu, savetovanje i podsticanje mentorskog rada.

Upravljanje karijerom je proces u kojem menadžment organizacije prati, ocenjuje, raspoređuje, usmerava i razvija zaposlene i njihove potencijale kako bi obezbedio potreban broj kvalifikovanih ljudi potrebnih za ostvarenje kako njihovih individualnih tako i organizacionih ciljeva.

Da bi pojedinac ostvario uspešnu poslovnu karijeru on mora da prođe kroz određene faze razvoja karijere. Različite faze zahtevaju različite aktivnosti i podršku organizacije i njenog menadžmenta. Postoje četiri ključne faze razvoja karijere - faza uspostavljanja karijere, faza napredovanja u karijeri, faza održavanja karijere i faza kasne karijere.

### 4. ORGANIZACIONA POSVEĆENOST

Organizaciona predanost ili posvećenost organizaciji je termin koji se u stranoj literaturi može naći pod nazivom "organizational commitment".

S obzirom na današnje poslovanje, ekonomsku krizu i brojne probleme sa kojima se organizacije susreću poželjno je naći odgovor na pitanje da li su zaposleni posvećeni organizaciji u kojoj rade, kako posvećenost povećati i svakako kako je održati jer se u istraživanjima pokazala u vezi sa pozitivnim ponašanjem na poslu. Pod pojmom organizacione posvećenosti podrazumeva se stepen identifikacije ljudi sa svojom organizacijom, njihovo angažovanje u njoj i nespremnost da je napuste i u teškim uslovima.

Tradicionalni pogled na lojalnost i organizacionu posvećenost se promenio. Radnici više ne mogu da očekuju zapošljavanje za ceo život ili na duži rok, niti mogu da očekuju stabilnost. Promene su činjenica savremenog poslovanja i zahtevaju i drugačiji odnos prema zaposlenima, koji su mnogo skeptični prema organizaciji, sa različitim skupom očekivanja i sa sopstvenim ciljevima. Organizacije i zaposleni se nalaze u paralelnom odnosu, odnosu uzajamne odgovornosti i saradnje, onosno međusobne posvećenosti.

Organizaciji trebaju zaposleni koji su posvećeni toj organizaciji i koji žele da učestvuju u vitalnom, konkurentnom poslovnom okruženju, prema kome imaju odgovornost. Organizaciona posvećenost je jedan od najvažnijih faktora koji utiču na produktivnost, jer razvija istu vrstu odgovornosti za rast organizacije, profit, smanjenje troškova i održanje konkurentske pozicije na tržištu, kakvu zaposleni osećaju prema sebi lično i prema svojim porodicama (Duđak, 2010).

#### 4.1. Osnova organizacione posvećenosti

Dva istraživača koja su se najviše bavila istraživanjem posvećenosti organizaciji su Meyer i Allen, njihov trokomponentni model posvećenosti organizaciji je u velikom broju slučajeva dovođen u vezu sa brojnim drugim faktorima i njihove teorijske postavke su nezaobilazne kada je reč o posvećenosti organizaciji.

Na posvećenost organizaciji gledaju kao na multidimenzionalan i kompleksan konstrukt koji obuhvata tri komponente: afektivnu, normativnu i utilitarnu posvećenost (Allen & Meyer, 1990):

1. Oni **afektivnu** komponentu definišu kao emotivnu vezanost zaposlenog za organizaciju i postojanje želje zaposlenog da ostane u organizaciji. Zaposleni koji imaju izraženu afektivnu posvećenost organizaciji u njoj ostaju zato što žele.

2. **Normativna** posvećenost se odnosi na stav zaposlenog da organizaciji duguje dosta i da najviše iz tog razloga ostaje u njoj. Zaposleni kod kojih je izražen ovaj tip posvećenosti u organizaciji ostaju zato što smatraju da tako treba.

3. **Utilitarna** posvećenost predstavlja posvećenost organizaciji zbog plate i ostalih beneficija koje organizacija pruža. Zaposleni koji imaju izraženu utilitarnu posvećenost ostaju u organizaciji zato što moraju.

#### 4.2. Faktori koji utiču na organizacionu posvećenost

Postoje mnogi faktori koji utiču na nivo organizacione posvećenosti, a najvažniji od njih se mogu podeliti u pet grupa:

1. *Karakteristike samog posla*- veći stepen autonomije na poslu, veće mogućnosti za usavršavanje, učenje, napredovanje na poslu su karakteristike posla, koje imaju za rezultat veću posvećenost zaposlenih.
2. *Priroda nagrada* koje se nude zaposlenima utiču na njihov stepen posvećenosti- utvrđeno je da posvećenost zaposlenih u onim organizacijama koje nude razne oblike učešća zaposlenih u podeli profita.
3. *Mogućnosti alternativnog zapošljavanja* koje zaposlenima stoje na raspolaganju- očekivano je da zaposleni sa manjim mogućnostima za zapošljavanje na drugom mestu imaju veći stepen posvećenosti, posebno kontinualne posvećenosti
4. *Odnos organizacije prema novozaposlenima*- nemaran, krut odnos organizacije prema tek zaposlenim pojedincima, kod kojih će kreirati znatno manji stepen posvećenosti. Organizacije mogu mnogo toga da ponude da bi pomogle novim radnicima da nauče posao i postanu produktivni članovi svoje organizacije a takvim stavom, takođe utiču na organizacionu posvećenost
5. *Lične karakteristike zaposlenih*- kao što se može pretpostaviti, sa protokom staža i godina starosti sve je jači osećaj posvećenosti poslu. Pol je druga lična karakteristika koja ima veze sa posvećenošću. Žene su manje posvećene organizaciji. Očekuje se da će žene sve više raditi na boljim poslovima koji donose veće zadovoljstvo.

## 5. ISTRAŽIVANJE

U ovom radu je dat prikaz istraživanja o tome da li postoji statistički značajan uticaj zadovoljstva poslom zaposlenog na posvećenost poslu u organizaciji i da li postoji postoji statistički značajan uticaj faktora zadovoljstva (intrinzičnih i ekstrinzičnih) na različite tipove posvećenosti (afektivna, normativna i utilitarna posvećenost).

Činioci na osnovu kojih se procenjuje nivo zadovoljstva zaposlenih su zadovoljstvo platom, komunikacijom, identifikacija zaposlenih sa organizacijom, vezanost zaposlenih za organizaciju, postojanje šanse da se samostalno obavlja posao, šansa da se naređuje drugim zaposlenima, načini na koje se šef odnosi prema zaposlenima i slično. Ove informacije će pomoći da se odgovori na pitanje da li postoji statistički značajan uticaj zadovoljstva koji proizilazi iz gore navedenih faktora, na predanost organizaciji.

Da bi zaposleni bili zadovoljni i pružali maksimum pri obavljanju posla potrebno je ustanoviti koji ih to motivatori pokreću i ispunjavaju. Takođe je potrebno ustanoviti zašto zaposleni obavljaju posao na način na koji ga obavljaju, da li je prisutna afektivna, normativna ili utilitarna posvećenost.

U radu su ispitanici izneli svoje stavove i stepen zadovoljstva i posvećenosti poslu. S obzirom da je ispitan mali broj stanovnika, rezultati nisu u potpunosti validni ali daju okvirnu sliku stanja.

Ispitivanje uticaja zadovoljstva poslom na organizacionu posvećenost zaposlenih izvršeno je na teritoriji naselja Irig, na uzorku koji čine mladi zaposleni koji su tek stupili u radni odnos, u junu 2016. godine.

U istraživanju je učestvovalo 129 (sto dvadeset devet) zaposlenih ispitanika. Od toga pedeset i jedan ispitanik je bio muškog pola a sedamdeset i osam ispitanika je bilo ženskog pola. Uzorak se sastojao od radnika različitih profila, od zemljoradnika, privatika, medicinskih radnika, prosvetnih radnika do sezonskih radnika. Istraživanje je obuhvatalo mlađu radnu snagu, odnosno ispitivano je mlađe stanovništvo koje tek započinje razvoj karijere i iz tog razloga starosna struktura ispitanika je različita, od osamnaest do trideset i šest godina.

Za ovo istraživanje korištena su dva upitnika koja su objedinjena u jedan upitnik. Prvi upitnik je upitnik MSQ odnosno njegova kratka forma. Upitnik se sastoji od dvadeset pitanja koja se odnose na intrinzične i ekstrinzične faktore i njime se ispituje nezavisna varijabla, zadovoljstvo poslom.

Drugi korišteni upitnik je upitnik Trokomponentnog modela posvećenosti organizaciji (Allen & Meyer, 1990). Ovaj upitnik meri tri dimenzije posvećenosti organizaciji, zasnovanu na želji (afektinu posvećenost), zasnovanu na obavezi (normativnu posvećenost) i zasnovanu na sopstvenoj koristi (utilitarnu posvećenost). Originalan upitnik je na engleskom jeziku tako da je u svrhe ovog istraživanja preveden na srpski jezik.

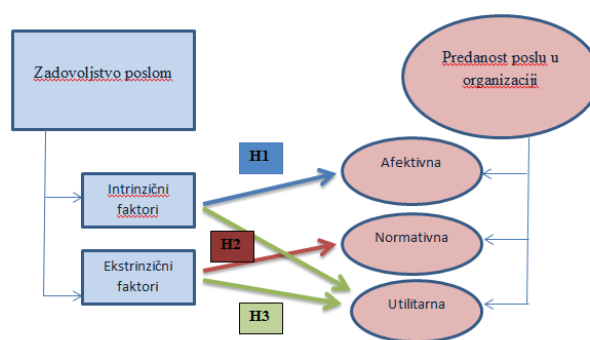
Cilj ovog istraživanja je da se ustanovi da li zadovoljstvo poslom zaposlenih na samom početku karijere utiče na njihovu predanost organizaciji i na koji način.

U istraživanju su definisane sledeće hipoteze (slika 1.):

**H1:** "Postoji statistički značajan uticaj intrinzičnih faktora zadovoljstva zaposlenog na afektivnu posvećenost organizaciji"

**H2:** "Postoji statistički značajan uticaj ekstrinzičnih faktora zadovoljstva na normativnu posvećenost organizaciji"

**H3:** "Ne postoji statistički značajan uticaj ni intrinzičnih ni ekstrinzičnih faktora zadovoljstva na utilitarnu posvećenost"



Slika 1. Hipoteze istraživanja

### 5.1. Diskusija rezultata

Na osnovu analiza i dobijenih rezultata, prve dve hipoteze su potvrđene, a treća je delimično potvrđena. Dakle intrinzični faktori imaju uticaja na afektivnu posvećenost što znači da su zaposleni emotivno vezani za organizacije u kojima rade i da ih na rad pokreću unutrašnji motivatori. Što se tiče druge hipoteze, dokazano je da ekstrinzični faktori imaju uticaja na normativnu posvećenost, odnosno određeni zaposleni rade u organizacijama jer osećaju moralnu obavezu njima. I treća hipoteza koja je delimično potvrđena imala je dva dela.

Prvi deo koji je potvrđen jeste da intrinzični faktori nemaju nikakav uticaj na utilitarnu posvećenost što je i očekivano. Drugi deo hipoteze koji nije potvrđen jeste taj da ekstrinzični faktori ipak imaju uticaja a utilitarnu posvećenost.

Nije redak slučaj da zaposleni rade određeni posao jer su im preko potrebna finansijska sredstva za održavanje porodica, jer imaju status ili poziciju koju ne žele da izgube napuštanjem organizacija, jer im odgovaraju uslovi rada i nemaju mogućnosti da biraju drugi posao i slično.

Utilitarna posvećenost sama po sebi ima negativnu notu, još kad je potkrepljena uticajem ekstrinzičnih faktora, malo prostora ostaje za zadovoljstvo zaposlenih. Negativan uticaj ogleda se u smislu da ljude zadržava na poslu isključivo korist. Ovakvo ponašanje zaposlenih ima veliki negativan uticaj na samu organizaciju jer zaposleni mogu da obavljaju poslove čisto formalno, bez truda i razmišljanja jer gledaju krajnju korist za sebe i ne žele da doprinesu uspehu organizacije.

## 5.2. Predlog mera

S obzirom da istraživački rad nije koncipiran tako da istraživanje bude sprovedeno u nekoj organizaciji već na određenoj teritoriji, predlozi mera za poboljšanja su uopštena:

- Kako bi bili uspešnji i brže napredovali organizacije mogu da razviju razne programe obuke i prilagode ih zaposlenima. Takođe mogu da obezbede mentore za određenu vrstu posla kako bi se ubrzao napredak zaposlenih.
- Kako bi se potencijal zaposlenih iskoristio treba uključiti u donošenje poslovnih odluka, pružiti im mogućnost da iskažu svoje ideje i predloge za poboljšanja i davanje sugestija jer su ipak oni najbolje upoznati sa radom i samim procesima u organizacijama. Na taj način bi zaposleni bili zadovoljniji poslom, osećali bi da su deo organizacije, i njene ciljeve bi prihvatili kao lične, čemu svaka kompanija i teži.
- Da bi se radilo i na motivaciji radnika, potrebno je radnike motivisati na prihvatanje raznih zaduženja ili još bolje omogućiti rotaciju na poslu ukoliko je to moguće. To je dobro poznata tehnika kojom se zaposleni pokreću i obavljaju različite poslove na raznim radnim mestima što dovodi do veće motivacije. Tako se izbegava i dosada koja često prati jednolične poslove i radnicima se proširuju znanja i veštine.
- Mera poboljšanja koja bi se odnosila na lojalnost i povezanost može da se sprovede jedino ako ispitanici ostanu duže u radnom odnosu. Ukoliko bi ostali duže u svojim organizacijama, stvorio bi se osećaj pripadnosti a mogao bi se i osnovati program koji će direktno da utiče na promenu ovakvog stava zaposlenih, na osnovu kojeg će oni uvideti da organizacija želi da im omogući dalji razvoj i tako ih zadrži za sebe.

## 6. ZAKLJUČAK

Zadovoljstvo poslom zaposlenih i njihova i posvećenost poslu jesu dva najvažnija faktora koja utiču na uspeh organizacije bilo da se ona bavi uslužnom ili proizvodnom delatnošću. Da su ova dva faktora najvažnija na samom početku čovekove karijere pokazala su mnoga istraživanja jer se u tom periodu stvara osećaj lojalnosti organizaciji, emotivna povezanost i želja da se u organizaciji gradi ostatak profesionalne karijere. Upravo je to razlog zbog kojeg je vršeno istraživanje koje je tema ovog rada.

Rezultati istraživanja govore da većina stanovnika naselja Irig radi jer imaju želju i volju za napredovanjem, jer su motivisani, mladi i željni iskustva. Rezultati su pokazali i da je dobar deo onih koji rade iz osećaja dužnosti što je opet pozitivna karakteristika zaposlenih.

U dokazivanju treće hipoteze rezultati su pokazali da postoji uticaj spoljašnjih faktora na utilitarnu posvećenost i da je taj uticaj negativan. Dakle, naselje ima i one stanovnike koji su prinuđeni da rade i pritom će učiniti sve da izvuku što je moguće više koristi za sebe.

Zaposleni su ti koje preduzeće ima kao jedinstvene i kriju u sebi ogroman potencijal koji organizacija mora da iskoristi na pravi način. Sasvim je normalno da svaki pojedinac želi da se ostvari kako u privatnom životu tako i u poslovnom. Za ostvarenje poslovnog uspeha potrebni su mu želja i volja a na organizaciji je da mu pruži sve ostalo.

## 7. LITERATURA

Allen, N. J., & Meyer, J.P. (1990) The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization, *Journal of Occupational Psychology*, 63, 1-18.

Bahtijarević - Šiber, F. (1999) Menadžment ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb

Borocki, J., (2015) Menadžment inovacija i promena - Skripta za IV godinu menadžmenta, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Dudak Lj.: Razvoj korporativne i lične odgovornosti u industrijskim sistemima, Doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.

Grubić-Nesić L. (2014) Motivacija za rad, skripta za IV godinu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

### Kratka biografija:

**Nevena Jovanović** je rođena 17. Juna 1992. godine u Šapcu. Nakon navršene treće godine života, seli se u Irig gde 2007. godine završava osnovnu školu Dositej Obradović kao nosilac Vukove diplome. Srednju školu, gimnaziju Svetozar Marković upisuje u Novom Sadu iste godine. Po završetku srednje škole 2011. godine, upisuje osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na Departmanu za Inženjerski menadžment. Osnovne akademske studije završava 2015. godine zvanjem "Diplomirani inženjer menadžmenta" sa prosečnom ocenom 9,05. Iste godine upisuje master akademske studije na Departmanu za inženjerski menadžment, modul Ljudski resursi, na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Završava sve nastavne predmete u julu 2016. godine sa prosečnom ocenom 9,90.

**Dr Ljubica Dudak** je docent Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa, Razvoj karijere, Ljudski resursi u ekonomiji znanja i Korporativna društvena odgovornost.

**ANALIZA EFIKASNOSTI PROTIVPOŽARNOG STEPENIŠTA I DRUGIH SISTEMA ZA EVAKUACIJU LJUDI IZ OBJEKTA****EFFICIENCY ANALYSIS OF FIRE ESCAPE STAIRS AND OTHER SYSTEMS FOR EVACUATION OF PEOPLE FROM THE BUILDING**

Nenad Vlaović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast - INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj**– *Ovaj rad se bavi rizicima i posledicama vezanim za požar. U radu su prikazane mere koje se mogu preduzeti sa ciljem smanjenja rizika i posledica od požara. Dat je primer proračuna evakuacije iz objekta „Kula FTN“.*

**Abstract**- *This paper deals with the risks and consequences related to the fire. The paper presents the measures that can be taken to reduce the risk and consequences of fire. The example of the evacuation from the facility „Kula FTN“.*

**Ključne reči:** *požar, evakuacija, protivpožarne stepenice*

**1. UVOD**

Požari u svim sredinama predstavljaju stalnu opasnost iako se nalaze na samom dnu svakodnevnih rizika. Razvoj protivpožarne zaštite omogućio je detekciju početne pojave požara, a preventivne mere smanjenje njegovog broja i posledica. Razvoj svesti o opasnostima i posledicama doprinosi smanjenju broja požara, ali ih ne eliminiše u potpunosti

**2. POŽAR**

Požar predstavlja proces nekontrolisanog gorenja koji se odvija u određenom prostoru i vremenu, a za čiji je nastanak potrebno ispunjavanje osnovnih uslova:

- postojanje gorive materije u određenim potrebnim količinama,
- neprekidan dotok kiseonika u zonu požarne aktivnosti,
- potrebna energija za nastajanje požara i oslobađanje toplotne energije.

**2.1. Faze razvoja požara**

Požar se sam po sebi odvija u 3 etape:

1. Nastanak požara (paljenje i tinjanje)
2. Razvijen požar (flaashover i totalni požar)
3. Gašenje požara.

Temperature prilikom požara:

- u 30 minuta požar iznosi 822<sup>0</sup>C,
- u 60 minuta požar iznosi 925<sup>0</sup>C,
- u 90 minuta požar iznosi 986<sup>0</sup>C,
- u 120 minuta požar iznosi 1029<sup>0</sup>C.

**NAPOMENA:**

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

Kao kritična temperatura vazduha za čoveka se uzima 60-70 <sup>0</sup>C, što se relativno brzo dostiže već u početnoj fazi požara.

**2.2. Klasifikacija požara**

Klasifikacija prema veličini požara:

- Mali požar,
- Srednji požar,
- Veliki požar
- Katastrofalni požar.

Klasifikacija prema mestu nastanka:

- Unutrašnji požari,
- Spoljni požari.

**3. ZAKONSKA REGULATIVA IZ OBLASTI ZAŠTITE OD POŽARA**

Osnov za pravno regulisanje protivpožarne zaštite u Republici Srbiji jeste Zakon o zaštiti od požara.

Zakon o zaštiti od požara je usklađen sa ustavnim odredbama i propisima Evropske unije i komplementaran je Zakonu o vanrednim situacijama. Zakonom se uređuju sistem zaštite od požara, prava i obaveze državnih organa, organa autonomnih pokrajina i organa lokalne samouprave, privrednih društava, drugih pravnih i fizičkih lica, organizacija vatrogasaca, nadzor nad sprovođenjem Zakona, finansiranje i druga pitanja od značaja za funkcionisanje sistema zaštite od požara.

**3.1 SRPS standardi**

Neki od standarda koji se odnose na oblast građevinskih tehničkih mera zaštite od požara dati su u nastavku:

**SRPS U.J.1.050** – Ponašanje građevinskih materijala u požaru, pregled i klasifikacija građevinskih materijala.

**SRPS U.J1.051** – Ponašanje građevinskih materijala u požaru, klasifikacija betonskih građevinskih elemenata.

**SRPS U.J1.060** – Ispitivanje otpornosti vrata i drugih elemenata za zatvaranje otvoru zidovima.

**SRPS U.J1.090** – Ispitivanje otpornosti zidova prema požaru.

**SRPS U.J1.240** – Stepeni otpornosti zgrada prema požaru.

**SRPS ISO 834** – Ispitivanje otpornosti prema požaru, elementi građevinskih konstrukcija.

**SRPS ISO 8421** – Zaštita od požara – kontrola dima.

**SRPS ISO 8421-6** – Zaštita od požara – evakuacija i spašavanje.

**SRPS ISO TP 19** – Tehničke preporuke za građevinske tehničke mere zaštite od požara industrijskih objekata.

**SRPS TP 21** – Tehničke preporuke za zaštitu od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada.



## 4. EVAKUACIJA

U zgradama u kojima boravi veći broj ljudi, jedna od primarnih mera zaštite od požara je pravilno izvođenje evakuacionih puteva. To podrazumeva projektovanje dovoljnog broja evakuacionih izlaza iz najugroženijih prostora i dobro dimenzionisane i raspoređene evakuacione puteve. Uzimajući u obzir sve osobenosti prinudne evakuacije, zgrade moraju biti projektovane tako da svi ljudi mogu biti dovedeni do sigurnih prostora pre nastanka kritičnih uslova.

### 4.1 Evakuacija i spašavanje

Evakuacija je udaljavanje osoba u slučaju opasnosti od ugroženog do bezbednog mesta.

Etapе evakuacije su sledeće:

I - od polaznog mesta do prvog izlaza.

II- od prvog izlaza do etažnog izlaza.

III - od etažnog izlaza do krajnjeg izlaza.

IV - od krajnjeg izlaza do bezbednog mesta.

Kretanje osoba u I etapi treba da se završi za 30 sekundi u svim stambenim, poslovnim i javnim zgradama, osim u slučajevima kada se sedi u stolicama koje su u dužim redovima i nekim specifičnim prostorijama:

- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za manje do 200 osoba – 60 sekundi,
- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za više do 200 osoba, a manje od 600 osoba- 120 sekundi,
- bioskopi, pozorišta, amfiteatri za više do 600 osoba, a manje od 2000 osoba- 180 sekundi,
- sportskim i drugim scenama za više od 2000 ljudi – za 240 sekundi.

Kretanje osoba u II etapi treba da se završi za manje od 60 sekundi.

Kretanje osoba u III etapi treba da se završi za manje od 3 minuta.

Spašavanje je organizovano sprovođenje radnji kojim se licima zatečenim u ugroženim prostorijama pruža pomoć kada sami ne mogu napustiti prostorije i zgradu. Spašavanje se izvodi i u situacijama kada su delovanjem požara blokirani putevi ili izlazi za napuštanje ugroženih prostora, a u najkraćem vremenu sa snagama i sredstvima koji odgovaraju nastaloj situaciji.

Potrebno vreme evakuacije zavisi od više faktora, a naročito od brzine kretanja ljudi, karaktera i propusne moći puteva za evakuaciju i broja ljudi koje treba evakuisati.

Projektna brzina neometanog kretanja čoveka po ravnom podu iznosi  $v_0=1,5$  m/s. Brzina kretanja pri evakuaciji smanjuje se usled grupisanja ljudi pred suženjem koridora (vratima i sl.), skretanjem koridora, na stepeništu, u eskalatoru i sl. Projektna brzina ometanog kretanja predstavlja proizvod brzine neometanog kretanja i faktora usporavanja u.

$$v_e = uv_0 \quad (1)$$

Gde je,

$u$  – faktor usporavanja,

$u = 0,8$  –za kretanje niz stepenište,

$u = 0,6 - 0,05 d$  - za kretanje uz stepenište, gde je ( $d$ ) broj fiktivnih etaža od po 3 m.

Pri nailasku na suženje koridora ili vrata otvora manjeg od 1 m za 10 do 40 lica ili vrata otvora manjeg od 1,6 m za 40 do 200 lica, projektno vreme zadržavanja je 3 sekunde za svakih 10 lica. Za svako skretanje pod uglom većim od  $30^\circ$ , a manjim od  $60^\circ$ , i nailaženje na stepenište ili rampu, vreme zadržavanja je 2 sekunde na svakih 10 lica. Za svako skretanje pod uglom većim od  $60^\circ$  i nailaženje na escalator u pokretu, potrebno je dodatnih 5 sekundi na svakih 10 lica.

Vreme pripreme za evakuaciju je vreme od trenutka kada lice koje će se evakuisati sazna da je nastao požar koji bi mogao da ugrozi život, pa do trenutka napuštanja prostora boravka. Za potrebe projektovanja usvaja se:

- za stambene objekte – najmanje 10 minuta,
- poslovne objekte – najmanje 5 minuta,
- za javne objekte – najmanje 3 minuta (osim za stadione i sportske hale za koje se predviđa 2 minuta).

## 5. ODVOĐENJE DIMA I TOPLOTE U POŽARU

Prema mnogim istraživanjima dim se smatra glavnim uzročnikom gubitka života ljudi u požarnim situacijama. Statistički podaci pokazuju da 90% žrtava požara strada usled trovanja dimom i gušenja. Pored smanjene vidljivosti dim izaziva i nadražaj očiju i disajnih puteva što doprinosi paničnom ponašanju ljudi zatečenih požarom. Velike količine dima mogu nastati za veoma kratko vreme.

### 5.1. Odvođenje dima i toplote u požaru

Razlikujemo dva sisteme odvođenjem dima i toplote:

- prirodno, odvođenje dima i toplote prirodnim putem,
- prinudno, odvođenje dima i toplote mehaničkim putem (dimne zavese, protivpožarne/protivdimne klapne, ventilatori)

## 6. GRAĐEVINSKE MERE ZAŠTITE OD POŽARA

Jedan od osnovnih zadataka građevinske požarne prevencije jeste sprečavanje širenja požara odnosno ograničavanje požara unutar određenog dela zgrade.

### 6.1. Protivpožarni zidovi

Svi zidovi koji imaju ulogu da spreče širenje požara iz jedne prostorije u drugu nazivaju se *protivpožarnim zidovima*. Svaki protivpožarni zid mora ispuniti uslov da je izrađen od negorivog materijala i da ima određen stepen otpornosti (najmanja otpornost protivpožarnih zidova mora biti 1 sat).

### 6.2. Protivpožarni pojasevi od nesagorivog materijala

Horizontalne prepreke su međuspratne konstrukcije od nesagorivog materijala, sa većom otpornošću prema požaru. Njihova otpornost je manja od zidova, a kreće se od 1 do 4 sata. U slučajevima kada postoji veća požarna opasnost, protivpožarne prepreke treba da imaju istu otpornost kao protivpožarni zidovi.

### 6.3. Požarni sektori i požarni segmenti

Da bi se unutar objekta sprečilo širenje požara, objekat se u zavisnosti od namene (stambenoj, poslovnoj, zdravstvenoj, industrijskoj, obrazovnoj i sl.) ali i ostalim parametrima (visini građevine, vratootpornosti, visini požarnog opterećenja, instaliranim sistemima za gašenje požara, količini ljudi koji borave u objektu i dr.) deli na manje celine ili požarne

sektore. Požarni sektor je prostor u zgradi koji je od drugih delova zgrade odvojen građevinskim konstrukcijama i elementima (zidovima, vratima, međuspratnim konstrukcijama, prozorima i drugim obimnim konstrukcijama) određene vatrootpornosti. Požarni sektor se smatra osnovnom požarno-građevinskom jedinicom.

#### 6.4. Protivpožarne stepenice

Kao deo evakuacionog sistema protivpožarne stepenice moraju osigurati neprekidan i neometan put do površine koja predstavlja bezbedan prostor.

Protivpožarno stepenište mora biti obezbeđeno tako da vatra i dim ne prodiru za sve vreme dok požar traje u objektu i mora biti dostupno iz svih prostorija jednog požarnog sektora putevima koji nisu ugroženi požarom.

Razlikuju se dve vrste protivpožarnih stepenica:

- Unutrašnje protivpožarne stepenice i
- Spoljne protivpožarne stepenice.

Unutrašnja protivpožarna stepeništa moraju ispunjavati sledeće uslove:

- Minimlana korisna širina kraka unutrašnjeg stepeništa iznosi 1,10 m i stepenišni krak može imati najmanje 3, a najviše 18 stepenica (pod korisnom širinom kraka se podrazumeva širina stepenica merena između rukohvata i zida) ;
- Širina odmorišta i podesta ne može biti manja od širine stepenišnog kraka, a dužina odmorišta između stepenišnih krakova ne sme biti manja od 1,10 m
- moraju biti odvojena od unutrašnjih komunikacija objekta tampon-zonom koja se provetrava prirodnim ili veštačkim putem;
- površina tampon-zone mora iznositi najmanje 5 m<sup>2</sup>, s tim što zona ne može biti uža od 1,25 m;
- tampon-zona mora biti odvojena od stepeništa i unutrašnjih komunikacija vratima koja ne propuštaju dim, koja su napravljena od negorivog materijala i opremljena mehanizmom koji ih uvek drži zatvorenim;
- ako se prirodno provetravanje ne može obezbediti preko fasade objekta, tampon-zona se provetrava veštački sa 20 izmena vazduha na čas;
- liftovi moraju biti izdvojeni od stepenišnog prostora i tampon-zona.

Spoljna protivpožarna stepeništa seprimenjuju za zgrade visine preko 15m i moraju ispunjavati sledeće uslove:

- da su pristupačna iz hodnika ili najmanje iz dve prostorije zgrade na svakom spratu;
- da se ne postavljaju bliže od 1,5 m od otvora na fasadi objekta, osim ako su ozidana prema tom otvoru;
- da korisna širina nije manja od 80 cm, a da nagib nije veći od 45o;
- visina stepenica mora iznositi najviše 18 cm, a širina gazišta najmanje 25 - 29 cm;
- da se ne prave kao spiralno stepenište;
- da zaštitna ograda otvorenih stepeništa nije niža od 1,20 m;
- da je građevinski materijal negoriv ( beton, čelik itd.);
- da je korišćenje moguće bez obzira na vremenske prilike.

#### 6.5. Sigurnosni liftovi

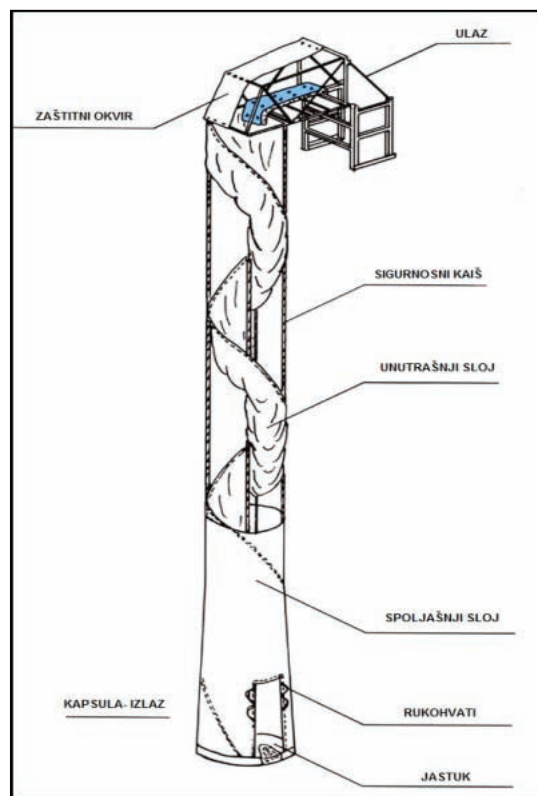
Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara određeno je da u objektima višim od 75m jedan od liftova koji se normalno koriste predviđa se kao lift za evakuaciju u toku požara.

Sigurnosni lift mora biti smešten u sopstveno okno čiji su zidovi i vrata otporni prema požaru najmanje 1,5 h. Okno sigurnosnog lifta može biti smešteno u stepenišni prostor, u provetreni prostor stepeništa ili locirano tako da ima poseban predprostor za provetravanje, sa najmanje 20 izmena vazduha na čas.

#### 6.6. Evakuacione spusnice

Evakuacione spusnice (slika 1.) su specijalna vrsta evakuacionih izlaza koji se koriste kada nije moguće postaviti požarne stepenice.

Ukoliko su već postavljene na objektu, spremne su za upotrebu u slučaju evakuacije za svega par sekundi. Praksa je pokazala da 8 do 10 ljudi može da se spusti kroz evakuacioni spust sa visine od 30m za maksimalno 2min. Pogodne su za objekte bilo koje namene.



Slika 1. Evakuacione spusnice

### 7. PROTIVPOŽARNE STEPENICE – KULA FTN

#### 7.1. Tehničke karakteristike stepenica

Vrsta objekta: poslovni objekat Pr + 9

Oblik objekta: osnova 4,4 x 2,5m, max. visina + 32m

Konstrukcija: čelični skelet

Obloga: perforirani lim

## 7.2. Proračun evakuacije iz Kule FTN

**Prvi scenario** – u ovom scenariju predstavljena je evakuacija 30 lica sa svake etaže od IV do IX sprata. Sa III sprata će se evakuisati 70 lica. Smatra se da će evakuacija teći paralelno na etažama iznad III sprata i da neće doći do preopterećenja evakuacionog puta putem vanjskog stepeništa. Na III spratu, zbog većeg broja lica koja se evakušu, doći će dozastaja. Smatra se da će pri nailasku grupe sa IX etaže na evakuaciju sa III sprata čekati 40 lica, što će ukupno biti 70 lica koja se evakušu. Bezbedno mesto je udaljeno 20 m od objekta.

I etapa -  $t_k=6,86s < 30s$  - zadovoljava uslove propisane SRPS standardom

II etapa -  $t_k=15,52s < 60s$  - zadovoljava uslove propisane SRPS standardom

III etapa -  $t_k=7,69min < 3min$  - nezadovoljava uslove propisane SRPS standardom

IV etapa -  $t_k=13,33s$

Vreme evakuacije:  $t_e=11,27min$

**Drugi scenario**-u ovom scenariju predstavljena je evakuacija 14 lica sa svake etaže Kule FTN-a. Obzirom na visinu objekta, odnosno broj etaža objekta i relativno manji broj mogućih prisutnih osoba na svim etažama moguće je pretpostaviti da će evakuacija od izlaza iz prostorije do izlaza na pomoćno spoljašnje stepenište teći paralelno na svim etažama i da neće doći do preopterećenja evakuacionog puta niz stepenište. Iz tih razloga se može usvojiti da maksimalno vreme evakuacije odgovara najdužem putu evakuacije: put od najudaljenijeg mesta prostorije na IX spratu do bezbednog mest (BM) koje je udaljeno 20m od objekta.

I etapa -  $t_k=6,86s < 30s$  - zadovoljava uslove propisane SRPS standardom

II etapa -  $t_k=10,72s < 60s$  - zadovoljava uslove propisane SRPS standardom

III etapa -  $t_k=2,96min < 3min$  - zadovoljava uslove propisane SRPS standardom

IV etapa -  $t_k=13,33s$

Vreme evakuacije:  $t_e=6,46min$

Posle serije proračuna, sa različitim brojem lica koja se evakušu, zaključeno je da će uslovi zadati standardom SRPS 21 biti zadovoljeni ako se sa svakog sprata evakuše maksimalno 14 lica.

## 8. ZAKLJUČAK

Obezbeđenje sigurnog izlaza odnosno evakuacije ljudi iz zgrada u kojima je došlo do požara je od izuzetnog značaja za obezbeđivanje osnovnog cilja zaštite zgrada od požara. S toga joj se mora pokloniti najveća pažnja prilikom projektovanja zgrada.

## 9. LITERATURA

- [1] Krnjetin, S., Kolarović, M., „Simulacija efekata požara i problemi evakuacije“, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka, 2013.
- [2] Krnjetin S., „Graditeljstvo i zaštita životne sredine“, Novi Sad, Prometej, 2001,
- [3] Babić, B., „Evakuacija i spasavanje“, Novi Sad, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, 2012.
- [4] „Tehnička preporuka za zaštitu od požara stambenih, javnih i poslovnih objekata“, Beograd, Savezni zavod za standardizaciju, 2002,
- [5] Erić, M., „Protivpožarna i preventivno-tehnička zaštita“, Čačak, Inženjersko tehnički priručnik, 2003.

### Kratka biografija:



**Nenad Vlaović** rođen je u Novom Sadu 1981. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranio je 2016 godine.

## PROIZVODNJA PIVA – PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU BEER PRODUCTION – ENVIRONMENTAL IMPACTS

Dušica Obradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

**Kratak sadržaj** – Predmet ovog rada je proizvodnja piva i njen uticaj na zagađenje životne sredine. Takođe su definisane ključne zagađujuće materije, preporuke za smanjenje zagađenja po IPPC i srpskim zakonima, kao i smernice za zaštitu životne sredine, zdravlje i bezbednost pivara. Cilj rada je da upotpuni i sveobuhvati nedovoljnu literaturu o proizvodnji piva i proceni uticaja na životnu sredinu.

**Abstract** – The focus of this paper is the production of beer and its impact on environmental pollution. It also defines the key pollutants, recommendations for reducing pollution by IPPC and Serbian laws, as well as environmental, health and brewery safety guidelines. The aim is to try and complete the existing literature about beer production and assesment of its environmental impacts.

**Ključne reči:** Pivo, proizvodnja piva, uticaj, životna sredina

### 1. UVOD

Životna sredina je čovekovo okruženje i ona obuhvata neophodne uslove za njegovo nesmetano funkcionisanje. Kako bi se negativan uticaj ljudi na životnu sredinu smanjio, potrebno je sprovesti niz zakona i mera.

Procena uticaja na životnu sredinu jeste preventivna mera zaštite životne sredine zasnovana na izradi studija i sprovođenju konsultacija uz učešće javnosti i analizi alternativnih mera. Cilj je prikupljanje podataka i predviđanje štetnih uticaja projekata na život i zdravlje ljudi, floru i faunu, zemljište, vodu, vazduh, klimu, materijalna i kulturna dobra i uzajamno delovanje ovih činilaca. Potrebno je, takođe, utvrditi i predložiti mere kojima se štetni uticaji mogu sprečiti, smanjiti ili u potpunosti otkloniti, imajući u vidu izvodljivost posmatranih projekata.

Procena uticaja vrši se za projekte iz oblasti industrije (npr. proizvodnja piva), rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, poljoprivrede, šumarstva, vodoprivrede, upravljanja otpadom i komunalnih delatnosti, kao i za projekte koji se planiraju na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Goran Vujić, vanredni prof.

### 2. POSTUPAK PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

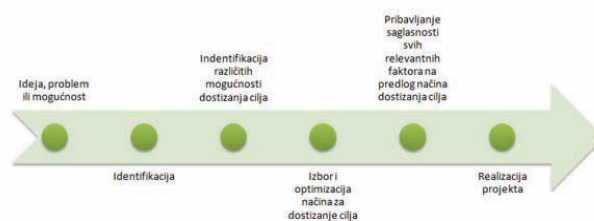
Postupak procene uticaja na životnu sredinu sprovodi se u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. Glasnik RS“, br. 135/2004 i 36/2009) i njegovim podzakonskim aktima.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu je dokument kojim se analizira i ocenjuje kvalitet činilaca životne sredine i njihova osetljivost na određenom prostoru i međusobni uticaji postojećih i planiranih aktivnosti, predviđaju posredni i neposredni štetni uticaji projekta na činioce životne sredine, kao i mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

#### 2.1. Studija izvodljivosti projekta u oblasti zaštite životne sredine

Studija izvodljivosti predstavlja analizu i ocenu predloženog projekta sa ciljem da se ustanovi:

- da li je projekat tehnički izvodljiv i da li se projektom postiže željeni cilj
- uticaj projekta na životnu sredinu i socijalni aspekti
- da li je ekonomski opravdano izvođenje projekta



Slika 1. Faze studije izvodljivosti

### 3. POSTUPAK PROIZVODNJE PIVA

Proizvodnja predstavlja usmerenu aktivnost koja ima za cilj dobijanje proizvoda korisnog za društvenu upotrebu, kako po kvalitetu tako i troškovima i količini. U samom proizvodnom procesu faktori proizvodnje (rad i kapital) tj. inputi pretvaraju se u konačan proizvod (output). Proizvodna tehnologija obuhvata skup tehnoloških sistema kao i drugih tehničkih, informacionih i energetskih struktura koje na određen način obezbeđuju izvršavanje unapred postavljenih ciljeva proizvodnog procesa.

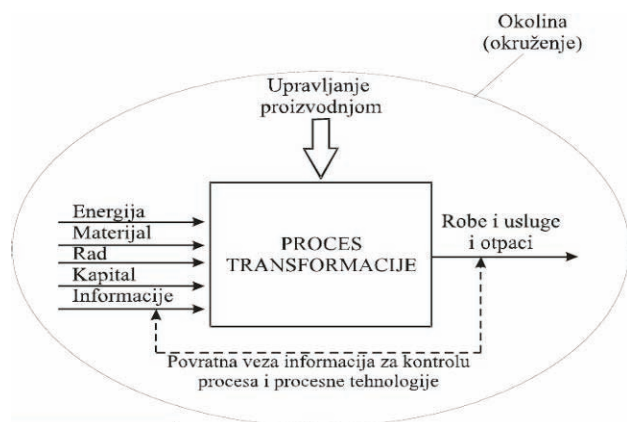
Ona ima za cilj da kao celina daje bolji rezultat proizvodnje nego što bi ih dali njegovi delovi samostalno. Teško je napraviti neku podelu u proizvodnji i tehnologiji



jer se sastoje od sistema i podistema ali su istovremeno i deo nekog većeg sistema, uvezani u celinu.

### 3.1. Proces proizvodnje

Proizvodnja predstavlja osnovno područje ljudske delatnosti. Proces je ilustrovan na slici 2.



Slika 2. Proces proizvodnje

Za upravljanje proizvodnjom može se reći da predstavlja upravljanje promenama u sistemu koje se odvijaju primenom određene tehnologije, gde se ulazne veličine

pretvaraju u izlazne veličine - rezultate procesa (proizvodi i usluge).

U ulazne veličine spadaju: energija, materijal, rad, kapital, informacije i određene su vrstom proizvodnje.

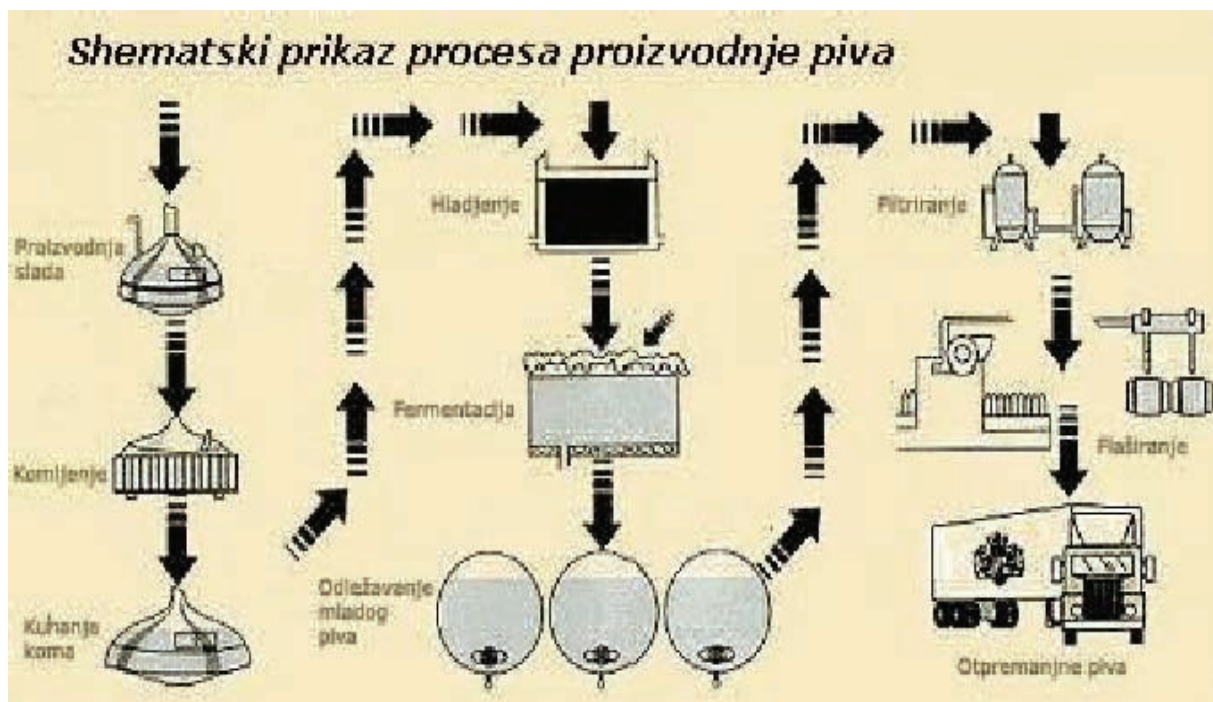
### 3.2. Proizvodnja piva

Pivo je osvežavajuće piće sa malim sadržajem etil-alkohola, zasićen ugljen-dioksidom, karakterističnog ukusa sa blagom gorčinom hmelja i specifičnog mirisa. Osnovne sirovine za proizvodnju piva su pivarski slad, pivarski kvasac, hmelj i voda.

Voda je glavni deo svih napitaka. Ona služi kao rastvarač. Slad daje pivu sastojke ekstrata od koga zavisi punoća ukusa i koncentracija osnovnog ekstrata piva.

Hmelj konzervira pivo i daje mu ugodan miris i gorak ukus, dok pivski kvasac izaziva alkoholno vrenje u kome šećer prelazi u alkohol i ugljen- dioksid.

Proizvodnja piva se deli na tehnologiju slada i tehnologiju piva. Prikazana je na slici 3.



Slika 3. Šematski prikaz procesa proizvodnje piva

### 3.3. Proizvodnja piva u fabrici CARLSBERG

Fabrika piva Carlsberg je jedna od retkih koja zadovoljava visoke standarde kvaliteta u proizvodnji i pakovanju piva.

Cilj kompanije jeste da u skorijoj budućnosti zadovolji stopostotno HCCP zahtev (High Control in Critical Points – visoka kontrola u kritičnim tačkama) u pogledu kvaliteta proizvoda. Ovo direktno utiče na visok procenat prodaje i visok rejting na svetskom tržištu.

### 4. OTPACI IZ PROIZVODNJE, OTPADNA VODA I ZAŠTITA OKOLINE

U proizvodnji piva nastaje čitav niz materijala koje treba odneti iz pogona ili rešiti problem njihovog odlaganja. Oni obuhvataju u prvom redu:

- otpadne vode sa njihovim opterećenjem
- sladni hmeljni trop
- taloge
- višak kvasca

- otpadni kiselgur
- ostatke starih etiketa
- stakleni lom
- mirise iz varionice
- otpadne gasove iz kotlovnice
- buku, koja se javlja na nekim radnim mestima

#### 4.1. Zagađivanje otpadnih voda

Otpadne vode koje nastaju tokom proizvodnje piva, pivare mogu da prečišćavaju na sopstvenom postrojenju za prečišćavanje do te mere da ih je takve moguće ispustiti u recipijent. Kvalitet obrađene vode koja se ispušta u recipijent propisan je Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“ broj 67/11 i 48/12). U slučaju da se pivara ne pridržava ovih graničnih vrednosti moraju se plaćati odgovarajuće naknade zbog ugrožavanja životne sredine.

Pred pivarama stoji još jedna opcija, a to je da na sopstvenom postrojenju za prečišćavanje otpadne vode, samo delimično prečiste svoje otpadne tokove i tako delimično prečišćene ih ispuste u javni kanalizacioni sistem.

#### 4.2. Zagađivanje i izvori zagađenja vazduha

Zagađivanje vazduha nastaje kada se različiti prirodni gasovi (ugljen-dioksid, ugljen-monoksid, sumpor-dioksid, azotni oksidi, metan), kao i sitne čestice čađi i prašine oslobode u atmosferu. Pri tome dolazi do promene prirodnog odnosa i koncentracije osnovnih komponenata vazduha. Kod proizvodnje piva do zagađenja vazduha dolazi:

- emisijom dimnih gasova (zemni gas ili ulje za loženje)
- emisijom iz varionice (isparenja prilikom kuvanja sladovine)
- emisijom prašine (nastaje prilikom transporta i prijema slada, kao i usitnjavanjem drobilicama za suvo drobljenje; mora se skupljati aspiracijom i uklanjati)

### 5. SMERNICE ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE, ZDRAVLJE I BEZBEDNOST PIVARA

#### 5.1. Smernice za emisiju i efluente

Tabela 1. predstavlja smernice za emisije i efluente za sektor pivara.

Preporučene vrednosti emisija i efluente iz procesa u ovom sektoru su pokazatelji dobre međunarodne prakse u industriji što se ogleda u relevantnim standardima zemalja sa priznatim regulatornim okvirom. Te smernice se mogu dostići pod normalnim uslovima u pravilno projektovanim i odgovarajuće upravljanim postrojenjima kroz primenu prevencije zagađenja i kontrolnih tehnika.

Ovi nivoi bi trebali da budu dostignuti, bez smanjivanja koncentracija, u najmanje 95 posto vremena rada fabrike ili uređaja, kako bi se proračunali kao deo godišnjih radnih sati.

Odstupanja od ovih nivoa, obzirom na specifične, lokalne uslove projekta, trebala bi da budu opravdana prilikom ocene kvaliteta životne sredine.

Tabela 1. Nivoi efluente za pivare

Zagađujuće supstance	Jedinice	Prep. vred.
pH	pH	6 – 9
BPK	mg/l	25
HPK	mg/l	125
Ukupan azot	mg/l	10
Ukupan fosfor	mg/l	2
Ulja i masti	mg/l	10
Ukupne suspendovane čestice	mg/l	50
Porast temperature	°C	<3 <sup>b</sup>
Ukupne koliformne bakterije	MPN <sup>a</sup> /100ml	400
Aktivni sastojci/Antibiotici	Trebalo da se odrede na osnovu specifičnog slučaja	

<sup>a</sup>MPN = Najverovatniji broj (Most Probable Number)  
<sup>b</sup>Na granici naučno utvrđene zone mešanja koja uzima u proračun ambijentalni kvalitet vode, korišćenje vode koja prima izlazni otpad, potencijalne receptore i kapacitet prilagođavanja

#### 5.2. Monitoring životne sredine

Programi monitoringa životne sredine u ovom sektoru trebalo bi da budu sačinjeni tako da sadrže sve aktivnosti koje su identifikovane kao one sa potencijalno značajnim uticajima na životnu sredinu tokom uobičajenog delovanja i tokom rada u izmenjenim uslovima. Aktivnosti monitoringa životne sredine bi trebale da budu zasnovane na direktnim ili indirektnim indikatorima emisija, efluente i upotrebi resursa primenljivih na pojedinačnom projektu.

### 6. ZAKLJUČAK

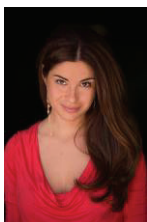
Ovaj rad razmatra preporučene tehnike za korišćenje održive tehnologije procesa u pivarama, koje uključuju smanjenje otpada i otpadnih voda, smanjenje emisije gasova i poboljšanje energetske efikasnosti, pri tom ne ugrožavajući kvalitet proizvedenog piva. Smanjenjem potrošnje toplotne energije, uvođenjem savremene tehnologije, značajno se doprinosi smanjenju emisije CO<sub>2</sub>. Zbog uticaja otpadnih voda pivara, sa aspekta zaštite životne sredine, kao i zdravlja pojedinaca, kompanije treba da se pridržavaju društveno odgovornog poslovanja. Pored toga, pivare bi trebalo da razmotre pravila i propise o upravljanju otpadnim vodama i čvrstim materijalom i održivosti životne sredine, koja su definisana zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja životne sredine (IPPC), kao i nizom drugih uredbi i pravilnika koji prate ovaj zakon.

Kada govorimo o zaštiti životne sredine, akcent na svim kompanija u pivskoj industriji bi trebao da bude na promociji održivog razvoja i eliminaciji procesa koji dovode po pogoršanja fizičkog i socijalnog okruženja.

## 7. LITERATURA

- [1] Dr ing. Šemiz Mahmud, „Tehnologija piva“, Poslovna zajednice industrije piva Jugoslavije, Beograd, 1979.
- [2] <http://www.carlsbergsrbija.rs/Pages/default.aspx>
- [3] M. Klačnja i S. Gaćeša, „Pivarstvo“, 1995.
- [4] Olajire A.A., „The brewing industry and environmental challenges, Journal of Cleaner Production, 2012.

### Kratka biografija:



**Dušica Obradović** rođena je 1983. godine u Novom Sadu. Student Inženjerstva zaštite životne sredine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu

**ANALIZA EFEKTA UČEŠĆA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ENERGETICI  
REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE HRVATSKE****ANALYSIS OF THE EFFECT OF RENEWABLE ENERGY IN ENERGETICS OF  
REPUBLIC OF SERBIA AND REPUBLIC OF CROATIA**Danijel Vlajkovic, Branka Nakomčić – Smaragdakis, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE  
SREDINE**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu opisani su osnovni pojmovi obnovljivih izvora energije, date su osnovne definicije i način korišćenja obnovljivih izvora energije. Date su osnovne činjenice vezane za energetske bilans Republike Srbije, opisano je trenutno stanje, navedeni su potencijali i projekcije za biomasu, solarnu energiju, geotermalnu energiju, hidroenergiju i energiju vetra. Analiziran je energetske bilans Republike Hrvatske i dati su preseki stanja korišćenja, potencijali i projekcije za biomasu, solarnu energiju, geotermalnu energiju, hidroenergiju i energiju vetra.

**Abstract** – In this paper is described the basic concept of alternative energy. The basic definitions, methods of use, the advantages and disadvantages are given, as well as the importance of renewable energy sources. The study describes the basic facts regarding the energy balance of the Republic of Serbia, the current situation, the potential and projections are given for biomass, solar energy, geothermal energy, hydropower and wind energy. The energy balance of the Republic of Croatia is analyzed, the current situation, resources and projections are given for biomass, solar energy, geothermal energy, hydropower and wind energy.

**Cljučne reči:** *Obnovljivi izvori energije, energetske bilans, Republika Srbija, Republika Hrvatska, biomasa, solarna energija, geotermalna energija, hidroenergija, energija vetra.*

**1. UVOD**

Bez korišćenja energije nije moguće ni zamisliti današnju civilizaciju. Ona je u središtu gotovo svih ljudskih delatnosti. Masovno korišćenje uglja u XVII i XVIII veku uvelo je svet u snažan industrijski razvoj, međutim sagorevanjem fosilnih goriva prouzrokovalo je sadašnje globalno zagrevanje. Obnovljivi izvori energije su jedina prava alternativa fosilnim gorivima. Radi se o izvorima energije čijom se upotrebom ne narušava životna sredina, a istovremeno su neiscrpniji za razliku od fosilnih goriva. Sve zemlje Sveta, pa tako i Republika Srbija i Republika Hrvatska pokušavaju raznim mehanizmima da povećaju učešće obnovljivih izvora energije u svoje energetske mikseve.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila prof. dr Branka Nakomčić-Smaragdakis.**

**2. NEOBNOVLJIVI I OBNOVLJIVI IZVORI  
ENERGIJE.****2.1. Neobnovljivi izvori energije**

U neobnovljive izvore energije spadaju:

- Fosilna goriva (ugalj, nafta, zemni gas, uljni škriljci) i
- Nuklearna goriva.

Konvencionalni izvori energije (ugalj, nafta, gas, nuklearna goriva) su ograničeni i iscrpljivi, a energetske sektor većim je delom uzrok emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, kao i posebno gasa staklene bašte ugljen-dioksida CO<sub>2</sub>, koji najvećim delom doprinosi globalnom zagrevanju i klimatskim promenama [1].

**2.2. Obnovljivi izvori energije**

Obnovljivi izvori energije mogu da se podele u nekoliko osnovnih grupa. Jedna od podela je:

- Hidroenergija (energija vodotokova, morskih struja i talasa, plime i oseke),
- Biomasa (i biogas, uključujući i drvo i otpatke),
- Energija Sunčevog zračenja,
- Energija vetra,
- Unutrašnja toplota Zemlje (geotermalna energija).

Za razliku od neobnovljivih oblika energije, obnovljivi oblici energije ne mogu se vremenom iscrpiti, ali je moguće u potpunosti iscrpiti njihove potencijale [2].

Obnovljivi izvori energije imaju važnu ulogu u smanjenju emisije ugljen-dioksida, povećavaju energetske održivost sistema, takođe pomažu u poboljšavanju sigurnosti distribucije energije na način da smanjuje zavisnost od uvoza energetske sirovina i električne energije. zbog nekoliko razloga:

- obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferu.
- povećanje udela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivost sistema. Takođe pomaže u poboljšavanju sigurnosti distribucije energije na način da smanjuje zavisnost od uvoza energetske sirovina i električne energije.

**3. ENERGETSKI BILANS REPUBLIKE SRBIJE**

Godišnje potrebe za primarnom energijom u Republici Srbiji bez Autonomne pokrajine Kosovo i Metohija su u 2013. godini bile oko 14,9 miliona tona ekvivalentne nafte (mil.ten). Za Srbiju je karakterističan visok udeo uglja, pretežno niskokaloričnog lignita, u ukupnoj primarnoj energiji (preko 50%), koji se dominantno koristi za proizvodnju električne energije.

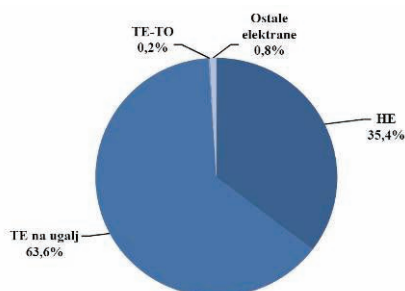
U tabeli 1 prikazana je ukupna neto instalisana snaga elektrana u Republici Srbiji bez Autonomne pokrajine Kosovo i Metohija, uključujući i male hidroelektrane nezavisnih proizvođača.



Tabela 1: Kapaciteti za proizvodnju električne energije u 2014. godini (bez APKM)[3]

Tehnologija	Instalisana snaga MW
Hidroelektrane	2.835
Termoelektrane (ugalj)	3.905
Termoelektrane-toplane (gas, mazut)	353
Gasne elektrane	-
Nuklearne elektrane	-
Ostalo (obnovljivi izvori) – male elektrane JP EPS	20
Male elektrane – nezavisni proizvođači	77
UKUPNA INSTALISANA SNAGA	7.190

U 2014. godini, u elektranama u Republici Srbiji je ostvarena ukupna proizvodnja od 32.151 GWh. Od toga su termoelektrane na ugalj proizvele 63,6%, hidroelektrane 35,4%, termoelektrane-toplane 0,2% i ostale, male elektrane povezane na distributivni sistem 0,8% (slika 1).



Slika 1: Struktura proizvodnje el. energije u 2014. (bez APKM)[3]

Trenutno, Republika Srbija ima instalirani kapacitet od 58,5 MW iz obnovljivih izvora energije u pogonu, što predstavlja 0,82% ukupnog instaliranog kapaciteta u elektroenergetskom sistemu Srbije.

### 3.1 Potencijal biomase u Republici Srbiji

Ukupan energetska potencijal biomase u Republici Srbiji iznosi približno 2,7 miliona ten, što je količina veća od ukupne potrošnje nafte u poljoprivrednoj proizvodnji Srbije. Od toga oko 1,7 miliona ten leži u ostacima poljoprivredne proizvodnje i oko 1 milion ten u drvnjoj biomasi. Treći važan resurs biomase u Republici Srbiji je biogas, nastao od ostataka životinjskog porekla [4]. Nažalost, u ovom trenutku u Republici Srbiji praktično da i ne postoje zasadi energetska biljaka, dok su površine pod uljanom repicom na vrlo niskom nivou.

### 3.2 Solarna energija u Republici Srbiji

Broj sunčanih dana u Republici Srbiji je, prema podacima Ministarstva energetike Srbije, veći od 2.000 h. To je veća vrednost nego u većini evropskih zemalja, ali je solarni potencijal sasvim neiskorišćen.

Ukupna godišnja Sunčeva radijacija u južnoj Nemačkoj je 1.015 kWh/m<sup>2</sup>. Ukupna godišnja Sunčeva radijacija u centralnoj Srbiji – Kragujevac je 1.448 kWh/m<sup>2</sup>. Dakle osunčanost Srbije je veća za oko 40% u odnosu na osunčanost južne Nemačke [5].

### 3.3 Geotermalna energija u Republici Srbiji

Tereni u Republici Srbiji izgrađeni su od tvrdih stena i zbog tako povoljnih hidrogeoloških i geotermalnih karakteristika u Republici Srbiji se nalazi oko 160 izvora geotermalnih voda sa temperaturom većom od 15° C.

Procenjena ukupna količina toplote sadržane u nalazištima geotermalnih voda u Republici Srbiji je oko dva puta veća od ekvivalentne količine toplote koja bi se dobila sagoravanjem svih naših rezervi uglja [6].

Oblastima sa značajnim potencijalima geotermalne energije su: Mačva, Posavina, Tamnava, Pomoravlje i Podunavlje. Procenjuje se da se iz registrovanih izvora termalne vode može dobiti oko 185.000 ten "zelene energije" godišnje [7].

### 3.4 Hidroenergija u Republici Srbiji

Republika Srbija poseduje značajne energetske resurse u hidroenergiji (procenjuje se da su ukupne tehničke mogućnosti za proizvodnju električne energije oko 17.000 GWh, od čega je iskorišćeno oko 10.000 GWh, te je preostalo oko 7.000 GWh i to 5.200 GWh u velikim hidroelektranama i oko 1.800 GWh u malim).

Neke procene potencijala malih hidroelektrana, koje uključuju mini i mikro elektrane na preko 1.000 mogućih lokacija sa instalisanom jediničnom snagom ispod 10 MW, kazuju da je na malim vodotokovima moguće ostvariti ukupnu instaliranu snagu od oko 500 MW i proizvodnju 2.400 GWh/god. Od toga se polovina (1.200 GWh/god.) nalazi u Užičkom, Niškom i Kragujevačkom regionu. Danas je u Republici Srbiji u pogonu samo 31 mini hidroelektrana ukupne snage 34,654 MW i godišnje proizvodnje od 150 GWh [8].

### 3.5 Energija vetra u Republici Srbiji

Na teritoriji Srbije su u toku ili su završena specijalizovana merenja vetra na preko 20 lokacija.

Najpogodnije lokacije za korišćenje energije vetra su:

- Panonska nizija, severno od Dunava i Save. Ova oblast pokriva oko 2.000 km<sup>2</sup> i pogodna je za izgradnju vetrogeneratora jer je izgrađena putna infrastruktura, postoji električna mreža, blizina velikih centara potrošnje električne energije i slično,
- istočni delovi Srbije - Stara Planina, Vlasina, Ozren, Rtanj, Deli Jovan, Crni Vrh itd. Ova oblast pokriva oko 2.000 km<sup>2</sup> i u njoj bi se perspektivno mogle izgraditi značajne instalirane snage vetrogeneratora i
- Zlatibor, Kopaonik, Divčibare su planinske oblasti gde bi se merenjem mogle utvrditi pogodne mikrolokacije za izgradnju vetrogeneratora [9].

## 4. ENERGETSKI BILANS REPUBLIKE HRVATSKE

Ukupna proizvodnja primarne energije u 2014. godini neznatno je povećana za samo 0,1% u odnosu na prethodnu godinu (tabela 2). Najveće povećanje proizvodnje ostvareno je za ostale obnovljive izvore (energije vetra, sunčeva energije, biogas, tečna biogoriva i geotermalna energija) i iznosilo je 38,8%. Hidrološke prilike su u 2014. godini bile vrlo povoljne pa je energija iskorišćenih vodnih snaga povećana za 4,8%. Proizvodnja ostalih primarnih oblika energije u 2014. godini smanjena je za 1,3%, a prirodnog gasa za 4,1%. Takođe je smanjena proizvodnja ogrevnog drva i ostale biomase za 6,2%, kao i proizvodnja toplotne energije iz toplotnih pumpi za 15,9%. Proizvodnja primarne energije prikazana je u tabeli 2.

Tabela 2: *Proizvodnja primarne energije [10].*

	2013.	2014.	2014./13.
	PJ		%
Ogrevno drvo i biomasa	61,45	57,67	-6,2
Sirova nafta	25,71	25,38	-1,3
Prirodni gas	63,11	60,52	-4,1
Vodne snage	84,92	88,99	4,8
Toplotna energija	0,63	0,53	-15,9
Obnovljivi izvori	7,70	10,69	38,8
<b>UKUPNO</b>	<b>243,52</b>	<b>243,77</b>	<b>0,1</b>

Kapaciteti za proizvodnju električne energije u sastavu HEP (Hrvatska elektroprivreda) grupe obuhvataju 16 pogona hidroelektrana (1.671 MW), sedam pogona termoelektrana (2.188,5 MW) i polovinu instaliranih kapaciteta u nuklearnoj elektrani Krško (348 MW). U tabeli 3 prikazana je proizvodnja električne energije iz OIE u 2014. godini [10].

Tabela 3: *Proizvodnja električne energije iz OIE u Republici Hrvatskoj 2014. godine [10]*

Vrsta izvora	Proizvodnja električne energije
Sunce	35,2 GWh
Vetar	730 GWh
Biomasa	164,7 GWh
Male hidroelektrane	131,6 GWh
Geotermalna	0
<b>UKUPNO</b>	<b>1061,5 GWh</b>

U 2014. godini je proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora činila 7,8% ukupne proizvodnje, uz izuzetak velikih hidroelektrana.

#### 4.1 Energetski potencijal biomase u Republici Hrvatskoj

Gotovo 45% teritorij Republike Hrvatske prekriveno je šumom-ukupni godišnji prirast je 9,6 miliona m<sup>3</sup>, sa razvijenom drvnom industrijom i značajnim udelom poljoprivrede i stočarstva u ukupnoj privredi, a to znači izvrsna osnova za proizvodnju energije iz biomase.

Trenutno se koristi oko 16 PJ energije iz biomase i to većinom za grejanje domaćinstva. Uvođenjem novih tehnologija i mehanizama podrške očekuje se da će tehnički potencijal biomase i otpada za period do 2030. godine porasti na nivo od 50 do 80 PJ [2].

#### 4.2 Potencijal solarne energije u Republici Hrvatskoj

Proizvodnja el. energije konverzijom sunčeve energije u Republici Hrvatskoj je zasad zastupljena u malim jedinicama na stambenim objektima i većina sistema je neumrežen (off-grid.). U 2008. godini bilo je, od ukupno 58,94 kW, tek 5 umreženih sistema.

Republika Hrvatska ima ogroman potencijal u broju sunčanih dana, ima neuporedivo bolje preduslove od većine evropskih zemalja, a nalazi se na samom dnu Evrope po iskoristivosti ovog energetskog resursa.

Prema prosečnom trajanju insolacije, razlikuju se dva velika područja Republike Hrvatske:

- **Primorska Hrvatska**, uključujući i celu Dalmaciju - ima godišnju insolaciju i do 2.700 sati godišnje.
- **Nizijska i gorska Hrvatska**- uglavnom nema više od 2.000 sunčanih sati godišnje [11].

#### 4.3 Potencijal geotermalne energije u Republici Hrvatskoj

Južni deo Hrvatske ima ispod prosečni temperaturni gradijent (manje od 20° C/km) dok je na severu temperaturni gradijent iznad proseka (oko 50° C/km sa varijacijama na posebnim lokacijama).

Republika Hrvatska najviše direktno koristi geotermalnu energiju za toplane i banje (oko 114 MWt instaliranih kapaciteta), a manji deo za zagrevanje (oko 37 MWt). Veliki potencijal za Hrvatsku je primena u poljoprivredi (proizvodnja u staklenicima), uzgoju riba i prehrambenoj industriji [2].

#### 4.4 Energetski potencijal hidroenergije u Republici Hrvatskoj

Vodna snaga Hrvatske nalazi se na 13 većih vodotoka. U zavisnosti od godine hidroelektrane iz HEP grupe proizvode 25% do 40% godišnjih potreba za električnom energijom u Republici Hrvatskoj.

Preostali hidroenergetski potencijal u Republici Hrvatskoj na srednjim i većim vodotocima moguće je koristiti na još oko 60 hidroelektrana ukupne instalirane snage 1.287,8 MW uz prosečnu godišnju proizvodnju od 5.816 GWh.

Prema „Katastru malih vodnih snaga u Hrvatskoj“ na 63 vodotoka je definisano 699 lokacija na kojima je određena vrednost tehnički iskoristivog potencijala od 177,155MW [12].

#### 4.5 Potencijal energije vetra u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj je izdvojeno 29 lokacija koje su pogodne za izgradnju vetroelektrana. Od toga 19 je na otocima i poluotoku Pelješcu, a 10 u priobalju [2]. Gledano po regijama najveći potencijal za gradnju vetroelektrana ima područje uz Jadransko more.

Trenutno su u Republici Hrvatskoj sagrađene dve vetroelektrane: Vetroelektrana „Ravne 1“ snage 6 MW i vetroelektrana „Trtar Krtolin“ snage 11 MW.

### 5. ANALIZA UČEŠĆA OIE U REPUBLICI SRBIJI I REPUBLICI HRVATSKOJ

U tabeli 4 se može videti da i Republika Srbija i Republika Hrvatska imaju približno iste instalirane kapacitete kada se radi o malim hidroelektranama. Republika Srbija ima tehničke mogućnosti za proizvodnju električne energije oko 17.000 GWh, dok u Republici Hrvatskoj ukupni hidropotencijal iznosi 21.300 GWh.

Tabela 4: *Instalirani kapaciteti obnovljivih izvora u Republici Srbiji i Republici Hrvatskoj.*

Tehnologija	Srbija	Hrvatska
Male hidroelektrane	34,86 MW	34,2 MW
Solarni sistemi	7,95 MW	33,5MW
Vetar	0,5 MW	339,3MW
Biomasa	3,86 MW	27,3 MW
Geotermalna	0	0
<b>UKUPNO</b>	<b>58,5 MW</b>	<b>434,3 MW</b>

Solarni PV projekti brzo ispunjavaju kvotu koja je relativno mala za Srbiju, očekuje se da će doći do postepenog povećanja kvote na godišnjem nivou, na isti način na koji je ovo pitanje regulisano u susednim zemljama.

U Republici Srbiji procenjena je moguća godišnja proizvodnja električne energije iz vetra na 2,3 TWh. U Republici Hrvatskoj ukupna potencijalna godišnja proizvodnja el. energije putem vetroelektrana procenjuje se i do 0,80 TWh godišnje. Republika Hrvatska i Republika Srbija imaju velike potencijale u energiji vetra, međutim za razliku od Republike Hrvatske, Republika Srbija do 2015. godine nije imala nijedan instalirani vetrogenerator. Razlog su brojne prepreke na putu izgradnje i stavljanja u pogon vetroparkova, kao što je nedostatak stabilnosti i predvidljivosti, kašnjenje u usvajanju podzakonskih akata, problemi sa pravosudnim sistemom, itd.

Zanimljivo je da u Srbiji ne postoji nijedan projekat na biomasu, kako u fazi rada, tako ni u fazi izgradnje, koji ima status povlašćenog proizvođača, uprkos povoljnom položaju koji biomasa ima u Nacionalnom akcionom planu za obnovljive izvore energije. Nedostatak pravne i tehničke regulative, nedostatak podsticajnih sredstava, slaba ekonomska moć potencijalnih zainteresovanih za ulaganje u sektor biomase stoje kao glavni problemi razvoja u Srbiji.

Procenjena snaga svih postojećih geotermalnih bušotina u Republici Srbiji je oko 160 MW, dok je ukupni geotermalni potencijal otkrivenih ležišta u Hrvatskoj procenjen na 50 MWe za proizvodnju električne energije i 800 MWt za direktno korišćenje. Dakle obe države imaju veliki potencijal u geotermalnoj energiji, međutim pored ostalih ograničenja, kod geotermalnih postrojenja postoji i prepreka u relativno velikim kapitalnim ulaganjima.

## 6. ZAKLJUČAK

Republika Srbija i Republika Hrvatska imaju velike potencijale obnovljivih izvora energije. Uprkos uspostavljenim programima podrške za proizvodnju energije iz OIE, dosad je ostvareno tek nekoliko projekata. Postoji niz razloga za nedostatak investicionih aktivnosti u sektoru obnovljivih izvora energije. Oni se kreću od nepotrebnih regulatornih barijera; infrastrukturnih ograničenja; neadekvatnih procena resursa; složene pravne, društvene i političke sredine zbog kojih je izuzetno teško privući investicije te veličine. Zajednički problem predstavlja to što postojeći nivoi cena ne održavaju troškove u potpunosti i na taj način ne mogu da podrže nove investicije u proizvodne kapacitete i prenosne sisteme. Osim toga, tehnologije koje koriste obnovljive izvore energije skuplje su i zahtevaju više investicionog kapitala od konvencionalnih tehnologija.

Sve veća nepredvidivost cene energije dobijene iz fosilnih goriva, zagađenje životne sredine, kao i usklađivanje sa zakonodavstvom Evropske unije apeluje na hitnost uspostavljanja koherentnih politika Republike Srbije i Republike Hrvatske u polju obnovljivih izvora energije čime će se doprineti povećanju energetske nezavisnosti i samodovoljnosti i omogućiti društveni razvoj dveju država sa smanjenim efektom zagađivanja životne sredine.

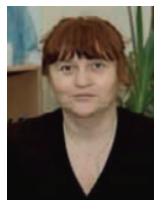
## 7. LITERATURA

- [1] Mesarić M, „Strateška studija utjecaja na okoliš Plana korišćenja obnovljivih izvora energije na području Dubrovačko-neretvanske županije“, IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb, 2015.
- [2] Šljivac D, Šimić Z, „Obnovljivi izvori energije. Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija“, 2009.
- [3] „Izveštaj o radu Agencije za energetiku za 2014. – Izveštaj o stanju u energetskom sektoru Srbije“, Beograd, 2015.
- [4] Jovanović B, Parović M, „Stanje i razvoj biomase u Srbiji“, Jefferson Institute, Beograd, 2009.
- [5] Radičević B, Mikičić D, Vukić Đ, „Energetski potencijal Sunca u Srbiji i primena energije Sunca u poljoprivredi“, Naučni časopis Poljoprivredna tehnika, No 4, pp. 53-62, Beograd, 2009.
- [6] Janković V, „Geotermalna energija: Kako iskoristiti skriveni potencijal Srbije“, Jefferson Institute, Beograd, 2009.
- [7] Radičević B, Vukić Đ, Rajaković N, „Stanje i perspektive obnovljivih izvora energije u Srbiji“, Poljoprivredna tehnika, No 2, pp. 89-98, Beograd, 2008.
- [8] Jovanović B, Parović M, „Stanje i razvoj malih hidroelektrana u Srbiji“, Jefferson Institute, Beograd, 2009.
- [9] Stipić Z, Vidović S, Spasojević M. „Potencijali obnovljivih izvora energije u Republici Srbiji sa detaljnim prikazom eksploatacije geotermalnih izvora u Autonomnoj Pokrajini Vojvodini.“
- [10] Vuk B, Karan M, Fabel R, Živković S, Maričević M, Baričević M, Antešević S, Abramović M, Karadža N, Borković T, Krstulović V, Židov B, Jurić Ž, „Energija u Hrvatskoj – Godišnji energetski pregled 2014“, Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb 2015.
- [11] Čolak D, „Energija Sunca kao značajan potencijal smanjenja energetske ovisnosti Republike Hrvatske“, Pula, 2012.
- [12] Bašić H, Muhmutović Z, Pavlin Ž, „Mogućnosti korišćenja vodnog potencijala u strategiji energetskog razvika Republike Hrvatske“, Zagreb, 1999.

### Kratka biografija:



**Danijel Vljakovac** rođen je u Vršcu 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranio je 2016. god.



**Branka Nakomčić - Smaragdakis** diplomirala je na Mašinskom odseku Fakulteta tehničkih nauka, smer Termoenergetika i procesna tehnika. Magistrirala je na interdisciplinarnim studijama iz Inženjerstva zaštite životne sredine i doktorirala na iz oblasti Toplotne tehnike. Oblast istraživanja i naučnog rada: Modelovanje i simulacija termoprocenih sistema, Obnovljivi izvori energije i upravljanje rizicima.

**UTICAJ OTPADNE VODE NA NEORGANSKO ZAGAĐENJE POVRŠINSKE VODE  
DUNAVA NA ISPUSTU GC<sub>2</sub>****THE IMPACT OF WASTE WATER ON THE INORGANIC POLLUTION OF DANUBE  
SURFACE WATER AT THE DISCHARGE GC<sub>2</sub>**

Sonja Cvetkov, Ivana Mihajlović, Sabolč Pap, Maja Đogo, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Ispuštanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda bez ikakvog tretmana, dovelo je do zagađenja reka i predstavlja potencijalni rizik za okolinu. U radu je razmatran CS GC<sub>2</sub> kao najopterećeniji od pet ispusta otpadnih voda u Dunav kod Novog Sada. Upoređujući dobijene rezultate utvrđeno je da neorgansko zagađenje otpadne vode na ispustu GC<sub>2</sub> negativno utiče na kvalitet površinske vode Dunava. Detektovani nitrati, nitriti, ukupni fosfor, HPK, BPK<sub>5</sub> kao i suspendovane materije, ukazuju na to da površinska voda Dunava dostiže i najgoru V klasu. U radu su takođe prikazane neke od mogućnosti prečišćavanja otpadnih voda koje bi se mogle primeniti u cilju smanjenja zagađenja.

**Abstract** – Discharge of urban and industrial waste water without any treatment led to the pollution of rivers and is a potential risk to the environment. This paper studies the CS GC<sub>2</sub> pumping station as the most burdened of five waste water discharges into the Danube near Novi Sad. Comparing the obtained results it has been determined that inorganic pollution of waste water discharge GC<sub>2</sub> negatively affect the quality of surface waters of the Danube. Detected nitrates, nitrites, total phosphorus, COD, BOD<sub>5</sub> and suspended solids, indicate that surface water of the Danube river reaches up to the worst class - class V. This paper also shows some of the possibilities for waste water treatment which could be applied in order to reduce pollution.

**Cljučne reči:** *Otpadne vode, zagađenje površinskih voda, Prečišćavanje otpadnih voda, CS-GC<sub>2</sub>*

**1. UVOD**

Voda koja je jedanput upotrebljena za bilo koje svrhe predstavlja otpadnu vodu. Otpadna voda može biti zagađena rastvorenim i nerastvorenim organskim i neorganskim materijama, mikroorganizmima, kao i radioaktivnim materijama.

Komunalna otpadna voda predstavlja vodovodsku vodu ili prirodnu vodu približnog kvaliteta koja je upotrebljena za kuvanje, pranje ili sanitarne potrebe u domaćinstvu

Industrijske otpadne vode obuhvataju sve one otpadne vode koje ne vode neposredno i isključivo poreklo iz domaćinstva [1].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Mihajlović, docent.**

Dunav kod Novog Sada ima pet ispusta otpadnih voda, od kojih je najopterećeniji ispust GC<sub>2</sub>, s obzirom na to da se tu ispuštaju i komunalne i industrijske otpadne vode. Na ispustu GC<sub>2</sub> su na kolektoru, nizvodno i uzvodno, mereni parametri: pH vrednost, ukupni azot i fosfor, suspendovane materije, temperatura, koncentracija rastvo-renog kiseonika, biološka potrošnja kiseonika (BPK<sub>5</sub>), hemijska potrošnja kiseonika (HPK), elektroprovodljivost, sulfati, kao i koncentracije metala (Pb, Fe, Cd, Cr, Ni, Zn).

**2. NEORGANSKO ZAGAĐENJE OTPADNIH VODA**

Gljučni izvori zagađenja reka u Srbiji su neprečišćene industrijske i komunalne otpadne vode. Neorganski metalni i nemetalni sastojci u otpadnoj vodi potiču od pozadinskih nivoa u snabdevanju vodom i sa dodacima koji proističu iz kućne upotrebe, sa dodatkom visoko mineralizovane vode iz privatnih bunara i podzemnih voda, kao i iz industrijske upotrebe.

Povremeno, voda koja je dodata iz privatnih bunara i infiltracijom podzemnih voda će (zbog svog visokog kvaliteta) služiti da ublaži koncentraciju minerala u otpadnim vodama. S obzirom na to da koncentracija različitih neorganskih materija može u velikoj meri uticati na korisne materije u vodi, svi sastojci u svakoj otpadnoj vodi moraju da se posmatraju posebno. Neorganske nemetalne materije uključuju pH, azot, fosfor, alkalnost, hloride, sumpor, i druge neorganske sastojke, kao sto su gasovi i mirisi [2].

Koncentracija vodonikovih jona je važan parametar kvaliteta kako prirodnih voda, tako i otpadnih voda. Opseg koncentracija pogodan za postojanje velikog dela biološkog života je veoma uzak i kritičan (tipično od 6 do 9).

Za tretirane efluente, odnosno otpadne vode, koje se ispuštaju u životnu sredinu dozvoljeni opseg pH varira od 6,5 do 8,5.

Hloridi se u prirodnim vodama javljaju kao rezultat curenja stena i tla koje sadrže hloride sa kojima voda dolazi u kontakt, ili u priobalnim područjima prilikom probijanja slane vode. S obzirom na to da konvencionalne metode tretiranja otpada ne uklanjaju hloride u nekom značajnijem obimu, veće nego uobičajene koncentracije hlorida se mogu uzeti kao indikator da se telo vode koristi za odlaganje otpada.

Alkalnost u otpadnoj vodi rezultira prisustvom hidroksida, karbonata i bikarbonata elemenata kao što su kalcijum, magnezijum, natrijum, kalijum i amonijak. Bikarbonati kalcijuma i magnezijuma su najčešći.



Alkalnost u otpadnoj vodi pomaže da se odupre promenama pH uzrokovanim dodavanjem kiselina. Otpadna voda je najčešće alkalna, primajući svoju alkalnost iz vodovoda, podzemnih voda i materijala korišćenih tokom kućne upotrebe.

Elementi azot i fosfor koji su od suštinskog značaja za rast mikroorganizama, biljaka i životinja, poznati su kao nutrijenti ili biostimulansi. Iz razloga što je azot glavni element u sintezi proteina, podaci o azotu su potrebni da bi se moglo oceniti tretiranje otpadne vode biološkim procesima. Nedovoljna količina azota može da zahteva dodavanje azota da bi otpad mogao da se tretira.

Fosfor je takođe od suštinskog značaja za rast algi i drugih bioloških organizama. Zbog štetnih algi koje se javljaju u površinskim vodama, trenutno postoji veliko interesovanje u kontroli količine fosfornih jedinjenja koje ulaze u površinske vode preko ispuštanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda i prirodnog kruženja.

Uobičajeni oblici fosfora koji se nalaze u vodenim rastvorima uključuju ortofosfate, polifosfate i organski fosfor.

Sulfatni jon se prirodno javlja u većini vodovoda i prisutan je takođe i u otpadnim vodama. Sumpor je neophodan u sintezi proteina i oslobađa se prilikom njihove degradacije. Sulfat se redukuje biološki pod anaerobnim uslovima do sulfida, koji može reagovati sa vodonikom i formirati vodonik sulfid ( $H_2S$ ).

Gasovi koji se nalaze u neprečišćenim otpadnim vodama uključuju azot ( $N_2$ ), kiseonik ( $O_2$ ), ugljen dioksid ( $CO_2$ ), vodonik sulfid ( $H_2S$ ), amonijak ( $NH_3$ ) i metan ( $CH_4$ ). Prva tri su gasovi koji se nalaze svakako u atmosferi, pa će se tako naći i u svim vodama koje su izložene vazduhu.

Iako nisu pronađeni u neprečišćenim otpadnim vodama, ostali gasovi koji se mogu javiti su hlor ( $Cl_2$ ) i ozon ( $O_3$ ), za dezinfekciju i kontrolu mirisa, kao i oksidi sumpora i azota koji se javljaju u procesima sagorevanja.

Miris u komunalnim otpadnim vodama obično su uzrokovani gasovima koji se proizvode prilikom raspadanja organskih materija ili supstancama koje se dodaju u otpadne vode. Sveža otpadna voda ima karakterističan, pomalo neprijatan miris, koji je blaži nego miris otpadnih voda koje su bile podvrgnute anaerobnom raspadu.

Vodonik sulfid, kao rezultat redukcije sulfata u sulfide od strane anaerobnih mikroorganizama, stvara neprijatan miris otpadnih voda. Industrijske otpadne vode mogu da sadrže ili jedinjenja koja imaju miris ili jedinjenja koja proizvode miris tokom prečišćavanja otpadnih voda [2].

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Mesto uzorkovanja

Grad Novi Sad svoje otpadne vode ispušta u Dunav. Kanalizacijom se otpadne vode domaćinstava i industrije ispuštaju u Dunav bez prečišćavanja preko nekoliko glavnih nezavisnih izliva. CS GC<sub>1</sub>, CS GC<sub>2</sub>, CS "Potok", CS "Klisa", CS "Rokov potok" (slika 1).

Posmatrajući ove izlive otpadnih voda, sa aspekta načina stanovanja, tipa kanalizacije i sadržaja industrijskih voda može se reći da otpadne vode na izlivima CS GC<sub>1</sub>, CS GC<sub>2</sub> i CS "Rokov potok" sadrže pored komunalnih

otpadnih voda, industrijske otpadne vode i atmosfere vode. CS GC<sub>1</sub> i CS "Rokov potok" sadrže male količine industrijskih voda, dok izliv GC<sub>2</sub> sadrži veću količinu industrijskih voda jer je veći deo industrije Novog Sada skoncentrisan na ovom slivu otpadnih voda. CS "Klisa" i CS "Potok" sadrže samo komunalne vode.



Slika 1. Glavni izlivi kanalizacije grada Novog Sada

Pomoću ovih podataka dolazimo do zaključka da je CS GC<sub>2</sub> najopterećanija od svih ispusta otpadnih voda u Novom Sadu i iz tih razloga, rađena je procena zagađenja konkretno na ovom ispustu, čiji će rezultati biti prikazani u daljem tekstu.

#### 3.2 Laboratorijska analiza površinske i otpadne vode

Analiziran je kompozitni uzorak dobijen mešanjem otpadnih voda sakupljenih tri puta dnevno (u tri smene), u 6 časova, 14 časova i 22 časa. Ispust GC<sub>2</sub>, na kom je uzorkovana otpadna voda prikazan je na slici 2. Parametri koji su se određivali u laboratorijskim uslovima su: pH, temperatura, elektroprovodljivost, suspendovane materije (gravimetrijski, suvi ostatak nakon filtriranja na 103-105°C), koncentracija rastvorenog kiseonika, BPK<sub>5</sub>, HPK, ukupan azot, ukupan fosfor, nitrati, nitriti, amonijak, sulfati, bor, cink, hrom, gvožđe, olovo, kadmijum, aluminijum. [3]

Pored monitoringa otpadne vode obuhvaćen je i početak kontinualnog praćenja kvaliteta i ocene statusa površinske vode 100 - 200 m pre ispusta (19° 51' 24,146", 45° 15' 39,802" N) i 100 - 200 m nakon ispusta (19° 51' 29,127", 45° 15' 46,165" N) ispitivane otpadne vode/efluenta u Dunav.

Monitoring je bio vršen jedanput mesečno, istog dana kada se pratio i kvalitet vode efluenta.

Uzorcji su bili analizirani u Laboratoriji za monitoring deponija, otpadnih voda i vazduha, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu. Snimanje kvaliteta i uzorkovanje otpadne vode realizovano je od oktobra do februara.



Slika 2. Mesto uzorkovanja otpadne i površinske vode

Koordinate samog kolektora (Slika 3) u okviru crpne stanice su 19° 51' 21,660" E i 45° 15' 44,174" N.



Slika 3. Kolektor u okviru crpne stanice

pH vrednost, elektroprovodljivost i koncentracija rastvorenog kiseonika određivane su pomoću multiparametarskog uređaja, Multi 340i, dok je sadržaj nitrita, nitrata, amonijaka, ukupnog fosfora i sulfata nakon standardnih metoda prireme uzoraka, određivan na UV/VIS spektrofotometru, HACH DR 5000.

Priprema uzoraka za određivanje koncentracija metala (Pb, Fe, Cd, Cr, Ni, Zn) urađena je prema standardnoj EPA metodi u peći za digestiju, a sadržaj metala u uzorcima otpadne vode analiziran je na atomskom apsorpcionom spektrofotometru, AAS (Thermo S Series) [3].

#### 4. REZULTATI MERENJA

U periodu od oktobra do februara meseca, ispitivani su osnovni fizičko hemijski parametri i sadržaj teških metala.

Prema rezultatima merenja koja su se sprovodila tokom pet meseci, prikazano je da su koncentracije parametara kao što su HPK, BPK<sub>5</sub>, suspendovane materije, ukupni azot i ukupni fosfor prisutne u velikoj meri u otpadnoj vodi koja se nalazi na kolektoru GC<sub>2</sub>.

Merenja koja su se sprovodila 100 m uzvodno i 100 m nizvodno od ispusta prikazuju da su parametri poput nitrata, nitrita, elektroprovodljivosti, ukupnog fosfora, HPK, suspendovanih materija, gvožđa i cinka prisutni u

većim koncentracijama u površinskoj vodi Dunava nizvodno od ispusta nego uzvodno, što ukazuje na to da zagađenje potiče od otpadne vode, tj. od kolektora.

U poređenju rezultata sa graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim vodama, zaključuje se da otpadna voda u velikoj meri utiče na zagađenje površinske vode Dunava.

Nitrati, nitriti, ukupni fosfor, HPK, BPK<sub>5</sub> kao i suspendovane materije pokazuju po svojim vrednostima da površinska voda Dunava dostiže i najgoru klasu, odnosno klasu V koja odgovara lošem ekološkom statusu. Samo neki od parametara zadovoljavaju kriterijume za kvalitet vode klase I ili II, kao što su elektroprovodljivost, sulfati, ukupni azot, kao i metali kojih ima u manjim količinama, poput hroma, olova, gvožđa, kadmijuma, cinka i aluminijuma, dok bor nije uopšte detektovan. Što se tiče pH vrednosti, ni u jednom trenutku nije prešla dozvoljeni opseg koji se kreće od 6,5 do 8,5.

#### 5. ODABRANE TEHNOLOGIJE TRETMANA OTPADNIH VODA

S obzirom na rezultate laboratorijskih analiza uzorka na odabranom ispustu, opcije tretmana koje se mogu primeniti su SBR (sekvencionalni biološki reaktor) i MBR.

##### 5.1 SBR tehnologija

Tehnologija SBR radi na principu sekvencionalnog načina prečišćavanja, rastvaranja krutog otpada, i u kombinaciji sa aktivnim muljem i sedimentacijskom zonom rezervoara. Razlika SBR i klasične tehnologije je u tome da kod SBR tehnologije procesi izjednačenja, biološkog tretmana i sekundarnog odmuljivanja odvijaju se u jednom bazenu sa vremenski upravljanim sekvencama, dok kod klasične tehnologije ovi se procesi odvijaju istovremeno u različitim bazenima (najmanje dva) [2].

SBR biološki uređaji prečišćavaju otpadnu vodu u više ciklusa. Osnovne faze procesa SBR reaktora su: punjenje, reakciona faza, taloženje, dekantacija i međufaza.

SBR proces ima veoma visok stepen prečišćavanja i do 99%, a naročito je efikasan pri uklanjanju azota. Proces prečišćavanja se automatski prilagođava na stvarni dotok otpadne vode. Potpuno automatsko vođenje i kontrola procesa.

##### 5.2 Napredna tehnologija prečišćavanja – MBR

MBR tehnologija odgovara i pripada grupi periodičke nestacionarne bioobrade. Kvalitet efluenta koji se postiže MBR postupkom je viša od kvaliteta bilo kojeg drugog alternativnog biološkog postupka za obradu otpadnih voda. Proces predobrade kao i biološki proces reaktora odvija se potpuno automatski vođen lokalnim PLC (programabilni logički kontroleri) uređajem [2]. Sistem je primenjiv za obradu gradske otpadne vode, a i za delimičnu ili potpunu obradu raznih industrijskih otpadnih voda.

Osnovna prednost primene MBR tehnologije je da se radi o relativno malim uređajima, koji na nivou primenjene

tehnologije imaju ugrađenu mogućnost tercijarne obrade otpadnih voda, sa niskim izlaznim koncentracijama suspendovanih materija, HPK, BPK<sub>5</sub>, amonijaka, TKN (ukupan azot po Kjeldahlu) i TP (ukupan fosfor). Izgradnja uređaja je modularna što omogućava jednostavno proširenje jedinice.

MBR postrojenja se mogu instalirati na bilo kojoj lokaciji i imaju mogućnost povećanja kapaciteta shodno potrebama. Ova tehnologija prevazilazi konvecionalne metode za tretman otpadnih voda smanjenjem operativnih troškova, pouzdanijim performansama, obrađena voda (efluent) je visokog kvaliteta i zadovoljava ili prevazilazi najstrožije svetske standarde za ispuštanje i ponovnu upotrebu.

## 6. ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Studija o otpadnim vodama je sprovedena u Novom Sadu, sa težištem na komunalnim i industrijskim otpadnim vodama koje se ispuštaju direktno u reku Dunav, bez ikakvog prethodnog prečišćavanja otpadnih voda.

Akcent je stavljen na crpnu stanicu GC<sub>2</sub> iz razloga što je taj ispust najopterećeniji od svih pet ispusta, s obzirom na to da se na tom mestu ispuštaju i komunalne i industrijske otpadne vode.

S obzirom na to da su nizvodno od ispusta otpadne vode veće koncentracije skoro svih merenih parametara nego uzvodno, dolazi se do zaključka da otpadna voda u velikoj meri utiče na zagađenje površinske vode Dunava. Stoga, zagađenje nastalo od strane komunalnih i industrijskih otpadnih voda bi se trebalo smanjiti.

Posebnu pažnju bi trebalo posvetiti pružanju mogućnosti tretmana otpadnih voda pre ispuštanja u recipijent, za koju su dati primeri mogućnosti prečišćavanja u radu. Postrojenje za tretman voda bi moglo da doprinese smanjenju ili čak i potpunom uklanjanju određenih parametara koji su prisutni u kombinovanim industrijskim i komunalnim otpadnim vodama.

U cilju smanjenja zagađenja, od ponuđenih opcija bi najbolja bila MBR tehnologija. MBR tehnologija prečišćavanja bi bila najefikasnija metoda uklanjanja štetnih materija na ispustu GC<sub>2</sub> iz razloga što ima ugrađenu mogućnost tercijarne obrade otpadnih voda, sa niskim izlaznim koncentracijama suspendovanih materija, HPK, BPK<sub>5</sub>, amonijaka, ukupnog azota i ukupnog fosfora. Dakle, najefikasnija je pri uklanjanju parametara koji predstavljaju najveće zagađenje površinskih voda prilikom ispuštanja otpadnih voda na ovom ispustu.

Minimalno što bi trebalo da se uradi jeste da se postrojenja sa određenim tehnologijama tretiranja otpadnih voda izgrade unutar industrijskih postrojenja koja ispuštaju svoje otpadne vode pravo u recipijent, kako bi se smanjio nivo zagađenja ispuštenih voda.

## 7. LITERATURA

- [1] Dalmacija B., Bečelić-Tomin M., Maletić S., Krčmar D., Rončević S., Agbaba J., Molnar J., Klašnja M., Tomašević-Pilipović D., Pešić V., Kerkez Đ., Leovac-Maćerak A., Tubić A., Watson M., Pucar G., Spasojević J., Varga N., Dubovina M., Tomić R., Murenji S., Grgić M., Slijepčević N., Popadić N., Nikić J., Lončarski M., (2014): Kontrola prečišćavanja otpadnih voda, Novi Sad.
- [2] Metcalf & Eddy, Inc. (2003): Wastewater Engineering Treatment & Reuse, New York, NY.
- [3] Mihajlović I., Pap S., Sremački M., Brborić M., Babunski D., Đogo M., (2014): Comparison of Spectrolyser Device Measurements with Standard Analysis of Wastewater Samples in Novi Sad, Serbia., Bull Environ Contam Toxicol 93:354–359.

### Kratka biografija:



**Sonja Cvetkov** rođena je u Novom Sadu 1991. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine, odbranila je 2016.god.



**UKLANJANJE NAPROXENA IZ VODENIH RASTVORA UPOTREBOM AKTIVNOG UGLJA HIDRODARCO® C****REMOVAL OF NAPROXEN FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY USING ACTIVATED CARBON HIDRODARCO® C**

Nikolina Popović, Mladenka Novaković, Mirjana Vojnović Miloradov, Ivana Mihajlović,  
*Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – *Zadatak rada je analiza uklanjanja Naproxenana iz vodenog rastvora upotrebom aktivnog uglja Hidrodarco C. Efikasnost adsorpcije je ispitivana pri različitim vrednostima pH, koncentracijama adsorbenta, početnim koncentracijama Naproxena kao i različitom vremenu mešanja. Kinetiku procesa uklanjanja Naproxena najbolje opisuje mehanizam reakcije pseudo drugog reda. Koeficijent korelacije Lengmirova izoterma je 0,98 i predstavlja najefikasniju izotermu procesa adsorpcije Naproxena iz vode. Uticaj pH na adsorpciju je značajan. Sa porastom mase adsorbensa (aktivnog uglja) utvrđeno je da raste i efikasnost uklanjanja Naproxena.*

**Abstract** – *The aim of this paper is to analyze the removal of Naproxen from aqueous solutions by using activated carbon Hidrodarco C. Efficiency of adsorption process was examined at different pH values, concentrations of the adsorbent, the initial concentrations of naproxen as well as different times of mixing. The kinetics of the Naproxen removal the best describes the reaction mechanism of pseudo-second order. Langmuir isotherm with the correlation coefficient of 0,98 is the most efficient of the studied adsorption isotherms of naproxen removal from the water. The influence of pH on the adsorption is significant. With increasing the mass of adsorbent (activated charcoal), increase of removal efficiency of naproxen was found.*

**Ključne reči:** *Vodeni rastvor, Naproxen, aktivni uglj Hidrodarco C, adsorpcija.*

**1. UVOD**

Farmaceutici dospevaju u životnu sredinu, u najvećoj meri, kao posledica njihovog nepotpunog uklanjanja iz komunalnih otpadnih voda. Međutim, u Srbiji, u svega nekoliko gradova postoje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Procesi prečišćavanja površinske i podzemne vode takođe ne mogu u potpunosti ukloniti farmaceutike, pa se u tragovima mogu naći i u vodi za piće. Pijaća voda tako može da sadrži tragove antibiotika, analgetika, sedativa i dr.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Mihajlović, docent.**

Iako su koncentracije ovih farmaceutika u vodi izuzetno niske, reda veličine  $\mu\text{g dm}^{-3}$  ili  $\text{ng dm}^{-3}$ , za razliku od ostalih zagađujućih supstanci, farmaceutici su napravljeni tako da imaju efekte na čoveka pri niskim koncentracijama. Zbog toga njihov kontinualan unos u životnu sredinu može dovesti do dugoročnih negativnih posledica po zdravlje čoveka i vodenih životinja [1].

Najnovija istraživanja su pokazala da niske koncentracije farmaceutika u vodi utiču na sporiji rast ljudskih embriona, da mogu izazvati upalu krvnih ćelija i da ubrzavaju razmnožavanje ćelija raka dojke. Kod životinja je dokazan negativan uticaj na reproduktivnu funkciju i mogućnost borbe protiv infekcija. Ipak, efekti dugoročnog konstantnog izlaganja niskim koncentracijama farmaceutika po ljudsko zdravlje još uvek nisu dobro poznati [1].

Broj studija o zastupljenosti tragova farmaceutika u životnoj sredini je malobrojan, pa su i podaci o stepenu zagađenja vode istim veoma ograničeni. Kao posledica nedovoljnog poznavanja zastupljenosti i mogućih posledica prisustva farmaceutika u životnoj sredini, u svetu još uvek ne postoje propisi o maksimalno dozvoljenim koncentracijama ovih jedinjenja u životnoj sredini [1].

**2. MATERIJAL I METODE****2.1 Naproxen**

Prilikom analize, korišćen je standardni rastvor Naproxena. Naproxen je derivat propionske kiseline. Naproxen je bez mirisa, bela ili beličasta kristalna supstanca. Hidrofoban je i ne rastvara se u vodi pri malim vrednostima pH, dok po povećavanju pH vode postoji mala mogućnost rastvaranja. Naproxen se upotrebljava kod pacijenata koji boluju od reumatoidnog artritisa, osteoartritisa, juvenilnog artritisa, ankilozantnog spondilitisa, tendinitisa i akutnog gihta. Iz kliničkih studija o lečenju pacijenata sa osteoartritisom, Naproxen pokazuje osobine Andola.

**2.2 Hidrodarco C**

Za izdvajanje Naproxena iz vodenog rastvora korišćen je aktivni uglj Hidrodarco C. Primenjuje se za prečišćavanje, dekolorizaciju, separaciju, kao katalizator, za uklanjanje mirisa. Hidrodarco C je aktivni uglj u prahu, crne boje, nalazi se u čvrstom agregatnom stanju, gustine od  $250 - 350 \text{ kg/m}^3$  [1].



## 2.3 HPLC

Osnovni cilj moderne tečne hromatografije jeste visoka efikasnost odvajanja u dovoljno kratkom vremenu.

Ovaj cilj se postiže primenom kolona malog prečnika, kompaktno i uniformno punjenih česticama malog prečnika kao i pumpi koje održavaju povišeni pritisak i tim obezbeđuju odgovarajući protok mobilne faze [2].

Osnovni delovi HPLC sistema su:

- Pumpa
- Kolona
- Detektor

## 3. POSTUPAK RADA

U cilju analize uzoraka na HPLC uređaju, prethodno je potrebno izvršiti pripremu uzoraka. Priprema uzoraka se sastoji od odmeravanja određene koncentracije uzorka, dodavanja aktivnog uglja, podešavanja pH vrednosti, mešanja uzoraka i filtriranja.

Za ispitivanje procesa prečišćavanja vodenih rastvora korišćen je aktivni ugalj HIDRODARCO C koji je dodavan u količini od 1, 3, 5, 7 i 10 mg.

Nakon dodavanja aktivnog uglja, podešavana je pH vrednost. Za određivanje pH korišćen je uređaj "Multi 340i".

Nakon uspešno podešene pH vrednosti, uzorke je potrebno mešati. Mešanje se obavlja na automatskoj mešalici (Heidolph Unimax 1010) sa podesivim brojem obrtaja u minuti.

Nakon mešanja, uzorak se filtrira kroz kvantitativni filter papir na kome se izdvaja aktivni ugalj. Zatim se odmerava 1000  $\mu$ l uzorka u vijalu. Analiziranje uzoraka se vrši na HPLC uređaju sa DAD detektorom (diode array detector).

## 4. REZULTATI I DISKUSIJA

Efikasnost adsorpcije je ispitivana pri različitim vrednostima pH, različitim koncentracijama adsorbenta, različitim početnim koncentracijama Naproxena kao i različitim vremenima mešanja.

### 4.1 Početne koncentracije Naproxena

Kao početne koncentracije Naproxena uzete su vrednosti od 2, 4, 5, 6, 8 i 10 mg/L. Za različite koncentracije Naproxena crtane su izoterme i određivana je efikasnost uklanjanja.

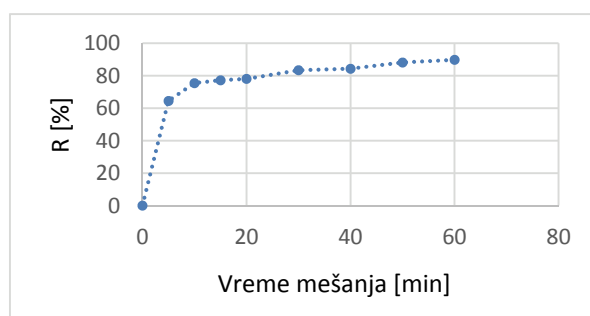
U tabeli 1 prikazani su rezultati analize efikasnosti adsorpcije Naproxena u zavisnosti od različitih početnih koncentracija. Iz tabele 1 jasno se dolazi do zaključka da sa porastom koncentracije Naproxena opada efikasnost adsorpcije. Vidi se da je pri koncentraciji Naproxena od 2 mg/L efikasnost adsorpcije 91 %, dok je pri maksimalnoj koncentraciji Naproxena od 10 mg/L efikasnost samo 57%.

Tabela 1. Efikasnost adsorpcije Naproxena u zavisnosti od početnih koncentracija

$c_i$ (mg/L)	$c_e$ (mg/L)	$q_e$ (mg/g)	R (%)
2	0.187	18.127	90.6
4	0.810	31.901	79.8
5	1.601	33.994	68.0
6	2.009	39.908	66.7
8	3.410	45.900	57.4
10	4.318	56.820	56.8

### 4.2 Različito vreme mešanje uzoraka

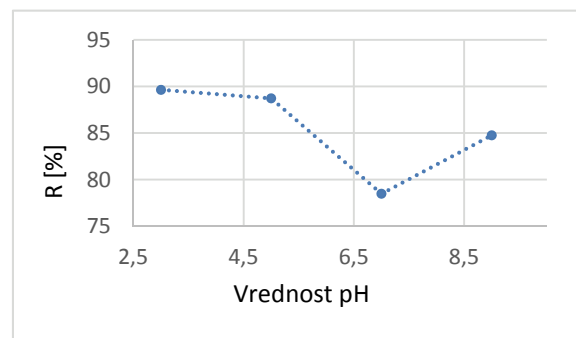
U ispitivanju kinetike procesa uklanjanja Naproksena korišćen je vreme mešanja od 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 i 60 min. Na slici 1 dat je grafik koji ilustruje porast efikasnosti adsorpcije sa porastom vremena mešanja.



Sl.1 Efikasnost adsorpcije u zavisnosti od vremena mešanja

### 4.3 Različite vrednosti pH

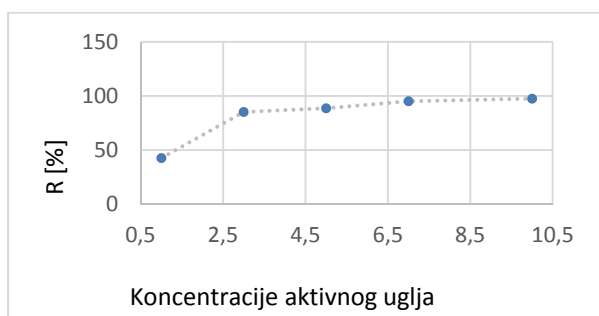
Za ispitivanje uticaja pH na uklanjanje Naproksena, uzimane su četiri vrednosti pH, i to pH od 3, 5, 7 i 9. Pri analiziranju adsorpcije Naproxena na HIDRODARCO C aktivnom uglju, u zavisnosti od različitih vrednosti pH došlo se do zaključka da je najveća efikasnost adsorpcije pri nižim vrednostima pH. Na slici 2 prikazani su rezultati uticaja pH na efikasnost adsorpcije Naproxena. Sa grafika (slika 2) se može zaključiti da je efikasnost adsorpcije najbolja pri vrednostima za pH 3, ali pri analizi dolazi se do zaključka da je efikasnost pri pH 5, zadovoljavajuća. Smatra se da je efikasnost pri pH 5 zadovoljavajuća zbog manjeg utroška sredstva za podešavanje pH vrednosti, kao i lakše manipulacije sa uzorkom, pa na kraju i manje greške prilikom podešavanja pH.



Slika 2. Efikasnost adsorpcije od pH vrednosti

#### 4.4 Različite vrednosti mase adsorbensa

Efikasnost izdvajanja Naproxena se povećava sa količinom dodatog aktivnog uglja, grafički prikaz efikasnosti adsorpcije prikazan je na slici 3. Tako da je pri masama aktivnog uglja od 10 mg efikasnost 97,55 %.



Slika 3. Grafički prikaz efikasnosti izdvajanja Naproxena u zavisnosti od različite mase aktivnog uglja

#### 5. ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

U radu je ispitivan postupak primene aktivnog uglja HIDRODARCO C za prečišćavanje vodenih rastvora i dati su rezultati pomenutog tretmana sa osvrtom na najpovoljnije parametre koji obezbeđuju najbolju adsorpciju Naproxena. U radu su analizirana četiri najznačajnija parametra na efikasnost adsorpcije Naproxena. Sa porastom vremena mešanja, raste i efikasnost izdvajanja Naproxena.

Kada je reč o početnim koncentracijama naproxena potrebno je prodiskutovati koeficijent korelacije za svaku izotermu. Koeficijent korelacije po Frojdihovoj izotermi je 0,97, dok je prema Lengmirovoj izotermi on 0,98. Koeficijent korelacije prema Temkinovoj izotermi je 0,9.

Zavisnost adsorpcije Naproxena od 6 različitih početnih koncentracija ovog farmaceutika je ispitivana i eksperimenti su ukazali na najveću efikasnost izdvajanja pri početnoj koncentraciji od 2 mg/l Naproxena.

Uticaj pH na adsorpciju je značajan. Pri pH od 7, efikasnost je najniža, svega 78,4%, dok pri pH od 3 efikasnost je 89,6%. Pored toga što je adsorpcija najefikasnija pri pH 3, usvaja se da je optimalna pH 5, zbog manje potrošnje kiseline i baze, kao i lakšeg podešavanja pH, tj. optimizacije procesa uklanjanja ispitivanog farmaceutika. Sa porastom mase adsorbensa (aktivnog uglja) utvrđeno je da raste i efikasnost uklanjanja Naproxena.

#### 6. LITERATURA

- [1] Dr Eckhard Worch, (2012) : Adsorption technology in water treatment – fundamental, processes and modeling, Dresden University of Tehnology, Institute of water chemistry.
- [2] Milenović D., (2010) : „Razvoj i validacija HPLC metoda za određivanje rezidua aktivnih komponenti farmaceutskih preparata“, Doktorska disertacija, PMF, Niš.

#### Kratka biografija:



**Nikolina Popović** rođena je u Banjaluci 1992. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine, odbranila je 2016. god.

**PROCENA ORGANSKOG OPTEREĆENJA OTPADNIH VODA NA ISPUSTU U DUNAV  
KOD NOVOG SADA****ASSESSMENT OF ORGANIC LOAD OF WASTE WATER DISCHARGED INTO THE  
DANUBE AT NOVI SAD**

Jelena Šarčević, Maja Đogo, Ivana Mihajlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – Ispuštanje komunalnih otpadnih voda bez ikakvog tretmana, dovelo je do zagađenja reka i predstavlja potencijalni rizik za okolinu. U radu je razmatrana problematika organskog opterećenja otpadnim vodama Dunava kod Novog Sada. Stepen zagađenosti organskim jedinjenjima definisan je količinom kiseonika koji je potreban za oksidaciju koju vrše aerobni mikroorganizmi. Potrebna količina kiseonika proporcionalna je količini organskih materija. Prikazani su rezultati analize organskog opterećenja, i praćen je kvalitet vode efluenta na crpnoj stanici GC2 – Severni gradski sliv, u Dunavu kod Novog Sada.

**Abstract** – Discharge of urban waste water without any treatment, led to the pollution of the river and is a potential risk to the environment. This paper studies the issue of the organic load of waste waters of the Danube near Novi Sad. The polly degree by organic compounds is defining with amount of oxygen required for the oxidation carried out by aerobic microorganisms. The required amount of oxygen is proportional to the amount of organic matter. The results of analysis of organic load, and the water quality was observed in the effluent pumping station GC2 - North City basin, in the Danube near Novi Sad.

**Ključne reči:** *Otpadne vode, Organsko opterećenje, Biološka potrošnja kiseonika, Hemijska potrošnja kiseonika*

**1. UVOD**

Gradske (komunalne) otpadne vode sadrže neorganske i organske materije rastvorene ili u vidu suspenzija. U ovim vodama su prisutni i različiti mikroorganizmi. Komunalne otpadne vode čine otpadne vode iz domaćinstava, ali i otpadne vode iz komercijalnih i drugih izvora.

Opterećenost otpadnih voda po stanovniku izražena je preko vrednosti BPK<sub>5</sub> koja je različita i uglavnom iznosi 70 g/stanovniku/danu, mada ova vrednost zavisi i od niza faktora i od doba dana.

Biološka potrošnja kiseonika (BPK) predstavlja količinu kiseonika utrošenog od strane mikroorganizama tokom procesa dekompozicije biološki razgradljive organske materije. Vrednost BPK je indirektni pokazatelj količine organske materije prisutne u otpadnoj vodi. Prisutnost biološki nerazgradivih komponenti u otpadnoj vodi

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Mihajlović, docent.**

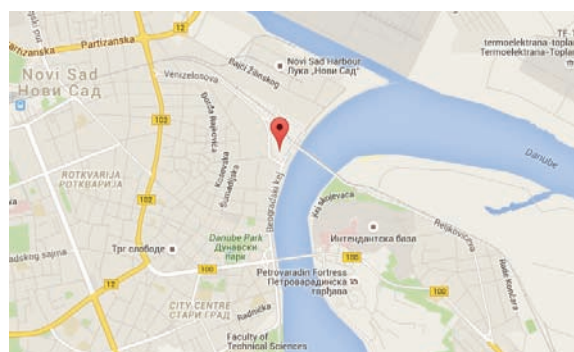
manifestuje se većom vrednošću hemijske potrošnje kiseonika (HPK) u odnosu na BPK. Vrednost BPK<sub>5</sub> uobičajeno predstavlja 70-80% od vrednosti BPK. Nizak nivo BPK vezuje se za dobar kvalitet otpadnih voda, dok visoki ukazuje na prisustvo zagađujućih materija [2].

Zadatak rada je razmotriti problematiku organskog opterećenja otpadnim vodama i pratiti kvalitet vode efluenta na crpnoj stanici GC2 – Severni gradski sliv, u Dunavu kod Novog Sada. Ciljevi rada su:

1. Uraditi analizu otpadne vode.
2. Na osnovu izmerenog protoka [1] izračunati ukupno organsko opterećenje i ekvivalent stanovnika.

**2. MATERIJAL I METODE****2.1 Mesto uzorkovanja**

Praćen je kvalitet vode efluenta na crpnoj stanici GC2 – Severni gradski sliv. Kontinualni monitoring vode efluenta praćen je jedanput mesečno u trajanju od po 24 sata, u periodu od novembra 2013. do februara 2014. Prvog meseca uzorkovanja, oktobra 2013, kontinualni monitoring pomoću sonde trajao je 48h. Parametri BPK, HPK, nitrati i suspendovane materije snimljeni su pomoću uređaja S::can Spectro::lyser na svakih 10 minuta u toku 24 sata. GPS koordinate mesta uzorkovanja otpadne vode su: 19° 51' 21,660" E; 45° 15' 44,174" N.



Slika 1. Mapa mesta uzorkovanja – crpna stanica GC2

Uporedna, laboratorijska analiza uzoraka otpadne vode, urađena je u svim kampanjama online uzorkovanja. Analiziran je kompozitni uzorak dobijen mešanjem otpadnih voda sakupljenih tri puta dnevno (u tri smene), u 6 časova, 14 časova i 22 časa.

Parametri koji su se određivali u laboratorijskim uslovima su: pH, temperatura, elektroprovodljivost, suspendovane materije (gravimetrijski, suvi ostatak nakon filtriranja na

103-105°C), koncentracija rastvorenog kiseonika, BPK<sub>5</sub>, HPK, ukupan azot, ukupan fosfor, nitrati, nitriti, amonijak, sulfati, bor, cink, hrom, gvožđe, olovo, kadmijum i aluminijum.

Snimanje kvaliteta i uzorkovanje otpadne vode realizovano je od oktobra 2013. godine do februara 2014. godine. Kampanja uzorkovanja obuhvatila je jesenji i zimski period što je uticalo na promenu meteoroloških parametara (tabela 1).

Tabela 1. Meteorološki podaci u toku kampanje snimanja i uzorkovanja otpadne i površinske vode [1]

Mesec	T <sub>cp</sub> °C	T <sub>max</sub> °C	T <sub>min</sub> °C	ΣOc (h)	ΣPad (mm)	Broj dana pad	Palmer Z index
<b>Okt 2013.</b>	14,7	26,4	-1,5	186	67	6	1,1
<b>Nov 2013.</b>	9,4	23,8	-6,7	88	41	8	-0,6
<b>Dec 2013.</b>	2,1	14,5	-6,9	76	1	1	2
<b>Jan 2014.</b>	4,4	18,8	-13,4	55	25	8	5
<b>Feb 2014.</b>	7,0	20,7	-4,4	104	10	5	0

## 2.2 Optički uređaj Spectrolyser

Pomoću optičkog uređaja Spectrolyser, S::CAN (Austrija, Beč) vršeno je kontinualno, 24-časovno snimanje kvaliteta vode efluenta, koji je korišćen u okviru kampanje monitoringa otpadnih voda u cilju dobijanja seta rezultata kao osnove za kreiranje baze podataka neophodne za projektovanje centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kao i prikaza što realnijeg statusa otpadne vode koja se ispušta u prirodni recipijent, bez prethodnog tretmana.

Snimanje uređajem Spectrolyser vršeno je u pet serija merenja, u okviru kojih se vršilo kontinualno, 24-časovno snimanje parametara HPK, BPK, sadržaja nitrata i ukupnih suspendovanih čestica. Beleženje rezultata vršilo se na svakih 10 minuta, pomoću softvera ana::pro.

U toku kontinualnog praćenja kvaliteta otpadnih voda pomoću ovog uređaja vršena je redovna kontrola opreme, kako bi se detektovala eventualna kontaminacija opreme za uzorkovanje. Ova vrsta kontrole sprovodila se na svaka 2 sata rada uređaja. Takođe, pre početka svakog kruga snimanja vršena je interna kalibracija uređaja u laboratoriji.

## 2.3 UV-VIS spektrofotometrija

Većina spektroskopskih uređaja je sastavljena od pet osnovnih delova: stabilnog izvora energije zračenja, selektora talasnih dužina koji omogućava izdavanje određenog talasnog područja, jednog ili više postolja za uzorak, detektora zračenja ili konvertora energije zračenja u merljiv signal i procesora signala i uređaja za njegovo učitavanje.

Spektrofotometar je uređaj za analizu spektra elektromagnetnog zračenja. Sastoji se od izvora zračenja, monohromatora i detektora. Monohromator izdvađa talasnu dužinu zračenja koje propušta. Registrovanjem intenziteta zračenja koje je uzorak apsorbovao, propustio ili reflektovao u zavisnosti od talasne dužine nastaje

spektar. Kivete koje se koriste za ovu metodu moraju imati prozore napravljene od prozirnog materijala u određenom spektralnom području.

## 2.4 Termogravimetrija

Termogravimetrija je princip koji koristi većina današnjih analizatora vlage. Princip se sastoji u utvrđivanju gubitka mase usled sušenja. Gubitak predstavlja vlagu koja nestane tokom procesa. Masa se meri na analitičkoj vagi. Metode su najčešće pre-programirane tako da se gubitak mase kontinualno preračunava u procenat vlage. Zbog male mase uzorka test se sprovodi u kratkom vremenskom periodu. Instrumenti poseduju mogućnost podešavanja brzine grejanja i na taj način štite uzorak od pregrevanja. Grejanje se izvodi putem IR ili halogenog grejača.

Tehnologija halogenog grejanja je brža i dominantnija jer može odrediti sadržaj vlage u skoro svakom uzorku.

## 2.5 Merenje protoka

Za merenje protoka otpadnih voda na odabranoj mernoj lokaciji, korišćeno je prenosno ultrazvučno merilo protoka tipa "Mainstream F 4025". Uređaj je prevashodno namenjen za merenje protoka fluida u otvorenim kanalima i delimično ispunjenim cevovodima, mada može da se koristi i za merenje protoka u cevima pod pritiskom [1].

Ultrazvučna i hidrostatička sonda montiraju se kao jedna celina koja se potapa u strujni tok na dno kanala ili cevi. Sonde su povezane sa sistemskom jedinicom zasebnim kablovima, dužine oko 10 m. Putem RS232 serijskog interfejsa centralna jedinica može da se poveže sa računarnom. Uz pomoć odgovarajućeg programa, pomoću računara je moguće podešavanje i kalibracija uređaja, njegovo testiranje, očitavanje izmerenih podataka u realnom vremenu, preuzimanje sačuvanih podataka itd. [1].

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

### 3.1 Rezultati analize otpadne vode

U tabeli 2. su prikazani rezultati ispitivanih osnovnih fizičko hemijskih parametara i sadržaj teških metala, za period od oktobra 2013 do februara 2014. godine.

Koncentracije metala: olova, kadmijuma, cinka, aluminijuma i ukupnog hroma su u svim serijama merenja bile ispod granice detekcije ili veoma malih vrednosti, tako da trenutno ne postoji rizik od zagađenja površinske vode Dunava metalima iz otpadne vode koja se sa crpne stanice GC2 ispušta direktno u Dunav bez ikakvog prečišćavanja.

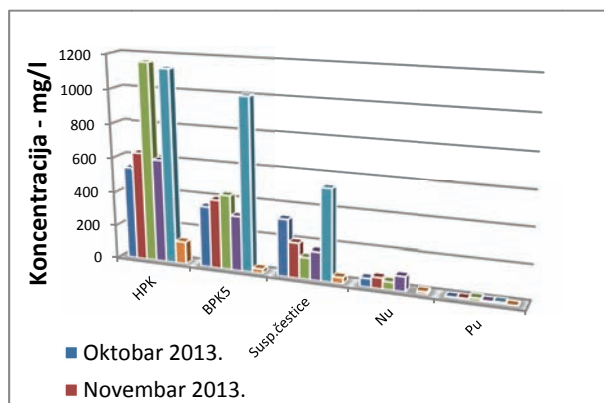
Na slici 2. prikazane su vrednosti parametara koje treba pratiti u otpadnim vodama kao i maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) parametara HPK, BPK<sub>5</sub>, suspendovanih čestica, ukupnog azota i fosfora prema nacionalnoj regulativi. Može se uočiti da su vrednosti svih parametara bile znatno veće od MDK u svim serijama merenja. Dva puta veće koncentracije HPK su merene u decembru 2013. i januaru 2014. nego u ostalim serijama merenja. Takođe su vrednosti koncentracija BPK<sub>5</sub> i ukupnih suspendovanih čestica bile 3-4 puta veće u februaru 2014. nego u ostalim serijama merenja.



Tabela 2. Koncentracije osnovnih fizičko hemijskih parametara i sadržaja teških metala uzoraka efluenta na ispustu GC2 u oktobru, novembru, decembru 2013. godine i januaru 2014. godine

Ispitivani parametar	Jed.	Rezultati merenja (kolektor)			
		okt	nov	dec	jan
Temperatura	°C	21,1	20,3	17,7	17,1
pH vrednost	-	7,45	7,66	7,52	7,64
Elektroprovodljivost	µS/cm	1262	1212	1428	1348
Koncentracija rastvorenog kiseonika	mg/l	0,46	0,27	0,16	0,26
Nitrati	mg/l	2,4	0,8	1,1	1,20
Nitriti	mg/l	<0,01	0,03	0,25	0,14
Amonijak	mg/l	50,8	45,4	48,9	54,6
Ukupan fosfor	mg/l	5,49	6,77	16,50	7,80
HPK	mg/l	538	636	1158	604
BPK <sub>5</sub>	mg/l	352	398	432	316
Sulfati	mg/l	62	78	53	80
Ukupni azot po Kjeldalu	mg/l	49,6	62,2	44,8	85,5
Suspendovane materije	mg/l	330	200	126	166
Bor	mg/l	0,4	0,38	0,40	0,35
Ukupni hrom	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Olovo	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Gvožđe	mg/l	0,58	0,59	0,77	0,39
Kadmijum	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cink	mg/l	0,15	0,23	0,23	0,15
Aluminijum	mg/l	<1	<1	<1	<1

Prema dobijenim podacima i u poređenju sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje može se zaključiti da površinska voda Dunava u blizini crpne stanice GC2 pripada IV ili V klasi u svim serijama merenja, što ukazuje na loš ekološki i hemijski status vode Dunava na teritoriji grada Novog Sada.



Slika 2. Koncentracije osnovnih fizičko hemijskih parametara uzoraka efluenta na ispustu GC2 u pet serija merenja

### 3.2 Rezultati merenja protoka

Tokom perioda merenja, zabeleženo je tek nekoliko dana sa padavinama. Uglavnom niskog i srednjeg intenziteta. Srednja vrednost protoka otpadnih voda, tokom čitavog perioda merenja, izuzimajući uticaj padavina iznosila je  $Q_{sr} = 375 \text{ L/s} = 1350 \text{ m}^3/\text{h}$ . Maksimalni zabeleženi protoci u toku dana, u sušnom periodu, kretali su se u intervalu od oko 400 L/s (1450 m<sup>3</sup>/h) do oko 600 L/s (2150 m<sup>3</sup>/h).

Minimalni protoci u toku dana obično su zabeleženi u vremenu između 04:00 i 08:00 i kretali su se u intervalu od oko 200 L/s (720 m<sup>3</sup>/h) do oko 250 L/s (900 m<sup>3</sup>/h)

Radi pravilnog tumačenja dobijenih rezultata treba napomenuti da su tokom perioda merenja (oktobar-novembar) vršeni radovi na izgradnji jednog od budućih glavnih kolektora severnog sliva kanalizacionog sistema grada. Podaci o zabeleženim protocima servisnih bunara tokom posmatranog perioda vremena, dati su u tabeli 3. Podaci su dobijeni od JKP „Vodovod i Kanalizacija

Tabela 3. Podaci o zabeleženim protocima servisnih bunara tokom perioda merenja [1].

Datum	Q <sub>b</sub> [L/s]	Datum	Q <sub>b</sub> [L/s]	Datum	Q <sub>b</sub> [L/s]
01.10		11.10	28	21.10	30
02.10		12.10	28	22.10	30
03.10		13.10	28	23.10	30
04.10		14.10	37	24.10	50
05.10		15.10	37	25.10	77
06.10		16.10	37	26.10	70
07.10	14	17.10	37	27.10	70
08.10	28	18.10	37	28.10	74
09.10	28	19.10	37	29.10	74
10.10	28	20.10	30	30.10	74
Datum	Q <sub>b</sub> [L/s]	Datum	Q <sub>b</sub> [L/s]		
31.10	85	10.11	71		
01.11	85	11.11	71		
02.11	85	12.11	71		
03.11	85	13.11	69		
04.11	85	14.11	69		
05.11	71				
06.11	71				
07.11	71				
08.11	71				
09.11	71				

### 3.3 Ukupno organsko opterećenje i ekvivalent stanovnika

Na osnovu rezultata merenja protoka u oktobru i novembru 2013. izračunato je ukupno organsko opterećenje otpadnih voda na ispustu GC2 u kg HPK/dan i kg BPK<sub>5</sub>/dan (Tabela 4). Poređenjem dobijenih rezultata za HPK i BPK<sub>5</sub> sa graničnim vrednostima iz Direktive (91/271/EEC) i Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik R. Srbije, br 67/2011 i 48/2012) može se zaključiti da su vrednosti HPK i BPK u uzorcima efluenta, na crpnoj stanici GC2, u kampanji snimanja kvaliteta u 2013 - 2014. godini, bile 5 - 6 i 15 -

20 puta veće od dozvoljenih graničnih vrednosti (125 mg/l za HPK i 25 mg/l za BPK). Ukupno opterećenje vodotoka otpadnim vodama na crpnoj stanici GC2 izraženo je i preko ekvivalenta stanovnika (ES) na osnovu usvojenih normi Evropske Unije za opterećenje vode po ES od 60 g BPK/stanovnik.

Tabela 4. *Ukupno organsko opterećenje otpadnih voda na ispustu GC2*

HPK (mg/l)	BPK (mg/l)	Protok (l/s)	HPK (kg HPK/dan)	BPK (kg BPK/dan)	ES
538	352	450	20917	13686	228096
636	398	376	20661	12930	215493

#### 4. ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Podaci dobijeni u radu pružaju uvid u stanje kvaliteta i bliže određuju tip uticaja ispuštanja komunalnih otpadnih voda na vodotok Dunava. Na teritoriji grada Novog Sada uvedeno je uporedno merenje protoka otpadnih voda sa kontinualnim snimanjem kvaliteta otpadne vode pomoću optičkog sistema, Spectrolyser uređaja, proizvođača opreme S::CAN i uporedom laboratorijskom analizom. Sprovođenje merenja protoka zahtevalo je detaljnu analizu tehničke izvedbe kanizacionog sistema u kom se vršilo merenje protoka kao i kompleksnu instalaciju ovakvog merača, ali je doprinos ovakvog monitoringa veoma značajan jer se procene rizika i predikcije zasnovane na preračunatim protocima, mogu zameniti tačnim i preciznim vrednostima količine generisane otpadne vode. Merenja pomoću sonde omogućuju proširenje i upotpunjavanje baze podataka selektovanih fizičko-hemijskih parametara za crpnu stanicu GC2. Dobijeni podaci pružaju informacije o statusu vode efluenta, koji se bez prethodnog prečišćavanja ispušta u prirodni recipijent, reku Dunav i predstavljaju podlogu za procenu rizika zagađenja reke Dunav.

Prošireni obim ispitivanja u okviru monitoring programa na ispustu GC2 predstavlja osnov za postavljanje kriterijuma i ostvarivanje cilja "dobrog statusa voda" koji zagovara Okvirna direktiva Evropske unije o vodama 2000/60/EC, preduzimanje odgovarajućih mera kako bi se sprečila dalja degradacija kvaliteta vode prirodnog recipijenta, uspostavio sistem ranog upozoravanja i omogućilo uspostavljanje podloge za projektovanje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda.

#### 5. LITERATURA

- [1] Vujić G, Ubavin D, Mihajlović I, Đogo M, Sabolč P, i dr. 2014. Procena statusa otpadne i površinske vode na selektovanom lokalitetu grada Novog Sada. Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu. Novi Sad.
- [2] Mihajlović I., Pap S., Sremački M., Brborić M., Babunski D., Đogo M., (2014): Comparison of Spectrolyser Device Measurements with Standard Analysis of Wastewater Samples in Novi Sad, Serbia, Bull Environ Contam Toxicol 93:354–359.

#### Kratka biografija:



**Jelena Šarčević** rođena je u Zrenjaninu 1991. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine, odbranila je 2016.god.

**SISTEM ZA NAVODNJAVANJE BAZIRAN NA ARDUINO UNO MIKROKONTROLERU  
SYSTEM FOR IRRIGATION BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER**Miloš Maljenović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj-** Kontrola navodnjavanja zemljišta i poljoprivrednih kultura rezultuje mnogo boljim prinosom i značajnom uštedom novca i resursa. U radu je opisan jedan od načina upravljanja sistemom za navodnjavanje pomoću mikrokontrolera i senzora za merenje vlažnosti zemljišta.

**Abstract-** Controlled irrigation of agriculture fields and crops results with much better income and significant savings of money and resources. The paper describes one system for controlled irrigation with microcontroller and humidity sensors.

**Ključne reči:** Navodnjavanje, mikrokontroler, Arduino Uno, senzori vlage

**Key words:** Irrigation, microcontroller, Arduino Uno, humidity sensors

**1. UVOD**

Navodnjavanje predstavlja hidrotehničku meru za poboljšanje fizičkih sposobnosti zemljišta dodavanjem vode, kako bi se postigla optimalna vlaga za vreme vegetacije i tako postigao optimalan prinos. Navodnjavanje se sprovodi tokom jednog dela vegetacije ili tokom celog vegetacijskog perioda.

Voda se koristi iz vodenih tokova, veštačkih jezera, izvora ili iz prečišćenih otpadnih voda [1]. Prema načinu pretvaranja toka vode u kapilarnu vodu u zemljištu, postoje tri metode navodnjavanja:

- Površinsko
- Podzemno
- Kišenje (orošavanje)

Pod površinskim navodnjavanjem se podrazumeva natapanje zemljišta ili rovova oko zasada [2]. Mana ovog načina je neprecizno doziranje i slabo iskorišćenje vode. Podzemno se izvodi ukopanim cevovodom na dubini od 40-80 cm.

Ovakav način skoro uvek održava optimalnu vlažnost tla, uz malu potrošnju vode, ali zahteva velika investiciona ulaganja od same pripreme zemljišta do cevovoda. Najefikasniji sistemi su upravo po principu kišenja, pokrivaju velike površine, ali zahtevaju složenu tehničku izvedbu.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila prof. dr Gordana Ostojić.**

**2. METODE ZA MERENJE VLAŽNOSTI  
ZEMLJIŠTA**

Vlaga zemljišta igra ključnu ulogu u životu biljke [4]. Hranljive materije u zemljištu se dobivljaju biljci sa hranom koja joj je potrebna za rast. Voda je bitan faktor za regulaciju temperature biljke kroz proces isparavanja. Korenski sistem biljke se bolje razvija kada raste u vlažnom zemljištu. Prekomeran nivo vlage u zemljištu može dovesti do bezvazdušnih uslova koji mogu unaprediti rast biljke i zemljane patogene.

Određivanje sadržaja vlage u zemljištu je moguće izvršiti različitim postupcima i metodama [5].

1) Sušenje i merenje uzoraka predstavlja vrlo dugotrajnu i skupu metodu, povrh svega destruktivnu.

2) Optičke metode se zasnivaju na snimanju i spektralnoj analizi odziva laserskog izvora ili snimanju spektralne karakteristike terena iz vazduha. Analiza snimka se zasniva na upoređenju boje terena ili biljnog pokrivača.

3) Mikrotalasne metode merenja vlage zasnivaju se na prostiranju mikro talasa kroz materijal. Fazno kašnjenje je osetljivo na prisustvo vode. Slabljenje je osetljivo na provodljivost slojeva.

4) Veoma tačne i pouzdane su i neutronske metode koje su osetljive na sadržaj vodonika u slobodnoj ili u vezanoj vodi. Ovi senzori nisu pogodni za ostavljanje na terenu zbog mogućeg neželjenog ozračenja.

5) Ultrazvučne metode su veoma pogodne, jer mogu da mere na kraćim i većim rastojanjima. Pouzdane su i mogu se ostaviti na njivi bez nadzora, jer nisu opasne po život. Razvojem piezoelektričnih senzora i mikroprocesorskom obradom signala ove metode postaju veoma interesantne i imaju sve veću primenu.

6) Laboratorijske metode se zasnivaju na merenju težine vlažnog zemljišta, sušenju i ponovnom merenju težine. Ove metode su tačne, ali su nepraktične za terenske uslove merenja.

**3. ANALIZA POTREBNE OPREME ZA  
KONTROLISANO NAVODNJAVANJE ZEMLJIŠTA**

Pre nego što se izvrši analiza opreme, treba upoznati šta jedan ovakav sistem može da sadrži [3].

Sistem za automatsko navodnjavanje zemljišta se sastoji od centralne upravljačke jedinice (eng. CPU) koja upravlja samim procesom zalivanja, ulaznih elemenata (senzora), koji daju podatke o merenim veličinama (vlaga, temperatura...) te izvršnih elemenata koji obavljaju izlazne zadatke upravljačke jedinice.

Ulazne elemente čine različiti senzori za merenje vlažnosti zemljišta, temperature, nivoa tečnosti u rezervoaru... Izvršne elemente čine releji koji upravljaju elektromagnetnim ventilima za regulaciju tečnosti u cevima i rezervoaru kao i pumpama za dovod tečnosti u sistem.

Sistem takođe mora sadržati creva i cevi za razvod tečnosti, prskalice ili kapaljke, kao i izvore napajanja za električne komponente sistema.

Elementi ovog sistema su:

- Mikrokontroler (Arduino Uno)
- Senzori za merenje vlažnosti zemljišta
- Elektromagnetni ventil
- Relej
- Crevo i prskalica
- Izvori napajanja
- Prateća oprema (Žice, eksperimentalna ploča itd.)

Arduino Uno- Arduino Uno je mikrokontroler baziran na Atmega328P [9].

On ima

14 digitalnih ulaza/izlaza (od kojih 6 se mogu koristiti i kao PWM izlazi),

- 6 analognih ulaza,
- 16MHz kvarcni kristal,
- USB (eng. USB) konektor,
- džek za napajanje,
- ICSP (mogućnost programiranja i dok je uređaj u sistemu spojen) zaglavlje i reset taster.

Kontroler se može napajati i preko kabela(usb) povezanog na računar a i preko AC-DC(eng. AC-DC) adaptera. Specifikacije ovog kontrolera date su u tabeli 1.

Tabela 1. *Specifikacije kontrolera*

Mikrokontroler	Atmega328P
Radni napon	5 V
Ulazni napon(preporučeni)	7-12 V
Ulazni napon(min-max)	6-20 V
Digitalni ulazi/izlazi pinovi	14(6 PWM)
PWM Digitalni pinovi	6
Analogni ulazni pinovi	6
Jednosmerna struja po u/i pinu	20 mA
Jednosmerna struja za 3,3V pin	50 mA
Fleš memorija	32 Kb (0,5 Kb uzima „bootloader“)
SRAM	2 Kb
EEPROM	1Kb
Brzina procesora	16 MHz
Dužina	68,6 mm
Širina	53,4 mm
Težina	25 g

#### 4. ANALIZA ZEMLJIŠTA

Jedan od ključnih faktora prilikom navodnjavanja je i vrsta zemljišta koje se navodnjava. Za ovaj sistem korišćen je humus .

Humus predstavlja gornji plodni deo zemljišta [15]. Zauzima par decimetara gornjeg sloja tla i sastoji se od mešavine mineralnih jedinjenja organskog porekla i nekih vrsta bakterija.

Nastaje izumiranjem biljaka i životinja, odnosno njihovim raspadanjem dolazi do stvaranja ove organske materije. Humus doprinosi većoj vlažnosti zemljišta i popravlja njegovu strukturu zahvaljujući svojoj hranljivoj vrednosti. Veoma je važno iskopavati humus do određene dubine, jer se mešanjem sa ostatkom zemljišta smanjuje njegova plodnost.

Transformacija organske materije u humus može se desiti spontano u zemljištu raspadanjem raznih organizama i mikroorganizama ili veštačkim putem, kompostiranjem. Kompost podrazumeva đubrenje zemljišta i zaoravanje organskih materija na određenu dubinu, što doprinosi većoj plodnosti zemljišta i u fizičkom i u hemijskom smislu. Humus omogućava organizmima u zemlji, kao i korenu biljke da se hrani i reprodukuje, pa se još naziva i životna snaga zemljišta.

Zapravo je teško sasvim precizno definisati humus, i treba ga razlikovati od pukog raspadanja organske materije. Humus može biti stabilan i nestabilan.

Humus je organska materija tamne boje, ali se od drugih organskih materija razlikuje po tome što se ne rastvara u vodi, u njoj se ipak može koloidno disperzirati. Sadrži velike količine ugljenika, ima veliku sposobnost adsorpcije i zamene baza. Predstavlja smesu različitih organskih supstanci a ne hemijski spoj. Postoji kiseli i blagi humus.

Humus povoljno utiče na strukturu zemljišta. Humizacijom, tj unošenjem humusa u tlo, teška i zbijena zemljišta postaju lakša i rastresitija, povećava se toplota, poboljšava vodni i vazdušni režim. Ako se pogleda hemijska struktura, on sadrži sve neophodne minerale i hranljive materije potrebne za pravilan razvoj biljaka.

Pored pozitivnog fizičkog i hemijskog blagotvornog dejstva, humus poboljšava i biološki sastav zemljišta. On je izvor ugljenika za rast i razvoj mikroorganizama, koji sa druge strane rastvaraju organske materije i razlažu na mineralne supstance koje biljke koriste za ishranu.

U poljoprivredi treba preduzimati sve mere za poboljšanje plodnosti i humifikacije zemljišta poput kompostiranja, kao što je već pomenuto.

#### 5. RAD SISTEMA

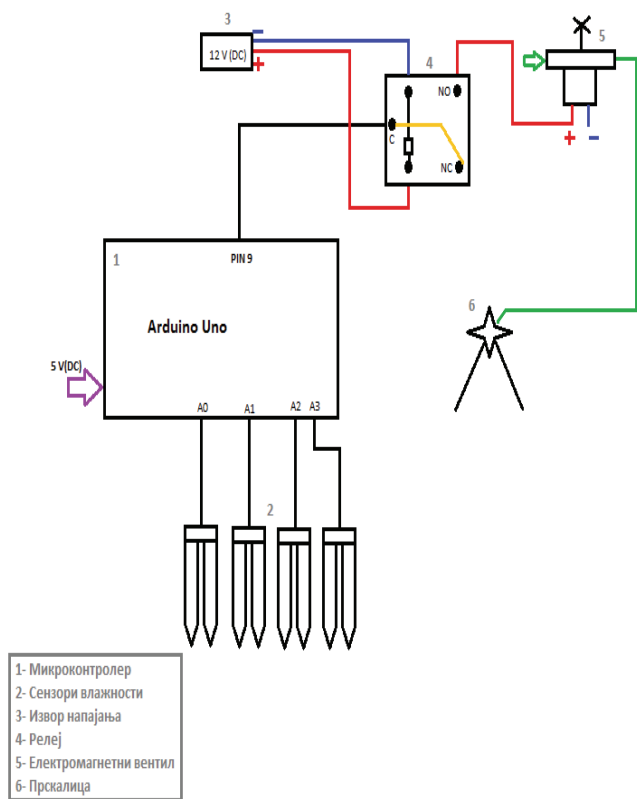
Sistem se sastoji od delova prikazanih na slici 1. Na mikrokontroler je dovedeno napajanje od 5 V(DC), na analogne ulaze (A0-A3) povezani su senzori za merenje vlažnosti zemljišta.

Na digitalni izlaz, mikrokontrolera, 7 (pin 7) povezan je zajednički kontakt releja. Relej je povezan na izvor jednosmernog napajanja od 12 V, prikazanog na slici 14, normalno otvoren kontakt releja povezan je na prvi



kontakt špulne elektromagnetnog ventila, dok je drugi kontakt povezan na masu.

Na ulaz ventila dovodi se voda putem baštenskog creva pritiska ne većeg od 8 bar. Izlaz ventila spojen je na baštensku prskalicu takođe putem creva.



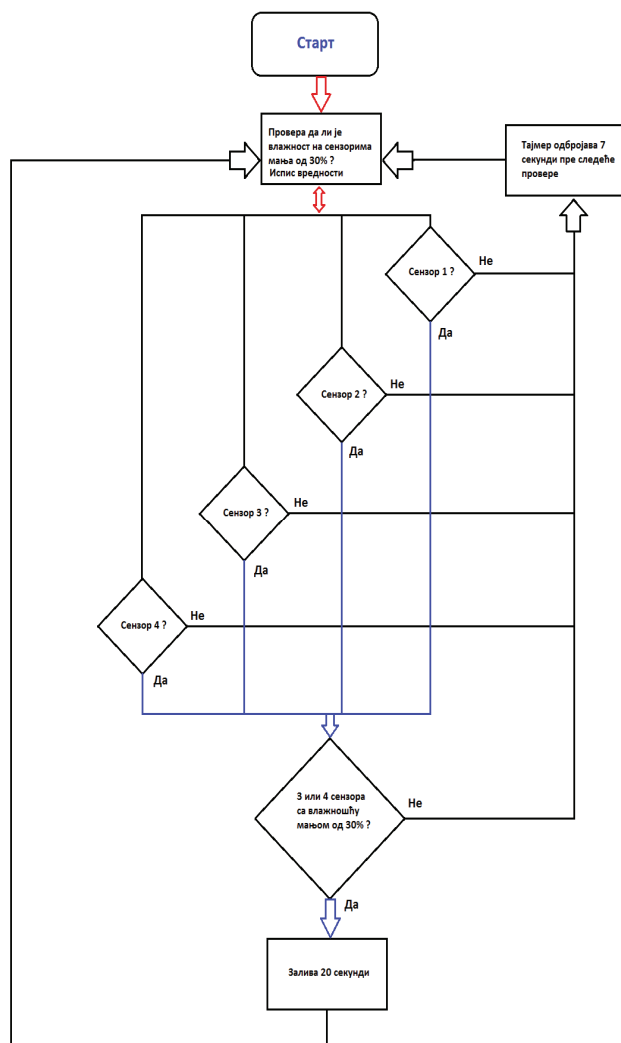
Slika 1. Skica sistema

Kada se instalira sistem i dovede napajanje, mikrokontroler svakih 7 sekundi isčitava vrednosti, koje su u opsegu od 0 do 1023, sa senzora koji su uronjeni u vlažno zemljište. U zavisnosti od toga kolika je vlažnost na većini senzora prskalica zaliva ili ne zaliva. Za rad je korišćeno zemljište sa vlažnošću:

1. Manjom od 30%
2. Između 30% i 50%
3. Većom od 50%

Da bi mikrokontroler dao dozvolu elektromagnetnom ventilu, postavljanjem digitalnog izlaza 7 na jedinicu, da propusti vodu i zalije zemljište, vraćena vrednost barem tri (od četiri korišćena) senzora mora biti veća od 600 odnosno vlaga mora biti manja od 30%.

Kada dođe do ove situacije, ventil će propustiti vodu i zalivati zemljište 20 sekundi zatim će opet očitati vrednosti sa senzora i ukoliko je vlaga na većini senzora manja od 30% ponoviće se ciklus zalivanja i ponavljaje se sve dok se vlaga ne poveća iznad 30% na većini senzora. Algoritam koji prati rad sistema prikazan je na slici 2.



Slika 2. Algoritam

### 5.1. Analiza koda

U prvom delu koda definisana je promenljiva „ventil“ kao ceo broj (*eng. integer*) i dodeljena joj je vrednost 7. Nakon toga izvršena je inicijalizacija serijske komunikacije na  $9600 \frac{\text{bit}}{\text{s}}$  što je standardno za ovaj kontroler. Promenljiva „ventil“ je postavljena kao digitalni izlaz 7.

U glavnoj programskoj petlji je izvršeno definisanje promenljivih u koje se upisuju analogne vrednosti sa senzora za merenje vlažnosti. Vrednosti senzora se ispisuju na serijskom monitoru svakih 7 sekundi i nakon toga se izvršava „if“ petlja u kojoj se proverava da li je vlaga iznad 30% na većini senzora. Ukoliko je vlaga manja na digitalni izlaz 7 kontroler prosleđuje 1 i počinje zalivanje u trajanju od 20 sekundi i ono će se ponavljati posle svakog očitavanja dokle god je uslov ispunjen. Ukoliko uslov nije ispunjen digitalni izlaz 7 ostaje ne promenjen odnosno 0. Kod koji realizuje rad mikrokontrolera i sistema prikazan je na slici 3.





## UNIVERZALNI BANKARSKI ŠALTER RETAIL BANKING APPLICATION

Nemanja Tomin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu prikazana je implementacija nekoliko osnovnih operacija na bankarskim šalterima u cilju automatizacije bankarskih poslova. Obrađeni su rad sa specifikacijama, masovno izuzimanje iz naplate mesečnih naknada i izveštajni alati. Predstavljena su tehnička rešenja implementirana u razvojnim okruženjima Borland Delphi 2006 i SQL Management Studio 2008.

**Abstract** – In this paper is presented implementation of several basic banking operations on bank counter in order to automation of bank tasks. The study included work with specifications, mass exclusion from the payment of monthly fees and reporting tools. It's presented the technical solutions implemented in development environments Borland Delphi 2006 and SQL Management Studio, 2008.

**Cljučne reči:** Optimizacija sistema, Programiranje, Bankarstvo

### 1. UVOD

U bankarstvu, kao i u svim drugim velikim sistemima, automatizacija procesa je od ključne važnosti, kako po pitanju efikasnosti tako i tačnosti.

Prepuštanjem manuelnih radnji mašini, eliminiše se mogućnost greške uzrokovanu umorom ili manjkom koncentracije kod radnika, dok se radnicima prepuštaju kreativniji poslovi koji zahtevaju donošenje odluka u skladu sa ličnim mišljenjem ili iskustvom koje mašina ne može da obavlja.

U sistemima kao sto su bankarski, postoji velik broj klijenata što za sobom povlači i veći skup podataka o svakom klijentu. Prepuštanjem obrade ovih podataka računaru skidamo veliko opterećenje sa zaposlenih, i u velikom procentu se smanjuje mogućnost greške.

U današnjim bankarskim sistemima je većina procesa automatizovana. U ovom radu biće obrađeno nekoliko karakterističnih procesa kao što su obrada transakcija, plasiranje proizvoda i izveštavanje.

Ovi procesi su automatizovani korišćenjem aplikacije Univerzalni bankarski šalter (UBŠ).

Oblasti ili moduli aplikacije koji će biti prikazani u ovom radu su: obrada specifikacija, izuzimanje iz naplate mesečnih obaveza, kreiranje izveštaja i štampa dokumenata.

### 2. KORIŠĆENI ALATI I PROGRAMSKI JEZICI

Razvojna okruženja korišćena za izradu i održavanje aplikacije UBŠ su Delphi 2006 i SQL Management Studio

#### 2.1. Delphi 2006

Borland Delphi je programski jezik visokog nivoa, koji omogućava pisanje kako strukturnih, tako i objektno orijentisanih aplikacija za Windows i Linux operativne sisteme [3].

Delphi je baziran na objektnom Paskalu (Object Pascal), ali danas je on daleko više od Paskala sa ugrađenim objektnim dizajnom. Delphi, kao objektno-orijentisani Pascal, posebno je pogodan za razvijanje grafičkih Windows aplikacijapri čemu se zadržao u širokoj upotrebi sve do danas, a stekao je i široku popularnost zbog lakoće korišćenja i vizuelnog interfejsa za kreiranje GUI-ja. Od 2006. Godine razvojem Delphi-a bavi se CodeGear, nekadašnji Borlandov partner za razvojne alate Borland Developers Tool Group.

Struktura Paskala kao jezika u mnogome je vezana za Algol, koji je bio prvi jezik višeg nivoa sa jasno definisanom strukturom i jasno čitljivom sintaksom. Kasnih šezdesetih napravljen je naslednik Algol-a koji je predložio profesor Niklaus Emil Wirth.

Naslednik Algol-a se zvao Paskal (tako se još uvek zove) i zvanično je predstavljen 1971.godine. Prava primena Paskala je ostvarena 1973. godine sa nekim malim izmenama u izvornoj definiciji. Mnoge osobine Paskala potiču od drugih programskih jezika kao što su Algol, Cobol, PL1. Na primer, Paskal je omogućio primenu korisnički kreiranih tipova podataka, za razliku od Algol-a koji je imao samo striktno definisane tipove podataka. Paskal, takođe podržava i primenu dinamičkih struktura podataka, odnosno struktura podataka koje se menjaju u skladu sa radom programa.

Sintaksa sadrži dva osnovna elementa: strukture i naredbe. [4] Strukture su definisani elementi koji se određuju u zaglavlju programskog koda i obuhvataju: module (unit), konstante, varijable, labele, procedure i funkcije. Strukture podprograma (procedura i funkcija) takodje sadrže naredbe koje se redom izvršavaju inicijalizacijom strukture u glavnom programu. Naredbe se pišu u naredbenom bloku koji dolazi nakon zaglavlja i pomoću njih se upravlja strukturama podataka koje su prethodno navedene. U naredbe spadaju osnovne (koje su definisane ISO standardom), izvedene (omogućene dodatnim modulima, podprogramima i makroima), naredbe kontrole toka koje se dele na naredbe za ponavljanje (petlje) i naredbe izbora.

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red. prof.

## 2.2. SQL Management Studio

SQL (engl. Structured Query Language) je relacioni upitni jezik (ANSI i ISO standard). [1] Relacije se kreiraju jednom naredbom i odmah su dostupne, što ga čini jednostavnim za korišćenje. Uniforman je jer se svi podaci i rezultati operacija prikazuju u vidu tabele i omogućava interaktivno i klasično programiranje. Sve do verzije SQL:1999 ovaj jezik je bio neproceduralan, odnosno njime se specificiralo ŠTA, a ne i KAKO nešto treba uraditi.

Tvorac SQL-a je Chamberlin, a nastao je u IBM-ovoj istraživačkoj laboratoriji (IBM Research Laboratory) u San Jose-u, Kalifornija 1974. godine, dakle na istom mestu gde je E. F. Kod 1970. definisao osnovne koncepte relacionog modela podataka. Jezik se u početku zvao SEQUEL (engl. *Structured English Query Language*) i predstavljao je programski interfejs (API) za System R, prototipski sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) koji se razvijao kao deo istraživačkog projekta pod istim nazivom. [2]

Pojava komercijalnih relacionih sistema uvećala je značaj i ubrzala proces standardizacije relacionog upitnog jezika. Prva etapa tog procesa završila se 1986. godine usvajanjem SQL-a kao standardnog relacionog upitnog jezika. Ta prva verzija SQL standarda je poznata pod nazivom SQL-86. Njom su standardizovane osnovne karakteristike SQL-a kao deklarativnog relacionog upitnog jezika. Međutim, mnoge bitne karakteristike jezika ostale su nestandardizovane. To je dovelo do revizija standarda, koji je usvojen 1989. godine i kojom su standardizovane karakteristike koje se odnose na očuvanje integriteta baze podataka i povezivanje sa klasičnim programskim jezicima. Ta verzija SQL standarda poznata je pod nazivom SQL-89. 1992. godine usvojena je sledeća bitna revizija standarda, poznata pod nazivom SQL-92 ili SQL-2, kojom je SQL zaokružen kao programski jezik, a obim standarda uvećan šest puta u odnosu na polaznu verziju. Naredna verzija SQL standarda usvojena je 1999. godine.

Microsoft SQL Server je relacijska baza podataka kojoj je primarni jezik za upite Transact SQL (T-SQL), što znači da osim osnovnih i klasičnih (SELECT tipa) SQL upita dozvoljava i složenije stvari poput menjanja programskog toka (IF naredba) i slično. [5] Transact SQL nastao je kao plod saradnje između Microsoft-a i Sybase-a. SQL server je baza podataka koja se smestila na prag između manjih i srednjih baza.

SQL Server Management Studio je aplikacija koja je prvi put predstavljena sa Microsoft SQL Server-om 2005 koristi se za podešavanje upravljanje i nadgledanje svih komponenti Microsoft SQL Server-a. Ovaj alat podržava upravljanje objektima Microsoft SQL Server-a kako kroz kod tako i kroz ugrađene grafičke komponente.

## 3. UNIVERZALNI BANKARSKI ŠALTER

### 3.1 Uvod osnovna forma i primena

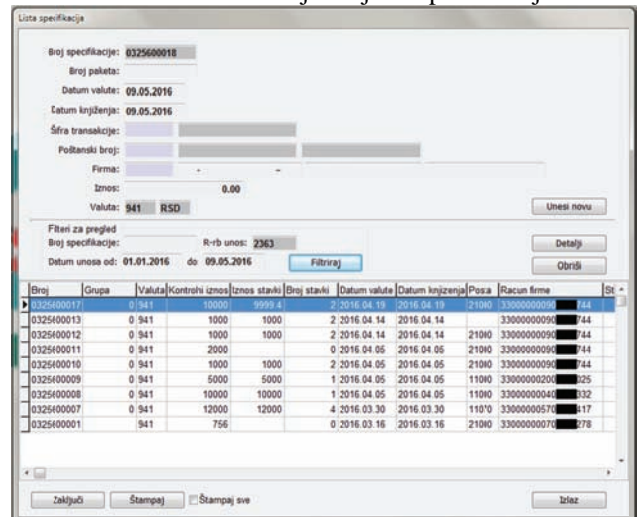
Univerzalni bankarski šalter je najveći od bankarskih sistema koji su trenutno u upotrebi u našem sistemu. U njega spadaju aplikacije Trezor, CMS (Card management sistem), Devizna aplikacija i Šalterska aplikacija. Šalterska aplikacija (retail application) je najviše

korišćena od navedenih aplikacija i upravo neki od njenih delova i podsistema će biti obrađeni u ovom radu. Šalterska aplikacija, koju ćemo od sada zvati UBŠ, se koristi za svakodnevne bankarske poslove. Kroz nju se vrše sve uplate, isplate, otvaranje, zatvaranje računa, izveštavanje, itd.

### 3.2 Rad sa specifikacijama

Prvi od modula aplikacije koji će biti obrađen je rad sa specifikacijama. Specifikacije su vrsta grupnih naloga koji služe za rasknjižavanje plata zaposlenih, masovne nabavke i slično. Rešenje koje će biti prikazano je osmišljeno da zameni zastareli način rada u lokalnim bazama i stvori prijatnije radno okruženje sa mnogim novim funkcionalnostima što će ubrzati i olakšati rad zaposlenih u ovom sektoru.

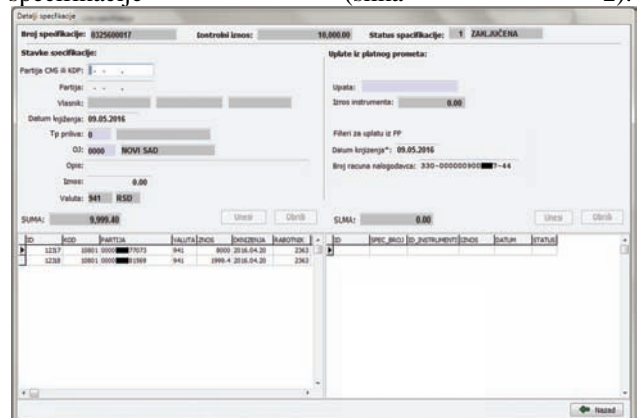
Nova forma za obradu specifikacija (slika 1) je osmišljena tako da zaposleni u bilo kom trenutku ima pristup prethodno unetim specifikacijama i njihovim detaljima što do sada nije bio slučaj, kao i mogućnost rada više radnika na jednoj specifikaciji itd.



Slika 1. Osnovna forma specifikacija

Nakon otvaranja forme u tabeli koja se nalazi u donjem delu slike 1 se prikazuju sve unete specifikacije za datog radnika poređane po datumu unosa tako da je poslednja unesena prva na spisku. Specifikaciji koju su uneli drugi radnici može pristupiti samo radnik sa specijalnim pravom.

Klikom na dugme Detalji otvara se nova forma Detalji specifikacije (slika 2).



Slika 2. Forma sa detaljima specifikacije



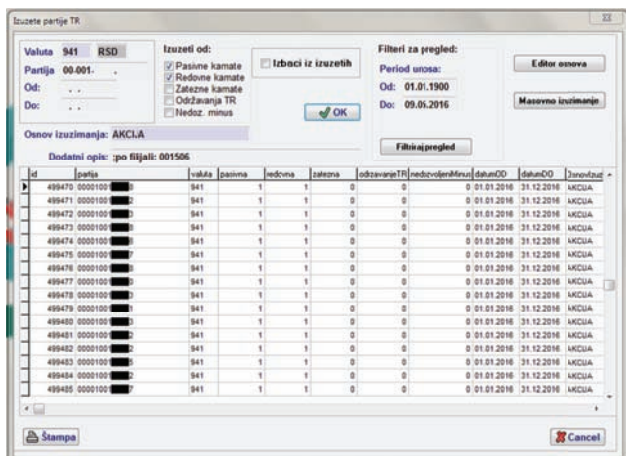
Detalji se odnose na specifikaciju koja je u trenutku klika na dugme bila obeležena u tabeli. Na toj formi se unose prilivi na račune koji su sadržani u specifikaciji. Nakon unosa zaglavlja specifikacije i detalja i provere da li se svi iznosi i sume slažu, specifikacija može biti zaključena. To se vrši sa osnovne forme specifikacija odabirom iz liste specifikacija i klikom na dugme Zaključiti.

### 3.3 Izuzeci iz naplate

Prilikom mesečnih obračuna dolazi do potrebe da se neki od klijenata banke isključe iz obračuna mesečnih obaveza iz više razloga. Iz tog razloga je napravljen mehanizam za pojedinačno i masovno izuzimanje klijenata iz naplate.

Nakon klika na stavku menija otvara se osnovna forma koja sadrži tabelu sa izuzetim računima. Računi mogu biti izuzeti od obračuna sledećih obaveza: pasivna kamata, aktivna kamata, zatezna kamata, troškovi održavanja računa i troškovi ulaska u nedozvoljeni minus.

Računi klijenata mogu biti dodati, uklonjeni ili izmenjene stavke izuzeća. Izuzeće se vezuje za određeni period tako da jedan račun može biti unet više puta za iste ili različite stavke izuzeća čak iako se periodi izuzimanja preklapaju. Izgled osnovne forme se može videti na slici 3.

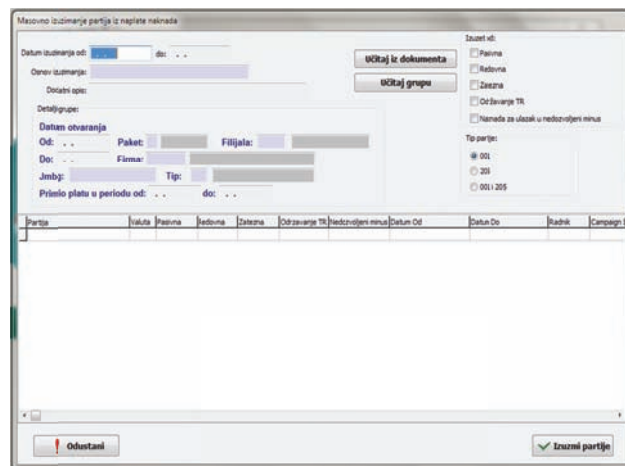


Slika 3. Osnovna forma za izuzimanje računa iz naplate mesečnih obaveza

Kao što se vidi na slici 3 osnovna forma sadrži polje račun i period izuzimanja u gornjem levom uglu, nakon toga na desno se nadovezuju check box-ovi stavki izuzimanja gde biramo od čega će uneti račun biti izuzet. Dugme OK služi za dodavanje, brisanje, ako je obeležen check box Izbaci iz izuzetih, i izmenu prethodno unetog računa.

Akciju unosa ili izmene aplikacija bira sama na osnovu prethodnog unosa i razlike u unetim vrednostima. Nakon dugmeta OK nalaze se polja za filtriranje i dugme Filtriraj pregled. Klikom na dugme filtriraj pregled ograničavamo prikaz na račune koji zadovoljavaju unete parametre.

Kako je često potrebno uneti veliki broj računa koji se sektoru pozadine dostavljaju u excel datoteci ili postoji logika po kojoj se može doći do konačnog skupa napravljena je forma Masovno izuzimanje TR čiji je izgled prikazan na slici 4.



Slika 4. Masovno izuzimanje tekućih računa

Na formi za masovno izuzimanje se nalaze polja za unos perioda izuzimanja i osnov izuzimanja u gornjem desnom uglu forme, dok se sa desne strane nalaze check box-ovi za odabir stavki naplate od kojih će računi biti izuzeti.

Ispod osnova izuzimanja nalaze se polja za grupno izuzimanje tj. izuzimanje svih računa koji zadovoljavaju uslove postavljene u pomenutim poljima.

Prilikom grupnog izuzimanja potrebno je odabrati i tip računa klijenta što se može učini odabirom jedne od opcija iz dela Tip partije. Nakon unosa potrebnih parametara i klika na dugme učitaj iz dokumenta otvara se forma za odabir i učitavanje podataka iz excel-a.

Kako je ponekad potrebno izuzeti račune po nekoj logici omogućeno je izuzimanje po grupama. To je realizovano pomoću uslova koji se nalaze u sekciji Detalji grupe na slici 4.

Računi se mogu izdvojiti po datumu otvaranja kada je na primer potrebno izuzeti sve klijente koji su račun otvorili u nekom periodu, po paketu klijenta, organizacionoj jedinici u kojoj je račun otvoren, takođe se mogu izdvojiti radnici neke firme, po tipu klijenta ili svi računi jednog klijenta.

Moguće je i kombinovati uslove po želji. Nakon što je radnik uneo željene uslove pritiskom na dugme Učitaj grupu u tabeli će se pojaviti svi računi koji zadovoljavaju uslove sa vrednostima perioda izuzimanja i stavki od kojih su izuzeti koji su izabrani pre pritiska na dugme.

### 3.4 Izveštavanje

Unutar velikih bankarskih sistema, kao što je sistem obrađen ovom radu, izveštavanje ima podjednaku vrednost kao i same transakcije.

Na osnovu izveštavanja se procenjuje trenutni rad sistema i određuju naredni koraci.

U izveštavanje spada i svakodnevna provera stanja, statusa i aktivnosti računa. Jedna od formi koja pruža pomenute informacije je i Pregled računa sa stanjima, njen izgled mozemo videti na slici 5.

Slika 5. Pregled računa sa stanjima

Obavezni parametri za unos su Tip partije, Datum knjiženja ili valute, Šifra valute koja se može menjati samo za određene tipove računa (partija) i organizaciona jedinica.

Neobavezni parametri imaju opciju uključivanja i isključivanja klikom na check box pored naziva parametra, a to su: stanje sredstava na računu, status računa, period u kom se desila poslednja promena, period u kom je račun otvoren, posedovanje dozvoljenog minusa, osnov otvaranja i period u kome je račun bio aktivan. Spisak računa koji ispunjavaju unete uslove dobija se pritiskom na dugme Grid ili Print.

### 3.5 Slanje obaveštenja pri promeni organizacione jedinice

Prilikom promene organizacione jedinice nekom od klijenata potrebno je preduzeti određene akcije kako bi sva dokumentacija vezana za klijenta bila na jednom mestu. Da bi svi radnici uključeni u ovaj proces bili blagovremeno obavешteni prilikom promene organizacione jedinice u bazi podataka automatski se pokreće akcija koja poziva SQL proceduru za slanje E-Mail obavешtenja.

## 5 ZAKLJUČAK

Značaj alata i aplikacije Univerzalni bankarski šalter prikazanih u ovom radu su za poslovanje banke od neprocenjive važnosti, jer bez njihovog poslovanja ne bi bilo moguće vršiti neke od najbitnijih funkcija bankarstva kao što su isplate ličnih dohodaka, isplate prilikom javnih nabavki ili vršenje bilo kakvih priliva na račun bez prenosa sredstava sa postojećeg računa ili uplate gotovine. Bitno je naglasiti da postoji ogroman broj sličnih alata specijaliziranih za određene poslove koji nisu pomenuti, a koji se svakodnevno doraduju kako bi se povećala efikasnost i olakšao rad. Obim proizvoda koji banka nudi korisnicima se iz dana u dan uvećava što mora biti ispraćeno promenama u aplikaciji kako bi se one mogle plasirati.

Automatizacija procesa ne olakšava rad samo zaposlenima u banci već i klijentima pruža efikasniju uslugu i veću sigurnost, jer se otklanja faktor ljudske greške kako je već rečeno u uvodu.

Mogućnosti za dalji razvoj su neograničene zbog neprestanog razvoja tehničkih uređaja koji klijenti banke koriste kao što su pametni telefoni, tablet uređaji i slično. Krajni cilj je da manuelne poslove koje sada obaljavaju šalterski radnici preuzmu mašine, a odlazak u banku zameni internet bankarstvo. Radnici banke bi tako imali više prostora za kreativan rad i smišljanje novih proizvoda zbog sve veće konkurencije na tržištu.

Bez ulaganja u informacione tehnologije sistemima kao što je bankarski preti opasnost da budu pregaženi od strane tehnološki naprednijih i efikasnijih konkurenata.

## 6 LITERATURA

- [1] Tutorial: SQL Management Studio, <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb934498.aspx> (datum pristupa 11.16.2016)
- [2] SQL Management Studio, [https://en.wikipedia.org/wiki/SQL\\_Server\\_Management\\_studio](https://en.wikipedia.org/wiki/SQL_Server_Management_studio) (datum pristupa 11.06.2016)
- [3] Delphi (Programming language), [https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi\\_\(programming\\_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Delphi_(programming_language)) (datum pristupa 11.06.2016)
- [4] Delphi 2006 Ebook, <http://blog.marcocantu.com/blog/md2006full.html> (datum pristupa 11.06.2016)
- [5] Michael Lee Gentry Bieker, „SQL Server 2008“, Kompjuter biblioteka, 2009.Computing

### Kratka biografija:



**Nemanja Tomin** rođen je u Novom Sadu 15. aprila 1991. godine. Upisao je Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2010. godine, Mehatronika, usmerenje Mehatronika, robotika i automatizacija. Osnovne akademske studije završio je 2014. godine.

**ON LINE SERVIS ZA PODRŠKU PLAĆANJA NA BANKARSKOM KIOSKU ATM+  
ON LINE SERVICE FOR SUPPORTING PAYMENTS USING BANK KIOSK ATM+**Dušan Davidov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratak sadržaj** – U okviru rada opisan je način funkcionisanja on line servisa koji služi za podršku plaćanja na bankarskom kiosku ATM+. Servis omogućava unos podataka o računu za plaćanje koji su u istom formatu kao i na postojećoj aplikaciji za mobilne uređaje, kao i njihov prenos putem QR koda.

**Abstract** – This paper describes functioning of an on line service that supports payments on banking kiosk ATM+. The service is used to enter payment data which is in the same format as data used in existing mobile application, as well as for sending the data via QR code.

**Ključne reči:** elektronsko bankarstvo, Internet, veb servis, QR kod

**1. UVOD**

Razvojem informacionih tehnologija i komunikacionih tehnologija stvoreni su uslovi za razvoj elektronskog bankarstva i elektronskog poslovanja. Elektronsko poslovanje predstavlja obavljanje poslovnih transakcija uz primenu informacionih i telekomunikacionih tehnologija. Isto tako razvoj elektronskog bankarstva predstavlja vid elektronskog poslovanja tj. pružanje bankarskih usluga fizičkim i pravnim licima, koje se nude i izvršavaju uz korišćenje računarskih mreža i telekomunikacionih medija. QR kod je skraćenica engleskog izraza „Quick Response Code“ (kod za brzo raspoznavanje) i predstavlja vrstu dvodimenzionalnog bar koda koji u sebi može da sadrži veliku količinu informacija.

Stvorila ga je japanska korporacija Denso Wave još davne 1994. godine zbog potreba obeležavanja delova u automobilske industriji. Međutim, pojavom mobilnih telefona sa kamerom kao i zbog svoje funkcionalnosti i praktičnosti brzo je izašao iz okvira industrijskih standarda i počeo da nalazi primenu u svakodnevnom životu Japanaca.

Kada su veliki brendovi uočili potencijal ove tehnologije i počeli da je primenjuju u marketinške svrhe, QR kodovi su počeli da se šire svetom. Međutim, tek kada je mobilni Internet postao opšte prihvaćena pojava, a porast prodaje pametnih telefona da se beleži šestocifrenim ciframa, QR kodovi izlaze iz okvira neprepoznatljivosti i teže ka postavljanju standarda u komunikaciji.

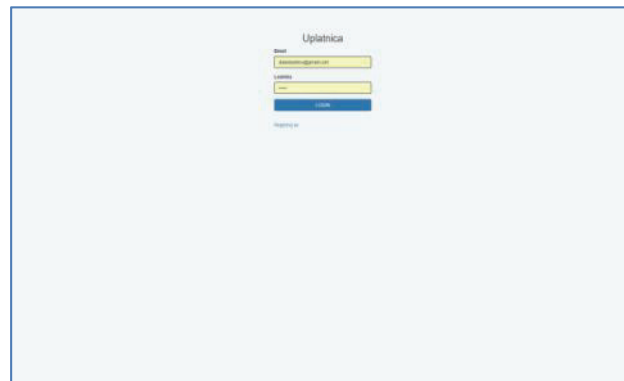
**NAPOMENA:**

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

**2. ON LINE SERVIS ZA PODRŠKU PLAĆANJA NA BANKARSKOM KIOSKU ATM+****2.1. Način funkcionisanja servisa**

Nakon unošenja Internet adrese na kojoj se nalazi servis u pregledač, korisniku je na raspolaganju stranica predviđena za logovanje korisnika. Ovo je neophodan prvi korak jer servis koristi bazu podataka u kojoj se čuvaju korisnički nalozi zajedno sa pripadajućim sačuvanim uplatnicama, podacima o korisniku itd.

Da bi se pristupilo nalogu neophodno je uneti i mejl adresu i pripadajuću lozinku, a nakon toga, pod uslovom da su podaci ispravni, nakon klika na dugme LOGIN, dobija se pristup nalogu. U slučaju da uneta i imejl adresa ili lozinka nisu ispravni, korisnik će dobiti obaveštenje da postoji problem sa podacima i da pokuša ponovo. Izgled početnog ekrana za logovanje sa primerom pravilno popunjenih podataka prikazan je na slici 1.

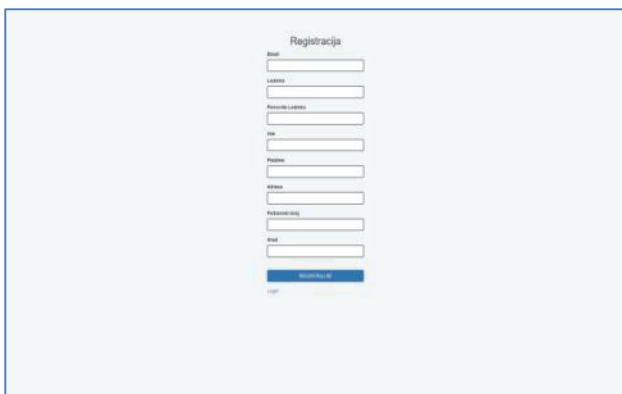


Slika 1. Prikaz servisa u Chrome pregledaču

Naravno, sistem bi bio neupotrebljiv kada novi korisnici ne bi imali opciju da se registruju za korišćenje servisa. Ovo je ostvareno kroz stranicu za registraciju kojoj se sa početnog ekrana pristupa klikom na link „Registruj se“. Ovo otvara novu stranicu sa naslovom Registracija i ponuđenim poljima za unos osnovnih podataka koji su neophodni za kreiranje novog korisničkog naloga. Sva polja na stranici za registraciju su neophodna.

U okviru servisa je kasnije moguće promeniti sačuvanu lozinku kao i sve ostale podatke vezane za nalog. Ostala polja su Ime, Prezime, Adresa, Poštanski broj i Grad gde polje za poštanski broj prihvata samo cifre, a ostala polja sve alfanumeričke simbole. Kada su svi podaci uneseni, klikom na dugme REGISTRUJ SE završava se registracija i korisnik se dovodi na početnu stranicu za popunjavanje uplatnica. Odavde je moguće koristiti svu funkcionalnost koju servis pruža o čemu će biti reč u daljem tekstu. Stranica za registraciju je prikazana na slici 2.

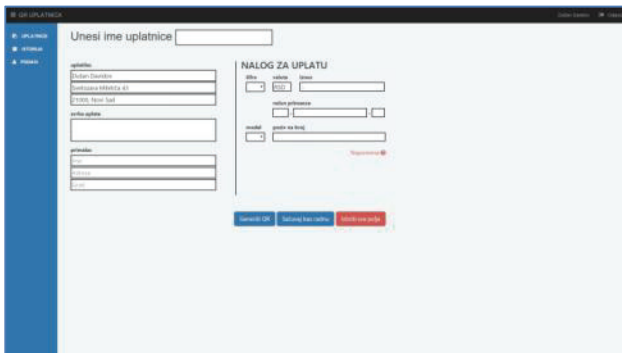




Slika 2. Prikaz stranice za registraciju

Nakon registracije ili logovanja na sistem korisniku se prikazuje glavni prozor servisa odnosno početna stranica servisa (slika 3), i odmah je moguće da se, u polja predviđena za to, upišu podaci potrebni za realizaciju plaćanja. Da ne bi došlo do zabune, sva pripadajuća polja uplatioca i primaoca imaju tzv. *placeholder* tekst, odnosno tekst koji je ispisan u poljima samo dok su ona prazna i nagoveštava korisniku šta se unosi u ta polja. Ono što je jasno uočljivo je da su sva tri polja za uplatioca, odmah po otvaranju početnog ekrana servisa, popunjena podacima trenutno ulogovanog korisnika.

Ovo je moguće jer se svaki put pri otvaranju ovog prozora podaci korisnika automatski upisuju iz baze u polja predviđena za to. U pitanju su isti oni podaci koji su bili uneti pri samoj registraciji novog korisnika servisa i koji su u tom trenutku bili upisani u bazu podataka, za tog korisnika, implementiranu u okviru servisa.



Slika 3. Početna stranica servisa

Veb servis izrađena u okviru ovog rada ima četiri osnovne celine odnosno četiri linka za navigaciju kroz opcije i delove servisa. Ove četiri celine imaju imena QR UPLATNICA, UPLATNICE, ISTORIJA i PODACI i nalaze se na krajnjoj levoj strani servisa i vidljive su konstantno u toku korišćenja da bi korisnik u svakom trenutku mogao da se prebaci u deo servisa koji mu je u tom trenutku potreban. Klikom na link QR UPLATNICA korisnik se zapravo dovodi na početnu stranicu koja se i automatski otvara nakon što korisnik završi proces logovanja u aplikaciju, odnosno klikne na link LOGIN nakon unošenja ispravne imejl adrese i pripadajuće lozinke.

Ova početna stranica je osnovni deo servisa i na njoj korisnik može da uradi ono što je osnovna svrha ovog sistema, a to je popunjavanje naloga za uplatu. Na početnom ekranu korisnik može da počne sa unošenjem

podataka u, za to predviđena, polja i po želji sačuva uplatnicu ili odmah generiše QR kod bez čuvanja uplatnice, kao i da po želji odjednom izbriše sva polja klikom na dugme IZBRIŠI SVA POLJA.

Ovde nije moguće generisati QR kod ako nisu popunjena sva polja koja su neophodna za generisanje ispravnog QR koda. Ako bilo koje od polja, koje mora biti popunjeno, nije popunjeno na ekranu će se prikazati jedan manji prozor sa porukom da je potrebno popuniti sva neophodna polja uz listu svih polja koja moraju imati unesen odgovarajući podatak.

Ovde je veoma bitno napomenuti da je u aplikaciju implementiran određeni broj zaštita od unošenja pogrešnih informacija u polja koja su predviđena samo za jedan tip podatka, a sve sa ciljem da se što više smanji mogućnost da korisnici dobiju neispravan QR kod. Nijedan pa ni ovaj sistem nije stopostotno zaštićen od zloupotrebe ali je realizovan veliki broj zaštita od nepravilnog korišćenja servisa. Što se tiče vrste zaštite, implementirane su dve vrste istih.

Obe vrste funkcionišu na način da onemoguće unos pogrešne vrste podataka u određena polja ali se razlikuju u načinu na koji obavljaju svoju ulogu. Prva vrsta zaštite je zaštita koja u tačnom trenutku kada korisnik unosi podatke u određena polja proverava alfanumeričke simbole, a druga je zaštita koja proverava unete podatke u trenutku kada korisnik pokuša da generiše QR kod. Jedna od najbitnijih zaštita koja pripada prvoj vrsti je zaštita od unosa slova i specijalnih karaktera u polja za iznos i broj računa. Za ova dva polja zajedničko je što treba da sadrže samo cifre, s tom razlikom da se u polje za iznos takođe mogu upisati tačka i zarez. U ranoj verziji servisa polje za unos broja računa nije bilo realizovano kao tri odvojena polja pa je osim cifara moralo da bude moguće unošenje crtice ali je to u finalnoj verziji promenjeno tako da je sada moguće uneti samo cifre od 0 do 9. Kao što je već napomenuto, zaštite za ova dva polja funkcionišu tako što će sve osim cifara za broj računa i cifara, tačke i zareza za iznos biti prosto ignorisano, tj. ako korisnik na tastaturi pritisne bilo šta osim navedenog u poljima se neće pojavljivati ništa sve dok se ne počne sa unošenjem prihvatljivih simbola.

Jedna bitna zaštita vredna spominjanja, koja je implementirana samo za polja za unos iznosa i broja računa, je deaktivirana mogućnost da se za ova polja koristi komanda "Paste". Ovo je zamišljeno kao način da se spreči namerno unošenje neprihvatljivih simbola koji bi doveli ili do nestabilnosti servisa ili do generisanja QR koda koji neće biti validan za obavljanje transakcije. Mnogo važniji aspekt zaštite pripada ranije pomenutoj drugoj vrsti zaštite. Ona svoje dejstvovanje realizuje kada korisnik pokuša da generiše QR kod nakon što je uneo sve podatke. S obzirom na to da je prva vrsta zaštite do ovog trenutka sprečila unošenje pogrešne vrste podataka sada na red dolazi najbitnija zaštita koja proverava podatke u trenutku kada se klikne na dugme "GENERIŠI QR".

Prva stvar koja će se desiti nakon klika će biti da servis proveri da li su sva polja popunjena. Jedina polja koja ne moraju imati unet podatak su polja za adresu i grad primaoca dok su sva ostala polja neophodna za generisanje koda. Ako neko od neophodnih polja nije popunjeno, servis će obavestiti korisnika tako što će otvoriti novi prozor sa obaveštenjem da nisu popunjena sva neophodna polja sa spiskom polja koja nisu popunjena. Sledeći stepen zaštite je krucijalan i u pitanju je provera broja računa. Ova provera



je, pored provere poziva na broj, najbitnija jer od nje zavisi da li će transakcija moći da bude obavljena uz pomoć generisanog koda. Svaki broj računa sastoji se od tri dela koji su podeljeni crticama.

Prvi, drugi i treći deo sadrže po tri, dvanaest i dve cifre, respektivno. Jedino drugo polje može da sadrži manje od 12 cifara (minimum jedna cifra) dok prvo i treće polje moraju sadržati tri odnosno dve cifre. Prvi deo provere broja računa jeste upoređivanje prve tri cifre unetog broja računa sa listom jedinstvenih identifikacionih brojeva svih banaka registrovanih za obavljanje platnog prometa u zemlji. Tek ako je ispunjen uslov da se prve tri cifre broja računa slažu sa nekim od identifikacionih brojeva neke od banaka onda se radi dalja provera broja računa, u suprotnom korisnik dobija obaveštenje da broj računa nije ispravan. Drugi deo provere broja računa funkcioniše tako što se uzima ceo broj računa, uklanjaju se crtice, ako drugi deo računa nema 12 cifara dodaju se nule ispred postojećih cifara dok ne bude 12 cifara i onda se za dobijeni broj uradi moduo sa brojem 97 i da bi broj računa bio ispravan rezultat mora biti 1.

Ova provera se radi uvek, bez obzira da li je izabran model plaćanja 97. Ako je broj računa ispravan i ako je korisnik izabrao model plaćanja 97 onda se radi i posebna provera poziva na broj. Poziv na broj se proverava tako što se uzima ceo niz karaktera unetih u polje za unos poziva na broj, izbacuju se crtice dok se eventualna slova zamenjuju određenim ciframa. Nakon ovoga, tj. nakon što imamo modifikovan poziv na broj oduzimaju mu se prve dve cifre i sa ostatkom se radi moduo sa 97, a rezultat se upoređuje sa dve oduzete cifre koje su kontrolni broj za ovu proveru.

Ako se rezultat poklapa sa kontrolnim brojem, poziv na broj je ispravan i time se završava kompletna provera unesenih podataka i tek tada će se generisan QR kod prikazati na ekranu u posebnom prozoru i biti spreman za korišćenje. Na slici 4 vidi se kako izgleda servis odnosno prozor sa QR kodom nakon što se klikne na dugme GENERIŠI QR. Polje rezervisano za ime uplatnice nije neophodno sve dok korisnik ne poželi da sačuva popunjenu uplatnicu za kasnije korišćenje.

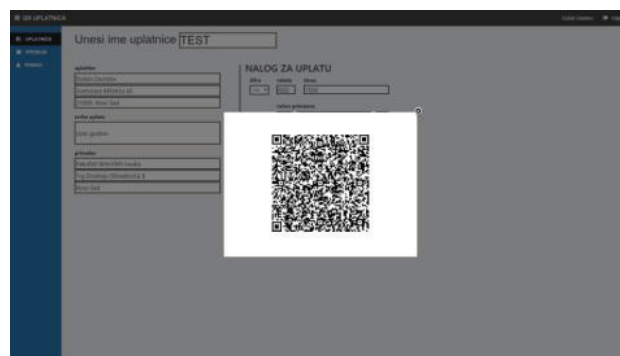
U dosadašnjem tekstu obrađena je samo mogućnost popunjavanja uplatnice na glavnom prozoru i generisanje QR koda bez unošenja imena uplatnice. Da bi korisnik mogao da koristi tako popunjenu uplatnicu više puta, postoji mogućnost da je sačuva za kasnije korišćenje što se postiže klikom na dugme SAČUVAJ KAO RADNU.

U tom slučaju, neophodno je uneti ime uplatnice pod kojim će, kao stavka, biti sačuvana i prikazana u delu UPLATNICE zajedno sa tačnim datumom i vremenom kada je kreirana. Za svaku ovako sačuvanu uplatnicu moguće je, direktno iz dela UPLATNICE, klikom na jedno od tri ikonice sa desne strane vremena generisanja, generisati QR kod, izmeniti sačuvanu uplatnicu ili je obrisati.

Za svaku sačuvanu uplatnicu moguće su bilo kakve izmene uključujući i promenu imena.

Prozor UPLATNICE je prikazan na slici 5 i na njoj se vidi jedna sačuvana uplatnica sa imenom TEST koju je moguće koristiti kada god je potrebno. Važno je napomenuti da je čuvanje uplatnice moguće bez obzira da

li su podaci u njoj nepotpuni i/ili neispravni pa čak i ako je potpuno prazna.



Slika 4. Uspešno generisan QR kod

Ovim je za korisnike omogućeno da u delu UPLATNICE imaju sačuvane uplatnice za koje u trenutku čuvanja nisu imali potpune ili ispravne podatke i time im je data mogućnost da ih naknadno, klikom na ikonicu za izmenu podataka uplatnice popune i/ili poprave podatke. Naravno, za neispravnu ili nepotpunu sačuvanu uplatnicu, klikom na ikonicu za generisanje QR koda, ono neće biti moguće i korisnik će biti upozoren da se za tu uplatnicu moraju napraviti odgovarajuće izmene da bi generisanje koda bilo moguće.



Slika 5. Izgled prozora UPLATNICE

Poslednji deo servisa je ISTORIJA. Ovaj deo servisa će, svaki put kada korisnik generiše ispravan QR kod, sačuvati kopiju uplatnice za koju je generisan kod i prikazati je kao stavku u delu ISTORIJA. Za ovu funkcionalnost nije neophodno dati ime uplatnici. Uplatnice koje su, u trenutku generisanja, imale uneseno ime u polje Ime Uplatnice u delu ISTORIJA, biće sačuvane sa tim imenom, a ako je polje za ime uplatnice bilo prazno uplatnica će za ime imati samo crticu. Kao i delu UPLATNICE u kom su uplatnice sačuvane sa vremenom kreiranja, sve sačuvane uplatnice u delu ISTORIJA prikazane su sa tačnim datumom i vremenom generisanja.

Za svaku od njih takođe postoje tri ikonice sa desne strane sa tom razlikom da druga ikonica nije rezervisana za izmenu. Klikom na drugu ikonicu za bilo koju uplatnicu u delu ISTORIJA korisnik samo dobija prikaz uplatnice bez mogućnosti izmena jer za to služi deo sa sačuvanim radnim uplatnicama. Izgled ovog prozora prikazan je na slici 6 gde se može videti spisak uplatnica za koje je uspešno generisan QR kod čime su ispunile uslov da se

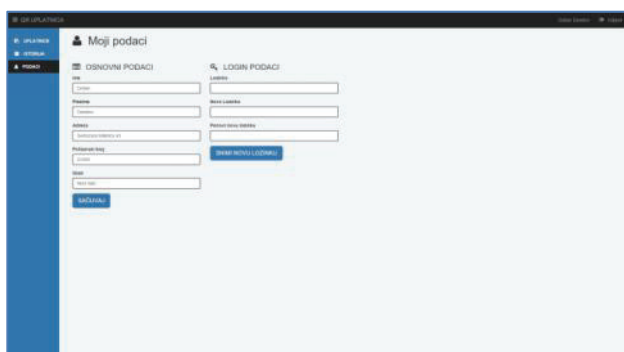
nađu u istoriji. U istoriji se prikazuje poslednjih 50 generisanih uplatnica odnosno QR kodova.



Slika 6. Izgled prozora ISTORIJA

Poslednji deo servisa je deo PODACI. Ovaj deo prikazuje sve podatke o korisniku koji su sačuvani u bazi podataka koje on, u tom prozoru, po želji, može da izmeni zajedno sa sačuvanom lozinkom koju je izabrao pri registraciji.

Do dela sa podacima moguće je stići i klikom na ime i prezime korisnika koji su konstantno prikazani kao link skroz gore desno u okviru servisa i pored njih se nalazi i link za odjavu korisnika iz servisa. Na slici 7 je prikazan izgled prozora sa podacima trenutno ulogovanog korisnika.



Slika 7. Izgled prozora PODACI

## 5. ZAKLJUČAK

Prednost banaka je dostupnost i vidovi poslovanja sa pravnim ili fizičkim licima, gde bi trebalo da postoji spremnost banke i cilj da se uloži trud u zadovoljenje klijenata. Korisni efekti elektronskog bankarstva ogledaju se, pre svega, u smanjenju troškova kod banke i klijenta. Smanjuju se potrebno vreme za bankarske transakcije, broj zaposlenih, potreban poslovni prostor i eliminiše papirna dokumentacija.

Bankama ide u prilog pre svega to što se izbegavaju gužve na šalterima, i što mogu da opsluže mnogo veći broj klijenata istovremeno, a osoblje banke može da se usredsredi na neke druge poslove.

U Evropi je elektronski pristup postao toliko popularan da su neke velike banke počele da zatvaraju manje ekspoziture. Zbog toga banke cenama praktično nagovaraju korisnike da pređu na elektronski vid poslovanja.

Prednosti kod zamene naloga za uplatu QR kodom su velike jer prestaje da postoji potreba za papirnim naložima, smanjuje se i trud i vreme potrebno za korisnike da realizuju transakcije. Izuzetno brzo povećanje prodaje pametnih telefona dovešće do toga da će sve više i više ljudi imati potrebe za mobilnim elektronskim bankarstvom jer je jeftinije i brže.

## 6. LITERATURA

- [1] Aleksić M. V., "Elektronsko poslovanje", Ekonomski fakultet, Banja Luka, 2008.
- [2] Hadžić M., "Bankarstvo", Univerzitet Singidunum, Fakultet za finansijski menadžment i osiguranje, Beograd, 2009.
- [3] Hadžić M., „Bankarstvo“, Univerzitet Singidunum, Beograd 2007.
- [4] Kotler F., Keller K.V., "Marketing management", "Marketing menadžment", 12. Izdanje (prevod Lalović B., Lučić-Živanović M.), Data status, Beograd, 2006.
- [5] Prof. dr Vunjak N., Prof. dr Kovačević Lj., "Bankarstvo", Ekonomski fakultet Subotica, Subotica, 2006.
- [6] Stojadinović P., diplomski rad "Elektronsko bankarstvo", Visoka poslovna škola stukovnih studija Čačak, Čačak, 2011.
- [7] Šušak O., master rad "Elektronsko bankarstvo i elektronski novac", Univerzitet Singidunum Beograd, Beograd 2009.
- [8] Vuksanović E., "Elektronsko bankarstvo", Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije – Beogradska bankarska akademija – Institut ekonomskih nauka, Beograd, 2006.
- [9] Živković A., Stanić R., Krstić B., „Bankarsko poslovanje i platni promet“, Ekonomski fakultet Beograd, Beograd 2006.

### Kratka biografija:



**Dušan Davidov** rođen je u Novom Sadu 1985. god. Upisuje osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2004. godine, na smeru Mehatronika. Master akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka upisuje 2009. godine, na smeru Mehatronika, robotika i automatizacija. Master rad odbranio je 2016. god.

**IMPLEMENTACIJA KOMUNIKACIONOG PROTOKOLA IZMEĐU LBR iiwa ROBOTA I SCAPE SISTEMA ZA VIZIJU****IMPLEMENTATION OF COMMUNICATION PROTOCOL FOR LBR iiwa ROBOT AND SCAPE VISION SYSTEM**

Maja Hadžiselimović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – MEHATRONIKA**

**Kratka sadržaj–** U ovom radu je opisana implementacija protokola koji omogućava komunikaciju LBR iiwa robota i SCAPE sistema za viziju. Protokol je implementiran kao zasebna biblioteka u Java programskom jeziku. Potreba za protokolom se javila prilikom izrade aplikacije "RoBinCo" (Robot for Bin-Picking and Collaboration). Aplikacija "RoBinCo" služi za podizanje predmeta težine do 12kg iz kutije pomoću SCAPE (eng. Smart Classifier and Pose Estimator) sistema i LBR iiwa robota i dodavanje predmeta radniku koji potom predmet ugrađuje na predviđeno mjesto.

**Ključne reči:** LBR iiwa robot, SCAPE sistem, komunikacija

**Abstract –** This paper describes the implementation of a communication protocol for LBR iiwa robot and SCAPE vision system. The protocol is implemented as a separate library in Java programming language and it was used during development of „RoBinCo“ application (Robot for Bin-Picking and Collaboration). The application uses SCAPE vision system and LBR iiwa robot for detecting and picking parts up to 12kg in weight out of a bin and passing it to a worker, who can then mount the part using hand guiding.

**Key words:** LBR iiwa robot, SCAPE system, communication

**1. UVOD**

Nedavna istraživanja unutar Evropske Unije pokazuju da su muskuloskeletalna oboljenja kao npr. povrede leđa, vrata ili gornjih udova značajan zdravstveni i finansijski problem kao i da su u stalnom porastu. Podizanje tereta, neugodni pokreti i ponavljajuća kretanja su među glavnim uzročnicima oboljenja.

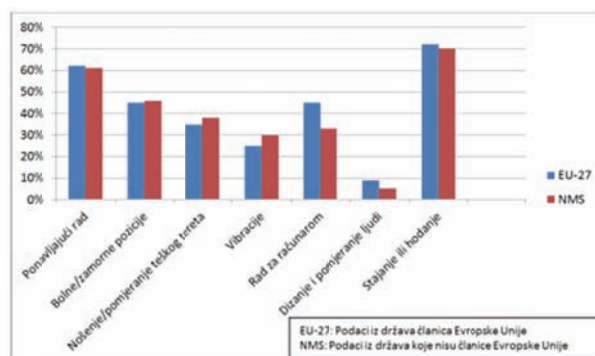
Liječenje i oporavak najčešće dovedu do nezadovoljavajućih rezultata, pogotovo kada su u pitanju hronični slučajevi. Krajnji rezultat mogu biti čak i trajni invaliditeti sa mogućnošću gubljenja radnog mjesta.

Na nivou Evropske Unije, radni zadaci koji se ponavljaju su najčešći i najrasprostranjeniji faktori rizika za razvoj muskuloskeletalnih oboljenja. Uticaj ostalih vrsta zadataka na zdravlje radnika prikazan je na slici 1 [1].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Mirko Raković.**

Većina industrijskih robota u sadašnjim industrijskim pogonima je fizički odvojena od radnika zaštitnim ogradama pri čemu radnik najčešće samo nadgleda rad robota. Omogućavanje pouzdanog i sigurnog rada tokom saradnje između radnika i robota je jedan od mogućih načina povećanja kvaliteta radnih mjesta te smanjenja broja povreda na radnom mjestu. S obzirom na jednostavnu instalaciju i sigurnu upotrebu, robot KUKA LBR iiwa predstavlja idealan izbor za aplikacije u kojima je potreban direktan kontakt i saradnja čovjeka i robota.



Slika 1. Uticaj različitih vrsta zadataka na zdravlje radnika [1]

Kako bi se SCAPE sistem povezoa sa LBR iiwa robotom potrebno je implementirati protokol koji omogućava bezbjednu i pouzdanu razmjenu podataka između ova dva sistema. U ovom radu opisan je način rješavanja problema komunikacije robota i SCAPE sistema. SCAPE sistem je do sada već implementiran zajedno sa KUKA robotima koji se programiraju u KUKA programskom jeziku te je komunikacioni protokol odavno razvijen i u upotrebi. LBR iiwa se za razliku od ostalih KUKA robota programira u Java programskom jeziku.

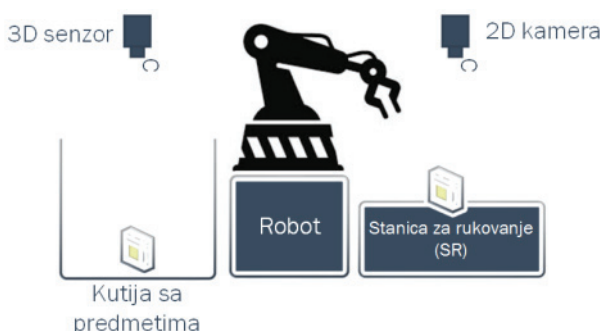
**2. SCAPE SISTEM**

SCAPE sistem za viziju predviđen je za korištenje na bilo kojim radnim stanicama sa robotima koje u svom radnom ciklusu sadrže podizanje predmeta iz kutije.

**2.1. Opis rada sistema**

Skica jednostavne radne stanice sa SCAPE sistemom, kojeg čine senzori za skupljanje podataka i SCAPE softver na računaru, data je na slici 2. Na skici su prikazane i stacionarne kamere za prepoznavanje predmeta u kutiji i na stanici za rukovanje. SCAPE sistem se sastoji iz nekoliko modula, a to su:

- SCAPE menadžer za podizanje predmeta iz kutije,
- SCAPE menadžer za kalibraciju,
- SCAPE server za komunikaciju i
- SCAPE softver za učenje.

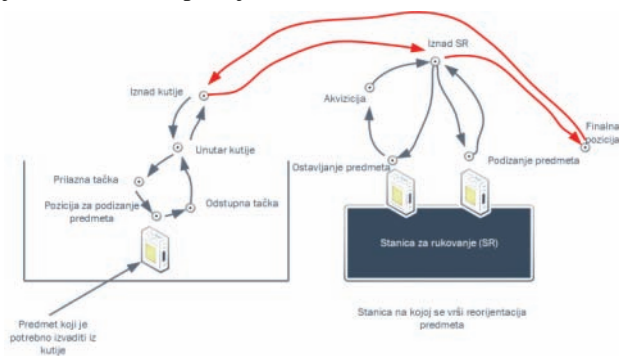


Slika 2. Radna stanica sa SCAPE sistemom

Sistem može da radi sa različitim konfiguracijama kao što su:

- više različitih kutija iz kojih robot vadi predmete. Sistem može rukovati sa bilo kojim brojem kutija sve dok se iste nalaze u radnom prostoru robota.
- četiri različite konfiguracije senzora: stacionarne kamere, 3D senzori iznadkutija, kamere postavljene na alat robota, 3D senzori postavljeni na alat robota.
- više stanica za rukovanje tj. reorijentaciju predmeta. Tipično je za jednu kutiju potrebna jedna stanica.
- mogu biti korišteni roboti različitih proizvođača. Jedini zahtjev je da robot ima najmanje šest rotacionih zglobova.

SCAPE sistem, pored prepoznavanja predmeta, zadužen je i za upravljanje robotom u određenim dijelovima radnog ciklusa. U aplikaciji koja sadrži SCAPE sistem, program robota je master sistema dok je SCAPE sistem slave te izvršava radnje tek kada je pozvan od strane programa. Na slici 3, sivim strelicama naznačen je dio ciklusa u kojem SCAPE sistem upravlja robotom, dok je crvenim strelicama naznačen dio ciklusa gdje upravljačka jedinica robota upravlja robotom.



Slika 3. Princip rada SCAPE sistema

## 2.2. SCAPE komunikacioni protokol

SCAPE komunikacioni protokol se koristi kada SCAPE sistem šalje komande robotu i kada zahtjeva ažuriranje

podataka od robota. Razmjena podataka između SCAPE sistema i robota u potpunosti je implementirana korištenjem nizova ASCII karaktera.

Protokol nije vezan za specifičan prenosni medij te je isti moguće implementirati preko RS232 ili Ethernet povezivanja sa SCAPE računarom. RS232 serijska komunikacija se rjeđe koristi zbog manje brzine u odnosu na Ethernet. SCAPE server služi kao posrednik između robota i SCAPE sistema te je moguće istovremeno povezivati više robota na isti server.

Unutar SCAPE servera za komunikaciju postoji set definisanih varijabli kojima mogu pristupiti SCAPE sistem i robot. Komunikacija se vrši tako što robot i server razmjenjuju poruke u XML formatu kojima zahtjevaju čitanje ili izmjenu varijabli na serveru. Na osnovu očitanih vrijednosti izvršavaju se odgovarajuće radnje.

Na svaku poruku koju robot pošalje serveru, server šalje odgovor u XML formatu sa informacijom da li je poruka ispravna i da li je protumačena. Broj varijabli koje se nalaze na SCAPE serveru varira od aplikacije do aplikacije. Međutim, postoji set unaprijed definisanih osnovnih varijabli koje su potrebne za ispravnu komunikaciju.

Neke od osnovnih varijabli su:

- ROBOT\_ACCELERATION,
- ROBOT\_POSITION\_X,
- ROBOT\_STOP,
- ROBOT\_TASK\_READY i
- ROBOT\_TASKS\_LEFT.

## 3. KUKA LBR iiwa 820

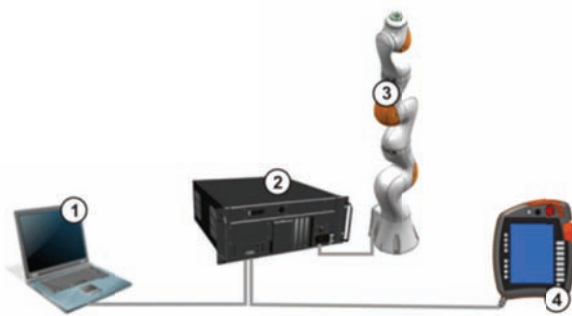
KUKA LBR iiwa robot (njem. „*leichtbauroboter*“, laki robot, eng. „*Intelligent Industrial Work Assistant*“, inteligentni industrijski asistent za rad) dolazi u dvije veličine koje su opisane njegovim radnim opsegom i teretom koji može da podigne.

U ovoj aplikaciji, korišten je robot LBR 820 što znači da je radni opseg 820mm, dok je težina tereta s kojim robot manipuliše 14kg, a težina robota je 29.9kg. Ponovljivost robota je  $\pm 0.15$ mm i može biti montiran na pod, plafon, zid ili pod nekim određenim uglom bez ograničenja. Sa svojih sedam stepeni slobode, robot je fleksibilan i pogodan za instalaciju u veoma malim i ograničenim prostorima.

U svim zglobovima nalaze se integrisani senzori momenta. Sigurnosne funkcije kao što su detekcija kolizije, detekcija udara, sigurnosno smanjenje brzine te sigurnosno nadgledanje prostora, prema standardima (EN ISO 13849), omogućavaju integraciju robota u aplikacije koje uključuju saradnju čovjeka i robota.

Bionički kinematički sistem LBR robota dizajniran je po uzoru na ljudsku ruku te s toga orijentacija i pozicija alata može biti postignuta različitim konfiguracijama zglobova. Upravljački softver LBR iiwa robota se razvija u Java programskom jeziku u „Sunrise Workbench“. LBR iiwa sistem prikazan je na slici 4.





Slika 4. KUKA LBR iiwa sistem

Na slici iznad označene su sljedeće komponente sistema:

1. računar sa „Sunrise Workbench“ softverom,
2. KUKA Sunrise upravljačka jedinica,
3. manipulator/robotska ruka i
4. KUKA SmartPAD kontrolni panel.

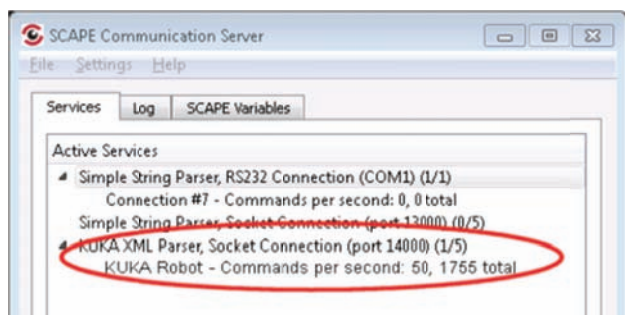
Za razliku od prethodnih KUKA sistema, na KUKA kontrolnom panelu nije moguće direktno pristupiti kodu programa te ga mijenjati. Programiranje robota se isključivo vrši preko „Sunrise Workbench“ softvera.

#### 4. KOMUNIKACIJA SCAPE SISTEMA I ROBOTA LBR IIWA

Komunikacija između SCAPE sistema i robota LBR iiwa ostvarena je preko Ethernet. Prvi korak u povezivanju ova dva sistema je kreiranje nove konekcije na SCAPE serveru gdje je potrebno naznačiti da je u pitanju razmjena podataka u XML formatu i definisati broj porta koji će biti rezervisan za povezivanje sa upravljačkom jedinicom robota.

Poznavajući IP adresu SCAPE servera i broj porta, moguće je otvaranjem mrežne konekcije u programskom kodu omogućiti slanje i čitanje XML poruka koje se razmjenjuju između robota i SCAPE servera.

Nakon uspostavljanja konekcije, SCAPE server će prikazati naziv robota koji je povezan sa serverom kao što je to slučaj sa robotom naziva "KUKA Robot" na slici 5.



Slika 5. Uspješno povezivanje robota naziva "KUKA Robot" na SCAPE server

SCAPE menadžer za podizanje predmeta iz kutije se automatski povezuje sa serverom prilikom pokretanja. Kako bi se ispravno implementirao komunikacijski protokol, osnovna struktura programa robota izgleda kao na slici 6. Struktura se može podijeliti na tri dijela. Prvi dio predstavlja petlja kroz koju program prolazi sve dok nema novih komandi od SCAPE sistema. U petlji,

program čita skup varijabli sa servera te na osnovu njihovih vrijednosti zaključuje da li postoji zadatak koji treba da se izvrši. Varijabla TASK\_READY će biti postavljena na vrijednost 1 kada SCAPE pošalje jednu ili više komandi.

Kada se to desi, počinje drugi dio gdje se zadaci čitaju i stavljaju u red za izvršavanje. Robot pomoću varijable TASKS\_READY ima uvid u to da li su očitani svi zadaci ili ne. Kada su svi zadaci pročitani, varijabla TASK\_READY se postavlja na vrijednost 0 kako bi SCAPE sistem mogao bezbjedno poslati nove zadatke na server.

U trećem dijelu se izvršavaju zadaci redom kojim su i primljeni. SCAPE sistem može robotu da pošalje jednu komandu ili seriju komandi koje robot treba da izvrši.

SCAPE sistem robotu preko servera može poslati tri vrste zadataka:

1. zadatak kretanja,
2. spoljni zadatak i
3. zadatak čekanja.

Kroz zadatak kretanja, SCAPE sistem upravlja vrh alata robota do određenih koordinata, određenom brzinom, ubrzanjem, načinom kretanja (linearno kretanje, kretanje od tačke do tačke, kružno kretanje...) itd.

Svaki spoljni zadatak ima svoj identifikacioni broj na osnovu kojeg se u programu robota izvršava odgovarajuća procedura.

Prije nego robot pročita zadatak, potrebno je da utvrdi tip zadatka kako bi na osnovu toga mogao očitati i potrebne varijable sa servera, npr. koordinate željene pozicije u slučaju da je u pitanju zadatak kretanja.

U slučaju kada je potrebno izvršiti spoljni zadatak, očitavaju se identifikacioni broj zadatka i do tri neobavezna parametra (ukoliko postoje).

Osnovne metode potrebne za komunikaciju sa SCAPE serverom su:

1. dodavanje novih varijabli na SCAPE server
2. čitanje vrijednosti varijable
3. postavljanje vrijednosti varijable
4. generisanje nove grupe varijabli
5. čitanje vrijednosti grupe varijabli
6. postavljanje varijabli unutar grupe na određene vrijednosti
7. definisanje naziva robota

Sve prethodno navedene metode implementirane su korištenjem biblioteke za generisanje i čitanje poruka u XML formatu naziva „org.w3c.dom“. Ukoliko želimo očitati vrijednost varijable „ROBOT\_POSITION\_X“, koristimo naredbu

getVariable(„ROBOT\_POSITION\_X“).

Ukoliko je potrebno promijeniti vrijednost varijable na 10, koristi se komanda

setVariable(„ROBOT\_POSITION\_X“, 10).

Ukoliko želimo postaviti naziv robota koji je povezan na SCAPE sistem koristimo komandu

set\_ClientName(„Naziv robota“).

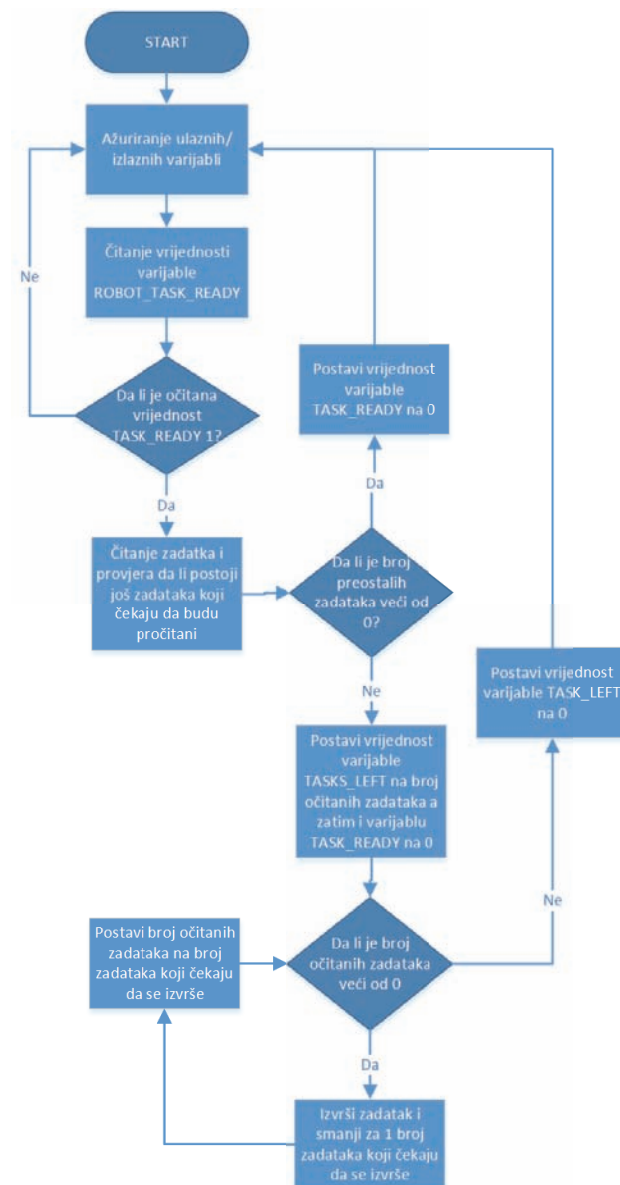
## 5. ZAKLJUČAK

„RoBinCo“ aplikacija razvijena je pomoću protokola za komunikaciju opisanog u prethodnim poglavljima. Osnovna zamisao same aplikacije je da bude realizovana tako da bude modularna i primjenljiva na što više proizvodnih procesa.

Modularnost omogućava jednostavno prilagođavanje aplikacije željenim zahtjevima i potrebama s obzirom da neki procesi podrazumijevaju samo podizanje težih dijelova, dok drugi zahtijevaju i dodavanje predmeta radniku u određenoj orijentaciji. Tokom testiranja sistem je prepoznao predmete težine 150g i oblika datog na slici 7. Korištena je električna hvataljka za podizanje predmeta.



Slika 7. Izgled "RoBinCo" sistema



Slika 6. Osnovna struktura programa

Za prepoznavanje predmeta unutar kutije korišten je stacionarni 3D senzor koji se sastoji od projektor i dvije 2D kamere. Projektor emituje strukturalno svjetlo u obliku paralelnih linija. Za reorijentaciju korištena je 2D kamera smještena iznad stanice za reorijentaciju.

Prilikom testiranja sistema nije dolazilo do grešaka vezanih za komunikaciju povezanih komponenti te se sistem pokazao dovoljno stabilnim za moguću ugradnju u proizvodne linije autoindustrije.

## 6. LITERATURA

[1] Evropska agencija za sigurnost i zdravlje na radu (EU-OSH), "Radom uzrokovane muskuloskeletne bolesti u Evropskoj Uniji", 2010, Luksemburg.

### Kratka biografija

**Maja Hadžiselimović** rođena je u Zenici, Bosna i Hercegovina, 1991. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranila je 2016. god

# UPRAVLJANJE TROFAZNIM ASINHRONIM MOTOROM PROMENOM ORIJENTACIJE MOBILNOG UREĐAJA SA ANDROID OPERATIVNIM SISTEMOM

## CONTROLLING THREE-PHASE ASYNCHRONOUS MOTOR BY CHANGING THE ORIENTATION OF MOBILE DEVICE WITH ANDROID OS

Miroljub Nelica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

### Oblast – MEHATRONIKA

**Kratak sadržaj** – U ovom radu opisan je razvoj i praktična realizacija upravljanja trofaznim asinhronim motorom promenom orijentacije mobilnog uređaja sa Android operativnim sistemom. Ostvarena je bežična Bluetooth komunikacija između mobilnog uređaja i upravljačke jedinice trofaznog asinhronog motora. Za određivanje potrebnih položaja mobilnog uređaja upotrebljen je mikro-elektro-mehanički sistem, akcelerometar. Upravljanje sistemom vrši se pomoću Android ACM (eng. Accelerometer Controlled Motor) aplikacije koja je napisana u programskom jeziku Java u Eclipse razvojnom okruženju sa ADT paketom.

**Abstract** – In this paper is described development and practical realization of control sistem for three-phase asynchronous motor. Motor speed and direction are controlled by changing the orientation of mobile device with Android OS. Android handheld mobile device wirelessly communicates with motor control unit using Bluetooth technology. Micro-electro-mechanical system accelerometer has been used for identification of the orientation of handheld mobile device. System control is performed by using the Android ACM (Accelerometer Controlled Motor) application. This app is written in the programming language Java in Eclipse IDE with Android Development Tools.

**Ključne reči:** Android aplikacija, Bluetooth, Akcelerometar, PLK, Trofazni asinhroni motor

### 1. UVOD

U laboratoriji Katedre za mehatroniku, robotiku i automatizaciju nalazi se didaktički sto na kom je demonstrirano upravljanje smerom i brzinom obrtanja vratila trofaznog asinhronog motora korišćenjem frekventnog regulatora, upravljanog pomoću programabilno-logičkog kontrolera. Ovim projektom taj sistem je dopunjen i unapređen. Upravljanje pritiskanjem tastera na upravljačkoj konzoli zamenjeno je bežičnim upravljanjem upotrebom mobilnog uređaja sa Android operativnim sistemom. Kreirana je Android ACM aplikacija koja komunicira sa upravljačkom jedinicom trofaznog asinhronog motora preko Bluetooth-serijskog modula. Omogućen je daljinski nadzor i upravljanje PLK-om.

Upotrebom ACM aplikacije, pored toga što je ostvarena bežična komunikacija, upravljanje smerom i brzinom obrtanja vratila motora vrši se na specifičan način, promenom orijentacije mobilnog uređaja tako da operater ne mora da gleda korisnički interfejs već pogled može da usmeri na rad izvršnog organa.

### 2. ANDROID ACM APLIKACIJA

Upotrebom Android ACM aplikacije ostvareno je bežično upravljanje sistemom promenom orijentacije mobilnog uređaja. Da bi upravljali sistemom pre svega potrebno je dovesti napajanje svim komponentama pomoću prekidača S1 koji se nalazi na komandnoj tabli didaktičkog stola. Zatim se može pokrenuti ACM aplikacija na mobilnom uređaju. Aplikacija se koristi isključivo u pejzaž modu a mobilni uređaj treba da se drži obema rukama kao što je prikazano na slici 1. Pejzaž mod je mod u kome je širina ekrana veća od njegove visine. ACM aplikacija automatski uključuje Bluetooth adapter i inicira povezivanje sa upravljačkom jedinicom trofaznog asinhronog motora preko Bluetooth-serijskog modula. Samo pri prvom povezivanju neophodno je uneti lozinku (u ovom slučaju četiri nule). Kada se povezivanje uspešno izvrši aplikacija o tome obaveštava korisnika Toast porukom: "ACM App is connected to PLC".

Ceo uređaj je zapravo maketa za laboratoriju, na kojoj će naredne generacije studenata raditi vežbe iz predmeta Implementacija proizvodnih sistema pa je zbog toga i ACM Android aplikacija prilagođena nastavnim potrebama. Trenutne vrednosti projekcije ubrzanja na ose koordinatnog sistema se ispisuju na ekranu mobilnog uređaja da bi studenti mogli da vide njihovu promenu pri promeni orijentacije uređaja.

Pritiskom Start/Stop dugmeta, koje se nalazi u donjem desnom uglu, vrši se pokretanje odnosno zaustavljanje motora.



Slika 1. Izgled Android ACM aplikacije

Na levoj polovini ekrana ispisana je trenutna referentna brzina obrtanja vratila motora. Referentna brzina se zadaje promenom orijentacije uređaja i može biti od 1 do

### NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, redovni profesor



4. Vratilo motora se obrće prvom brzinom ako se uređaj drži kako je prikazano na slici 1. Spuštanjem mobilnog uređaja, odnosno zakretanjem ka horizontalnom položaju, vrši se povećanje brzine. Kada se mobilni uređaj postavi u horizontalni položaj vratilo motora se obrće najvećom (četvrtom) brzinom.

Promena smera obrtanja vratila motora vrši se zakretanjem mobilnog uređaja za ugao od približno 45 stepeni oko ose koja prolazi kroz ekran. Pokret kojim se vrši promena smera je gotovo identičan zakretanju volana u automobilu prilikom skretanja. Strelice koje se pojavljuju u krajnjem levom i desnom delu ekrana prikazuju trenutni smer obrtanja vratila motora.

Ukoliko se pritisne Total-Stop taster na komandnoj tabli, ACM aplikacija se zatvara i prestaje da šalje upravljačke signale sve dok je taj taster pritisnut.

### 3. PRINCIP RADA UPRAVLJAČKOG SISTEMA

Ovaj projekat predstavlja unapređenje sistema u kojem se upravljanje trofaznim asinhronim motorom vršilo preko tastera na upravljačkoj konzoli. Sa upravljačkom jedinicom trofaznog asinhronog motora, koju čine PLK i frekventni regulator, povezan je Bluetooth-serijski modul. Implementiranjem tog modula svi mobilni uređaji koji imaju Bluetooth adapter mogu bežičnim putem da komuniciraju sa upravljačkom jedinicom trofaznog asinhronog motora. Na slici 2 dat je šematski prikaz regulisanog pogona. U programskom jeziku Java i razvojnom okruženju Eclipse kreirana je Android ACM aplikacija pomoću koje se vrši komunikacija sa PLK. Smer i brzina obrtanja vratila asinhronog motora menjaju se promenom orijentacije mobilnog uređaja. Mobilni uređaj sa Android operativnim sistemom upotrebom bežične Bluetooth tehnologije šalje odgovarajuće upravljačke signale PLK. PLK te signale (referentne vrednosti) prosleđuje na dalju regulaciju frekventnom regulatoru koji upravlja trofaznim asinhronim motorom.



Slika 2. Šematski prikaz regulisanog pogona

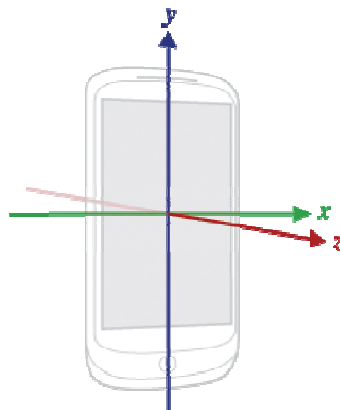
#### 3.1 Akcelerometar

Akcelerometar je mikro-elektro-mehanički sistem koji pretvara ubrzanje, nastalo usled dejstva gravitacione sile ili kretanja, u električni signal. Zahvaljujući ovoj komponenti može da se sazna u kom položaju se nalazi mobilni uređaj. Pametni telefoni i tableti poseduju troosni akcelerometar koji meri ubrzanja po tri ose. Senzorski koordinatni sistem xyz, prikazan na slici 3, je fiksiran za podrazumevanu orijentaciju mobilnog uređaja.

Kada menjamo orijentaciju mobilnog uređaja mi na njega delujemo određenom silom koju kao i gravitacionu silu akcelerometar detektuje i daje nam vrednosti ubrzanja po x, y i z koordinati. Kada se određuje orijentacija mobilnog uređaja posmatra se samo uticaj konstantne gravitacione sile. Android ACM aplikacija identifikuje odgovarajuće

položaje mobilnog uređaja na osnovu vrednosti ubrzanja dobijenih od akcelerometra.

Pri kreiranju aplikacija često se vrši filtriranje stvarnih vrednosti ubrzanja da bi se lakše detektovali pojedini pokreti ili uticaj gravitacione sile. Ovaj proces predstavlja transformaciju originalnih vrednosti ubrzanja. U ACM aplikaciji je implementiran niskopropusni filter pomoću kog se smanjuje uticaj kratkotrajnih promenljivih sila a pojačava uticaj dugotrajnih konstantnih sila. Upotrebom ovog filtera eliminiše se greška nastala usled podrhtavanja ruke.



Slika 3. Senzorski koordinatni sistem

Brzina obrtanja vratila motora menja se promenom nagiba mobilnog uređaja. Pri svakom od četiri predefinisana nagiba mobilnog uređaja, ACM aplikacija šalje referentnu vrednost brzine upravljačkoj jedinici i ispisuje njenu vrednost na ekranu uređaja. Algoritam koji koristi ACM aplikacija za određivanje predefinisanih nagiba predstavljen je tabelarno.

Tabela 1. Promena referentne brzine motora u zavisnosti od vrednosti ubrzanja po osama

Brzina 1	$X > 9$	$-1 > Y > 1$	$3 > Z$
Brzina 2	$9 > X > 6$	$-1 > Y > 1$	$5 > Z > 3$
Brzina 3	$6 > X > 3$	$-1 > Y > 1$	$8 > Z > 5$
Brzina 4	$3 > X$	$-1 > Y > 1$	$Z > 8$

Zakretanjem mobilnog uređaja ulevo ili udesno oko z ose menja se smer obrtanja vratila motora. Algoritam koji koristi ACM aplikacija za identifikovanje odgovarajućih zakretanja mobilnog uređaja predstavljen je tabelarno.

Tabela 2. Promena smera obrtanja vratila motora u zavisnosti od vrednosti ubrzanja po osama

Levo	$X > 0$	$-4 > Y$	$Z > 0$
Desno	$X > 0$	$Y > 4$	$Z > 0$

Vrednosti ubrzanja date u tabelama su izražene u m/s<sup>2</sup>.

#### 3.2 Bluetooth tehnologija

Bluetooth pripada grupi WPAN mreža (eng. Wireless Personal Area Network). Upotrebljava se za razmenu podataka upotrebom radio talasa u ISM opsegu (eng. Industrial, Scientific and Medical radio band) od 2,4 do 2,485 GHz, na kraćim rastojanjima. Da bi se izbegla interferencija Bluetooth uređaja sa drugim uređajima iz ISM opsega a i da bi se povećala sigurnost, koristi se FHSS (eng. Spread Spectrum Frequency Hopping) tehnika, gde se signal prebacuje sa jedne na drugu frekvenciju nakon svake transmisije. Dakle, menja se frekvencija nakon svakog slanja ili primanja paketa podataka i vrši sinhronizacija predajnika i prijemnika. Bluetooth tehnologija razdvaja podatke u pakete i svaki



paket šalje preko nekog od 79 Bluetooth kanala. Svaki kanal ima propusni opseg od 1 MHz. Ako dođe do interferencije na nekoj frekvenciji podaci se ponovo šalju na drugoj frekvenciji. Prema Bluetooth specifikaciji frekvencija se najčešće menja 1600 puta u sekundi. Ključne osobine Bluetooth tehnologije su robusnost, mala potrošnja i niska cena.

U ovom projektu upotrebom bežične Bluetooth tehnologije mobilni uređaj sa Android operativnim sistemom šalje i prima podatke od upravljačke jedinice trofaznog asinhronog motora preko Bluetooth-serijskog modula. Bluetooth-serijski modul komunicira sa upravljačkom jedinicom trofaznog asinhronog motora preko serijske RS232 komunikacije. Konfigurisan je da radi kao server i u datom trenutku može da uspostavi konekciju sa samo jednim mobilnim uređajem ("point-to-point" režim). Povezivanje je zaštićeno lozinkom. Dva uređaja koji komuniciraju moraju biti upareni. Kada se uređaji jednom upare svako naredno povezivanje je bez bezbednosnih upita.

Android ACM aplikacija ima ulogu klijenta. Android platforma sadrži podršku za Bluetooth komunikaciju. ACM aplikacija prvo uključuje Bluetooth adapter a zatim inicira konekciju sa Bluetooth-serijskim modulom na osnovu njegove MAC adrese. Ona razmenjuje podatke sa Bluetooth serijskim modulom upotrebom Bluetooth soketa. Soket dozvoljava aplikaciji da generiše ulazni i izlazni tok podataka. Najčešće upotrebljeni tip Bluetooth soketa je RFCOMM pomoću kog se vrši generisanje serijskog toka podataka. RFCOMM (eng. Radio Frequency Communications) protokol je emulator serijskog porta. U ACM aplikaciji slanje, primanje podataka i formiranje konekcije ostvareno je upotrebom niti. Preporuka je da se svako slanje, primanje podataka i formiranje konekcije realizuje u posebnoj niti. Zbog toga su prilikom realizacije upotrebljene tri niti: jedna za slanje podataka, druga za primanje podataka i treća za formiranje Bluetooth konekcije.

Slanje podataka vrši se generisanjem izlaznog toka podataka. Izlazni tok sadrži informacije o brzini, smeru i da li je pritisnuto start/stop dugme. Te informacije PLK dobija u formi CI komandi. Operativni sistem upotrebljenog FESTO PLK sadrži interpreter komandi (FST CI) koji se koristi prilikom slanja i primanja podataka. Upotrebljene CI komande mogu se videti u tabeli 3.

Tabela 3. Upotrebljene CI komande

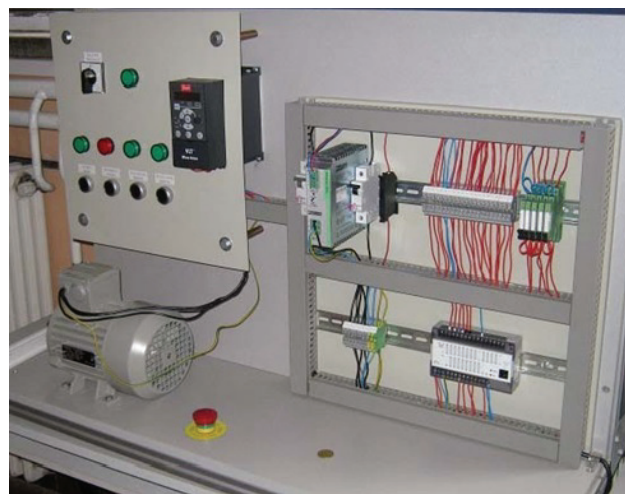
ma0.2=1	Startovanje motora.
ma0.2=0	Zaustavljanje motora.
ma0.3=1	Prvi smer.
ma0.3=0	Drugi smer.
ma0.4=0 ma0.5=0	Postavljanje brzine 1.
ma0.4=1 ma0.5=0	Postavljanje brzine 2.
ma0.4=0 ma0.5=1	Postavljanje brzine 3.
ma0.4=1 ma0.5=1	Postavljanje brzine 4.
de0.4	Čitamo vrednost ulaza PLC-a. Ako ima vrednost 1 total stop je aktiviran.

Postoje ukupno četiri brzine tako da su upotrebljena dva bita za njihovo postavljanje. ACM aplikacija obaveštava PLK da vratilo motora treba da se obrće npr. maksimalnom (četvrtom) brzinom tako što mu šalje CI komande ma0.4=1 i ma0.5=1. Interpreter komandi FST CI prima ove komande i postavlja jedinice na izlazima 0.4 i 0.5 PLK. Dakle, pomoću CI komandi, postavljaju se vrednosti odgovarajućih izlaza PLK i tako vrši promena smer, brzine, pokretanje i zaustavljanje motora.

ACM aplikacija generiše ulazni tok podataka da bi primala podatke od PLK. Ona treba da ima informaciju o tome da li je pritisnut Total-Stop taster i zbog toga se neprekidno proverava njegovo stanje. Ako je pritisnut Total-Stop taster aplikacija oslobađa resurse, isključuje bluetooth adapter i zatvara se. Total-Stop taster je povezan na ulaz 0.4 PLK. Čitanje stanja tog ulaza vrši se slanjem komande de0.4 PLK.

### 3.3 Upravljačka jedinica trofaznog asinhronog motora

U laboratoriji Katedre za mehatroniku, robotiku i automatizaciju nalazi se didaktički sto na kom se demonstrira upravljanje smerom i brzinom obrtanja vratila trofaznog asinhronog motora korišćenjem frekventnog regulatora, upravljanog pomoću programabilno-logičkog kontrolera. Električni motor je veoma složen objekt upravljanja i PLK nije projektovan da njime direktno upravlja. Za upravljanje motorom koristi se energetska pretvarač koji vrši konverziju električne energije u oblik pogodan za rad datog motora.



Slika 4. Izgled uređaja

Trofaznim asinhronim motorom PLK upravlja pomoću frekventnog regulatora. Referentnu vrednost brzine obrtanja vratila motora ACM aplikacija šalje PLK koji tu vrednost prosleđuje frekventnom regulatoru zaduženom za njeno dalje regulisanje. Brzina asinhronog motora je proporcionalna frekvenciji primenjenog napona, pa je iz tog razloga za promenu brzine potrebno menjati frekvenciju ulaznog napona asinhronog motora. Fluks u mašini je proporcionalan odnosu amplitude i frekvencije ulaznog napona tako da je za kontrolu fluksa i momenta potrebno uz frekvenciju menjati i amplitudu napona. Frekventni regulatori upravo to i omogućavaju, pretvaraju mrežni napon konstantne amplitude i frekvencije, u izlazni napon željene amplitude i frekvencije. Frekventni regulator prima signale sa PLK i u skladu sa njima upravlja asinhronim motorom: uključuje ga i isključuje,

upravlja smerom i brzinom obrtanja. Na slici 4 prikazan je izgled uređaja a u dokumentaciji se može videti elektroenergetska šema uređaja. Napajanje celog uređaja je monofazno. Prekidač S1 je glavni prekidač preko kog se dovodi napajanje za sve komponente sistema. Faza se preko automatskog osigurača F2 dovodi do ispravljača, uređaja za napajanje upravljačkog bloka jednosmernim naponom. Ispravljač daje jednosmerni napon od +24V i preko osigurača F3 je povezan sa ostalim komponentama. Osnovu upravljačkog bloka čini programabilno-logički kontroler Festo FC 34. Na izlaze PLK povezani su namotaji kontaktora K1, K2, K3 i K4 koji se koriste za upravljanje frekventnim regulatorom. Takođe, na izlaze PLK povezane su i sijalice kojima se signalizira operateru stanje u kojem se pogon trenutno nalazi. Kako frekventni regulator poseduje dva moda rada: HAND ON (manuelni) i AUTO (automatski), potrebno je PLK dostaviti informaciju o tome u kom modu se trenutno nalazi regulator. Ovo je ostvareno preko releja koji je ugrađen u frekventni regulator: na jedan kraj je doveden +24VDC, dok je drugi kraj doveden na ulaz PLC-a (I0.5). Na odgovarajuće digitalne ulaze regulatora dovedeni su digitalni izlazi PLK. Pomoću izlaza iz PLK od O0.4 do O0.7 kontrolišu se ulazi 18, 19, 29 i 33, frekventnog regulatora, respektivno. Dovođenjem odgovarajućih vrednosti na ove ulaze, dobija se odgovarajuće upravljanje motorom. Total-Stop funkcija je takođe realizovana preko PLK. U upravljačkom bloku se nalazi Total-Stop taster koji je povezan sa relejem K5. Ovaj relej šalje signal frekventnom regulatoru i PLK i na taj način se obezbeđuje Total-Stop funkcija. U frekventnom regulatoru su predefinisane četiri unapred podešene brzine (prva: 25%, druga: 50%, treća: 75%, četvrta: 100%), a odabiranje istih se vrši dovođenjem binarne kombinacije na ulaze 33(MSB) i 29(LSB). Šema povezivanja frekventnog regulatora i lista parametara koji su podešavani dati su u dokumentaciji.

Trofazni motori većih snaga imaju izuzetno veliku struju polaska (do 8 puta veću od nominalne). U trenutku startovanja motori povuku manju struju iz mreže ukoliko su namotaji statora spregnuti u zvezdu (u odnosu na spregu trougao dobija se tri puta manja struja). Takođe i polazni moment motora se smanjuje tri puta, ali je izbegnuto i preterano zagrevanje namotaja kao i veliki padovi napona, koji bi mogli štetiti drugim uređajima povezanim u istoj mreži napajanja. Motor treba da obavi svoj zalet u sprezi zvezda i da se nakon vremena zaleta (usvaja se da je ono 5 sekundi) nastavi svoj rad u sprezi trougao. Za prebacivanje iz sprege zvezda u spregu trougao može se koristiti kontaktorska preklopka zvezda-trougao ili dva kontaktora od kojih jedan vezuje namotaje statora u zvezdu, a drugi u spregu trougao. U ovom projektu idejno rešenje je bilo da se koristi drugi slučaj, međutim, prilikom realizacije od toga se odustalo zbog nepostojanja napona napajanja koji je potreban za rad motora vezanog u zvezdu.

#### 4. ZAKLJUČAK

U radu je prikazano upravljanje trofaznim asinhronim motorom promenom orijentacije mobilnog uređaja sa Android operativnim sistemom. Ostvarena je bežična

(Bluetooth) komunikacija između mobilnog uređaja i upravljačke jedinice trofaznog asinhronog motora. Intuitivan način upravljanja, glavna je prednost ovog rešenja. Naime, promenom nagiba mobilnog uređaja menjamo brzinu obrtanja osovine motora a zakretanjem ulevo ili udesno menjamo smer rotacije. Upravljanje se vrši isključivo promenom orijentacije mobilnog uređaja tako da nije potrebno gledati korisnički interfejs već se pogled može usmeriti na rad izvršnog organa, u ovom slučaju motora.

ACM aplikacija se koristi isključivo u pejzaž modu da bi njeno korišćenje bilo jednostavnije i intuitivnije.

U ovom projektu upravljanje brzinom vrši se bez senzora brzine na asinhronom motoru. Projekat bi mogao da se unapredi dodavanjem senzora brzine na vratilo motora čiji izlazi bi se povezali na odgovarajuće ulaze frekventnog regulatora. Na taj način bi se omogućila fina regulacija brzine.

#### 5. LITERATURA

- [1] Wei-Meng Lee: "Android 4 Razvoj aplikacija", 1st Edition, Sjedinjene Američke Države
- [2] Android Developers: <http://developer.android.com>
- [3] Materijal sa kursa: "Programming Mobile Applications for Android Handheld Systems", dr Adam Porter, Univerzitet u Merilendu, 2014
- [4] Bill Hammack, Patrick Ryan, Nick Ziech: "Eight Amazing Engineering Stories", 2012
- [5] Saša Novčić, Branislav Tejić, Srđan Savić, Marko Balaban, Milan Despotović, Miloš Jurošević, Dragan Vlah: "Projektni zadatak iz implementacije automatizovanih sistema", Novi Sad 2011
- [6] Bluetooth Special Interest Group: <http://www.bluetooth.com>
- [7] Wikipedija: <https://en.wikipedia.org>
- [8] Data sheet: Serial Bluetooth Converter for V.24 (RS-232), RS-422, and RS-485 2-Wire Bus Systems, PSI-WL-RS232-RS485/BT
- [9] Darko Marčetić, Marko Gecić, Boris Marčetić: "Programabilni logički kontroleri i komunikacioni protokoli u elektroenergetici", Novi Sad 2014
- [10] Java threads: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/threads.html>

#### Kratka biografija:



**Miroljub Nelica** rođen je u Osijeku 16. maja 1986. godine. Upisao je Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2005. godine, na smeru Mehatronika a kasnije se opredelio za usmerenje Mehatronika, robotika i automatizacija. Osnovne akademske studije završio je 2014. godine.

## EKSPERIMENTALNO ISTRAŽIVANJE PRIMENE GNSS PRIJEMNIKA GENTOOOPTIMUS U POSTUPKU POZICIONIRANJA RTK METODOM

### EXPERIMENTAL RESEARCH ON APPLICATION OF GNSS RECEIVER GENTOOOPTIMUS IN THE PROCESS OF RTK POSITIONING METHOD

Tatjana Kuzmić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

#### Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

**Kratak sadržaj** – Uzimajući u obzir tačnost GNSS metoda pozicioniranja, najčešće primenjivane i najtačnije metode jesu RTK i statička metoda pozicioniranja. RTK metoda pruža centimetarsku tačnost, dok statika omogućava i tačnija pozicioniranja. Cilj realizovanog eksperimenta jeste testiranje tačnosti prijemnika *GentooOptimus* i mogućnosti primene u RTK metodama pozicioniranja. Na osnovu analize podataka, može se zaključiti da su performanse nekercijalnog i jeftinijeg prijemnika uporedive sa komercijalnim uređajima i u potpunosti zadovoljavaju zahteve i nivo tačnosti pozicioniranja.

**Abstract** – Based on the accuracy of GNSS positioning methods, usually applied and most accurate methods are static and RTK method. RTK method provides centimeter accuracy, while static enables more accurate positioning. The aim of the experiment that was carried out is to test the accuracy of the receiver *GentooOptimus* and possible use in RTK positioning methods. Based on data analysis, it can be concluded that the performance of non-commercial and cheaper receiver is comparable with commercial devices and fully meet the requirements and levels of positioning accuracy.

**Cljučne reči:** GNSS, GPS, RTK, statička metoda

#### 1. UVOD

Dostignuća u oblasti tehnike, koja se odnose na satelitsku geodeziju, jesu odraz čovekove želje da bude u mogućnosti da savlada prostor i vreme i iskoristi nauku da unapredi društvo. Jedna od metoda koja danas prednjači je zasnovana na upotrebi GNSS-a (*Global Navigation Satellite System*). Ovaj sistem omogućava apsolutno pozicioniranje u realnom vremenu na Zemljinoj površi.

#### 2. GNSS (GPS)

GNSS sistemi predstavljaju skup svih realizovanih, planiranih i budućih sistema koji omogućavaju satelitsko pozicioniranje. Neki od najpoznatijih sistema su: NAVSTAR GPS (*The navigation system with timing and ranging*), GLONASS, Galileo, Beidou.

##### 2.1. GPS sistem

GPS je pasivni sistem zasnovan na komunikaciji sa satelitima (korisnici primaju informacije sa satelita bez mogućnosti slanja podataka na satelit).

#### NAPOMENA:

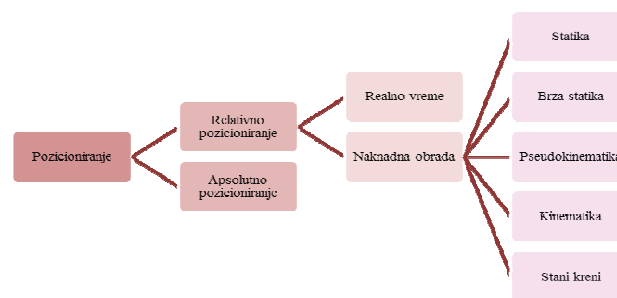
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Vladimir Bulatović.

##### 2.1.1. Princip pozicioniranja

Osnovni koncept GPS pozicioniranja jeste trilateraciona metoda zasnovana na merenju dužina. Na osnovu poznatih pozicija satelita (sadržanih u navigacionoj poruci) i merenih dužina od prijemnika do satelita se vrši presecanje sfera čiji su centri u pozicijama satelita, a poluprečnici su jednaki merenom rastojanju. U preseku tri takve sfere dolazi se do pozicije prijemnika [1].

#### 3. METODE POZICIONIRANJA

Podela metoda pozicioniranja je data na Slici 1.



Slika 1. Podela metoda GPS pozicioniranja

Relativno statičko pozicioniranje se koristi u projektima kod kojih se zahteva visok nivo tačnosti. Pouzdanost ove metode je velika, a i prikupljanje podataka je dosta jednostavno. Svaki prijemnik postavljen na odgovarajućoj tački kontinualno prikuplja podatke tokom unapred određenog vremenskog perioda [2].

RTK metoda podrazumeva pozicioniranje u realnom vremenu na osnovu faznih merenja. Mrežni RTK metod je zasnovan na upotrebi permanentnih stanica. Permanentne stanice predstavljaju servis za podršku primene satelitskog pozicioniranja na određenoj teritoriji koji radi neprekidno 24 časa dnevno u domenu centimetarske tačnosti određivanja pozicije [3]. Na teritoriji Republike Srbije je razvijeno nekoliko mreža permanentnih stanica: AGROS, GENTOO, APOS-NS.

#### 4. STANDARDNI GNSS PROTOKOLI I FORMATI ZA EMITOVANJE KOREKCIJA

Referentne stanice sa poznatih lokacija emituju korekcije mobilnim korisnicima prijemnika kroz bežične veze. Većina proizvođača GNSS opreme razvija i održava sopstveni format korekcija. Kako bi se podaci prosledili u realnom vremenu, neophodni su: protokol slanja, format podataka i komunikacioni link.



#### 4.1. Protokoli slanja podataka

Protokol slanja upravlja slanjem poruka kroz mrežu obezbeđujući pouzdane kontrolne mehanizme. Postoje dva standardna protokola za slanje podataka putem interneta: *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* (NTRIP) i *Real-Time IGS* (RTIGS).

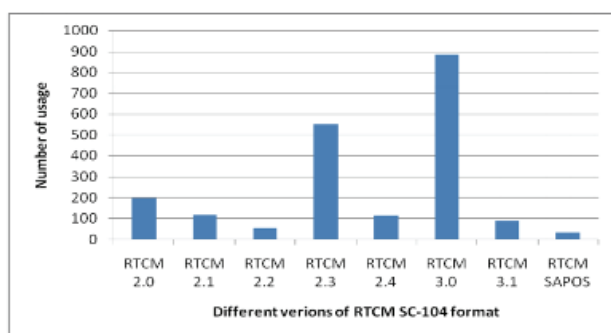
#### 4.2. Formati podataka

Format podataka jeste specifikacija prevođenja emitovanih bitova u informaciju koja je razumljiva. NMEA je standardni format slanja podataka razvijen od strane *U.S. National Marine Electronics Association* (NMEA) kako bi se izbegle nekompatibilnosti u pogledu brzine prenosa podataka i formata podataka između elektronskih uređaja mornarice.

Dakle, ovaj format se uglavnom koristi za razmenu podataka između GNSS prijemnika. Radi se o ASCII formatu. NMEA poruke mogu sadržati informacije o poziciji, datumu, vremenu, dubini i drugim veličinama. Podaci se šalju u vidu rečenica. Svaka rečenica počinje sa znakom "\$" i završava se sekvencom <CR><LF> [3].

*Radio Technical Commission for Maritime Services* (RTCM) je osnovana 1947. godine sa ciljem standardizacije formata za slanje korekcija. Postoji nekoliko verzija ovog formata - RTCM 2.x i RTCM 3.x. Verzija RTCM 2 je razvijena u formatu koji je nastao na osnovu strukture same navigacione poruke. Poruka se sastoji od dve ili više reči sa 30 bitova.

Prve dve reči svake poruke predstavljaju zaglavlje i sadrže ID stanice, tip poruke, itd. RTCM 3.0 verzija je razvijena kako bi se eliminisali nedostaci dosadašnjih formata. Dužina poruke je promenljiva i zavisi od tipa poruke. RTCM 3.1 sadrži nove poruke za operacije mreže, za MAC i GPS/GLONASS podatke efemerida. Na Slici 2 je prikazana grafički upotreba različitih RTCM formata prema broju korisnika.



Slika 2. Upotreba različitih verzija RTCM formata [3]

Kompanija Trimble je razvila kompaktni format za slanje podataka koji je široko usvojen kao internacionalni standard *Compact Measurement Record* (CMR). Postoje tri verzije ovog formata - CMR, CMR+ i CMRx. Razlika između ovih formata je u količini podataka korekcija koji mogu biti poslani uređaju sa rastućeg broja satelita.

#### 4.3. Komunikacioni link

Komunikacioni link jeste sredstvo slanja podataka sa jednog na drugi kraj. Postoje dva tipa komunikacionih linkova – unidirekcionni i bidirekcionni. Postoje mnoge vrste bežičnih veza, a one koje se najčešće koriste su: GSM, GPRS i UMTS.

#### 5. GREŠKE GNSS SISTEMA

Greške GNSS sistema se mogu podeliti u tri osnovne kategorije: greške koje potiču od satelita, greške koje potiču od prijemnika i greške koje nastaju usled prostiranja signala.

U grupu grešaka koje potiču od satelita spadaju:

- greške loše geometrije satelita;
- greške efemerida;
- greške časovnika u satelitu;
- greške teorije relativiteta.

U grupu grešaka koje potiču od prijemnika spadaju:

- greške šuma u prijemniku;
- greške sinhronizacije časovnika prijemnika;
- greške ekscentriciteta fazona i geometrijskog centra.

U grupu grešaka koje nastaju usled prostiranja signala spadaju:

- uticaji jonosfere;
- uticaji troposfere;
- greške višestruke refleksije.

#### 6. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA I POSTAVKA EKSPERIMENTA

Do sada je sprovedeno nekoliko istraživanja koja su se bavila aspektima primene nekomercijalnih prijemnika u zadacima pozicioniranja i upoređivanjem sa ustaljenim prijemnicima u zvaničnoj upotrebi.

Jedno istraživanje je sprovedla Laboratorija za satelitsku navigaciju u Tokiju. Oni su izabrali jednofrekventni LEA-4T prijemnik proizveden od strane u-blox AG zajedno sa RTKLIB-om. Merenje je vršeno u statičkom režimu rada, sa dužinom bazne linije od 6 km. Ukoliko se izostave rešenja u određenom intervalu koja degradiraju tačnost pozicije, može se reći da su performanse jeftinijeg jednofrekventnog prijemnika u potpunosti uporedive sa komercijalnim [4].

Tehnološki univerzitet u Poljskoj je vršio testiranja koja su upoređivala karakteristike različitih funkcija RTKLIB-a primenom nekomercijalnog prijemnika. Apsolutno pozicioniranje je dalo najmanje kvalitetne rezultate, dok je u statičkom režimu rada upotrebom podataka sa referentne stanice postignuta visoka tačnost na nivou centimetra. Takođe, apsolutno pozicioniranje je pokazalo znatno rasipanje rezultata [5].

##### 6.1. Korišćena oprema

U eksperimentu je korišćena totalna stanica LeicaTS06 čija se merenja usvajaju kao uslovno tačna. Pored prijemnika GentooOptimus, koji je i predmet eksperimenta, korišćeni su i GPS prijemnici Leica Viva GS15/GS15 i Trimble5800.

GentooOptimus je GNSS instrument ručno izrađen od strane firme Gentoo Consulting. Uređaj koristi GNSS čip K100G i antenu GS496A. Njegove karakteristike su, zajedno sa karakteristikama ostalih instrumenata, date u Tabeli 1.

Tabela 1. Osnovne karakteristike prijemnika

Prijemnik	Trimble5800	LeicaCS15	GentooOptimus
Signali:	GPS (L1, L2), WAAS/EGNOS	GPS (L1, L2, L2C, L5), Glonass, BeiDou, Galileo, QZSS3, SBAS	GPS (L1C/A, L1P, L2P), GLONASS, Beidou, SBAS
Izlazni formati:	NMEA, AVR, GGA, GSV, GST, PJK, CMR..	Leica, CMR, CMR+, RTCM, NMEA, Leica proprietary VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC 104)	NMEA-0183 SunNav Binary (SunNav Self-Defined)
Komunikacija:	Bluetooth, radio kom.	USB, RS232 serijski ulaz, Bluetooth, GSM, GPRS..	RS232



## 6.2. Postavka eksperimenta

Na terenu je formiran poligon koji se sastoji iz tri tačke na rastojanju oko 4 m. Totalna stanica Leica TS06 je postavljena iznad tačke 1, a na ostale dve tačke prizme. Izvršeno je merenje horizontalnih i vertikalnih uglova, kosih dužina i visina instrumenta i signala. Nakon toga je isti postupak ponovljen, samo što je totalna stanica postavljena na tačku 2, a zatim na tačku 3 (Slika 3).



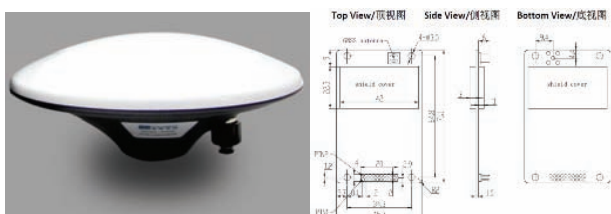
Slika 3. Merenje potrebnih veličina totalnom stanicom

Nakon toga su na tačke 1 i 3 postavljeni GPS uređaji Leica Viva GS15/CS15 i Trimble5800 (Slika 4). U statičkom režimu rada u trajanju od 20 minuta su vršili opažanja ka permanentnoj stanici mreže Gentoo koja se nalazi u Novom Sadu. Postupak je ponovljen na tačkama 2 i 3, a zatim na tačkama 1 i 3 uz rotiranje pozicija instrumenata. Dakle, izvršeno je merenje ukupno 6 vektora. GPS uređaji su postavljeni na stativ metodom prisilnog centrisanja.



Slika 4. Merenje pomoću GPS-a u statičkom režimu rada

Treći deo eksperimenta je podrazumevao uzimanje u obzir i GNSS uređaj GentooOptimus (Slika 5). Na sve tri tačke istovremeno postavljena su tri GPS uređaja (Leica Viva – tačka 1, Trimble5800 – tačka 2 i GNSS GentooOptimus – tačka 3). U RTK režimu rada je planirano opažanje sa sva tri uređaja, pri čemu bi sa permanentne stanice mreže Gentoo u Novom Sadu bile preuzimane korekcije u formatu RTCM3 u realnom vremenu. Usled stare verzije softvera u prijemniku Trimble5800 korekcije nisu mogle biti preuzete u ovom formatu, pa je instrument izostavljen iz ovog dela eksperimenta. Povezivanje na permanentnu stanicu je izvršeno pomoću mobilne internet mreže.



Slika 5. GentooOptimus-antena GS496A, GNSS čip K100G

## 6.3. Prikupljeni podaci i analiza

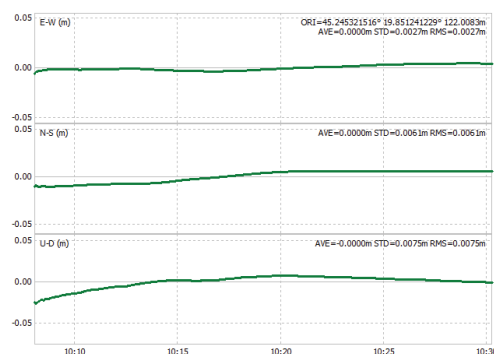
S' obzirom na navedeni problem sa prijemnikom Trimble–5800 pri RTK metodi, podaci do tada prikupljeni na tački 2 na kojoj se nalazio ovaj instrument su izostavljeni iz daljeg dela rada. Obrada prikupljenih podataka sa GNSS uređaja je izvršena u softverskom paketu RTKLIB.

Podaci dobijeni totalnom stanicom, tj. dužina i visinska razlika između tačaka 1 i 3 su dati u Tabeli 2.

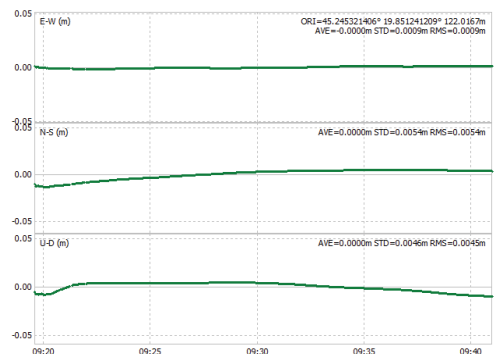
Tabela 2. Podaci prikupljeni totalnom stanicom

Dužina (m)	$\Delta H$ (m)
4,3807	0,007

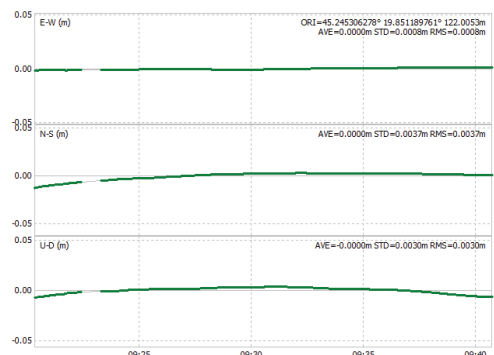
Na Grafiku 1 je dat prikaz komponenti greške određivanja pozicije po koordinatnim osama na tački 1 prijemnikom Leica. Na Grafiku 2 je dat prikaz za istu tačku, ali merenu Trimble uređajem. Na Grafiku 3 i 4 su dati odgovarajući prikazi za tačku 3.



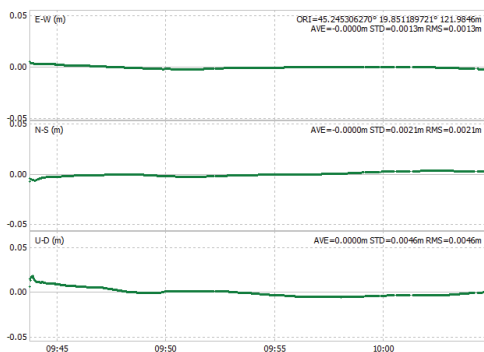
Grafik 1. Prikaz komponenti greške pozicije na tački 1 određene pomoću prijemnika Leica



Grafik 2. Prikaz komponenti greške pozicije na tački 1 određene pomoću prijemnika Trimble



Grafik 3. Prikaz komponenti greške pozicije na tački 3 određene pomoću prijemnika Leica



Grafik 4. Prikaz komponenti greške pozicije na tački 3 određene pomoću prijemnika Trimble

Vrednosti dužine između tačaka 1 i 3 koja se dobija pomoću prijemnika Leica i Trimble su date u Tabeli 3. U Tabeli 4 su date vrednosti visinskih razlika.

Tabela 3. Dužine između tačaka 1 i 3 (statička metoda)

Dužina (m)	3 Leica	3 Trimble
1 Leica	4,3862	4,3914
1 Trimble	4,3763	4,3816

Tabela 4. Visinske razlike između tačaka 1 i 3 (statička metoda)

$\Delta H$ (m)	3 Leica	3 Trimble
1 Leica	0,0090	0,0228
1 Trimble	0,0084	0,0222

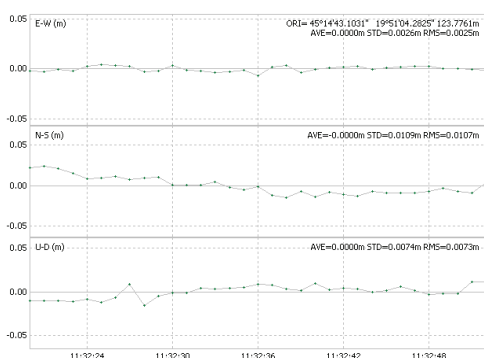
Za definitivne vrednosti se usvajaju aritmetičke sredine (Tabela 5).

Tabela 5. Definitivne dužine bazne linije od 1 do 3 i visinske razlike (statička metoda)

Dužina (m)	$\Delta H$ (m)
4,3839	0,0045

### 6.3.1. Podaci dobijeni RTK metodom

Na Grafiku 5 je dat prikaz komponenti greške određivanja pozicije po koordinatnim osama na tački 3 pomoću prijemnika GentooOptimus.



Grafik 5. Prikaz komponenti greške pozicije prijemnika GentooOptimus na tački 3

Definitivne vrednosti dužine i visinskih razlika dobijenih RTK metodom su date u Tabeli 6.

Tabela 6. Definitivne dužine bazne linije od 1 do 3 i visinske razlike određene RTK metodom

Dužina (m)	$\Delta H$ (m)
4,3842	0,0165

Statička, kao i kinematička merenja su tokom većine vremena opažanja, tačnije oko 90% uspela da daju fiksna rešenja ako se ne uzimaju u obzir gubici sa početka intervala opažanja, što se može videti sa grafika. Takođe se vidi da nema dužih gubitaka fiksnih rešenja, osim u slučaju opažanja prijemnikom Leica na tački 3, što opet iznosi manje od jednog minuta i ne predstavlja ograničavajući faktor. Pozicije određene prijemnicima u RTK metodi su centimetarske tačnosti.

Na osnovu dobijenih rezultata se može zaključiti da je razlika u dužinama dobijenih statičkom metodom i pomoću totalne stanice 3 mm, što je u skladu sa tačnošću statičke metode rada. Visinska razlika u istom slučaju odstupa za 2 mm. Ukoliko se statička metoda usvoji kao uslovno tačna, rezultati RTK metode rada pri merenju dužina pokazuju odstupanje za manje od 1 mm, dok je odstupanje visinske razlike 2 cm.

## 7. ZAKLJUČAK I DALJA ISTRAŽIVANJA

Cilj eksperimenta je bilo utvrđivanje da li se jeftiniji i nekomercijalni prijemnik GentooOptimus može koristiti za potrebe pozicioniranja i pri tome postići odgovarajuću tačnost. Pri tome su, kao kontrolna merenja korišćena merenja totalnom stanicom i statičkom metodom rada. Na osnovu upoređenja dobijenih rezultata se zaključuje da su performanse predmetnog prijemnika uporedive sa postojećim prijemnicima na tržištu i da se, u skladu sa time, mogu koristiti za izvođenje željenih poslova, a da se pri tome garantuje njihova pouzdanost.

Dalja istraživanja bi mogla podrazumevati integraciju RTKLIB-a i predmetnog prijemnika i analizu rezultata u različitim metodama pozicioniranja i rešenjima koje nudi RTKLIB. Takođe, moguće je izvršiti integraciju ovoga sklopa u različite praktične sisteme, kao što su sistemi za permanentni monitoring i analizirati karakteristike primene u tim slučajevima.

## 8. LITERATURA

- [1] J. Sanz Subirana, J.M. Juan Zornoza and M. Hernández-Pajares, "GNSS Data Processing, Volume I: Fundamentals and Algorithms", ESA Communications, Netherlands 2013.
- [2] I. Wijayratne, "Surveying with GPS"
- [3] B. Hofman-Wellenhof, H. Lichtenegger, E. Wasle, "GPS - Global Navigation Satellite Systems", SpringerWienNewYork, 2008.
- [4] T. Takasu, Akio Yasuda, "Development of the low-cost RTK-GPS receiver with an open source program package RTKLIB", Laboratory of Satellite Navigation, Tokyo University of Marine Science and Technology
- [5] B. Wiśniewski, K. Bruniecki & M. Moszyński, "Evaluation of RTKLIB's Positioning Accuracy Using low-cost GNSS Receiver and ASG-EUPOS", Gdańsk University of Technology, Poljska

### Kratka biografija:



**Tatjana Kuzmić** rođena je u Zrenjaninu 1992. god. Osnovne akademske studije je završila na Fakultetu tehničkih nauka 2015. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranila je 2016. god.

**STRATEŠKI POLOŽAJ VOJVODINE U PROCESU EU INTEGRACIJA****VOJVODINA'S STRATEGIC POSITION IN THE PROCESS OF EU INTEGRATION**Eleonora Kokai-Živanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – REGIONALNA POLITIKA I RAZVOJ**

**Kratak sadržaj** – *Ovaj rad predstavlja analizu trenutnog stanja u pokrajini Vojvodini u svetlu njene uloge u procesima eurointegracije i regionalnom planiranju u poslednjih nekoliko decenija. Takođe, predstavljaju se i novi trendovi, izazovi i dostignuća, koji su obeležili dosadašnji proces regionalnog razvoja u AP Vojvodini, kao jednoj od vodećih regija u Republici Srbiji.*

**Abstract** – *This work presents an exploratory analysis of the current state of Vojvodina with reflections on the Province's role in the EU integration processes and regional planning development that took place in the last decades, as well as the new trends, difficulties and accomplishments in Vojvodina's progress as one of the leaders in regional development in the Republic of Serbia.*

**Ključne reči:** *Vojvodina, regionalni razvoj, regionalizacija, regionalne razlike, eurointegracije, IPA, prekogranična saradnja, transnacionalna saradnja*

**1. INTRODUCTION**

Due to Serbia's EU integration and the AP Vojvodina's strategic position within, there has been a positive trend of strengthened regional development planning and implementation in Vojvodina in the period of 2000 – 2015. The study provides a background analysis of the Republic of Serbia, and within the Region of Vojvodina's path in regional development; a review of the policy and institutional framework of regional development; an assessment of regional disparities across the Province and the evaluation of potentials and limitations to justify the general objectives of regional development planning in Vojvodina; a review of Vojvodina's EU integration process, including the Province achievements in absorbing EU funding with the aim to highlight Vojvodina's strategic position if the Republic of Serbia continues on its path of EU integration, and finally, to provide recommendations of regional planning in Vojvodina for the future period.

Regional policy is a fairly new field of public policy in Serbia. Vojvodina is the most Northern region of the Republic of Serbia, and in some way the closest to EU influences and expectations. Additionally, Vojvodina also experiences most of the demands and challenges felt by other regions in the EU. As a candidate to become an EU member, the Republic of Serbia (and within Vojvodina too) have to conform to new trends and approaches of regional development according to EU tendencies.

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Darko Reba.**

**2. REGIONAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF SERBIA**

Regional planning has developed through time in response to the particular legal, socio/economic, political and cultural forces of a country or a region. The capacity of regional development planning systems to deliver the desired outcome is dependent not only on the system itself, but also on the conditions underlying it. These conditions - including public and professional attitudes towards regional planning and the political will on the part of the involved institutions - affect the ability of regional planning systems to implement the chosen strategies.

When the discipline of *regional development* emerged in the 1950s it had a strong economics basis and a focus on what firms did in regions and how their performance influenced a range of economic indicators: employment, profit, GDP and growth. Towards the end of the 20th century, regional development became far more multi-disciplinary in its approach. Political science, public policy and sociology became critical disciplines alongside economics, focusing more on the notion of what a region might be and how a range of factors – not just economic – shaped the idea of a region [1]. New theories of regional development focus on human and social capital, innovation and the spatial dynamics – demographic change – as key components in understanding how often small sub-national peripheral economies – like Vojvodina - are challenged to respond the pressures from a global economy.

*Regionalism* has not become significantly rooted in Serbia. The exception is Vojvodina that has a long tradition of self-government organization at the regional level. Over the past twenty years, the political parties in Vojvodina have been very active in advocating for an extension of authorities held by the Autonomous Province of Vojvodina. They were finally defined by the Constitution of the Republic of Serbia in 2006, the Statute of the Autonomous Province of Vojvodina and the Law Establishing the Authority of the Autonomous Province of Vojvodina. Article 182 Paragraph 3 of the Constitution of the Republic of Serbia provides for the establishment of new autonomous regions through the process of changing the Constitution. Still, such initiatives are not politically attractive, because, unlike in Vojvodina, in other parts of Serbia there is no political mobilization at the regional level, and there are no clearly defined historical regions with a tradition of political autonomy. As a result of different processes in the transfer of authority from the central to regional and local level of government, Serbia became an asymmetrically decentralized country with a complicated political system



that requires a strong institutional reform of authorities [2].

The beginnings of Serbia's negotiations to join the EU began more than a decade ago, when Serbia became part of the Stabilization and Association Process (SAP), the basic policy framework for the improvement of relations between the countries of the Western Balkans and the European Union [3]. Serbia submitted its application for EU membership on December 22nd, 2009 and was granted the status of candidate country on March 1st, 2012. Accession negotiations with Serbia were formally opened on January 1st, 2014. The European Commission had previously indicated that it viewed governance issues as the main challenge faced by Serbia and decided that this area should be tackled early in the chapter by chapter negotiations. Such approach means that the process is divided into 35 EU policy chapters. Negotiations on the various chapters are not limited to regulatory and legislative aspects, but also cover the setting up of the necessary administrative structures and the progress achieved in building up their management capacity [4]. Regarding the ability to take on the obligations of membership, Serbia has continued to align its legislation with the EU *acquis* across the board. To achieve the goal, adequate financial and human resources, and sound strategic frameworks will be crucial to maintain the pace of the reforms.

Two parallel processes affected the affirmation of regional development in the country, especially on its regulatory framework: 1. the transition process of the national economy and society, in which the reduction of regional disparities has become a top priority, 2. the European processes that emphasized decentralization, regionalization and harmonization.

In Europe the disparities in regional development for a long time serve as basis to create development policies. Since the end of the 80's a little attention had been paid to regional disparities in social and economic development in Serbia and policy makers focused on other issues that were important from the political point of view. In the last decades regional development again became a political issue in Serbia. In 2006, the Strategy of Regional Development of the Republic of Serbia 2007-2012 was completed, which established the basis for creating the legal and institutional framework for regional development in Serbia. Two years after the adoption of this strategy, the Law on Regional Development of the Republic of Serbia was adopted in 2009. The Law defines the term "region" as a "statistically functional territorial unit consisting of one or more areas, established for the planning and implementation of regional development policy, in accordance with the nomenclature of statistical territorial units at level 2, not an administrative territorial unit and no legal entity" (Article 4). The Law for the purpose of stimulating regional development specified five regions in the country: the Region of Vojvodina, Belgrade region, Sumadija and Western Serbia, Southern and Eastern Serbia and the Region of Kosovo and Metohija, Fig.1.

The development of the National Plan for Regional Development is still in progress. The Law envisaged that

the National Plan will be adopted for a period of 10 years and it should define the main development priorities of regional development in the Republic of Serbia as well as measures to achieve them. Furthermore, in accordance with the National Plan, the Law foresees the creation of regional strategies that are adopted for a period of five years. Regional strategies are adopted by the Government of the Republic of Serbia on the recommendation of the line ministry. The financing programs of regional development and other relevant documents should be based on the regional development strategies [5].



Figure 1: Five regions of the Republic of Serbia

As a follow-up to the actions already taken, assistance in elaborating a consistent framework of policy documents, and developing institutional capacity and management systems and tools for domestic regional policy in Serbia (and in the five regions of Serbia) is crucial.

This framework should be aligned as much as possible with sectorial and regional development strategies, and EU-operational programmes for socio-economic development.

### 3. VOJVODINA – SITUATION ANALYSIS

AP Vojvodina occupies an area of 21 500 km<sup>2</sup> which represents 24.3% of the total area of Republic of Serbia. According to the census in the year 2011 Vojvodina had 1.931.809 inhabitants (26,9% of the total population of the Republic of Serbia) [3]. Its capital and largest city is Novi Sad, at over 300,000 people, while its second largest city is Subotica. Three major rivers flow through Vojvodina (Danube, Tisa, and Sava), which divide its territory on three recognizable parts: on the far East lies Banat, on the North-West Backa and on the South-West Srem. These three regions are characterized by rich and arable, overall economic and cultural development, large density of population, and demographic diversity. Vojvodina is divided into 7 districts (North Banat, Middle Banat, South Banat, South Backa, North Backa, West Backa, and Srem, fig.2.), 45 municipalities and 467 settlements, out of which 52 are towns and 415 are villages [6].



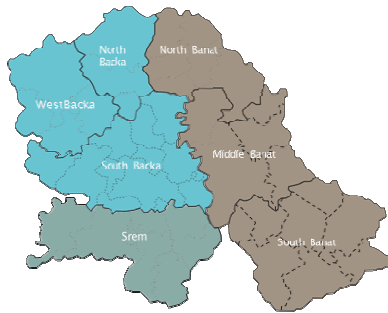


Image 2: Districts of Vojvodina

Vojvodina is in the center of Balkans, and have a great strategic location at the crossroads of main transport corridors connecting East and West. On the North, Vojvodina has a borderline with Hungary, on the West with Croatia, on the East with Romania, and on the South with Central Serbia. The Province as a whole suffers from regional disparities as well as limited investment in sustainable regional development. On the other hand, Vojvodina is characterized by excellent development potentials, great location as well as advanced institutional and human resource capacities concerning EU integration, therefore, it can serve as the driving power for the country when EU integration and balanced regional development is concerned. Based on the conducted SWOT analysis, the most pressing issue in regional development is that of improving the relations between the participants involved in development and the links between the geographical areas affected. This can only be addressed through innovation and a multi-directional flow of information through improved co-operation between relevant actors (government, civil sector, professional organizations, and citizens). Furthermore, the improvement of the region's infrastructure serving as a physical framework is an indispensable development objective.

#### 4. REGIONAL DEVELOPMENT IN VOJVODINA

AP Vojvodina, as a development, administrative and planning-statistical region within the Republic of Serbia is of special importance and potential in the process of regional development and EU integration owing to its location, resources, values, institutional and human capacities, which open perspectives for further development. The main objective of regional development in Vojvodina is the formation of an effective model of regional organization and coordination of regional policy (corresponding to the recommendations of the EU) as a means to reduce regional disparities in APV. Since 2003 Vojvodina had been developing its institutional capacity for regional development more intensively. The reform of society and the administration began with economic transformations, a main feature of the beginning of activities in preparation for the European integration processes. Specifically, in the period since 2001 numerous European and other international programs at national and local level were instruments for program and institutional strengthening and adapting legislation and mechanisms of relevant institutions in all areas. Three regional development agencies have been established in Vojvodina at NUTS 3 level - RDA Backa, RDA Banat, and RDA Srem - while at NUTS 2 level the Agency for Regional Development of AP Vojvodina had

been established. Despite of lack of national plan for regional development, Vojvodina already has a Development Programme and an Action Plan for the period of 2014-2020 that is already being implemented. The Programme represents the Province's regional development plan. The fact that Vojvodina already developed and adopted its Programme (with an Action plan) while the National regional development plan is still unfinished is a great achievement, proving Vojvodina's capacities to act as a leading region not just in regional development but also in the EU integration processes.

#### 5. VOJVODINA'S EU INTEGRATION

EU integration process for Vojvodina means inclusion in EU regional policy. Vojvodina is specific compared to the other regions of Serbia if we consider its involvement in European integration processes and its high activity in various EU partnership programs. The priorities of EU pre-accession assistance include helping the beneficiary countries to strengthen their administrative capacity and to support the adoption and implementation of the *acquis communautaire*. The most significant instrument available for Serbia is the Instrument for Pre-Accession Assistance (IPA). The IPA 2007-2013 was made up of five different components:

1. Assistance for transition and institution building;
2. Cross-border cooperation;
3. Regional development;
4. Human resources;
5. Rural development.

Since Serbia has no accredited decentralized management of EU funds, it was only able to utilize the first two components of IPA. Cross-border and transnational cooperation form a framework for financing the cooperation of local and regional institutions. In Vojvodina, the IPA CBC programmes target border regions between Vojvodina and neighboring countries: Croatia, Hungary, Romania and B&H. Within financial period 2007-2013, in the framework of CBC with Hungary, applicants from the territory of AP Vojvodina absorbed approximately 21,695,257 EUR. In the two calls for Romania beneficiaries absorbed approximately 10,294,398 EUR, while in the first call for proposals with Croatia beneficiaries from the Province absorbed 1,301,754 EUR. In the first and second call of CBC with B&H two projects were approved on the territory of APV, the grants amounting to 167.37247 EUR [3]. AP Vojvodina is one of the most efficient users of international development assistance in the country, but the previous programming period showed that the State and the Province should make serious efforts to change, and improve the legislative framework, and practices of the institutions in order to improve efficiency in attracting European funds.

The new EU programming period covers the 2014-2020 period with newly available funding programs for EU integration of the Republic of Serbia, and within Vojvodina. Overall IPA budget for the 2014-2020 period amounts to EUR 11,668 billion, out of which the financial

assistance allocated to Serbia amounts to EUR 1,508 billion (Table 2):

PROGRAM	Amount of funds by program (in millions of euros)
ADRION	99
Danube	222
Serbia-B&H	14
Serbia-Montenegro	8.4
Croatia-Serbia	30
Hungary-Serbia	65
Romania-Serbia	75
Bulgaria-Serbia	28

Table 2: Funds defined for IPA II programs for the Republic of Serbia (2014-2020)

Additionally to the four CBC programs with surrounding countries, two transnational programs are also available for Vojvodina in the current programming period: the Danube Transnational Programme and the Adriatic-Ionian Transnational Cooperation Programme - ADRION. The territories of two new transnational programs correspond to the territories of the EU macro-regional strategy for the Danube and Adriatic-Ionian region.

Another aspect providing the Province with a strategic advantage is that Vojvodina is a member of the Danube - Kris - Mures – Tisa Euroregion since 1997. The DKMT Euroregion is constituted by: three counties (Bács-Kiskun, Békés and Csongrád Counties, i.e. Southern Great Plain Region) in Hungary, four counties (Arad, Hunedoara, Caraş-Severin and Timiş Counties, i.e. Western Region) in Romania (two EU member states), and Vojvodina in Serbia (EU candidate state). As a result of list of successful projects and the DKMT Strategy for regional development, the DKMT became strong enough to work effectively and produce sustainable results. The region still has to solve many problems about the asynchronous integration process of the three countries but it can also act as a bridge between the EU-members and Serbia (Vojvodina).

## 6. CONCLUSION

The findings of the conducted research showed that owing to Serbia's European integration and Vojvodina's strategic position within, there has been a positive trend of strengthened regional development planning and implementation in the Autonomous Province of Vojvodina in the period of 2000 – 2015. In the same time, research showed that additionally to substantial progress made regarding regional planning and implementation in the Province, there are also limiting factors that need to be addressed in order to sufficiently utilize Vojvodina's strategic position within the country and the EU as well. One of the advantages in being among the first regions in implementing regional policy efficiently in Serbia is to accumulate lessons learned from the beginning and support the Province's strategic position in being one of the most progressive territories in the country. Based on Vojvodina's regional development and EU integration so far, the following recommendations can be defined with the aim to achieve more balanced regional development and faster EU integration:

1. Improve regional development planning on the local level.
2. Increase decentralization - strive towards the concept of polycentric development.
3. Improve communication between different actors.
4. Utilize the current position of Vojvodina during the formation of the future structure of institutions.
5. Improve project financing.
6. Improve the programming, design and implementation of IPA projects.

In conclusion, Vojvodina is a region with full of potentials considering its location, natural and human resources and administrative capacities when EU integration and regional development is concerned. With proper planning, implementation and monitoring of regional development processes, Vojvodina can pave the way for other regions in the country to a more sustainable future.

## 7. REFERENCES

- [1] McCall, Tony (2010), "What do we mean by Regional Development?", Institute for Regional Development, Cradle Coast campus, University of Tasmania, pp1-6.
- [2] Mijačić, Dragiša (2012), "Decentralisation, regionalism and regional development in Serbia", InTER Newsletter, Issue 01/12, Institute for Territorial Development, Vljakovićeveva 29, Belgrade.
- [3] Development Programme of Autonomous Province of Vojvodina (2014-2020), pp 194-196.
- [4] European Court of Auditors, Special Report (2014), EU Pre accession Assistance to Serbia, No. 19, 12, rue Alcide De Gasperi 1615 Luxembourg, Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-872-1805-6 doi:10.2865/59650
- [5] National Agency for Regional Development (2016), [http://narr.gov.rs/index.php/narr\\_en/About-regional-development/Legislative-and-Strategic-Framework-of-Regional-Development-Policy](http://narr.gov.rs/index.php/narr_en/About-regional-development/Legislative-and-Strategic-Framework-of-Regional-Development-Policy), (2016-03-1)
- [6] ViB – Vojvodina in Brief (2010), Centre for Strategic Economic Studies "Vojvodina-CESS", Mite Ruzica 2 II/4, 21 000 Novi Sad

### Kratka biografija:



**Eleonora Kokai-Živanov** was born in Subotica in 1976. She obtained a Bachelor degree in Psychology and Sociology at Winona State University, Minnesota, USA in 2006. She's interested in project development and management.

**UTICAJ VETERINARSKIH FARMACEUTIKA NA EFIKASNOST GRANULISANOG AKTIVNOG MULJA ZA PREČIŠĆAVANJE KOMUNALNIH OTPADNIH VODA****IMPACT OF THE VETERINARY PHARMACEUTICALS ON THE EFFICIENCY OF GRANULAR ACTIVATED SLUDGE FOR MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT**

Minja Marijanski, Ivana Mihajlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

**Kratak sadržaj** – *Sistemi za prečišćavanje otpadnih voda sa granulisanim aktivnim muljem, predstavljaju unapređen konvencionalni sistem biološkog prečišćavanja otpadnih voda sa aktivnim muljem u obliku flokula. U odnosu na njih, aerobne granule karakterišu se značajno boljim taložnim karakteristikama što za rezultat ima drastično manje konstrukcione i operacione troškove postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Generalno gledano jedna od problematika biološke obrade, a možda i najveća, svodi se na osetljivost mikroorganizama na nagle promene radnih parametara procesa kao i na prisustvo neželjenih supstanci u vodama koje se tretiraju. U ovom radu, prikazani su rezultati inhibicije aktivnosti mikroorganizama aerobnih granula i aktivnog mulja u prisustvu antibiotika u vodi koja se tretira. Eksperimenti su izvođeni u prisustvu tri antibiotika: Doksiciklin, Enrofloksacin i Tiamulin, u različitim koncentracijama.*

**Abstract** – *Aerobic system with granulated activated sludge is a promising innovative technology for biological wastewater treatment. Basically, this system is advanced conventional system with activated sludge in the form of bioflocs. Compared to them, aerobic granules are characterized by significantly better settling characteristics resulting in much lower constructional and operational costs of the wastewater treatment plant. Generally speaking, for every biological treatment, one of the main problems comes to sensitivity of microorganisms to accidental changes in the operating parameters of the process as well as the presence of undesirable substances in the water to be treated. In this paper, the results of residual activity of the microorganisms present in the granules and activated sludge are shown, in the presence of antibiotics in the water to be treated. During experiments inhibition in the presence of three different antibiotics was tested: Doxycycline, Enrofloxacin and Tiamulin, at different concentrations.*

**Ključne reči:** *Granulisani aktivni mulj, otpadne vode, antibiotici*

**1. UVOD**

Otpadne vode poljoprivrede potiču uglavnom iz stočarske proizvodnje, naročito sa velikih stočnih farmi sa tečnim

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Mihajlović, docent.**

izdubriranjem. Ova otpadna voda je često nepoznatog kvaliteta što dovodi do opasnosti da se na postrojenju za tretman otpadnih voda nađu neželjene hazardne supstance. Hazardne supstance svojom toksičnošću, korozivnošću ili reaktivnošću mogu da dovedu do destabilizacije i nedovoljne efikasnosti linije za prečišćavanje. To sve dovodi do toga da se na izlazu iz postrojenja dobija voda nezadovoljavajućeg kvaliteta i potencijalni rizik za stvaranja ekoloških problema i negativnog uticaja na životnu sredinu.

Otpadne vode se u najvećem broju slučajeva tretiraju konvencionalnim postupkom biološkog prečišćavanja aktivnim muljem. Iako je ova tehnologija usavršena, ona ima svoje nedostatke u pogledu razdvajanja čvrste i tečne faze i proizvodnje velike količine mulja koji zahteva dodatnu obradu. Ovaj problem bi se mogao rešiti prelaskom sa flokula na kompaktniju strukturu mulja.

Granule koje čine granulisan aktivni mulj su klasifikovane kao specijalna kategorija biofilma u kome su milioni ćelija različitih mikroorganizama udružene u kompaktne, glatke, sferne agregate [1].

Zadatak ovog master rada je sticanje boljeg uvida u karakteristike inovativne tehnologije sa granulisanim muljem kao i u sam proces granulacije. Glavni zadatak master rada je utvrđivanje inhibitornog efekta antibiotika na granulisan aktivni mulj kao i poređenje efikasnosti konvencionalnog i inovativnog sistema u prisustvu antibiotika različitih vrsta i koncentracija.

**2. MATERIJAL I METODE****2.1. Reaktori i operacioni parametri**

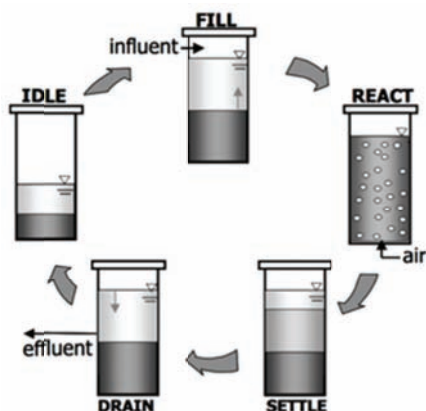
Eksperimenti su vršeni na sobnoj temperaturi u dva identična SBR laboratorijska reaktora radne zapremine 3l, prečnika 8cm i visine 150cm. Za aeraciju i mešanje su korišćeni distributeri vazduha pozicionirani na dnu reaktora, sa protokom od 4 l/min. Organsko opterećenje sistema (HPK) je bilo 1,6 kg/m<sup>3</sup>-dan, dok je influent bila pred-tretirana komunalna otpadna voda na izlazu iz peskolova.

U reaktorima se u zavisnosti od faze ciklusa zapremina vode menja za 50% tj. nalazi se maksimalno 3l odnosno minimalno 1,5l vode. Količina biomase varira i reda je veličine 500ml prilikom normalnog rada reaktora. Kratko vreme sedimentacije i visina reaktora od 150cm obezbeđuju da u reaktoru ostaju samo granule sa brzinom taloženja većom od 12m/h, dok se paperjasta biomasa izdvaja u efluentu.

Na slici 1. šematski je prikazan tročasovni ciklus rada reaktora koji je sačinjen od:



- 60min rada u anaerobnim uslovima,
- 110min aeracije,
- 2min sedimentacije,
- 3min izvođenja 1,5l vode,
- 5min pauze pre početka sledećeg ciklusa.



Slika 1. Ciklus rada SBR reaktora<sup>1</sup>

U prvoj fazi po ciklusu se uvodi ukupno 1,5l smeše nutrijenata (72ml) rastvorene u otpadnoj vodi. Da bi se postiglo organsko opterećenje od 1,6 kgHPK/m<sup>3</sup>·dan, 20mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N/l, 20 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-P/L i 320 mg/l HPK (CH<sub>3</sub>COOH), sintetska smeša nutrijenata je bila sačinjena od:

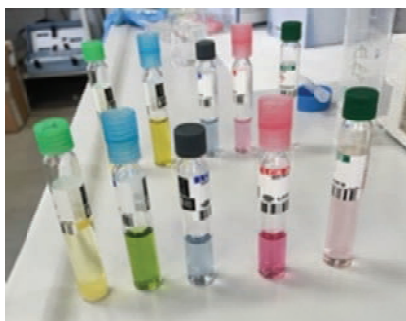
- 8.6 g/L CH<sub>3</sub>COONa,
- 2.38 g/L (NH<sub>4</sub>)HCO<sub>3</sub>,
- 1.965 g/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.

Ceo proces je automatizovan i vođen kompjuterskim sistemom *Schneider Electric*, model *Magelis*, sa neophodnim softverom za kontrolu protoka i čuvanje podataka.

## 2.2 Analitičke metode

Pre analiza svi uzorci su filtrirani 0,45µm filterima, nakon čega su koncentracije organske materije i nutrijenata testirane analitičkim setom *Lange* za spektroskopsku analizu (Slika 2). I to:

- LCK 614 za HPK,
- LCK 348 za fosfor (PO<sub>4</sub>-P),
- LCK 303 za amonijačni azot (NH<sub>4</sub>-N),
- LCK 342 za nitrite (NO<sub>2</sub>-N) i
- LCK 339 za nitrate (NO<sub>3</sub>-N).



Slika 2. Analitički set

<sup>1</sup> Eng. *Idle*-mirovanje, *Influent*-napojna voda, *Fill*-hranjenje, *React*-reakcije, *Air*-vazduh, *Settle*-sedimentacija, *Drain*-izvođenje vode, *Effluent*-efluent

Uzorci biomase uzimani su iz reaktora nakon 15s aeracije druge faze ciklusa, tj nakon faze dodavanja nutrijenata i kada je voda dobro izmešana. Uzorci aktivnog mulja uzimani su sa postrojenja, tačnije sa linije za recirkulaciju mulja.

Količine ukupne čvrste i isparljive materije (TSS i VSS) prisutne u uzorcima biomase, merene su i računane po standardnom postupku.

## 3.2. Metod eksperimenta

U eksperimentima je ispitivan inhibitorni efekat tri antibiotika: Doksiciklin, Enrofloksacin i Tiamulin u koncentracijama 100, 200 i 500mg/l, na organizme koji oksiduju amonijak i fosfor, tj. AOB i PAO organizme. Inhibicija je određena merenjem razlike specifične stope uklanjanja amonijaka (sAUR) i fosfora (sPUR) bez prisustva i u prisustvu antibiotika.

Za potrebe svakog eksperimenta sa granulisanim aktivnim muljem u flaše zapremine 320ml je raspodeno do 2gr biomase napunjene specijalno pripremljenim sintetskim smešama za AOB tj. PAO i dodatkom male količine koncentrovanog antibiotika (Slika 3.). Biomasa je u anaerobnim uslovima, na temperaturi od 20°C i uz stalno mešanje bila u kontaktu sa antibiotikom tokom 24h.



Slika 3. Pripremljen eksperimentalni uzorak

Nakon 24h ekspozicije, započeti su eksperimenti u aerobnim uslovima, a aeracija je obezbeđena pojedinačnim difuzerima vazduha za svaku flašu. Naime, u sve flaše je dodato po 25 mg/l amonijaka tj. fosfora, čija se stopa uklanjanja kasnije pratila. Prvi uzorci uzeti su nakon 15min, koliko je potrebno mikroorganizmima da metabolisu ove supstance, zatim nakon 1h i 2h te su spektroskopski analizirane. Na kraju eksperimenta merene su takođe TSS i VSS vrednosti biomase u svakoj flaši pojedinačno, da bi se na kraju izračunale potrebne vrednosti specifične stope uklanjanja.

Za svaki eksperiment pripremljeno je ukupno šest flaša, od kojih četiri eksperimentalne i dve kontrolne. Kontrolne flaše nisu bile izložene antibiotičima.

Maksimalna specifična stopa uklanjanja amonijaka tj. fosfora dobijena je kao količnik ukupno uklonjenog amonijaka tj. fosfora i VSS vrednosti. Rezidualna aktivnost dobijena je kao količnik maksimalne specifične stope uklanjanja amonijaka tj. fosfora i srednje vrednosti za sve eksperimentalne i kontrolne uzorke.

U cilju poređenja aerobnih granula sa konvencionalnim flokulama, isti eksperimenti za AOB su vršeni i na uzorcima aktivnog mulja. U nastavku dati su rezultati inhibitorne aktivnosti antibiotika na granulisani aktivni mulj kao i poređenje rezidualne aktivnosti konvencionalnog

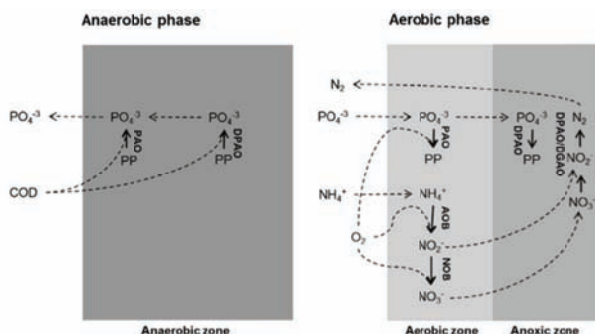


aktivnog mulja i granulisanog aktivnog mulja nakon 24h ekspozicije izabranim antibioticima različitih koncentracija.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

#### 3.1 Efikasnost uklanjanja organske materije i nutrijenata u sistemu sa aerobnim granulama

Jedna od osnovnih prednosti granulisanog aktivnog mulja je prisustvo različitih vrsta mikroorganizama kao i sama struktura granule koja daje je mogućnost simultanog uklanjanja organske materije, azota i fosfora. Specifična struktura se sastoji od aerobne i anoksične tj. anarobne zone, što se potpuno razlikuje od strukture konvencionalnih flokula. Na slici 4. Prikazani su procesi koji se odvijaju u granulama.

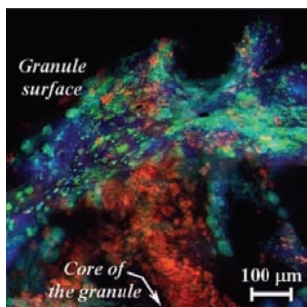


Slika 4. Šematski prikaz svih procesa koji se dešavaju u unutrašnjosti granule tokom aerobne i anaerobne faze simultanog uklanjanja HPK, N i P

Monitoringom su dobiveni rezultati koji pokazuju veoma visoku i ustaljenu vrednost uklanjanja organske materije od preko 90%. Uklanjanje azota i fosfora se menjalo i procenat uklanjanja ovih supstanci je bio u proseku iznad 60% za azot, odnosno iznad 70% za fosfor. Kratkoročno gledano ove vrednosti su zadovoljavajuće u pogledu kvaliteta efluenta, međutim dugoročno gledano ukoliko bi se ova tehnologija primenila na realna postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, trebalo bi dodatno unaprediti stabilnost granula.

#### 3.2 Inhibicija AOB populacije granula

Amonijum oksidujuć organizmi, AOB, spadaju u aerobne organizme i nalaze se u površinskoj zoni granula (Slika 5.).



Slika 5. Struktura granule dobijena FISH metodom pri 20% saturaciji kiseonikom. Zeleno-AOB, Crveno-PAO [2]

Samim tim ovi organizmi su izloženi dejstvu svih neželjenih supstanci koje se mogu naći u vodi koja se

tretira i njihova inhibicija u prisustvu antibiotika je očekivana u određenoj meri.

Specifična stopa uklanjanja amonijaka po satu, sAUR, [mgNH<sub>4</sub>-N/gVSS·h] koja je registrovana za AOB populaciju biomase izloženu antibioticima, upoređena je sa vrednostima dobijenim za kontrolne uzorke koji nisu bili izloženi dejstvu antibiotika. Na grafiku 1. prikazana je prosečna vrednost rezidualne aktivnosti eksperimentalnih uzoraka nakon izlaganja anticlotocima Doksiciklin, Enrofloksacin i Tiamulin tokom 24h. Koncentracije pri kojima se ispitivala rezidualna aktivnost su 100mg/l, 200mg/l i 500 mg/l respektivno.



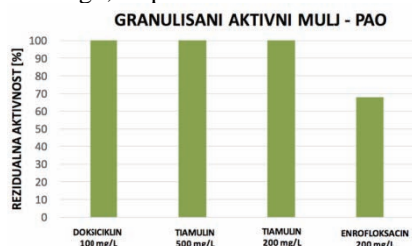
Grafik 1. Rezidualna aktivnost AOB populacije granula nakon ekspozicije antibioticima tokom 24h

Može se uočiti skoro potpuna rezidualna aktivnost nakon izlaganja Doksiciklinu u koncentraciji od 100 mg/l i niska stopa inhibicije od 7% u prisustvu Enrofloksacina u koncentraciji 200 mg/l. Sa druge strane izlaganje Tiamulinu u koncentraciji 500 mg/l dovelo je do značajne inhibicije nitrifikujuće mikroflora od oko 50%. S obzirom na to da je ova koncentracija drastično viša od koncentracije koja se može očekivati u otpadnim vodama farmi, izvršen je dodatni eksperiment sa nižom koncentracijom istog antibiotika od 200 mg/l, pri čemu nije uočena inhibitorna aktivnost na AOB populaciju.

#### 3.3 Inhibicija PAO populacije granula

Fosfor oksidujući organizmi, PAO, su organizmi anaerobne mikroflora. Nalaze se u unutrašnjosti granula, kao što se može uočiti na slici 5. S toga, inhibicija njihove aktivnosti može se očekivati da bude prisutna u manjoj meri nego što je to slučaj kod AOB organizama koji se nalaze na površini.

Specifična stopa uklanjanja fosfora po satu, sPUR, [mgPO<sub>4</sub>-P/gVSS·h] koja je registrovana za PAO populaciju biomase izloženu antibioticima, upoređena je sa vrednostima dobijenim za kontrolne uzorke koji nisu bili izloženi dejstvu antibiotika. Na grafiku 2. prikazana je prosečna vrednost rezidualne aktivnosti eksperimentalnih uzoraka nakon izlaganja anticlotocima Doksiciklin, Enrofloksacin i Tiamulin tokom 24h. Koncentracije pri kojima se ispitivala rezidualna aktivnost su 100mg/l, 200mg/l i 500 mg/l, respektivno.



Grafik 2. Rezidualna aktivnost PAO populacije granula nakon ekspozicije antibioticima tokom 24h

Zbog iskustva iz prethodnog eksperimenta, za antibiotik Tiamulin i u svim ostalim eksperimentima testirani su njegovi efekti pri koncentracijama od 500mg/l i 200mg/l. Kao što je i bilo očekivano, ekspozicija antibioticima je imala manju inhibitornu aktivnost na PAO nego na AOB organizme. Čak i pri vrlo visokim koncentracijama antibiotika Doksiciklin i Tiamulin, nije primećeno smanjenje rezidualne aktivnosti.

Inhibicija aktivnosti fosfor akumulirajućih organizama od 32% uočena je jedino za antibiotik Enrofloksacin pri koncentraciji 200mg/l. S obzirom na to da je ova koncentracija značajno viša od koncentracije koja se očekuje u otpadnim vodama farmi, 1/10mg/l [3], ovaj rezultat se smatra veoma zadovoljavajućim sa stanovišta kvaliteta efluenta.

### 3.4 Inhibicija AOB populacije flokula aktivnog mulja

Specifična stopa uklanjanja amonijaka po satu, sAUR, [mgNH<sub>4</sub>-N/gVSS·h] koja je registrovana za AOB populaciju biomase aktivnog mulja izloženu antibioticima, upoređena je sa vrednostima dobijenim za kontrolne uzorke koji nisu bili izloženi dejstvu antibiotika. Na grafiku 3. prikazana je prosečna vrednost rezidualne aktivnosti eksperimentalnih uzoraka nakon izlaganja anticlotocima Doksiciklin, Enrofloksacin i Tiamulin tokom 24h. Koncentracije pri kojima se ispitivala rezidualna aktivnost su 100mg/l, 200mg/l i 500 mg/l respektivno.



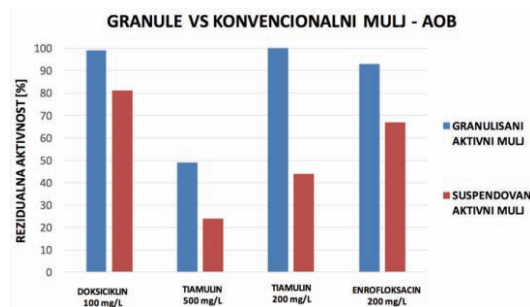
Grafik 3. Rezidualna aktivnost AOB populacije aktivnog mulja nakon ekspozicije antibioticima tokom 24h

Za razliku od AOB populacije granulisanog aktivnog mulja kod koga nije uočeno visoko toksično dejstvo antibiotika, kod flokula to nije slučaj. Naime, u prisustvu sva tri antibiotika uočeno je izraženo smanjenje rezidualne aktivnosti. Najizraženija inhibicija od 77% je uočena u prisustvu Tiamulina koncentracije 500mg/l tj. 56% pri koncentraciji 200mg/l. Enrofloksacin u istoj koncentraciji inhibirao je aktivnost biomase za 33%, dok je Doksiciklin imao najmanji inhibirajući efekat od 20%.

### 3.5. Poređenje inhibicije AOB populacije granulisanog i suspendovanog aktivnog mulja

Cilj projekta u okviru koga su rađeni prethodno navedeni eksperimenti bio je tehnno-ekonomska ocena mogućnosti zamene konvencionalnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Firenze, Italija, naprednom tehnikom sa granulisanim aktivnim muljem.

U nastavku je dato poređenje rezidualne aktivnosti AOB populacije suspendovanog aktivnog mulja u flokulama i granulisanog aktivnog mulja, u prisustvu istih antibiotika i koncentracija. Očigledna je veća otpornost granula u odnosu na flokule u prisustvu ovih toksičnih supstanci u svim koncentracijama.



Grafik 3. Rezidualna aktivnost AOB populacije aktivnog mulja nakon ekspoziciji antibioticima tokom 24h

## 4. ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Pored nižih troškova postrojenja za tretman otpadnih voda, osnovne prednosti aerobnih granula su simultano uklanjanje organske materije, azota i fosfora i otpornost ka toksičnim supstancama. Za eksperimente su korišćeni antibiotici koji se najčešće sreću u otpadnim vodama farmi širom Italije i dobiveni su veoma dobri rezultati koji pokazuju potpuno odsustvo ili nisku inhibiciju kako AOB, tako i PAO organizama. U opštem slučaju PAO su pozicionirani u središtu granule i manje su izloženi dejstvu antibiotika ukoliko se nađu u vodi a samim tim je očekivana i niža stopa inhibicije ovih organizama. Međutim, eksperimenti sa antibiotikom Enrofloksacin pokazali su da uprkos nižoj ekspoziciji, toksične supstance mogu imati različit efekat na različite organizme.

Koncentracije antibiotika koje su korišćene u laboratorijskim uslovima daleko prevazilaze očekivane koncentracije u otpadnim vodama farmi, ali čak i u tom slučaju, granule zadržavaju zadovoljavajuću aktivnost. Međutim, pre početka korišćenja ove tehnologije u realnom okruženju trebalo bi ispitati i dugoročne efekte prisustva toksičnih supstanci kao i kombinovane efekte ukoliko se nađu u isto vreme u vodi.

## 6. LITERATURA

- [1] Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammass, Yung-Tse Hung. Advanced Biological Treatment Processes. Handbook of Environmental Engineering. s.l.: Humana Press, 2009, Vol. 9, p. 738.
- [2] M.K. de Kreuk, J.J. Heijnen, M.C.M. van Loosdrecht. 6, Delft: Simultaneous COD, Nitrogen, and Phosphate Removal by Aerobic Granular Sludge. Wiley InterScience, 2005, Biotechnology and bioengineering, Vol. 90.
- [3] Sguanci, Sara. Doctoral dissertation: Granular biomasses for biological breeding wastewater treatment. University of Florence and University of Braunschweig – Institute of Technology. Florence: s.n., 2015.

### Kratka biografija:



**Minja Marijanski** rođena je u Novom Sadu 1990. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine, Inženjerstvo tretmana i zaštite voda odbranila je 2016.god.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2015. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Duško Bekut	Milan Rackov	Slavko Đurić
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Ćosić	Milan Rapajić	Slobodan Dudić
Aleksandar Ristić	Đorđe Lađinović	Milan Simeunović	Slobodan Krnjetin
Bato Kamberović	Đorđe Obradović	Milan Trifković	Slobodan Morača
Biljana Njegovan	Đorđe Vukelić	Milan Trivunić	Sonja Ristić
Bogdan Kuzmanović	Đura Oros	Milan Vidaković	Srđan Kolaković
Bojan Batinić	Đurđica Stojanović	Milena Krklješ	Srđan Popov
Bojan Lalić	Emil Šećerov	Milica Kostreš	Srđan Vukmirović
Bojan Tepavčević	Filip Kulić	Milica Miličić	Staniša Dautović
Bojana Beronja	Goran Sladić	Milinko Vasić	Stevan Milisavljević
Branislav Atlagić	Goran Švenda	Miloš Slankamenac	Stevan Stankovski
Branislav Nerandžić	Gordana	Miloš Živanov	Strahil Gušavac
Branislav Veselinov	Milosavljević	Milovan Lazarević	Svetlana Nikoličić
Branislava Kostić	Gordana Ostojić	Miodrag Hadžistević	Tanja Kočetov
Branislava	Igor Budak	Miodrag Zuković	Tatjana Lončar
Novaković	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Turukalo
Branka Nakomčić	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Todor Bačkalić
Branko Milosavljević	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Toša Ninkov
Branko Škorić	Ivan Beker	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Cvijan Krsmanović	Ivan Župunski	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Damir Đaković	Ivana Katić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Plančak	Velimir Todić
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Miroslav Popović	Veljko Malbaša
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Mitar Jcanović	Veran Vasić
Darko Reba	Jeličić	Mladen Kovačević	Veselin Avdalović
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mladen Radišić	Veselin Perović
Dragan Ivanović	Jelena Kiurski	Momčilo Kujačić	Vladan Radlovački
Dragan Ivetić	Jelena kovačević	Nađa Kurtović	Vladimir Katić
Dragan Jovanović	Jureša	Nebojša Pjevalica	Vladimir Radenković
Dragan Kukolj	Jelena Radonić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Strezoski
Dragan Mrkšić	Jovan Petrović	Nemanja	Vladimir Škiljajica
Dragan Pejić	Jovan Tepić	Stanisavljević	Vlado Delić
Dragan Šešlija	Jovan Vladić	Nenad Katić	Vlastimir
Dragana Bajić	Jovanka Pantović	Nikola Brkljač	Radonjanin
Dragana	Karl Mičkei	Nikola Đurić	Vuk Bogdanović
Konstantinović	Katarina Gerić	Nikola Jorgovanović	Zdravko Tešić
Dragana Šarac	Ksenija Hiel	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragana Štrbac	Laslo Nađ	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dragi Radomirović	Leposava Grubić	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dragiša Vilotić	Nešić	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dragoljub Novaković	Livija Cvetičanin	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dragoljub Šević	Ljiljana Vukajlov	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dubravka Bojanić	Ljiljana Cvetković	Predrag Šiđanin	Zoran Papić
Dušan Dobromirov	Ljubica Duđak	Radivoje Rinulović	Željken Trpovski
Dušan Gvozdenac	Maja Turk Sekulić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radovan Štulić	
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rastislav Šostakov	
Dušan Uzelac	Milan Kovačević	Slavica Mitrović	

