



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXIII

Број: 12/2018

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXIII

Свеска: 12

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 Пинђер

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)

Месечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је дванаеста 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 мастер и 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 мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“.

Поред студената мастер студија, часопис је отворен и за студенте докторских студија, као и за прилоге аутора са ФТН или ван ФТН-а.

Зборник излази у два облика – електронском на веб сајту ФТН-а (www.ftn.uns.ac.rs) и штампаном, који је пред вама. Обе верзије публикују се сваки месец, у оквиру промоције дипломираних мастера.

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 05.06.2018. до 06.09.2018. год., а који се промовишу 19.12.2018. 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. Њихови радови нису штампани у Зборнику радова.

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 12., објављени су радови из области:

- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине,
- мехатронике,
- математике у техници,
- геодезије и геоматике,
- управљања ризиком од катастрофалних појава и пожара,
- инжењерства информационих система и
- биомедицинског инжењерства.

У свесци са редним бројем 11. објављени су радови из области:

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

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

У плану је да часопис, својим редовним изласком и високим квалитетом, привуче пажњу и постане довољно препознатљив и цитиран да може да стане 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: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Jelena Vukojević, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević,
UTICAJ REZOLUCIJE NA KVALITET OTISAKA DOBIJENIH GRAFIČKIM SISTEMOM EPSON
STYLUSPRO 7890 2121 – 2124
2. Jasna Vukašinović, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević,
ISPITIVANJE PONOVLJIVOSTI ŠTAMPE U ELEKTROFOTOGRAFIJI I INK DŽETU 2125 – 2128
3. Miloš Živkov, Neda Milić,
UNAPREĐENO REŠENJE VEB SAJTA ZA E-TRGOVINU PRIMENOM BOOTSTRAP/PHP
UMESTO ADOBE FLEX TEHNOLOGIJE 2129 – 2132

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Demir Redžić, Milena Krklješ,
ARHITEKTONSKA STUDIJA DŽAMIJE U PLAVU 2133 – 2136
2. Almina Zečirović, Milena Krklješ,
ARHITEKTONSKA STUDIJA BIBLIOTEKE – MEDIJATEKE U NOVOM PAZARU 2137 – 2140
3. Milica Radićanin,
VIZUELIZACIJA PLETENIH TKANINA U ARHITEKTURI 2141 – 2143
4. Marina Škrbić, Ivana Miškeljin,
NAUČNO – ISTRAŽIVAČKI CENTAR U NOVOM SADU 2144 – 2147
5. Maja Kašiković,
ENTERIJER ITALIJANSKOG RESTORANA U TREBINJU 2148 – 2151
6. Jelena Vojinović,
REVITALIZACIJA ŽELEZNIČKE STANICE U BEŠKI 2152 – 2155
7. Dragana Veselinović,
UPRAVLJANJE REALIZACIJOM PROJEKTA – PROJEKAT ENTERIJERA 2156 – 2158
8. Ružica Kaurin, Milena Krklješ,
STUDIJA REZERVATA „GORNJE PODUNAVLJE“ ZA RAZVOJ EKOTURIZMA SA IDEJNIM
PROJEKTOM EKO SMEŠTAJA 2159 – 2162
9. Dragana Stevanović, Dragana Konstatinović, Slobodan Jović,
RECIKLAŽNI CENTAR NA KLISI, NOVI SAD 2163 – 2166
10. Цвијан Пајкановић,
ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТАНСКОГ ПРОЦЕСА НА ПРОГРАМСКОМ НИВОУ НА
ПРИМЈЕРУ СТАМБЕНЕ ЈЕДИНИЦЕ У РУРАЛНОЈ СРЕДИНИ 2167 – 2169
11. Nevena Nedimović,
ADAPTACIJA UGOSTITELJSKOG OBJEKTA NA PALIĆU 2170 – 2173

12. Sara Bojičić, ARHEOLOŠKI PARK ARAČA SA IZLOŽBENIM PROSTOROM.....	2174 – 2177
13. Aleksandra Tasić, COWORKING PROSTOR U NOVOM SADU	2178 – 2180
14. Đorđe Pantić, ENTERIJER RESTORANA U SKLOPU ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU	2181 – 2184
15. Tijana Krpan, Darko Reba, Marina Carević-Tomić, URBANISTIČKA STUDIJA RAZVOJA BICIKLISTIČKOG SAOBRAĆAJA NA PODRUČJU KLISE	2185 – 2188
16. Karolina Sudarević, KULTURNI POTENCIJAL NEKADAŠNJE FABRIKE TEKSTILA „BEKO“ U BEOGRADU	2189 – 2192
17. Violeta Stefanović, Milena Krklješ, PARTICIPACIJA GRAĐANA U URBANISTIČKOM PROJEKTOVANJU.....	2193 – 2196
18. Biljana Đurović, Milena Krklješ, POLJOPRIVREDNA ŠKOLA U KRUŠEVCU	2197 – 2200

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Saška Jeličić, FUNKCIJA PRES KLIPINGA U KRIZNIM SITUACIJAMA	2201 – 2204
2. Aleksandar Kovačević, BIOGORIVA I IZAZOVI ODRŽIVOG RAZVOJA.....	2205 – 2208
3. Jelena Klašnja, MOTIVACIONI FAKTORI RADNOG PONAŠANJA	2209 – 2212
4. Dmitrij Bezrukov, METODOLOGIJA ZA PROCENU RIZIKA KORIŠĆENJEM ALATA „LEPTIR MAŠNE“ (BOW-TIE)	2213 – 2216
5. Dana Tasovac, Slavka Nikolić, KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST U FUNKCIJI USPEŠNOSTI PREDUZEĆA	2217 – 2219
6. Vladimira Stanković, RAZVOJ MOTIVACIONIH POTENCIJALA ZAPOSLENIH	2220 – 2222
7. Dragana Suknović, OSOBINE LIČNOSTI I ZADOVOLJSTVO POSLOM KAO FAKTORI ZADOVOLJSTVA ŽIVOTOM	2223 – 2225
8. Dunja Rađenović, PRIMENA ONLAJN KUPOVINE U MODNOJ INDUSTRIJI SRBIJE	2226 – 2228
9. Tanja Jovanović, UPOTREBA DRUŠTVENIH MREŽA I DIGITALNIH MEDIJA U PROCESU PRODAJE FINANSIJSKIH PROIZVODA I USLUGA	2229 – 2232
10. Aleksandra Aleksić, INOVACIJE U PROIZVODNJI MEDIJSKIH SADRŽAJA – ROBOTSKO NOVINARSTVO	2233 – 2236
11. Andrijana Cvejanov, ISTRAŽIVANJE STRESA I IZGARANJE NA POSLU	2237 – 2240
12. Željko Miljković, Milovan Lazarević, ANALIZA POTENCIJALNIH UZROKA NEEFIKASNE IMPLEMENTACIJE LEAN-A	2241 – 2244
13. Branislav Žeberan, Milovan Lazarević, IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U PROIZVODNIM SISTEMIMA OPŠTEG TIPA	2245 – 2248
14. Milana Damjanović, ZADOVOLJSTVO MEĐULJUDSKIM ODNOSIMA I KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST PREMA DRUŠTVENOJ ZAJEDNICI U KOMPANIJI „DELPHI PACKARD“ d.o.o.....	2249 – 2252
15. Anja Janković, SISTEMI ELEKTRONSKE UPRAVE U REPUBLICI SRBIJI I ITALIJI	2253 – 2255

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo zaštite na radu i zaštite životne sredine

1. Milica Trkulja, UPRAVLJANJE OTPADOM U VANREDNIM SITUACIJAMA	2256 – 2259
2. Gordana Drljača, PROCENA RIZIKA NA RADNOM MESTU RUKOVAOCA MAKAZASTOM PODIZNOM RADNOM PLATFORMOM	2260 – 2263
3. Nataša Vulin, PROBLEMI I MERE ZAŠTITE OD BUKE PRI RADU SA MOSNIM DIZALICAMA	2264 – 2267
4. Marija Jeremić, Dragan Adamović, PROCENA RIZIKA OD KARCINOMA ZAPOSLENIH U MEDICINSKOJ LABORATORIJI KAO POSLEDICA EKSPLOZICIJE FORMALDEHIDU	2268 – 2271
5. Miloš Marković, Slavko Đurić, PRIMENA NANOMATERIJALA NA BAZI MAGNETITA ZA ADSORPCIJU NEORGANSKOG As(III) I As(V) IZ PODZEMNIH VODA	2272 – 2275
6. Nikoleta Tukač, Slobodan Morača, ZNAČAJ OBRAZOVANJA I OBUKE PRILIKOM RADA SA OLOVOM	2276 – 2279
7. Tijana Lazendić, EFEKTI BUKE NA ZAPOSLENE U KANCELARIJSKIM USLOVIMA	2280 – 2283

Radovi iz oblasti: Mehatronika

1. Nebojša Damjanov, DALJINSKO UPRAVLJANJE ROBOTIZOVANIM SISTEMOM ZA UZGAJANJE POVRĆA	2284 – 2287
2. Stefan Kljakić, SISTEM ZA REGULACIJU POZICIJE LINEARNOG AKTUATORA	2288 – 2291
3. Mladen Babić, RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA SOFTVERA NA ROBOTU HUSKY	2292 – 2295
4. Miloš Stanojević, PRIMENA ELEKTRIČNIH CILINDARA KOD PARKING BARIJERA	2296 – 2299

Radovi iz oblasti: Matematika u tehnici

1. Biljana Čvokić, MATEMATIČKI MODELI ZA UKLANJANJE ŠUMA DIGITALNE SLIKE	2300 – 2303
2. Ana Krnetić, Nebojša M. Ralević, KVADRATNO PROGRAMIRANJE	2304 – 2307

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Irina Gerasimova, Jelena Lazić, PRETVARANJE DRUŠTVENE U DRUGE OBLIKE SVOJINE NA POLJOPRIVREDNOM ZEMLIŠTU	2308 – 2311
2. Miloš Muškić, INTEGRACIJA OPEN BIM STANDARDA U GEOPROSTORNI DOMEN ZA RAZVOJ 3D GEOPORTALA	2312 – 2315

Radovi iz oblasti: Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara

1. Stevan Malinović, Borko Bulajić,
PROCENA RIZIKA OD POPLAVA ZA OBJEKTE INDIVIDUALNOG STANOVANJA NA
LOKACIJI PETROVARADIN – SREMSKA KAMENICA 2316 – 2319

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo informacionih sistema

1. Mirjana Karanović,
UNAPREĐENO REŠENJE APLIKACIJE ZA AUTOMATIZACIJU PROCESA IZNAJMLJIVANJA
VOZILA BAZIRANO NA VEB TEHNOLOGIJAMA 2320 – 2323

Radovi iz oblasti: Biomedicinsko inženjerstvo

1. Nemanja Žunić,
MERNO - INFORMACIONI SISTEM ZA ISTRAŽIVANJE EMOCIONALNIH POJAVA
ZASNOVAN NA MERENJU EKG SIGNALA 2324 – 2327
2. Nikola Petrović,
RAZVOJ MERNO – INFORMACIONOG SISTEMA ZA ISTRAŽIVANJE KOGNITIVNIH
POJAVA ZASNOVANOG NA MERENJU EEG SIGNALA 2328 – 2331
3. Мара Ваван, Тамара Шкорић,
ПОБОЉШАЊЕ СЛИКЕ ДОБИЈЕНЕ ДВОФОТОНСКОМ ЛАСЕРСКОМ
МИКРОСКОПИЈОМ КАЛМАНОВИМ ФИЛТРИРАЊЕМ СА ПЕРМУТАЦИЈАМА 2332 – 2335

**UTICAJ REZOLUCIJE NA KVALITET OTISAKA DOBIJENIH GRAFIČKIM
SISTEMOM EPSON STYLUSPRO 7890****THE EFFECT OF RESOLUTION ON QUALITY OF PRINTS PRINTED BY EPSON
STYLUSPRO 7890 PRINTING SYSTEM**

Jelena Vukojević, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U ovom radu je prikazano ispitivanje uticaja promene rezolucije štamparskog sistema na atribut kvaliteta štampe. Da bi se dobili potrebni podaci korištene su spektrofotometrijske metode, pomoću kojih su ispitivane karakteristike otiska. Rezultati merenja međusobno su poređeni kako bi se utvrdilo kakav uticaj ima promena rezolucije štamparskog sistema na kvalitet otiska.

Ključne reči: digitalna štampa, ink-jet, rezolucija, kvalitet otiska

Abstract – This thesis examines the influence of the change in printing system resolution on print quality. In order to obtain the necessary data, spectrophotometric methods were used to examine the characteristics of the print. The measurement results were compared to each other to determine the effect of the change in the resolution on the quality of the print.

Ključne reči: digital printing, ink jet, resolution, print quality

1. UVOD

Primena ink jet štampe je sve veća. Pokazatelji na tržištu kažu da je ova tehnika digitalne štampe već u 2017 godini bila najpopularnija NIP tehnika [1]. Bez obzira koja vrsta ink jet štampe se koristi zajedničko je da se boja izbacuje kroz mlaznice i da na kvalitet štampe utiče rezolucija koju štamparski sistem može da ostvari [2].

Upravo zbog toga je i postavljen cilj rada, a to je da se utvrdi koliko će na određene elemente uticati promena rezolucije štamparskog sistema na Epson StylusPro 7890 uređaju.

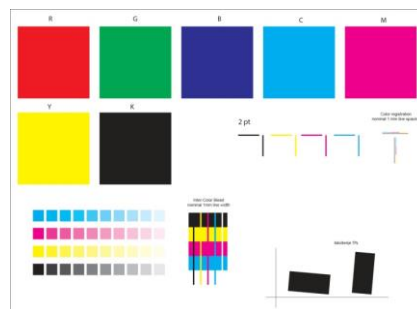
2. EKSPERIMENTALNI DEO

Za potrebe spomenutog eksperimenta, pripremljena je test karta koja je prikazana na slici 1. Ta test karta je odštampana na Epson StylusPro 7890 uređaju u četiri primerka, odnosno četiri rezolucije koje su mogle da se postignu na štampaču: 720x720 dpi, 1440x720 dpi, 1440x1440 dpi i 2880x1440 dpi.

Kao podloga za štampu, korišćen je Mitsubishi mat ink jet papir gramature 100g/m² (Wcie = 94,59 i Y1925 = -5,65). Analiza odštampanih uzoraka je izvršena pomoću Teckhon SpectroDens.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nemanja Kašiković, vanred. prof.



Slika 1. Test karta korištena u eksperimentu

Za RGB i CMYK polja punog tona je određena optička gustina, spektralne krive, preklapanje boje i CIELab vrednosti dok se za CMYK polja u rasteru se merila porast tonske vrednosti u opsegu 10-100%.

3. REZULTATI MERENJA

Rezultati merenja su predstavljeni u nastavku. Radi lakšeg tumačenja rezultata i predstavljanja u tabelama i na graficima, kao uzorak 1 je predstavljen uzorak odštampan rezolucijom 720x720 dpi. Za uzorak 2 je korišćena rezolucija 1440x720 dpi, dok je za uzorak 3 korišćena rezolucija 1440x1440 dpi. Korišćenjem rezolucije 2880x1440 dpi dobijeni su uzorci 4.

3.1. Optička gustina

Vrednosti optičke gustine su merene za polja punog tona. Svako polje je izmereno pet puta na svakom uzorku. Za dobijene vrednosti izračunata je srednja vrednost, zatim su četiri srednje vrednosti međusobno poređene. U tabeli 1 date su srednje vrednosti optičke gustine za sva polja na svakom uzorku.

Tabela 1. Vrednosti optičke gustine

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
cijan	1,444	1,538	1,504	1,454
magenta	1,822	1,902	1,816	1,810
žuta	1,558	1,536	1,556	1,498
crna	1,732	1,756	1,752	1,918
crvena	1,856	1,910	1,834	1,810
plava	1,432	1,480	1,500	1,466
zelena	1,460	1,536	1,500	1,494

Poređenjem srednjih vrednosti optičke gustine primećeno je da se dobijene vrednosti međusobno vrlo malo razlikuju.

Te razlike su u većini slučajeva primetne tek u stotim ili hiljaditim delovima pa se može reći da se optička gustina između uzoraka gotovo i ne razlikuje.

3.2. Porast tonskih vrednosti

Porast tonskih vrednosti meren je na CMYK poljima u rasteru. Polja imaju vrednost rastera u opsegu 10-100%, a dobijeni rezultati su predstavljeni u tabelama 2, 3, 4 i 5.

Tabela 2. Porast tonskih vrednosti za cijan polja

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
10%	15,7	13,8	13,4	14,8
20%	29,6	27,3	27,3	28,3
30%	42,9	42,2	42,5	42,8
40%	55,1	55,3	55,5	55,3
50%	67,2	67,3	67,8	67,6
60%	77,3	76,7	78,2	78,1
70%	85,0	85,4	85,7	86,6
80%	91,2	90,6	91,9	92,0
90%	96,3	96,8	96,6	96,9
100%	100	100	100	100

Tabela 3. Porast tonskih vrednosti za magenta polja

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
10%	15,8	15,2	14,5	15,0
20%	30,0	30,3	29,5	29,7
30%	43,9	44,8	44,0	44,6
40%	56,4	57,1	55,4	56,4
50%	68,1	68,9	68,6	68,8
60%	77,9	79,2	79,0	79,5
70%	85,6	86,8	87,0	87,4
80%	92,2	92,8	93,1	93,6
90%	96,8	97,7	97,6	97,9
100%	100	100	100	100

Tabela 4. Porast tonskih vrednosti za žuta polja

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
10%	15,2	16,2	16,3	15,9
20%	26,8	30,9	30,4	30,3
30%	41,8	44,3	43,6	43,7
40%	51,5	58,7	55,3	56,7
50%	65,3	69,4	67,6	68,9
60%	77,5	81,4	78,6	78,2
70%	85,9	89,4	87,0	86,8
80%	91,6	94,7	93,6	93,0
90%	96,9	97,8	97,2	97,6
100%	100	100	100	100

Tabela 5. Porast tonskih vrednosti za crna polja

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
10%	16,4	16,5	15,1	16,1
20%	31,6	32,1	31,4	31,9
30%	46,2	46,9	47,4	47,1
40%	57,8	58,2	58,0	57,7
50%	68,7	69,7	68,7	68,8
60%	77,1	78,6	77,9	77,5
70%	86,1	87,0	86,9	86,6
80%	92,4	92,9	93,2	92,9
90%	97,2	97,1	97,3	97,1
100%	100	100	100	100

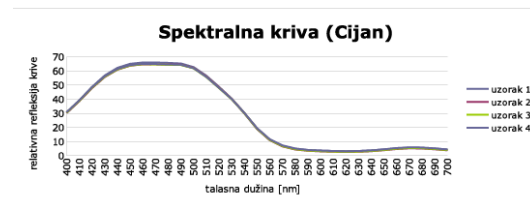
Analiziranjem dobijenih rezultata ustanovljeno je da izmerene vrednosti rastera znatno odstupaju od očekivanih, odnosno povišene su.

Povećanje je najmanje na 10% rastera kod sva četiri uzorka, a najveće na poljima odštampanim sa 60% tonske vrednosti.

3.3. Spektralne krive

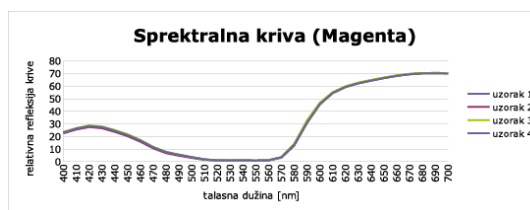
Spektralne krive su određene na svim uzorcima i dobijene vrednosti su predstavljene na slikama 2-8.

Spektralna kriva za cijan polja (slika 2) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 430-520 nm, a reflektovana svetlost u ovom opsegu je oko 65% što odgovara svetloj nijansi boje.



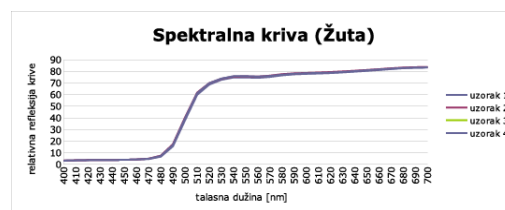
Slika 2. Poređenje spektralnih kriva za cijan polja

Spektralna kriva za magenta polja (slika 3) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 600-700 nm i nešto manju amplitudu u rasponu 410-450 nm. Ova dva raspona obuhvataju ljubičastu i crvenu boju. U ljubičastom opsegu se svetlost reflektuje oko 30%, a u crvenom se reflektuje 70% što nam govori da se radi o svetloj boji sa primesama tamne.



Slika 3. Poređenje spektralnih kriva za magenta polja

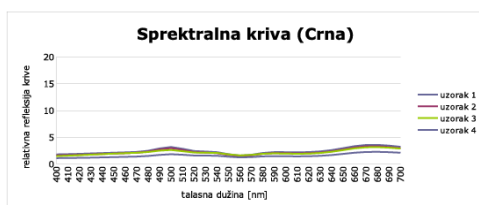
Spektralna kriva za žuta polja (slika 4) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 520-700 nm što odgovara žutoj boji, ali obuhvata i narandžastu i crvenu. Svetlost se reflektuje 80-90% na osnovu čega možemo da zaključimo da se radi o vrlo svetloj boji što žuta boja i jeste.



Slika 4. Poređenje spektralnih kriva za žuta polja

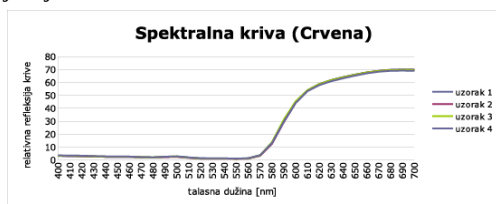
Spektralna kriva za crna polja (slika 5) pokazuje da se svetlost sa crnog polja vrlo malo reflektovala, tek nekoliko procenata.

Poređenjem spektralnih krivih za sva četiri uzorka primećujemo odstupanja u obliku krive. Međutim, sve četiri krive se nalaze u opsegu 1-3,5% svetline pa možemo reći da se su ta odstupanja zanemarljiva.



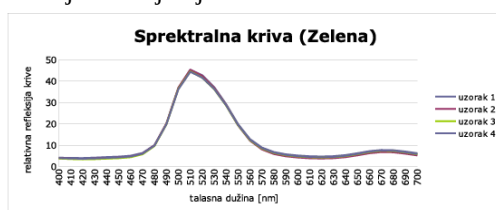
Slika 5. Poređenja spektralnih kriva za crna polja

Spektralna kriva za crvena polja (slika 6) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 600-700 nm što odgovara crvenoj boji po elektromagnetnom spektru. Svetlost se reflektuje oko 70% što znači da se radi o vrlo svetloj boji.



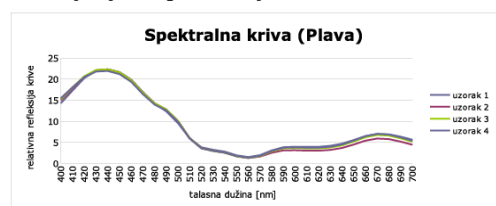
Slika 6. Poređenja spektralnih kriva za crvena polja

Spektralna kriva za zelena polja (slika 7) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 500-530 nm što odgovara zelenoj boji po elektromagnetnom spektru. Svetlost se reflektovala oko 45% pa možemo reći da se radi o srednje svetloj boji.



Slika 7. Poređenja spektralnih kriva za zelena polja

Spektralna kriva za plava polja (slika 8) ima najveću amplitudu pri talasnim dužinama u rasponu 420-460 nm što odgovara plavoj boji po elektromagnetnom spektru. Svetlo sa površine reflektuje tek oko 20% što znači da se radi o tamnoj nijansi plave boje.



Slika 8. Poređenja spektralnih kriva za plava polja

3.4. Preklapanja boja

Merenje preklapanja boja je rađeno samo za crveno, zeleno i plavo polje. Dobijeni rezultati su predstavljeni u tabeli 6.

Za analizu preklapanja boja iskorištene su preporučene vrednosti preklapanja boja za tabačni ofset, za crvenu 70%, za zelenu 80% i za plavu 75% [3].

Poredeći preporučene i izmerene vrednosti primećuje se da ni kod jednog uzorka preklapanje boja nije odgovarajuće, mada crvena boja na uzorku 1 i 2 ima procenat preklapanje približan preporučenom, kao i zelena boja na uzorku 3 i 4.

Tabela 6. Srednje vrednosti preklapanja boja

	uzorak 1	uzorak 2	uzorak 3	uzorak 4
crvena	67,94	67,82	65,56	65,58
zelena	73,64	77,84	78,42	78,16
plava	57,10	56,18	58,68	60,04

3.5. CIE Lab vrednosti

Lab vrednosti su određene za polja punog tona. Dobijeni rezultati su predstavljeni u tabeli 7.

Tabela 7. Srednje CIE Lab vrednosti za cijan polja

Boja		L	a	b
C	uzorak 1	53,752	-35,996	-49,768
	uzorak 2	53,578	-37,894	-49,726
	uzorak 3	53,665	-36,945	-49,747
	uzorak 4	53,665	-36,945	-49,747
M	uzorak 1	46,946	73,05	-1,768
	uzorak 2	46,790	74,05	-1,940
	uzorak 3	46,868	73,55	-1,854
	uzorak 4	46,868	73,55	-1,854
Y	uzorak 1	86,654	-6,594	90,910
	uzorak 2	87,596	-6,926	90,984
	uzorak 3	87,300	-7,202	91,434
	uzorak 4	87,506	-6,494	91,240
K	uzorak 1	16,156	0,052	-0,340
	uzorak 2	15,792	-0,124	-0,462
	uzorak 3	15,498	-0,322	-0,164
	uzorak 4	12,398	-0,688	1,428
R	uzorak 1	46,042	66,810	49,788
	uzorak 2	45,966	67,408	49,138
	uzorak 3	46,466	66,836	48,936
	uzorak 4	46,138	66,354	47,282
G	uzorak 1	49,684	-66,222	26,130
	uzorak 2	49,154	-69,760	26,162
	uzorak 3	49,414	-66,986	27,350
	uzorak 4	49,274	-66,128	26,438
B	uzorak 1	23,700	22,922	-45,630
	uzorak 2	22,556	21,842	-47,922
	uzorak 3	23,062	23,126	-46,882
	uzorak 4	23,236	23,154	-46,024

Poredeći vrednosti navedene u tabelama, primećeno je da su one vrlo slične, gotovo da nema odstupanja između uzoraka. Jedini izuzetak je četvrti uzorak crne boje koji se značajnije razlikuje od crne boje na prva tri uzorka. Međutim, nije dovoljno samo vizuelno porediti vrednosti izmerene vrednosti. Za tačne rezultate odstupanja između uzoraka potrebno je izračunati razliku u boji ΔE .

3.6. Razlika boja ΔE

U narednim tabelama su prikazane izračunate vrednosti ΔE za četiri uzorka, pri čemu se za određivanje razlike boje koristila formula CIEDE2000 [4].

Tabela 8. ΔE za cijan polja

	C2-1	C3-1	C4-1	C3-2	C4-2	C4-3
ΔE	1,91	1,28	0,54	0,70	1,64	1,11

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se cijan polja na sva četiri uzorka vrlo malo razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko.

Tabela 9. ΔE za magenta polja

	M2-1	M3-1	M4-1	M3-2	M4-2	M4-3
ΔE	0,95	1,59	1,05	1,51	1,26	0,70

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se cijan magenta na sva četiri uzorka vrlo malo razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko. Vrednosti ΔE su potvrdile zaključke stečene nakon vizuelnog poređenja Lab vrednosti.

Tabela 10. ΔE za žuta polja

	Y2-1	Y3-1	Y4-1	Y3-2	Y4-2	Y4-3
ΔE	1,00	1,03	0,92	0,80	0,51	0,76

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se žuta polja na sva četiri uzorka vrlo malo razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko.

Tabela 11. ΔE za crna polja

	K2-1	K3-1	K4-1	K3-2	K4-2	K4-3
ΔE	0,42	0,78	4,22	0,61	3,93	3,50

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se crna polja na prva tri uzorka vrlo malo razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko. Četvrti uzorak se najviše razlikuje od ostala tri. Vrednosti ΔE pokazuje da se radi o krupnoj razlici.

Tabela 12. ΔE za crvena polja

	R2-1	R3-1	R4-1	R3-2	R4-2	R4-3
ΔE	0,89	0,95	2,55	0,79	2,14	1,05

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se crvena polja na sva četiri uzorka malo razlikuju. Ta razlika varira od gotovo neprimetne preko primetne samo iskusnim okom do srednje razlike primetnim i neuvežbanim okom.

Tabela 13. ΔE za zelena polja

	G2-1	G3-1	G4-1	G3-2	G4-2	G4-3
ΔE	3,58	1,46	0,52	3,03	3,64	1,26

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se zelena polja na prvom, trećem i četvrtom uzorkom vrlo malo razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko. Prema izračunatim vrednostima ΔE , drugi uzorak se znatno razlikuje od ostala tri.

Tabela 14. ΔE za plava polja

	B2-1	B3-1	B4-1	B3-2	B4-2	B4-3
ΔE	2,78	1,42	0,65	1,77	2,46	0,88

Upoređivanjem dobijenih vrednosti ΔE možemo zaključiti da se plava polja na sva četiri uzorka malo ili srednje razlikuju. Ta razlika je gotovo neprimetna ili je može primetiti samo iskusno oko ili je može primetiti uvežbano oko.

4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bilo je ispitivanje uticaja promene rezolucije štamparskog sistema na attribute koji utiču na kvalitet štampe.

Test karta je odštampana u četiri rezolucije koristeći Epson StylusPro 7890. Merene su optička gustina, raster tonska vrednost, spektralne krive, preklapanje boja i CIELab vrednosti.

Nakon analiziranja dobijenih rezultata došli smo do zaključka da u ovom slučaju promena rezolucije štampe nije previše uticala na kvalitet štampe. Jedina odstupanja koja su primećena su znatno povećane vrednosti raster tonskih vrednosti.

U slučaju da je korištena drugačija test karta ili različite vrste papira, pretpostavlja se da bi dobijeni rezultati bili drugačiji, pa je u sledeća istraživanja potrebno uključiti veći broj podloga za štampu.

5. LITERATURA

- [1] S. Smyth, G. Mikhael, „*The Future of Global Printing to 2020*“, Leatherhead, UK, Smithers Pira, 2015
- [2] D. Novaković, N. Kašiković, „*Digitalna štampa*“, Novi Sad, FTN Izdavaštvo, 2013
- [3] D. Novaković, Ž. Pavlović, I. Karlović, Č. Pešterac, „*Reprodukciona tehnika - praktikum za vežbe*“, Novi Sad, FTN Izdavaštvo, 2009
- [4] G. Sharma, W. Wu, E. N. Dalal, „*The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data, and Mathematical Observations*“, Color Research & Application, Vol 30, Number 1, 2005

Adresa autora za kontakt:

Jelena Vukojević, jelena.vukojevic@live.com
 Nemanja Kašiković, knemanja@uns.ac.rs
 Rastko Milošević, rastko.m@uns.ac.rs

ISPITIVANJE PONOVLJIVOSTI ŠTAMPE U ELEKTROFOTOGRAFIJI I INK DŽETU TESTING REPEATABILITY OF PRINT IN ELECTROPHOTOGRAPHY AND INK JET

Jasna Vukašinović, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je prikazano ispitivanje ponovljivosti na uzorcima štampanim tehnikama elektrofotografije i ink džet štampe. Za ispitivanje su korišćene test karte štampane na tri vrste papira u različitim vremenskim intervalima na mašinama za elektrofotografiju i ink džet. Kako bi se ispitala ponovljivost štampe izvršena su različita merenja pomoću spektrofotometra. Rezultati su grafički prikazani, pa je izvršeno poređenje rezultata. Prvo su bile upoređene vrednosti izmerene na uzorcima štampanim na svakom od štamparskih sistema, a potom je utvrđeno kojom tehnikom štampe su postignuti bolji kvalitet i ponovljivost štampe.

Ključne reči: Elektrofotografija, Ink džet, ponovljivost štampe

Abstract – This thesis consists testing repeatability of print on samples printing with electrophotography and ink jet techniques. For testing is used test cards which is printing on three types of papers in different time intervals on machines for electrophotography and ink jet. For testing repeatability samples are measuring with spectrophotometer. Results are shown on charts and comparing. Firstly, samples which is printing on each of printing systems are compared. After that is determined which technique achieves better quality and repeatability.

Keywords: Electrophotography, Ink jet, repeatability of print

1. UVOD

U današnje vreme tehnike digitalne štampe, među kojima su dominantne elektrofotografija i ink džet, dobijaju sve veći značaj kada je u pitanju distribucija štampanih informacija visokog kvaliteta. Ono što ih izdvaja od konvencionalnih tehnika je brzina i efikasnost prenosa informacija. Brz prenos se postiže formiranjem štamparske slike u obliku binarnog zapisa, koji u tom obliku ostaje do ulaska u mašinu.

Pogodnost takvog sistema štampe je što se informacije mogu lako ukloniti nakon upotrebe i po potrebi menjati. Zahvaljujući tome, grafički sistemi za digitalnu štampu su jednostavni za korišćenje, a pored toga eliminišu se komplikovani procesi koji se koriste u konvencionalnim tehnikama, koji bi nepotrebno povećali troškove proizvodnje i materijala. To je posebno bitno kada je u pitanju štampa manjih tiraža [1].

Samim tim što se podaci mogu menjati, digitalna štampa se može koristiti i za poslove koji obuhvataju štampu na

zahtev, personalizaciju, štampu promenljivih podataka i druge slične poslove. Pored toga se koristi za štampu probnih otisaka, koji mogu bitno uticati na nastavak procesa štampe [2].

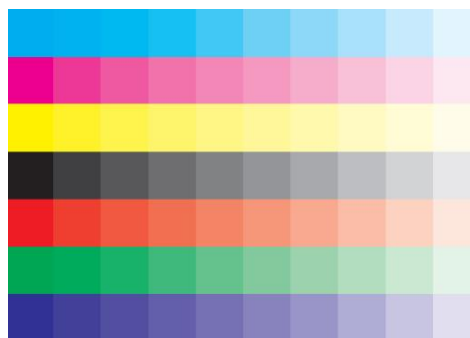
Ono što je takođe karakteristično za digitalnu štampu je da ne postoji ograničenje u pogledu formata i vrste podloge na kojoj se štampa. To se naročito odnosi na tehniku ink džet štampe, gde nema kontakta između jedinice za oslikavanje i podloge. Zahvaljujući tome, moguća je štampa velikog broja proizvoda, a sve brži razvoj tehnologija doprineće da mogućnosti primene digitalne štampe budu sve veće [3].

Za štampu nekih proizvoda moguće je birati da li će se koristiti tehnika elektrofotografije ili ink džeta. Ali, kako svaka ima svoje prednosti i nedostatke u pogledu kvaliteta, u ovom radu je ispitana ponovljivost štampe na uzorcima štampanim ovim tehnikama.

2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

Za potrebe eksperimenta pripremljene su i odštampane test karte na papirima različite gramature: 190 g/m² ofset, 270 g/m² VPM Digi i 300 g/m² ofset.

Test karta korišćena u eksperimentu je prikazana na slici 1.



Slika 1: Test karta korišćena u eksperimentu

Uzorci su štampani na mašinama Konica Minolta bizhub PRESS C1080 koja radi na principu elektrofotografije i HP Designjet 500 koja radi na ink džet principu. Štampanje uzoraka je vršeno u tri vremenska intervala: na početku štampe, posle sat vremena i 24 h nakon početka štampe.

Na uzorcima su mereni parametri: beline i žutoće papira, optičke gustine, tonske vrednosti, procenti preklapanja (trapping), Lab vrednosti i spektralne refleksije. Merenja svih parametara su vršena spektrofotometrom Technkon SpektroDens Premium (osvetljenje D50, standardni posmatrač 2°, merna geometrija 0°/45°, merni otvor 3 mm), refleksioni spektrofotometar sa mogućnošću izračunavanja spektralnih, kolorimetrijskih i denzimetrijskih veličina.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nemanja Kašiković, vanr.prof.

Važno je istaći da je razlika boje ΔE izračunate su pomoću formule:

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

Skraćenica Lab [4] odnosi se na tri vrednosti (koordinate) koje ovaj sistem koristi za opisivanje boja:

L - nivo svetline boje sa vrednošću od 0 do 100;

a - crveno-zelena koordinata (a+ označava crvenu i a- označava zelenu boju);

b - žuto-plava koordinata (b+ označava žutu i b- označava plavu boju).

Dobijene vrednosti se mogu definisati prema grupama, pa je tako: ΔE između 0 i 1 - Generalno razlika se ne može primetiti; ΔE između 1 i 2 - Veoma mala razlika, može je primetiti samo iskusno oko; ΔE između 2 i 3.5 - Srednja razlika, može je primetiti neuvežbano oko; ΔE između 3.5 i 5 - Krupna razlika i ΔE preko 5 - Masivna razlika.

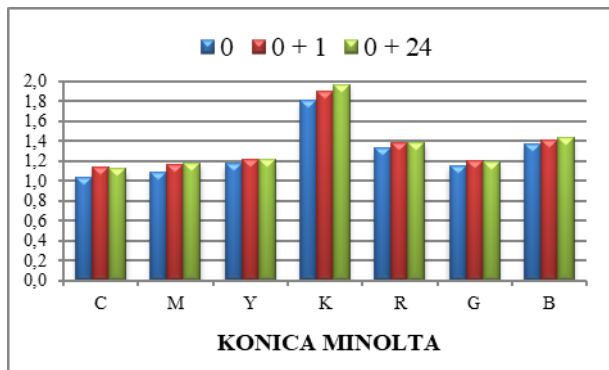
Zbog ograničenosti prostora, a i uzimajući u obzir sličnost dobijenih rezultata, prikazane su vrednosti optičke gustine, tonske vrednosti, preklapanja i Lab vrednosti na uzorcima štampanim na papirima gramature 270 g/m².

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Optička gustina

Za merenje optičke gustine merena su polja punog tona. Za svaku boju vršeno je po pet merenja, nakon čega su na osnovu dobijenih rezultata izračunate srednje vrednosti koje su korišćene za poređenje.

Srednje vrednosti merenja su prikazani na graficima 1 i 2.

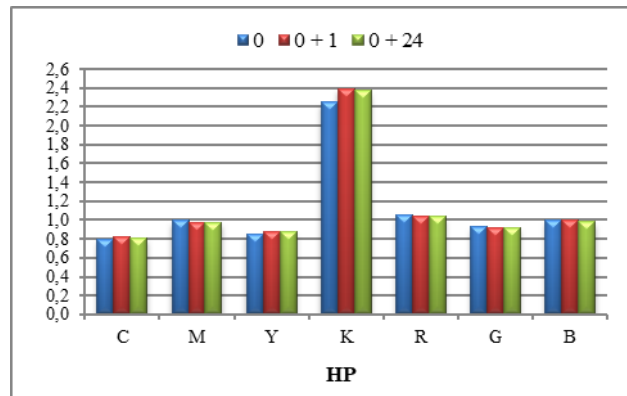


Grafik 1: Prikaz vrednosti optičke gustine izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta

Na osnovu vrednosti prikazanih na grafiku 1 uočava se konstantan porast optičke gustine kod većine boja. Izuzetak su cijan i zelena gde se vrednost povećava prilikom štampe drugog uzorka, a potom smanjuje pri štampi trećeg uzorka. Prilikom posmatranja svih vrednosti na grafiku, može se zaključiti da je optička gustina primetno manja na prvom u odnosu na drugi uzorak, dok su optičke gustine na drugom i trećem uzorku uglavnom ujednačene, osim kod crne gde se primećuje konstantan porast.

Na osnovu rezultata prikazanih na grafiku 2 uočava se raznolikost rezultata vezanih za promene vrednosti optičke gustine boja. Kod cijana i crne se vrednosti povećavaju kod štampe drugog uzorka, a zatim smanjuju kod trećeg, dok se kod crvene i zelene te vrednosti prvo smanjuju, pa povećavaju.

Kod magente i plave se vrednosti konstantno smanjuju, dok se kod žute vrednosti povećavaju na drugom uzorku, a na trećem uzorku je vrednost jednaka vrednosti izmerena na drugom uzorku. Prilikom posmatranja vrednosti svih boja, može se zaključiti da su uglavnom ujednačene, osim kod crne gde se primećuje razlika između prvog i drugog uzorka.

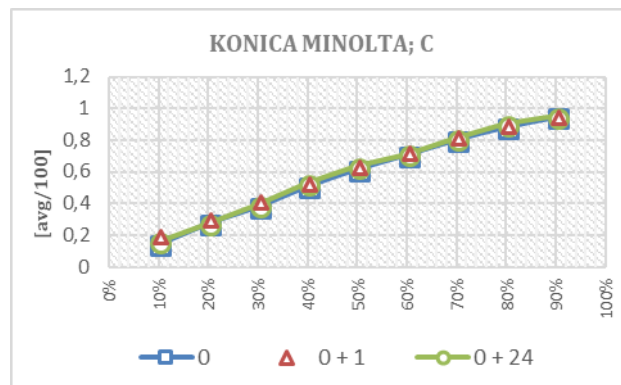


Grafik 2: Prikaz vrednosti optičke gustine izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta

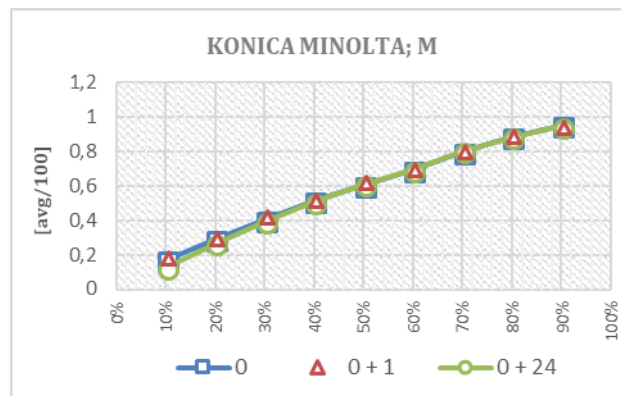
3.2. Tonska vrednost

Za merenje tonske vrednosti merena su CMYK polja tonskih vrednosti od 10 – 100%. Na svakom polju je vršeno po pet merenja i na osnovu dobijenih rezultata su izračunate srednje vrednosti.

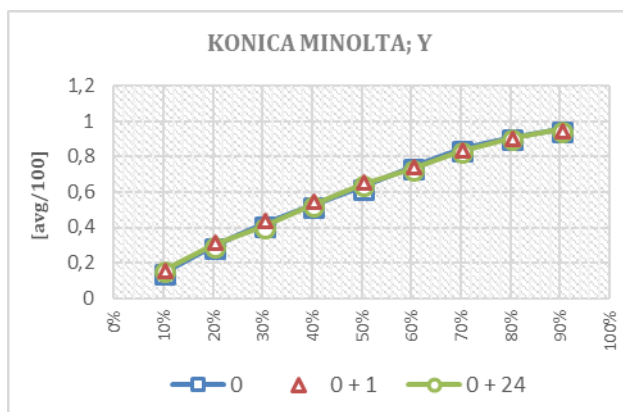
Dobijene srednje vrednosti su prikazane na graficima 3 - 6 za uzorke štampane na mašini Konica Minolta i 7 - 10 na uzorcima štampanim na mašini HP.



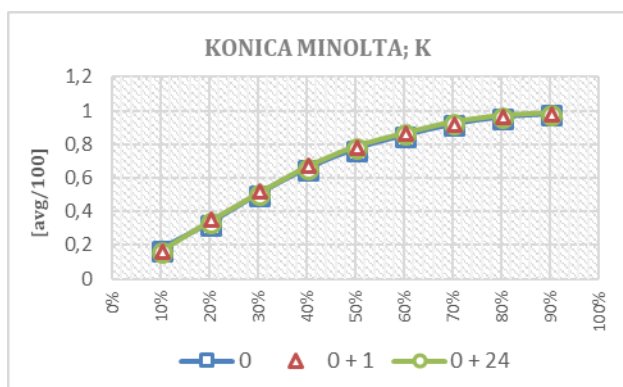
Grafik 3: Prikaz tonskih vrednosti za cijan izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta



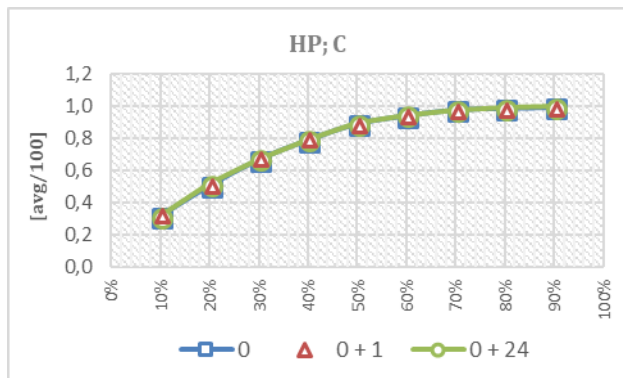
Grafik 4: Prikaz tonskih vrednosti za magentu izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta



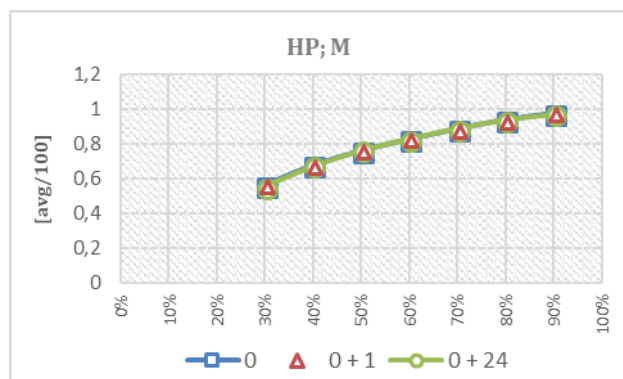
Grafik 5: Prikaz tonskih vrednosti za žutu izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta



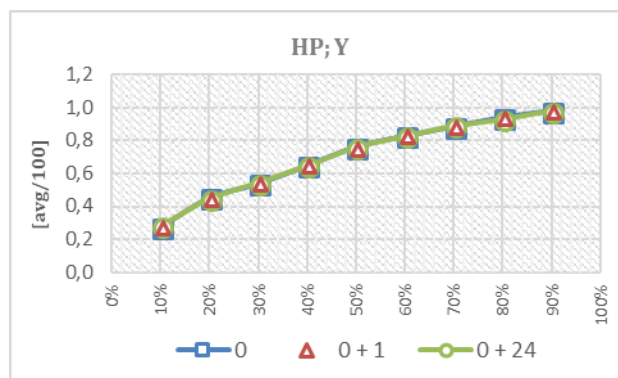
Grafik 6: Prikaz tonskih vrednosti za crnu izmerenih na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta



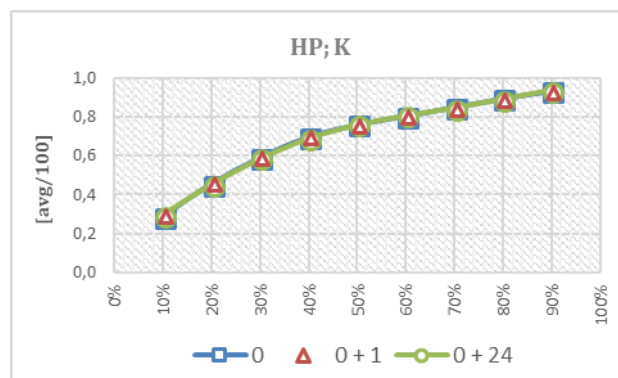
Grafik 7: Prikaz tonskih vrednosti za cijan izmerenih na uzorku štampanom na mašini HP



Grafik 8: Prikaz tonskih vrednosti za magentu izmerenih na uzorku štampanom na mašini HP



Grafik 9: Prikaz tonskih vrednosti za žutu izmerenih na uzorku štampanom na mašini HP

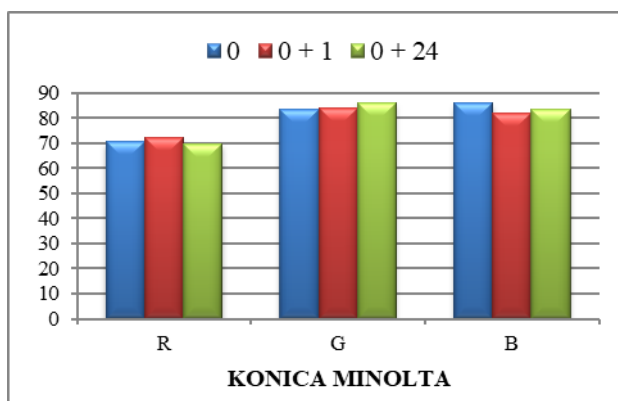


Grafik 10: Prikaz tonskih vrednosti za cijan izmerenih na uzorku štampanom na mašini HP

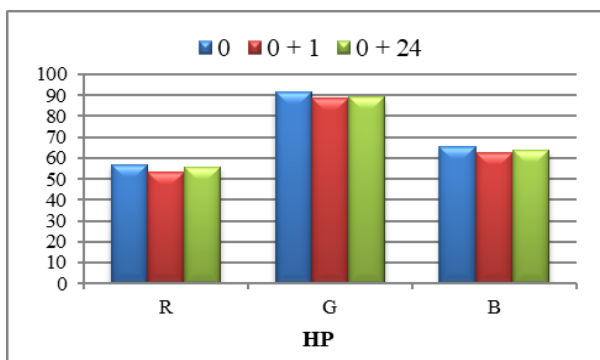
Na osnovu vrednosti prikazanih na graficima 3-10 uočava se minimalno odstupanje između tonskih vrednosti odštampanih boja. Prilikom merenja uzoraka štampanim na mašini HP, nije bilo moguće izmeriti tonske vrednosti od 10% i 20% kod magente (grafik 8).

3.3. Preklapanje boja

Za merenje preklapanja boja koriste se polja punog tona. Merenje se vrši tako što se prvo izmere dve procesne boje, a zatim se na osnovu izmerenih boja meri treća, koja nastaje kombinacijom prve dve. Merenje se vrši na tri različita mesta u okviru istog polja i potom se izračunavaju srednje vrednosti koje se kasnije poredе. Vrednosti su prikazane na graficima 11 i 12. Na osnovu vrednosti prikazanih na graficima 11 i 12 uglavnom se uočava minimalno odstupanje između procenata preklapanja.



Grafik 11: Prikaz vrednosti preklapanja boja na uzorku štampanom na mašini Konica Minolta

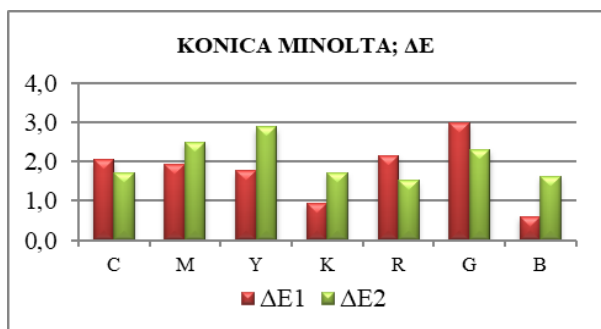


Grafik 12: Prikaz vrednosti preklapanja boja na uzorku štampanom na mašini HP

Najveće odstupanje je vidljivo kod plave kod uzorka štampanog na mašini Konica Minolta i crvene na uzorku štampanom na mašini HP.

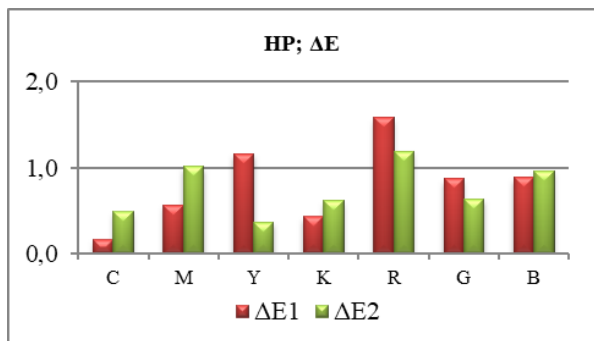
3.4. CIE Lab vrednosti boja

Merenje CIE Lab vrednosti vrši se na poljima punog tona. Na svakom polju vršeno je po pet merenja i na osnovu njih su izračunate srednje vrednosti. Dobijene srednje vrednosti se zatim koriste za izračunavanje razlike u boji (ΔE). Razlika u boji se računala između prvog i drugog ($\Delta E1$) i prvog i trećeg uzorka ($\Delta E2$) i te vrednosti se koriste za poređenje. Vrednosti su prikazane na grafiku 13 i 14.



Grafik 13: Grafički prikaz izračunatih razlika u boji ΔE kod uzorka štampanog na mašini Konica Minolta

Na grafiku 13 se uočava da je razlika u boji uglavnom veća između prvog i trećeg uzorka, osim kod cijane, crvene i zelene gde je ova razlika manja kada se uporedi sa razlikom između prvog i drugog uzorka.



Grafik 14: Grafički prikaz izračunatih razlika u boji ΔE kod uzorka štampanog na mašini HP

Na grafiku 14 se uočava da je razlika u boji uglavnom veća između prvog i trećeg uzorka, osim kod žute, crvene i zelene gde je ova razlika manja kada se uporedi sa razlikom između prvog i drugog uzorka.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršenih merenja uočava se da je odstupanje između rezultata merenja na uzorcima štampanim na obe mašine uglavnom minimalno, što ukazuje na dobru ponovljivost. Međutim, može se zaključiti da je bolja ponovljivost rezultata postignuta na uzorcima štampanim na mašini HP jer su odstupanja manje vidljiva.

Kada se posmatraju izmerene vrednosti za sve boje i izvrši njihovo poređenje, primećuje se da je veći nanos crne u odnosu na ostale boje kod obe mašine. Kod merenja preklapanja boja zaključuje se da najmanji procenat preklapanja ima crvena. Kada su u pitanju procenti ostalih boja, uočava se da su procenti za zelenu i plavu dosta viši u odnosu na crvenu kod uzoraka štampanim na mašini Konica Minolta, dok na uzorcima štampanim na mašini HP zelena ima znatno veći procenat u odnosu na crvenu i plavu.

Kada se vrši poređenje različitih tehnika štampe, zaključuje se da je na uzorcima štampanim na mašini za elektrofotografiju ostvaren veći nanos boje, osim kod crne gde je veći nanos boje kod uzoraka štampanim ink jet tehnikom. Pored toga, uočava se da je tonski opseg veći kod uzoraka štampanim elektrofotografijom. Pored toga, tonske vrednosti boja štampanim na mašini za elektrofotografiju bolje odgovaraju vrednostima zadatim u procesu pripreme, što nam ukazuje na bolji kvalitet otiska. Kad su u pitanju procenti preklapanja, oni su takođe uglavnom veći kod elektrofotografije, sa izuzetkom zelene, čiji su procenti veći kod uzoraka štampanim ink jet tehnikom.

Eventualni nedostaci se mogu eliminisati redovnim kalibrisanjem štamparskih sistema, pa bi dobijeni rezultati bili još bliži.

5. LITERATURA

- [1] D. Novaković, N. Kašiković, "Digitalna štampa", Novi Sad, Fakultet Tehničkih Nauka, 2013.
- [2] N. Kašiković, D. Novaković, I. Jurić, "Digitalna štampa - praktikum za vežbe", Novi Sad, Fakultet Tehničkih Nauka, 2016.
- [3] I. Majnarić, "Osnove digitalnog tiska" Zagreb, Grafički fakultet, 2015.
- [4] D. Novaković, Ž. Pavlović, I. Karlović, Č. Pešterac, "Reprodukciona tehnika, priručnik za vežbe", Novi Sad, Fakultet Tehničkih Nauka, 2008.

Podaci za kontakt:

Jasna Vukašinović, ansaj@hotmail.com
 Nemanja Kašiković, knemanja@uns.ac.rs
 Rastko Milošević, rastko.m@uns.ac.rs

**UNAPREĐENO REŠENJE VEB SAJTA ZA E-TRGOVINU PRIMENOM
BOOTSTRAP/PHP UместO ADOBE FLEX TEHNOLOGIJE****AN ENHANCED E-COMMERCE WEBSITE SOLUTION USING BOOTSTRAP / PHP
INSTEAD OF ADOBE FLEX TECHNOLOGY**

Miloš Živkov, Neda Milić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – *Za uspešno predstavljanje i promovisanje svoje ponude krajnjim kupcima putem interneta neophodno je poznavanje novih i aktuelnih tehnologija i softverskih alata. Rad obuhvata upoznavanje, predstavljanje i uporednu analizu Adobe Flex i PHP/HTML tehnologija, kao i analizu i prikaz postignutih rezultata. Cilj rada predstavlja reinženjering i unapređenje postojeće internet prodavnice zarad boljeg rangiranja i pozicioniranja stranice na rezultatima pretrage internet pretraživača.*

Ključne reči: veb sajt, e-prodavnice, Adobe Flex, PHP, Bootstrap, reinženjering

Kratak sadržaj – *In order to successfully present and promote your business to customers on the Internet, it is necessary to know trending technologies and software tools. This work includes the introduction, presentation and comparative analysis of Adobe Flex and PHP / HTML technology, as well as achieved results. The aim of the work is re-engineering and improvement of the existing Internet store to get better ranking and position on search engine result page.*

Ključne reči: website, e-commerce, Adobe Flex, PHP, Bootstrap, re-engineering

1. UVOD

Elektronska trgovina (ili e-trgovina) primarno se sastoji od distribuiranja, kupovine, prodaje, marketinga i servisiranja proizvoda i usluga putem elektronskih sistema kao što je Internet i druge kompjuterske mreže. Mnogi aspekti elektronske trgovine su se implementirali tokom poslednjih trideset godina. Ipak, poslednjih deset godina, kako u specijalizovanoj literaturi tako i među običnim ljudima, javljaju se različite interpretacije i značenja pojma elektronska trgovina, tako da se pod elektronskom trgovinom obično podrazumevaju operacije kupovine i prodaje proizvoda i usluga, koje se obavljaju preko Interneta. To znači da je e-trgovina pojavljujući koncept koji opisuje procese kupovine i prodaje, odnosno razmenu proizvoda, usluga i informacija putem kompjuterskih mreža, uključujući i Internet [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Neda Milić, docent.

Akcentat u radu je stavljen na faktore koji direktno utiču na pouzdanost i kvalitet rešenja e-trgovine u zavisnosti od izabranog programskog jezika, odnosno softverskog okruženja u kome je veb stranica razvijana. Za predstavnike i primere koji će se analizirati, odabrana su dva rešenja e-trgovine, napisana u različitim tehnologijama. Analizirani veb sajtovi su razvijeni su uz pomoć Adobe Flex tehnologije i kombinacijom tri danas popularne tehnologije PHP/HTML/Bootstrap [1].

2. OPIS PRVOBITNOG REŠENJA E-PRODAVNICE

Prvobitno rešenje, na osnovu kojeg je napisana ova studija i poređenje tehnologija, je aplikacija e-prodavnice kompanije INDAS doo iz Novog Sada koje se bavi automatizacijom, merno-regulacionom tehnikom i industrijskim inženjeringom. Prvo rešenje aplikacije e-trgovine kompanije INDAS doo napisano je i razvijeno u Adobe Flex tehnologiji. Adobe Flex Builder okruženje pokazalo se kao odličan alat za razvoj celokupnog korisničkog interfejsa, odnosno za razvoj klijentske strane aplikacije [2].

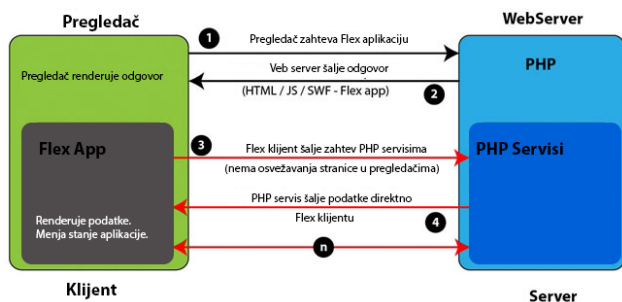
Celokupan sistem je podeljen na dva segmenta, koji su na prvi pogled vizuelno identični, ali se razlikuju po mogućnostima i akcijama koje sam korisnik može da izvršava unutar aplikacije. Segmenti po kojima je podeljena aplikacija (e-prodavnica) su jasno definisani kao [2]:

B2C (engl. *Business to Customer*) i

B2B (engl. *Business to Business*).

B2C deo aplikacije predstavlja deo zadužen za transakcije koje se obavljaju direktno između kompanije, prodavca robe ili usluga, i potrošača odnosno korisnika aplikacije e-trgovine kao krajnjeg korisnika robe. B2C deo INDAS aplikacije e-trgovine orijentisan je ka pružanju usluga odnosno prodaji robe regularnom korisniku, odnosno posetiocima veb stranice. To bi značilo da nije potrebna registracija korisnika i njegovo prijavljivanje na sistem kako bi on mogao da izvrši narudžbinu robe. Informacije koje regularni korisnik dobija od sistema se razlikuju u odnosu na registrovane korisnike sistema (B2B korisnike). B2B sekcija sajta je strogo rezervisana za registrovane korisnike, odnosno druge firme koje sarađuju sa kompanijom. Sve transakcije koje se odvijaju između kompanije koja prodaje svoju robu i drugih kompanija, koje tu robu mogu da prodaju po drugim cenama ili im je roba potrebna za realizaciju nekih projekata, odvijaju se unutar B2B sekcije sajta.

Jedna tipična B2B transakcija uključuje lanac B2B transakcija, jer jedna kompanija može da kupuje sirovine za proizvodnju proizvoda, a kasnije da prodaje taj proizvod drugim kompanijama. Taj proizvod kasnije može biti prodat i u B2C sekciji, ako se prodaje krajnjem kupcu. Slika 1 predstavlja arhitekturu sistema, odnosno način komunikacije između servera i klijenta posredstvom PHP veb servisa. Ukoliko se vrši podela, odnosno kategorizacija Flex aplikacija, sa sigurnošću se može reći da Adobe Flex aplikacije koriste takozvanu SOA arhitekturu, gde je Flex zadužen za distribuciju odnosno prikaz klijentske strane, a za prikazivanje podataka su najčešće zaduženi veb servisi [2].

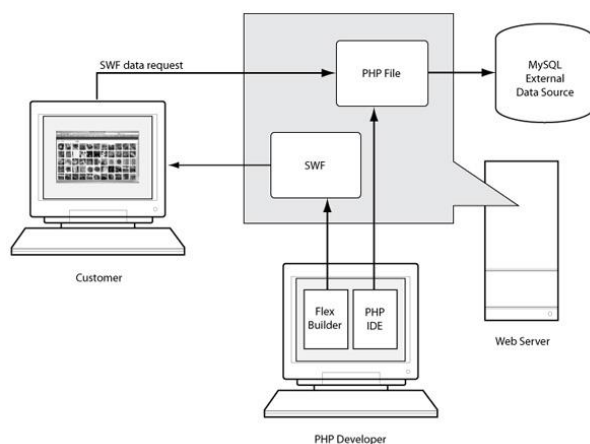


Slika 1. Arhitektura sistema, Adobe Flex i PHP veb servisi

2.1. Analiza PHP i Adobe Flex tehnologija

Sa PHP tehnologijom, aplikaciona logika i sam izgled aplikacije se izvršava na samom veb serveru, koji korisniku šalje nazad statički HTML. HTML se prikazuje kroz internet pregledač korisnika i to je dizajn i izgled koji krajnji korisnik vidi. Sa Flex tehnologijom, zapakovani SWF dokument se izvršava na korisnikovom računaru. GUI (engl. *Graphic User Interface*) PHP aplikacije je statički HTML generisan od strane veb servera koji najčešće podržava i JavaScript. Sve prednosti i mane dizajna zasnovanog na HTML kodu su oslonjene na PHP.

PHP tehnologija može direktno da komunicira sa bazom podataka i kao takva pogodna je za razvoj veb servisa. Sa druge strane, Flex ne može da komunicira direktno sa bazom podataka, već može da prikazuje podatke na taj način što će ih dobijati pripremljene putem PHP veb servisa [3] kao što je ilustrovano na Slici 2.



Slika 2. Adobe Flex i PHP

Flex je tehnologija zasnovana na multimedijalnoj platformi. Koristi se najčešće za dodavanje animacija, video materijala, ali i za atraktivniju interakciju između korisnika i same veb stranice. Važi za odličan alat kada je u pitanju objavljivanje i prezentovanje sadržaja. Kao i kod drugih tehnologija, neke stvari su odlično rešene dok druge nisu [2].

2.3. Prednosti Adobe Flex tehnologije

Upotreba Flash / Flex tehnologije je i danas veoma prisutna i popularna u kreiranju i izradi reklamnih materijala, reklamnih banera ili video igrica koje se igraju preko internet mreže, iako se često se postavlja pitanje da li je ispravno koristiti Flash tehnologiju na veb stranici.

Postoji nekoliko razloga zbog kojih je upotreba Flash tehnologije opravdana i danas kada je ona na zalasku [2]:

- savršena kompatibilnost između različitih internet pregledača,
- zamena specijalnih tekstualnih karaktera,
- interaktivnost sa korisnikom i
- efektnije predstavljanje sadržaja kroz animacije.

2.4. Nedostaci Adobe Flex tehnologije

Kompletno razvijen veb sajt u Flash/Flex tehnologiji je gotovo nevidljiv svim internet pretraživačima (Google, Yahoo ili Bing). Neki od vodećih svetskih proizvođača računara i mobilnih uređaja, kao kompanije Apple, su okrenule leđa Flash/Flex tehnologiji, tako da će veb sajt na ovim uređajima biti u potpunosti nefunkcionalan. Modeli internet prezentacija koje su razvijene kombinacijom HTML i Flash/Flex tehnologije funkcionišu veoma dobro i dan danas. Taj model se pokazao veoma uspešnim iz razloga što je Flash/Flex upotrebljavan samo u nekim segmentima kao što su reklame, dok je sam veb sajt napisan HTML jezikom [2]. Osnovni nedostaci Flash/Flex tehnologije:

- Flash/Flex veb stranici je neophodan Flash Player dodatak,
- pristupačnost i upotrebljivost je značajno umanjena,
- većina mobilnih uređaja ne podržava Flash/Flex tehnologiju,
- nemogućnost optimizacije sadržaja za internet pretraživače.

3. UNAPREĐENJE REŠENJA E-TRGOVINE

Kako je sredinom 2012. godine Flex, odnosno Flash tehnologija doživela konačni pad neophodno je ići u korak sa ovim tehnološkim promenama i izvršiti migraciju celokupnog sistema na moderniju i trenutno aktuelnu tehnologiju. Ono od čega se nije smelo odstupiti to je osnova celog sistema, odnosno njegovo jezgro koje predstavlja Microsoft Navision softver, odnosno Microsoft SQL baza podataka na koju se oslanja poslovanje cele firme. Kao glavni ciljevi prelaska na HTML strukturu veb prodavnice postavljeni su [3]:

- dostupnost sadržaja na svim tipovima uređaja,
- brz odziv sistema prema krajnjem korisniku,
- prikazivanje podataka u realnom vremenu i

- poboljšanje pozicije na Google rezultatima pretrage.

Što se tiče serverske strane aplikacije, odnosno onog dela koji je zadužen za komunikaciju sa bazom podataka, pripremanje i serviranje informacija i sadržaja klijentskoj strani, tehnologija nije promenjena. U pitanju je, sa jedne strane, Microsoft SQL server i njemu odgovarajuća MS SQL baza podataka, zadužen za čitanje vrednosti u realnom vremenu i njihovo prosleđivanje i smeštanje u replikovanu MS SQL bazu i, sa druge strane, Linux Centos server na kojem se nalazi novo rešenje INDAS veb prodavnice sa svojom MySQL bazom podataka [3].

3.1. Bootstrap (klijentsko okruženje)

Bootstrap predstavlja besplatno i svima dostupno (eng. *Open source*) klijentsko okruženje (engl. *Front-end framework*), odnosno alat za kreiranje i razvoj veb sajtova, veb prodavnica ili veb aplikacija. Sadrži HTML i CSS kod zasnovan na predefinisanim šablonima (engl. *templates*). Predefinisani šabloni sadrže tipografske elemente, forme i polja za popunjavanje, navigacione menije različitih animacija i izgleda kao i mnoge druge HTML komponente neophodne za razvoj. Pored vizuelnih kontrola, Bootstrap sadrži potpuno funkcionalne JavaScript biblioteke zadužene za kontrolu i upravljanje različitim akcijama koje krajnji korisnik izvršava na stranici. Bootstrap mrežnom sistemu neophodan je glavni element koji će sadržati u sebi sve redove i kolone (engl. *Container*). Taj element predstavlja običan HTML div element `<div>` definisan CSS klasom `.container`. Namena elementa je da obezbedi definisanu širinu mreže, odnosno predstavlja okvir unutar koga je struktura cele veb stranice sa svojim sadržajem. Kada govorimo o redovima unutar veb stranice, odnosno unutar okvira stranice, može se reći da su oni ništa drugo do okviri oko kolona. Svaki niz kolona sadržan je u jednom redu. Definisanje širina kolona, odnosno struktura same stranice određuje se dodeljivanjem navedenih klasa elementima unutar redova. Jedna kolona može nositi samo jednu ili čak sva četiri tipa klase [1].

.col-12 .col-lg-8	.col-6 .col-lg-4
.col-6 .col-lg-4	.col-6 .col-lg-4
.col-6 .col-lg-6	.col-6 .col-lg-6

```

<div class="row">
  <div class="col-12 col-sm-8 col-lg-8">.col-12 .col-lg-8</div>
  <div class="col-6 col-sm-4 col-lg-4">.col-6 .col-lg-4</div>
</div>
<div class="row">
  <div class="col-6 col-sm-4 col-lg-4">.col-6 .col-lg-4</div>
  <div class="col-6 col-sm-4 col-lg-4">.col-6 .col-lg-4</div>
  <div class="col-6 col-sm-4 col-lg-4">.col-6 .col-lg-4</div>
</div>
<div class="row">
  <div class="col-6 col-sm-6 col-lg-6">.col-6 .col-lg-6</div>
  <div class="col-6 col-sm-6 col-lg-6">.col-6 .col-lg-6</div>
</div>

```

Slika 3. Implementacija Bootstrap grid sistema

3.2. Primena PHP tehnologije na novom rešenju

PHP tehnologija ima najveću primenu ima u dinamičkom slaganju HTML koda odnosno sadržaja i formatiranja izgleda same stranice. Pored dinamičkog slaganja sadržaja i prikazivanja stranica, PHP jezik je primenjen na novom rešenju u formi veb servisa. Pre pojave PHP jezika i njegove primene internet sajtovi su bili pisani i razvijani isključivo pisanjem HTML koda i korišćenjem njegovih mogućnosti. To je značilo da je za svaku stranicu veb

sajta, bila ona identična po strukturi ili sadržaju bio neophodan jedinstveni HTML dokument koji je nju činio.

Ukoliko je veb sajt bio kompleksan čiji se sadržaj menjao često ograničenja takve strukture predstavljala su veliki problem. Za svaku izmenu na određenoj stranici ili izmenu koja će se odraziti na grupu stranica neophodno je odgovarajući HTML dokument iskopirati sa servera na računar, zatim izvršiti željenu izmenu, te izmenjenu stranicu iskopirati nazad na hosting server kako bi izmena postala javno vidljiva svim korisnicima. Jasno je da primenom samo HTML koda, nije bilo moguće kreirati veb prodavnice ili veb stranice koje su zahtevale neki vid interakcije sa korisnikom kao što su registracije korisnika ili pretraživanje sadržaja.

3.3. WordPress CMS

Kada govorimo o novoj veb prodavnici, treba napomenuti da ona sadrži 1082 različite kategorije proizvoda, odnosno više od 10000 artikala te da je sve prikazano i javno dostupno internet korisnicima odnosno krajnjim kupcima. Svaka od kategorija proizvoda sadrži svoj jedinstveni opis, kao i spisak proizvoda koji joj pripada. Proizvod sa druge strane pored svog jedinstvenog opisa, sadrži i podatke o ceni, količini u magacinu, tehničkoj dokumentaciji i informaciju o kategoriji kojoj pripada. Jasno se nameće zaključak da sve ovo ne bi moglo biti održavano i ažurirano bez nekog tipa veb aplikacije odnosno bez CMS (engl. *Content Management System*) sistema i projektovane baze podataka.

CMS aplikacija zadužena za administraciju veb prodavnice je Wordpress verzije 4.2 povezana sa MySQL bazom podataka. Unapređeno rešenje veb prodavnice se sastoji iz dva glavna segmenta. Prvi segment aplikacije predstavlja njegov administrativni deo (engl. *Dashboard*) koji je namenjen administraciji veb prodavnice, objavljivanju sadržaja, organizaciji kategorija i proizvoda kao i svim neophodnim sistemskim podešavanjima aplikacije. Drugi deo Wordpress CMS sistema predstavlja klijentski odnosno korisnički deo koji je realizovan uz pomoć PHP šablona (engl. *Templates*) integrisanih u Bootstrap okruženje [5].

3.4. Prikaz administrativnog dela veb prodavnice

Kategorije proizvoda su organizovane po takozvanom sistemu usađivanja (engl. *Nested categories*), odnosno po roditelj/dete arhitekturi (engl. *Parent/Child*).

Veb prodavnica podeljena je na sedam nezavisnih kategorija, koje se u formatu drveta (engl. *Tree structure*) granaju do beskonačnog nivoa [5].



Slika 4. Administrativni deo veb prodavnice

Prikazivanje sadržaja i informacija se odvija u realnom vremenu, te se na taj način kreira i stablo kategorija. Kada govorimo o opisu artikla, treba napomenuti to da podaci koji se odnose na proizvod se ne nalaze u bazi podataka sa kojom komunicira Wordpress CMS. Kao i kod prethodnog Adobe Flex rešenja opis artikla, njegova cena, tehnička dokumentacija se čitaju iz replikovane baze Microsoft Dynamics NAV softvera. Ažuriranje proizvoda ili izmenu cene, ne vrši administrator veb prodavnice već isključivo služba prodaje koja ima pristup centralnom programu poslovanja firme. Na taj način se obezbeđuje konzistentnost podataka i plasiranje podataka u realnom vremenu [5].

3.5. Prikaz klijentskoj dela veb prodavnice

Kada govorimo o klijentskoj strani veb prodavnice, odnosno o delu koji regularni korisnik vidi, potrebno je istaći da je on podeljen kao i prethodno Adobe Flex rešenje na B2C i B2B deo. Zahvaljujući Bootstrap okruženju i HTML tehnologiji, veb prodavnica je u potpunosti prilagođena za sve tipove uređaja. Prvu celinu svake stranice pa tako i naslovne čini zaglavlje stranice, gde se kroz *header.php* dokument korisniku prikazuje odeljak za prijavu registrovanih kupaca, polje za pretragu veb prodavnice, korpa u koju korisnik dodaje artikle i glavni navigacioni meni. Središnji deo naslovne stranice sačinjen je od velike slider komponente, unutar koje je omogućen prikaz animiranog ili statičkog sadržaja. Stranica sa detaljnim opisom proizvoda realizovana je PHP šablonom sa imenom *single-item.php* unutar koga PHP funkcije učitavaju vrednosti za nekolicinu HTML elemenata. Informacije koje karakterišu svaki proizvod su sledeće [5]:

- Kategorija kojoj proizvod pripada
- Ime proizvoda
- Fotografija proizvoda
- Cena proizvoda
- Vrednost količine u magacinu
- Proizvođač
- Proizvođačka šifra
- ID proizvoda
- Detaljni opis artikla

Dodavanje proizvoda u korpu obavlja se uz pomoć JavaScript biblioteka i PHP dokumenta *cart.php*. Prilikom dodavanja izabranih proizvoda u korpu od strane korisnika, korisnik vrši specifičnu interakciju sa internet prodavnicom. Interakcija predstavlja dodavanje ID broja proizvoda zajedno sa podacima o kupcu u veb sesiju (engl. *web session*) [5].

4. ZAKLJUČAK

Razvoj interneta i internet tehnologija napreduje velikom brzinom. Na tržištu je prisutan veliki broj razvojnih okruženja usmerenih ka kreiranju veb sadržaja. U ovom radu su predstavljene dve veoma popularne tehnologije, Adobe Flex koja je na samom zalasku i koju su odbacile velike kompanije i PHP/HTML tehnologije spregnute sa Bootstrap okruženjem koja danas predstavlja standard i osnovu za razvoj dinamičkih veb sajtova i aplikacija.

HTML/CSS tehnologija je nešto na čemu će programerska zajednica i dalje raditi. Može se reći da je odličan temelj davno postavljen i da je nastanak HTML5 i CSS3

tehnologija očekivan. Ono što će HTML5 omogućiti u budućnosti je još veći stepen interakcije sa korisnicima, bogatiji i dinamičniji sadržaj i lakša integracija multimedijalnih dokumenata. Prethodno analizirani parametri dovoljan su pokazatelj da je napuštanje Adobe Flex tehnologije bio odličan izbor.

Napuštanjem Adobe Flex tehnologije veb prodavnica je postala vidljiva svim internet pretraživačima, a posebna pažnja usmerena je ka Google pretraživaču kao najpopularnijem. Omogućena je detaljna optimizacija sadržaja i njegovo prilagođavanje svim tipovima uređaja uz pomoć Bootstrap klijentskog okruženja. Zbog velike popularnosti pametnih mobilnih telefona, koje danas većina internet korisnika upotrebljava svakodnevno za pretragu i pregled internet sadržaja, integracija Bootstrap okruženja je bila obavezna.

Kada govorimo o važnosti mobilnih telefona i tablet računara kao uređaja, u tom okruženju treba tražiti dalje pravce razvoja veb prodavnice. Kreiranje mobilne aplikacije za *Android*, *iOS* ili *Windows mobile* operativne sisteme je sledeći korak. To bi korisnicima i registrovanim kupcima omogućilo još brži uvid u ponudu veb prodavnice, kao njeno korišćenje. Pristup veb prodavnici koristeći internet pregledač mobilnog telefona u poređenju sa mobilnom aplikacijom može predstavljati usko grlo. Razvojem mobilne aplikacije za određeni operativni sistem će se dobiti na brzini prikaza i učitavanja podataka, jer će biti izbegnuta komunikacija klijenta i aplikativnog servera za svaki dokument ili vrednost koju treba prikazati korisniku. Najviše vremena koje korisnik potroši čekajući da mu se na mobilnom telefonu ili tablet računaru prikaže kompletno učitana stranica, odnese upravo dvosmernu komunikaciju klijenta i aplikativnog servera. Razvojem aplikacije se to može izbeći, jer će se kompletan korisnički interfejs nalaziti unutar aplikacije, odnosno neće biti učitavan sa hosting servera svaki put kada korisnik izvrši neku akciju.

Očekuje se da PHP/HTML internet prodavnica beleži konstantan rast broja poseta uz pravilnu internet promociju. Takođe, očekuje se da je potreban i izvestan vremenski period da sve indeksirane izmene postanu vidljive krajnjim korisnicima.

5. LITERATURA

- [1] *Get started with Bootstrap, version 4*, Twitter Inc, (2018), www.getbootstrap.com
- [2] *Applications Evolution*, Adobe Systems Incorporated (2010), help.adobe.com
- [3] *PHP Introductory*, The PHP Group, (2013), www.php.net
- [4] *The language for building web pages*, World Wide Web Consortium W3, (2014), www.w3schools.com
- [5] *Features to help you publish anything*, Wordpress Foundation, (2015), www.wordpress.com

Kratka biografija:

Miloš Živkov

kontakt: milos.zivkov@gmail.com

mentor: dr Neda Milić, docent

kontakt: milicn@uns.ac.rs

ARHITEKTONSKA STUDIJA DŽAMIJE U PLAVU**ARCHITECTURAL STUDY OF MOSQUE IN PLAV**Demir Redžić, Milena Krklješ *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – Osnova mog istraživanja je analiza tradicionalnih i savremenih džamija i njihove transformacije od njihovog nastanka pa sve do danas. Prevažhodno sam se bavio džamijama u našem regionu i pojave džamija sa drvenom munarom. Bazirao sam se prevažhodno na džamije sa drvenom munarom jer nisu mnogo istraživane do sada. Nakon detaljnih analiza i potrebe samog mjesta projektovao sam objekat savremene džamije. Savremeni objekat nije u formi tipične džamije, već prikazuje mogućnost transformacije iz tipičnog u moderno.

Ključne reči: tradicionalne i savremene džamije, džamije sa drvenom munarom, projektovanje, forme, moderno

Abstract – The basis of my research is the analysis of traditional and modern mosques and their transformation from their creation until today. Mostly I've dealt with the mosques in our region and the appearance of the mosque with a wooden minaret. I was based too much on mosque with a wooden minaret because they have not been researched so far. After detailed analyzes and the need of the place itself, I designed the building of a modern mosque. The modern building is not in the shape of a typical mosque, but shows the possibility of transformation from typical to modern.

Keywords: traditional and modern mosques, mosque with a wooden minaret, designed, shape, modern

1. UVOD

Jedan od najznačajnijih oblika islamske umjetnosti jeste arhitektura. Među najpoznatijim i najbolje očuvanim građevinama su one koje su podignute u religijske svrhe, poput džamija i medresa, jer su vjekovima korišćene i održavane. Bogomolje su oduvjek najmonumentalnije javne građevine svih naroda. Tako su džamije najglavniji predstavnici islamske arhitekture u svim zemljama do kojih je došao islam.

Džamija je turska reč koja označava hram. Naziv džamija po pravilu se upotrebljava za određeni tip hrama s minaretom koji preovlađuje u Turskoj i zemljama koje su nekada bile pod turskom vlašću, dok je za arapsko područje uobičajen naziv mesdžid.

Pored svoje glavne funkcije mjesta za molitvu, na prostoru oko džamije i u njenom dvorištu nalazile su se pomoćne prostorije koje su služile za izvođenje vjerske nastave, okupljanje zajednice, zaklon za putnike i podelu hrane siromašnima. Ta praksa je zadržana i danas [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, vanr. prof.

2. DŽAMIJE SA DRVENOM MUNAROM

Džamije sa drvenom munarom spominje Aleksandar Deroko, u okviru folklorne arhitekture u Jugoslaviji, kao svojevrstne primjere graditeljstva. Pod istim nazivom seoske drvene džamije, one su samo fragmentalno prikazane i prilikom detaljne razrade narodnog neimarstva na selu i u varoši, a smještene su u prvoj knjizi Narodno neimarstvo. Predstavljene su fotografije džamija u Kiseljaku i u Plavu. Tu se navodi da ove džamije imaju muna-re od drveta, koje se nalazi na samoj građevini, sa desne strane, sa šerefom na vrhu, a ne niže što je moglo biti iz konstruktivnih razloga. Džamije sa drvenom munarom karakteristične su za Bosnu gdje je ona osnovni oblik sakralnog objekta međutim rasprostranjene su širom čitavog Balkanskog poluostrva. One su najmanje istražene i njima je posvećena najmanja pažnja.

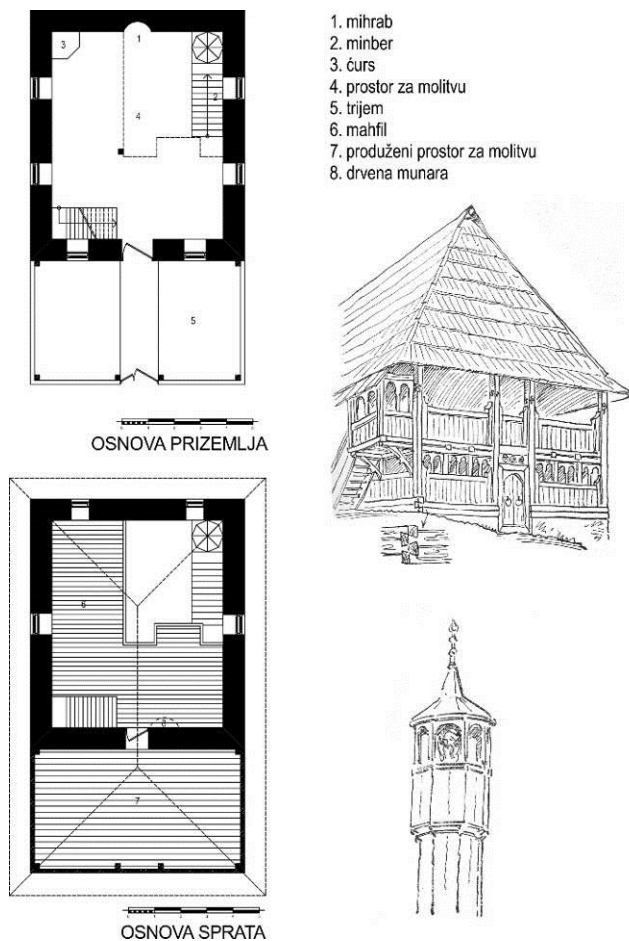
Generalno gledane, ove džamije su snažno regionalno izdiferencirane u svim vidovima gradnje, kako po rješenju osnova tako i po primjeni raznih građevinskih materijala za gradnju i pokrivanje, te po arhitektonskom oblikovanju i džamije i munare. Nastale su kao zadužbine raznih osnivača, neke su nominalne sultanske gradnje, ali najčešće su osnivači bili obični građani. Građane su i kao džamije i kao mesdžidi. Većinu njih gradili su domaći majstori - dunderi [2].

2.2. Plansko rješenje

Po osnovnoj koncepciji, džamije sa drvenom munarom najčešće pripadaju tipu jednodostorinih džamija. Samo nekoliko džamija ima drugačije rješenje tipa džamije sa stubovima. Međutim, da bi se zadovoljile različite potrebe vremena i mjesta, razvilo se više varijanti koncipiranja unutrašnjeg prostora.

Prostorni oblik standardne jednodostorine džamije sa drvenom munarom obuhvata trijem sa sofama i glavni prostor za molitvu, koji su povezani četvorovodnim krovom iz kojeg izlazi drvena munara. Ulazni trijem različite dubine od 2 do 5 metara formiran je sa četiri ili više drvenih stubova koji nose drvenu stropnu i krovnu konstrukciju. Srednji dio trijema služi kao ulazni prostor koji vodi do portala, ispred koga se formira povišen plato na koji se stupa bez obuće. Bočni djelovi trijema su podignuti na visinu od oko 50 cm. To su sofe koje imaju drveni pod, a služe kao vanjski otvoreni prostor za molitvu. Sofe su obično ograđene drvenom ogradom, dok ulazni dio ostaje otvoren. Ulazni trijem se obično nalazi na sjeverozapadnoj strani, odnosno nasuprot mihrabu. Iz trijema se ulazi u prostor za molitvu koji može biti kvadratnog ili pravougaonog oblika. Kod većine džamija prostor za molitvu, odnosno glavni prostor džamije, ukoliko nije kvadrat, ima oblik blago izduženog pravougaonika, jer se taj oblik može najbolje prilagoditi

potrebnoj veličini objekta, a nekad i raspoloživoj parceli i osnovnim zahtjevima konstruktivne prirode. Prostor za molitvu većinom je formiran tako da mu je dubina veća od širine, što znači da je izdužen prema mihrabu, a samo u izuzetnim slučajevima formira se po širini. Ima slijedeće elemente: mihrab, minber, čurs i mahfil. Ako objekat služi kao mesdžid, tada nema minbera [3].



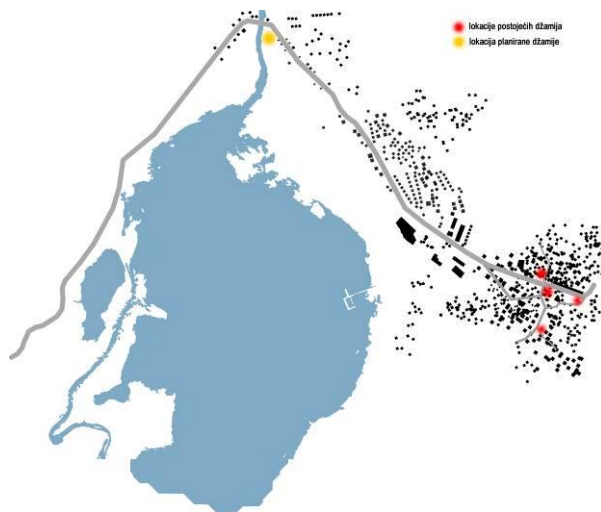
Slika 1. Analiza stare džamije u Plavu

3. LOKACIJA I NJENE PREDNOSTI

Lokalitet Plavskog jezera jedne strane izdvojen i u miru od velikog saobraćaja sa druge neposredno navezan na saobraćajnicu najkraće veze Južne Srbije i Makedonije sa morem, ima jako velike prirodne i ambijentalne (arhitektonske) kvalitete: jezerske i planinske svježine, šuma, rijeka, izvora, sočnih travnatih pašnjaka i naročitog sklopa i kvaliteta naselja, čiji diferencijal čini arhitektura zanimljivog i izrazitog tipa zasebne kuće-brvnare, pokrivene drvenom piramidom strmoga krova.

Ova, reklo bi se, drvena struktura cijelih naselja prošarana je, ovde onde, masama tvrdih kamenih kubusa, još čudnijeg i osobenijeg tipa zasebne kuće-kule. Ovaj karakter naselja ili tipa kuće izražava se i u arhitekturi džamija. Najstarija džamija ovoga kraja je upravo džamija sa drvenom munarom Stara džamija izgrađena 1471 godine.

Lokacija je na samom izvoru rijeke Lim iz Plavskog jezera. Glavna saobraćajnica prolazi pored lokacije pored mosta koji je jedini ulaz u grad. Kao kapija grada ova lokacija je idealna za poziciju mog objekta.



Slika 2. Lokacija

4. SAVREMENA DŽAMIJA

Savremena džamija je specifičan izraz muslimanskih društava, a svoju ekspanziju doživljava tokom druge polovine vijeka, posebno nakon drugog svjetskog rata, odnosno stjecanja nezavisnosti većeg dijela islamskoga svijeta. Današnja džamija oslikava različite slojeve i kategorije društva – od pojedinca pa čak do vrha države.

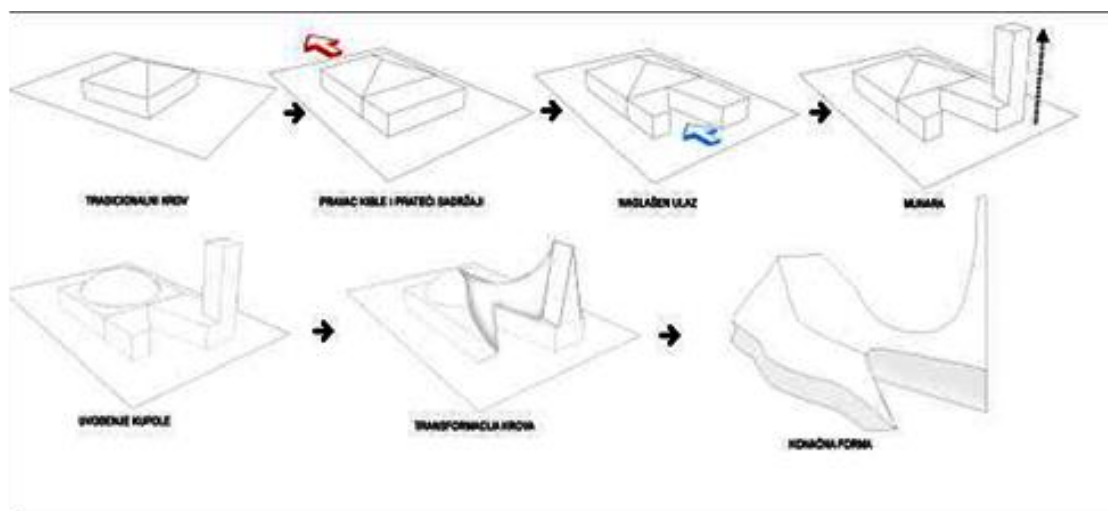
Savremena džamija nosi izraženu duhovnu i tradicijsku pozadinu i simboličku poruku. Tokom druge polovine 20. vijeka uočavaju se različiti stilski pristupi koji uključuju mnogobrojne forme, konstrukcije, dekoracije, simbole i tehnologiju. Raznolikost stilova unutar iste kulturne sredine susreće se u mnogim područjima, odnosno moderno ili tradicionalno rješenje džamije može biti podjednako rezultat shvaćanja arhitekata koji grade unutar svoje kulturne sredine, ali i onih stranih.

Uzroke pojave različitih viđenja savremene džamije treba tražiti u biti dva termina: tradicije i modernizma. U islamskoj arhitekturi prošlosti modernizacija se javlja kroz uvođenje novih principa i oblika sa ciljem rješavanja novih zahtjeva društva, prostora i vremena. Tako možemo naći i džamije u tradicionalnom stilu koje su građene savremenim materijalima i konstrukcijama, kao i moderne u dizajniranju kojih su na uspješan način korišteni tradicionalni materijali.

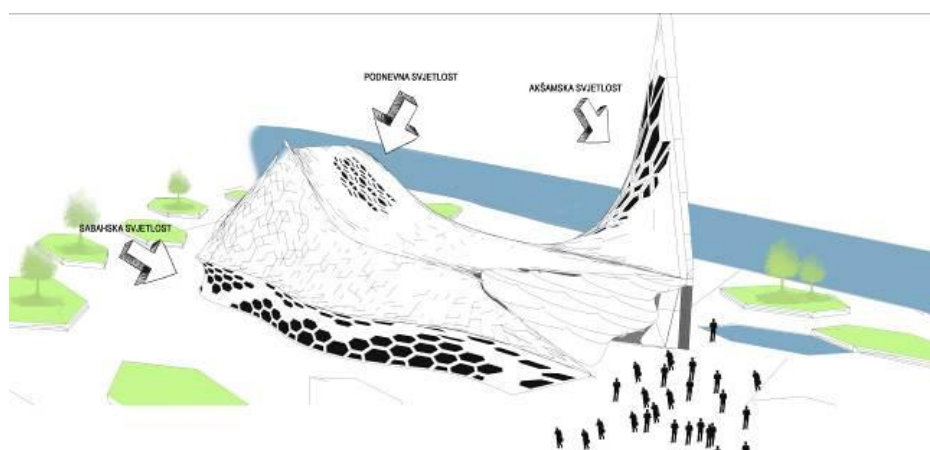
Arhitektura savremene džamije prepoznaje se unutar nekoliko karakterističnih pravaca koji se po svojim cjelovitim arhitektonskim vrijednostima nalaze u sljedećem redu: vernakularna gradnja, historicizmi, regionalizam kao moderni pristup kreaciji i modernistički izraz [4].

4.1 Prostorna koncepcija džamije

Koncept džamije nastaje iz tradicionalnog tipa lokalne džamije sa drvenom munarom. Prostor za molitvu se proširuje kako bi moglo što više ljudi obavljati namaz. Džamiji se dodaju i prateći sadržaji kao što su abdesane, toaleti, biblioteka, čitaona, multifunkcionalni prostor, prostorija za imama. Uvlačenjem ulaza dobijamo naglašen ulaz a i time gubimo uske komunikacije i dobijamo direktni ulazak u molitveni prostor. Ovaj ulazni dio natkriven je i može služiti ljeti i kao molitveni prostor.



Slika 3. Koncept razvoja forme



Slika 4. Dijagram uvođenja svjetla u objekat

Naglašavanjem munare sa desne strane ulaza jedan je od tradicionalnih elemenata džamije. Oblik munare nastao je od tradicionalnih krovnih ravni kao i oblika četinarara. Munara objekta spojena je sa krovom, tj ona je dio krova džamije. Džamija nema klasičnu kupolu ili četvorovodni krov već se njen omotač razvio upravo spajanjem kupole i četvorovodnog krova.

Džamija postavljena na ovoj lokaciji ima amorfnu formu na koju je uticalo prirodno okruženje i stapanje sa prirodom i samim terenom koji je okružuje. Objekat je konstrukcijski sastavljen od armirano betonskih ljuski kako bi se dobio jedan razigrani monumentalni očišćen prostor u samom molitvenom prostoru.

Dominantna vertikalnost objekta odlika je ove džamije. Nesvakidašnja forma oku jako primamljiva uklapa se u samo okruženje. Džamija je okrenuta sama sebi, unutrašnji prostor je okrenut prema unutra a ne prema spolja. Važno je odvojiti se od stvarnog svijeta i prepustiti se veličanju Boga. Uvođenjem prirodne svjetlosti u objekat kroz promišljene otvore koje se nalaze na različitim stranama u korisniku se javlja mir i zadovoljstvo.

Podjela svjetlosti u objektu proistekla iz sasvim različitih dnevnih položaja sunca u toku dana. Razlog uvođenja pet različitih svjetlosti jesu pet dnevnih namaza (molitvi) u toku dana, a to su stubovi vjere koji se zajenički obavljaju u džamiji.

5. ZAKLJUČAK

Cilj sprovedenog istraživanja bio je objediniti i okvirno valorizirati kao i dotaći se pojedinih islamskih građevina religijske namjene od vremena nastanka, bazirajući se na naše prostore, do pojave džamija sa drvenom munarom i savremenih džamija. U valorizacijskom pogledu može se zaključiti da sačuvani projekti i izvedene nove islamske gradnjevine čine autorski relevantan sloj arhitekture u našem regionu, vremenski pozicioniran od razdoblja zlatnog doba preko međuratne moderne do danas, i to s djelima istaknutih arhitekata i graditelja. Dosad gotovo nepoznata oblast moderne i savremene islamske arhitekture interpretacijski je potrebno uklopiti u širi kontekst novih sakralnih objekata, koji je i tokom istorije, a i danas bio područje konfesionalne heterogenosti, tipološki i stilski različite religijske arhitekture.

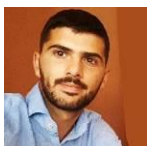
U ovom istraživanju jasno se vidi koja je razika ili sličnost objekata koji su izgrađeni u XV vijeku i objekata današnjice. Koji su se elementi zadržali kroz vrijeme a koji su se odbacili. Kakav je bio arhitektonski pristup samom objektu da li je bio tipski ili se uvijek vodilo računa o određenih specifičnosti džamija. Kako je džamija nekada predstavljala grad i kakav odnos danas imamo prema džamiji.

Smatram da se džamije današnjice još uvijek drže osnovnih principa i elemenata, sa savremenim potezima koji ne narušavaju osnovne postulate same džamije. Mojim slobodnijim pristupom ovoj temi smatram da rješenje džamije može biti podjednako rezultat shvaćanja arhitekata koji grade unutar svoje kulturne sredine i može imati arhitektonsko izazovne forme koje bi ih vezale za mjesto nastanka. Zaključujem da džamije pored svojih osnovnih sadržaja moraju imati i ostale sadržaje koji su bitni za druženje i komunikaciju ljudi.

6. LITERATURA

- [1] Husref Redžić, *Islamska umjetnost, Beograd, Zagreb, Mostar, izdavač: Jugoslavija/Beograd Spektar/ Zagreb, 1982*
- [2] Aleksandar Deroko, *Narodno neimarstvo I, Beograd, izdavač: Srpska akademija nauka, Beograd, 1968*
- [3] Madžida Bećirbegović, *Džamije sa drvenom munarom u Bosni i Hercegovini, izdavač: Sarajevo Veselin Masleša, 1990*
- [4] Edin Jahić, *Stilski izrazi u arhitekturi džamije 20. stoljeća, izdavač: Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam, Vol.16 No.1 lipanj 2008.*

Kratka biografija:



Demir Redžić rođen je u Plavu 1992. god.

Diplomirao je na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru, 2015. godine. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonsko projektovanje u junu 2018. godine.

kontakt: demir.project@gmail.com



Dr Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala je 2002, magistrirala 2007. godine, doktorirala 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. U zvanje vanrednog profesora izabrana je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2016. godine.

ARHITEKTONSKA STUDIJA BIBLIOTEKE – MEDIJATEKE U NOVOM PAZARU**ARCHITECTURAL STUDY OF LIBRARY – MEDIATHEQUE IN NOVI PAZAR**

Almina Zećirović, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Osnovni cilj ovog istraživanja je analiza svih aspekata savremenih javnih biblioteka i njihove arhitekture, kako bi se predstavile glavne ideje za planiranje ovakve vrste objekta u Novom Pazaru, prema urbanističkom planu grada, na mestu postojeće biblioteke koja ne odgovara zahtevima novih tendencija za bibliotečke prostore i nove tehnologije. Istražuju se promene koje su nastale zbog sve veće dostupnosti informacija pitajući se da li su nam biblioteke još potrebne, uz odgovor: biblioteke zadržavaju ulogu stručnih posrednika i olakšavaju snalaženje u svetu umreženih informacija. Vizija medijateke ogleda se u kreiranju interaktivnih okruženja koja omogućavaju nove vidove doživljaja samog arhitektonskog prostora. Savremena biblioteka – medijateka, postaće mesto okupljanja mladih kreativnih ljudi i mesto razmenjivanja ideja i znanja. Takođe, grad će dobiti i novi kulturni centar sa različitim sadržajima, od galerija do izložbenih prostora, kafica, centra za relaksaciju i zabavu.

Abstract – According to the urban plan of the city, the fundamental goal of this research is the analysis of all the aspects of modern public libraries and their architecture in order to present the main ideas for planning of such building in Novi Pazar. Changes caused by the growth of the information accessibility are being researched, questioning if we are still in need of libraries, provided an answer: libraries preserve the role of professional intermediaries and the management of networked information is made easier. The vision of media library is reflected in the creation of interactive surroundings, which offer new ways of experiencing the very architectural space. Contemporary library- mediatheque, will become a place of gathering of young, creative people and the place of exchanging ideas and knowledge. Moreover, the town will get a new cultural centre with various content, from galleries and places for exhibitions to cafes, relaxation centres and entertainment.

Ključne reči: arhitektonsko projektovanje, biblioteka – medijateka, javni prostor, kulturne aktivnosti

1. UVOD

Pod bibliotekom („polica za knjige“) podrazumevamo skladište pisanih znakova koji se u obliku knjiga i štampe ostavljaju u naročitim izdanjima radi čuvanja i povremenog pregledavanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila dr Milena Krklješ, vanredni profesor.

To materijalno nagomilavanje predstavlja izvor sećanja, spoljni činilac unutrašnje transimije. Namena tog pasivnog sabirališta nije samo da sačuva vekovno nasleđe. Ono samim svojim postojanjem, kao model zajednice pisanih, sebi svojstvenim ritualima (egzegeza, prevod kompilacija) podstiče utiskivanje novih tragova [1]. Tokom poslednjih decenija sa napretkom nauke dolazi do mnogih tehnoloških i društveno-kulturnih promena. Razvijeno je informaciono društvo novog kvaliteta. Moglo bi se okarakterisati brzim rastom količine i raznolikosti informacija, razvojem koncepcije informacija kao proizvoda, formiranjem naučne i informacione industrije, razvojem informacionih i komunikacionih tehnologija, uticajem informacija i njenih tehnologija na sve sfere života uključujući period učenja i rada, kao i stil svakodnevnog života. Danas karakter aktivnosti i arhitektonska rešenja tradicionalnih biblioteka ne odgovaraju potrebama savremenog informacionog društva, a posebno njegovim potrebama za korišćenjem različitih informacija.

1.1. Cilj istraživanja

Istraživanjem razvoja biblioteka u koraku sa novim informacijskim tehnologijama i analiziranjem istorijskih i savremenih pitanja, cilj rada je preispitivanje transformacije funkcionalne, oblikovne, prostorne organizacije biblioteke pod uticajem savremenih tehnologija. Ovo predstavlja izazov za arhitekte i graditelje bibliotečkih objekata. Kako ispuniti sve standarde, te postići funkcionalnost i iskoristivost prostora na način da on bude privlačan i ugodan za boravak i možda pomalo drugačiji od svih onih koje imamo u okruženju? Kako uskladiti elemente umetnosti, tradicije, kulture i estetike sa specifičnim zahtevima, potrebama i standardima, i time obezbediti adekvatan, ali istovremeno ugodan ambijent za ljubitelje pisane reči? Odgovori se sastoje u nastojanju projektovanja nove, savremene biblioteke koja će integrisati više sadržaja različitog karaktera, od medija centra, biblioteke, izložbene galerije, prostora za učenje itd.

2. BIBLIOTEKA U DVADESET PRVOM VEKU

Mnoštvo društvenih i tehnoloških pomaka iz korena menja bibliotečke usluge i navodi na temeljno preispitivanje uloge biblioteke u savremenom društvu. Budući razvoj struke najčešće se vidi kao praktična mešavina tradicionalne i elektronske građe, koja se često naziva „hibridna biblioteka“ [2].

Savremene informacione tehnologije danas obezbeđuju laku dostupnost podataka u brojnim digitalnim formatima, bilo da je reč o kvalitetnim i retkim muzičkim izdanjima, knjigama i časopisima u elektronskom obliku, ili najnovijim rezultatima naučnih istraživanja. Digitalno arhiviranje odlikuje brojne prednosti u vidu većeg pristupa i kapaciteta

za skladištenje informacija i stoga ohrabruje „tradicionalne“ sisteme čuvanja i prenošenja informacija da se izmene saglasno novim korisničkim zahtevima. U tom procesu centralno mesto zauzima biblioteka kao institucija sa zadatkom da upravlja ogromnim korpusom ljudskog znanja, predvodi i poboljšava proces prezentacije i obnavljanja informacionih resursa. Nasuprot strahu da će digitalni formati potisnuti štampanu formu knjige, danas je očigledno da biblioteka mora spremnije da nastupi kao medijator između korisnika i rastuće plime informacija, u čemu joj činjenica digitalizacije svakako ide na ruku.

Biblioteke su kaže Fuko, kao i muzeji – heterotopije. To su mesta neprestane akumulacije različitih prostora, oblika i vremena, a sama su zbog toga zaštićena od propadanja: mesta izvan vremena. U jedinstvenom prostoru biblioteke svaki tekst i svaki čitalac pridružuje se skupu prostornih fragmenata i vremenskih eskapada.

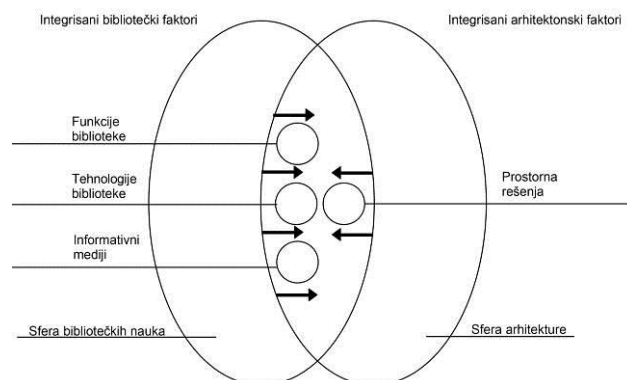
2.1. Nove tendencije za bibliotečke prostore, medijateke i nove tehnologije

Krajem 90-ih godina biblioteke postaju institucije koje se programima otvaraju prema muzejima medijske umetnosti, prostorima za istraživanje i produkciju muzike, videa i virtualne stvarnosti, medijskom pozorištu itd. Institucije koncipirane na taj način postaju laboratorije koje će istraživati i utvrditi dosad neistraženu vezu između umetnosti i tehnologije. Unutar takve inicijative svi su programi najčešće superponirani u jedinstven prostor medijateke - filmski i muzički studiji, laboratorije za video i kompjutere, medijsko pozorište, predavaonica ili muzej savremene umetnosti – pri čemu se naglašava njihova međusobna povezanost [3]. Biblioteke nisu dopustile da im internet i upotreba raznih društvenih mreža budu konkurencija, već su učinile sve kako bi mnogobrojne prednosti novih tehnologija iskoristile, pritom se nadograđujući i usavršavajući u načinu i metodama pružanja svojih usluga. Tako su biblioteke, u svojevrsnoj simbiozi sa novim tehnologijama, dostigle viši nivo u svom poslovanju, modernizovale se i privukle savremene korisnike svih kategorija. Za biblioteke je ovakav vid modifikacije postao imperativ, ne samo kako bi opstale, već i kako bi preuzele vodeću ulogu u čuvanju, pretraživanju i distribuciji verodostojnih informacija [4].

Sve ove aktivnosti rezultirale su time da je u biblioteci povećan broj korisnika, ali i da Biblioteka ima sasvim nov imidž - ne smatra se samo deponijom u kome su pohranjene knjige, sa nizovima polica i kataloga, već se doživljava kao savremena ustanova okrenuta korisnicima, okrenuta budućnosti. U ovoj i ovakvoj ustanovi moguće je doći do informacije na tradicionalan način, ali i putem interneta, tako da je Biblioteka prerasla u moderan centar za pružanje upotrebljivih informacija koje su verodostojne.

2.2. Glavni faktori koji utiču na planiranje arhitektonskih rešenja biblioteka-medijateka

Proces planiranja objekata biblioteke odnosi se na ukrštanje arhitekture i bibliotečkih nauka, sa teoretskog i filozofskog aspekta. Arhitektura biblioteke kombinuje različite faktore ovih polja, a njihovo spajanje doprinosi ostvarenju jedinstvenosti, tipičoj za ovu vrstu objekata. Ti faktori su sledeći: funkcija biblioteke, tehnologije biblioteke, oblik informativnog medija, prostorna rešenja, struktura savremene biblioteke.



Slika 1. Integrirani bibliotečki faktori

3. KONTEKST I KONTEKSTUALNA ANALIZA

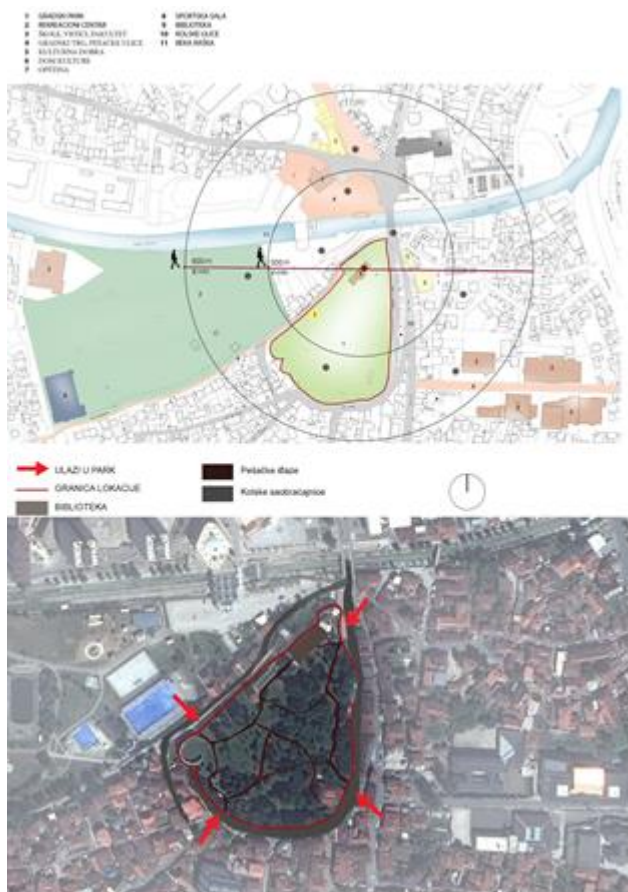
Lokacija za projekat biblioteke, medijateke nalazi se na području grada Novog Pazara, na lokaciji gradskog parka i mesta postojeće biblioteke. Generalnim urbanističkim planom predviđena je izgradnja nove gradske biblioteke na mestu postojeće biblioteke, u cilju izgradnje savremenog multifunkcionalnog objekta kulture, otvorene javne biblioteke, koja će ići u korak sa novim tendencijama za bibliotečke prostore. Gradski park na tvrđavi predstavlja centralno mesto za socijalizaciju. Neposredna blizina reke Raške, centra grada, Državnog univerziteta i srednjih osnovnih škola povećava njegovu vrednost. Zelenilo je sve značajnije u ljudskom životu. Neophodan je prisniji dodir sa prirodom i to je fiziološka potreba koja je promenila shvatanja o parkovima i zelenilu u gradu. Park je najprivlačniji deo gradskog života u kome treba na što bolji način organizovati i društveni život. Upravo zbog toga predstavlja pogodnu lokaciju za projekat nove biblioteke koja će biti dostupna korisnicima različitog starosnog doba.

4. PROSTORNO – PROGRAMSKA KONCEPCIJA MEDIJATEKE

Projekat biblioteke – medijateke podeljen je u tri celine. Na ovu podelu uticala je geometrija prostora, vizure koje se otvaraju ka lokaciji, kao i funkcija koja se odigrava unutar kompleksa. Medijateka je svojom strukturom sjedinjena sa prirodnim okruženjem čime je postignuta interakcija između eksterijera i enterijera. Arhitektura objekta omogućava njegovo prepoznavanje u kontekstu šireg gradskog okruženja, koga čine objekti koji se razlikuju od medijateke po tipu, obliku i veličini.

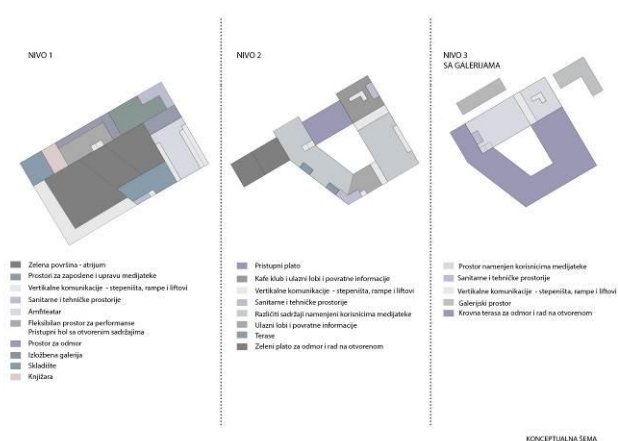
Objekat je prostorno i funkcionalno podeljen na javni i administrativni deo od kojih svaki ima zasebne vertikalne komunikacije, stepeništa, liftove i sanitarne čvorove.

Ulazne funkcije medijateke u suterenu sastoje se od hola, otvorene knjižare, gde se preko slobodnog prostora namenjenog za socijalizaciju nastavlja otvoreni galerijski proctor kroz koji je omogućeno ciklično kretanje posetioca i omogućeno nesmetano analiziranje eksponata. Ti javni prostori namenjeni su kako korisnicima tako i posetiocima koji ne moraju biti korisnici biblioteke i nezavisni su od centralnih bibliotečkih prostora.

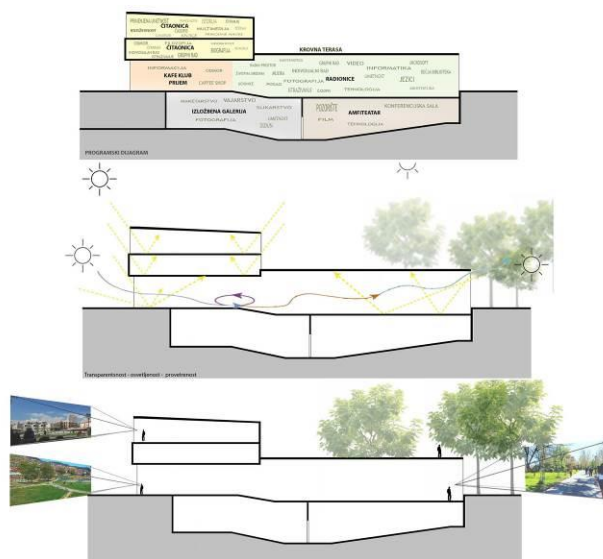


Slika 2. Analiza lokacije

Amfiteatar, kao multifunkcionalni prostor, namenjen je za održavanje različitih predavanja, seminara, predstava, bioskopske sale. Klasični način sedenja u holu se menja u nepravilan redosled manjih tribina, unoseći dinamiku i razigranost. Svi ti prostori imaju izlaz na unutrašnje dvorište, poput glavnog gradskog trga. U suterenu su takođe smeštene kancelarije uprave, sala za sastanke. Suteran je sa ostalim etažama povezan liftom i rampom, čime je obezbeđena laka komunikacija u dinamičnom prostoru. Drugom nivou se pristupa sa dve strane – iz parka i sa ulice koju od glavnog gradskog trga deli reka Raška. Postori namenjeni korisnicima biblioteke su organizovani u različite kategorije u odnosu na način rada korisnika i korišćenja bibliotečkog materijala. Preko kafeterije medijateka se otvara prema radionicama sa različitim programima za decu i odrasle „learning box“ – dečja biblioteka, medijski centar, radionice za grupni rad, za individualni rad, prostor za socijalizaciju i igru, jezički kursevi. I u drugom nivou se javlja promena visine, čime se vrši vizuelna podela prostora i čini ga zanimljivijim i primamljivijim za istraživanje i korišćenje. Kroz ceo objekat izražena je težnja da se obezbedi kako pogled na grad, tako i vizuelna i prostorna povezanost sa parkom i zelenilom. Treći nivo sadrži glavnu otvorenu biblioteku sa galerijskim prostorima, koja se naročito ističe transparentnošću fasada i raznobojnim osvetljenjem, pa se sa ulice i iz parka vidi prijatna atmosfera i oživljenost prostora što posetioce mami a to je i ujedno i glavni motiv takvog eksterijera. Dakle, najveći deo prostora namenjen korisnicima biblioteke zauzimaju čitaonice i mesta za rad u otvorenim prostorima. Velika krovna površina drugog nivoa daje korisnicima mogućnost rada i odmora na otvorenom prostoru.



Slika 3. Konceptualna šema

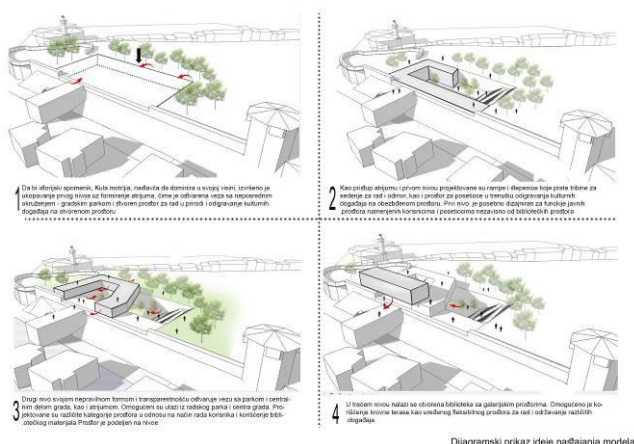


Slika 4. Dijagrami – program/ osunčanost i provetrenost/ transparentnost i vizure

4.1. Forma objekta

U smislu oblikovanja, objekat sačinjavaju tri dela spojena u jednu celinu. Cilj je bio ostvariti direktnu vezu sa lokacijom na kojoj je predviđen objekat. Kao nastavak parkovske površine javlja se atrijum, centralno mesto za okupljanje posetilaca medijateke. U njemu je obezbeđen prostor za emitovanje filmova, odigravanje predstava i raznih kulturnih aktivnosti za sve korisnike parka i medijateke. Zelene tribine i rampe, kao i mobilijar u atrijumu služe kao idealno mesto za odmaranje, socijalizaciju i učenje na otvorenom prostoru. Igra otvorenih i zatvorenih prostora čini ovaj objekat pogodnim i primamljivim za sve starosne kategorije i kulturne aktivnosti. Staklene fasade čine da objekat izgleda kao da pluta i stapa se sa prirodnim okruženjem, a učinak je posebno vidljiv noću kada medijateka izgleda kao ogromna lampa, tako da je posmatrači zapažaju sa velike razdaljine. Prema načinima oslanjanja i prenošenja opterećenja, korišćeni su konstruktivni sistemi koji na najbolji način odgovaraju problemu. To su potporni masivni zidovi u ukopanom delu, skeletna armirano-betonska konstrukcija i hibridni sistem – čelični rešetkasti sistem na fasadi povezan Virandelovim nosačem. Ovaj sistem pogodan je za premošćavanje velikih raspona, za ostvarivanje transparentnosti (propušta više

svetlosti), kao i za mogućnost provođenja instalacija. Na taj način oslobođen je prostor u atrijumu od stubova i u samom delu objekta za nesmetano organizovanje prostora.



Slika 5. Dijagramski prikaz razvijanja forme

5. ZAKLJUČAK

Sagledavajući sva istraživanja, dolazimo do zaključka da bi savremena biblioteka – medijateka postala nova vrsta objekta za savete koji kombinuje biblioteku i omladinski centar u jednom projektu, koji daju značajno novo kulturno dobro lokalnu zajednicu. Previđeni objekat neće samo privući veliki broj posetilaca, već će proširiti i „dobar glas“ o lokaciji i iskustvu koje će ljudi tamo doživeti. Savremena biblioteka – medijateka, kao ustanova se takođe razvija zajedno sa shvatanjem da se obrazovanje ne završava u školi ili fakultetu, već da današnje vreme zahteva obrazovanje koje traje celoga života. Naravno da takva vrsta obrazovanja zahteva potrebu za samoobrazovanjem.

Cilj je da se sa reproduktivnog načina učenja pređe na razvijanje stvaralačkih sposobnosti i kritičkog mišljenja. Funkcije koje poseduje medijateka su: informativna, stručno - naučna, vaspitno - obrazovna, kulturno – zabavna, a razvijaju se u pravcima proširivanja multimedijalnih kolekcija, prilagođavanja različitim tipovima korisnika, i ostvarivanja „biblioteke izvan zidova“. Medijateke kao savremeni objekti imaju zadatak pristupa svim oblicima kulturnog izražavanja, razvoja kulture čitanja, pristupa svim nosiocima informacija i zaštite i čuvanja kulturne baštine.

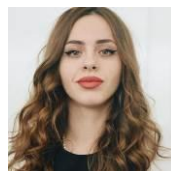
Obrazovno-kulturne ustanove su važne za očuvanje identiteta, jer u eri globalizacije i unificiranja sveta proizvodima, specifičnosti lokalne kulture stvaraju bitnu razliku i čine jedan grad konkurentnijim i poželjnijim.

Uzimajući u obzir činjenicu da su društvene mreže postale način svakodnevnog informisanja, komuniciranja i druženja, biblioteke su se našle u poziciji da istražuju nove mogućnosti i predstavljaju svoje vrednosti u digitalnom okruženju, odnosno u okruženju u kome se korisnici biblioteka svakodnevno nalaze.

6. LITERATURA

- [1] Debre R., *Uvod u metodologiju*, Clio, Beograd 2000.
- [2] Brofi P., *Biblioteka u dvadeset prvom veku*, Clio, Beograd, 2005.
- [3] Mikić, V., *Fenomeni suvremene arhitekture u prostorima biblioteka*, Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2011.
- [4] Adžić, A., *Biblioteke u svetu društvenih mreža: značaj prisutnosti biblioteka u virtuelnom prostoru*, Narodna biblioteka „Stevan Sremac“, Niš

Kratka biografija:



Almina Zečirović rođena je u Novom Pazaru 1992. god. Diplomirala je na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru, 2015. godine. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Arhitektonsko projektovanje u junu 2018. godine.



Dr. Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala je 2002, magistrirala 2007. godine, doktorirala 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. U zvanje vanrednog profesora izabrana je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2016. godine.

VIZUELIZACIJA PLETENIH TKANINA U ARHITEKTURI
VISUALIZATION WOVEN FABRICS IN ARCHITECTUREMilica Radićanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi prikazom trodimenzionalnih pletenih tkanina, i kritički osvrt usmeren ka razvoju pletenih struktura i tehnika u arhitektonskom programu, upotrebom savremenih alata za modelovanje. Poseban osvrt je na prednosti i manama dve metode prikazivanja pletene tkanine. Izvršeno je poređenje dva pristupa u 3dsMax-u, i istaknut je bolji metod za realistični render.

Ključne reči: Arhitektonska vizualizacija, tekstura, pletena tkanina, modelovanje, geometrija, uporedna analiza

Abstract – This paper is dealing with the analysis of three-dimensional knitted fabric, and a critical review of the development of knitted structure and techniques in architecture, using modern modelling tools. A special emphasis is on the advantages and disadvantages of the two methods of knitted fabric 3d modeling. The comparison of the two approaches is done and better method 3dsmax for realistic render is highlighted.

Keywords: Architecture visualization, texture, knitted fabric, modeling, geometry, comparative analysis

1. UVOD

Arhitektonska vizuelizacija je veoma mlada oblast industrije, čijem je napretku mnogo doprineo razvoj računara i informatike.

Ona ljudima daje uvid u trodimenzionalni prikaz određenog neizgrađenog prostora pre početka bilo kakvih radova.

Izvršenim istraživanjima primenjenim u ovom radu i samostalnom praksom u ovom i srodnim poljima moguće je uočiti da postoji niz pristupa problemu brzine izrade i kvalitetu izrade fotorealističnih prikaza.

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je ustanoviti koja metoda prikazivanja pletenih modela u arhitektonskoj vizuelizaciji je najadekvatnija u odnosu na kvalitet prikaza, utrošak vremena i primenu alata potrebnih za upoređivanje metoda primene odabranih aplikacija.

Krajnji rezultat treba da budu arhitektonski prikazi na osnovu kojih može da se zaključiti, koji metod generisanja je bolji, a primenjuje se:

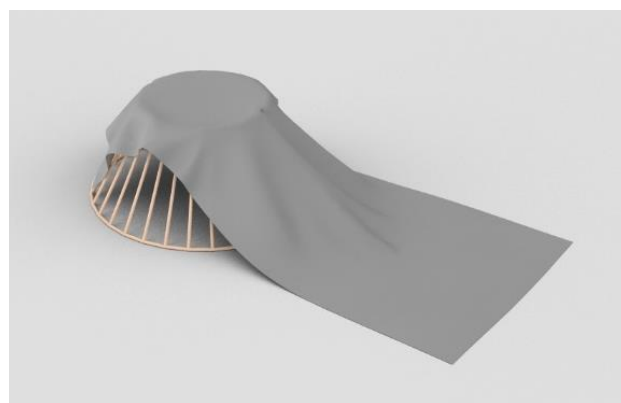
1. Izrada pletene tkanine u 3dsMax-u, korišćenjem samo mapa, uz Vray materijalizaciju, osvetljenje i rendering engine;
2. Izrada pletene tkanine u 3dsMax-u, modelovanjem geometrije, Vray-a u materijalizaciji i osvetljenju;

2. POZICIONIRANJE TKANINE

Pravljenje vizualizacije zahteva upotrebu različitih aplikacija koje zadovoljavaju sve aspekte potrebne za dobijanje željenog prikaza. Postavljanje scene nije samo pozicioniranje elemenata koji su deo nje, nego i svi prateći elementi kojima se dočarava ambijent i atmosfera prostora. U ovom radu motiv su pleteni modeli, kao prateći detalji savremenih enterijera, čije je pozicioniranje pri korak kojim smo se bavili. Program koji je korišćen za pozicioniranje je *Marvelous Designer*.

2.1. Pozicioniranje tkanine u Marvelous Designer-u

Sagledavši nedostatke pozicioniranja tkanine u 3dsMax-u, za simulaciju tkanine odabran je *Marvelous Designer*. Sadrži niz aplikacija u svetu dizajna 3d odeće. Korisnicima je omogućeno lako kreiranje i kvalitetna simulacija bilo koje vrste tkanine (slika 1).



Slika 1. Pozicionirana tkanina u *Marvelous Designer-u*

Realistično pozicioniranje tkanine, odnosno simulacija pada različite vrste materijala čini početni korak ta primenu različitih metodoloških prikaza, istaknutih u uvodnom delu od kojih je prvi lepljenje teksture na tkaninu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vesna Stojaković, vanredni prof.

3. RAZLIČITI PRISTUPI KREIRANJA PLETENE TEKSTURE

Istražuju se paralelno dva metoda prikaza pletenih tkanina u enterijerima. Kao referentan model uzima se vrsta „zdepaste“ tkanine, koju smo pokušali prikazati pomoću dva različita prikaza u 3dsMax-u (slika 2).



Slika 2. Vrsta „zdepaste“ tkanine

3.1. Upotreba mapa kao teksture

Dodavanjem materijala i svetla utiče se na realnost prikaza materijalizacije prikaza. To je postignuto pomoću Vray-a, ubacivanjem teksture na model čija je simulacija izvršena u Marvelous Designer-u.

Proces kreiranja materijala počinje bazičnim oblikom materijala, a to je VrayMtl. On pruža veliki spektar mogućnosti i pomoću njega se može stvoriti svaki materijal koji se sreće u prirodi. Ovaj materijal omogućava kombinovanje različitih mapa teksture, refleksije, refrakcije, bump i displacement mape.

Početak stvaranja pletene tkanije, jeste odabir diffuse mape. Mapa predstavlja boju koju možemo dodeliti tkanini, ali pored boje može se postaviti i slika, kao u ovom slučaju. Kada je na tkaninu dodata samo slika teksture, rezultat nije zadovoljavajući.

Da bi se postigao 3d efekat, dodata je bump mapa. Bump mapa stvara iluziju dubine uz male trikove osvetljenja (slika 3). Na tkanine koje su u krupnom planu na sceni, dodavanjem bump mape ne utiče se na njihov realizam.



Slika 3. Rezultat pletene „zdepaste“ tkanine dodavanjem bump mape

U tom slučaju, dodata je displacement mapa, koja dodaje geometrijski detalj na površine u vreme renderovanja, i znatno utiče na realističnost prikaza.

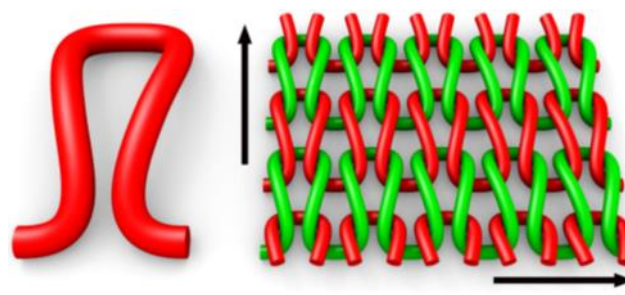
S obzirom da je pletivo sačinjeno od kompozitne vrste materijala, potrebno je dodati na tkaninu vunena vlakna. Postignuta su podešavanjem refleksije i refrakcije (slika 4).



Slika 4. Rezultat pletene „zdepaste“ tkanine kombinacijom bump i displacement mape

3.2. Modelovanje tkanine

Sledeća faza istraživanja u radu je izrada geometrije pletenja, uz dodavanje materijala, kako bi se mogao rezultat vizuelizacije uporediti za vizuelizacijom lepljenja teksture. Svaka tekstura može biti izgrađena korišćenjem različitih petlji, što dovodi do velikog broja obrazaca sa različitim pristupima pletenja. Konačan oblik tkanine zavisi od vrste petlji koja se koristi u izradi. Proces pletenja počinje postavljanjem prvog niza šava, na koji se nadovezuje sledeći. Za početak projekta, započet je lana petlji. Lanac je serija petlji, poređani u jednom redu. Inicirani lanac, početak je od čvora, koji je formiran krivom. Kriva je fleksibilna i lako se manipuliše sa njom. Kriva je sastavljena od određenog broja kontrolnih tačaka, koje su pomerane dok se nije dobio željeni oblik krive. Dobijeni čvor spajan je sa drugim konektovanjem krajne tačke jednog čvora sa početnom tačkom drugom. Redovi su formirani jedan po jedan, tako što je svaki red obuhvatio prethodni (slika 5).



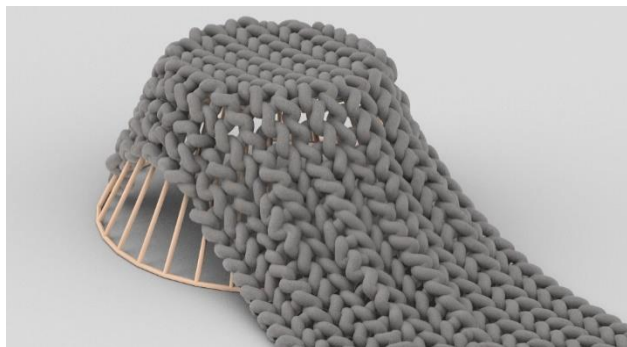
Slika 5. Čvor; Nizanje čvorova

Tehnika pletenja iako je jednostavna, dovodi do najsitnijih detalja, varijacija i ukrasa. Tekstilne tehnike koriste predivnu ravnotežu odozgo nadole i odozdo nagore. Pletenje kao tehnika zahteva stani dijalog između svakog čvora i finalnog proizvoda.

Sledeći korak posle modelovanja geometrije, jeste vezivanje geometrije za prethodno pozicioniranu tkaninu. Vezivanje je postignuto modifikatorima *skin wrap* i *morpfer* modifikatorom.

Složena struktura tkanine kao što je trikotaža, sastoji se od vlakana.

Pored strukture, bitne su i fizičke osobine. Imitacija vune-nih vlakana postignuta je dodavanjem slike vune u materijalizaciju geometrije uz dodatnu UVW mapu (slika 6).



Slika 6. Geometrija pletene tkanine sa dodeljenim materijalom vune

Geometrija leži u srži dizajna arhitektonskog procesa. Sveprisutna je, od početne forme do konačne strukture. Programi danas nude veliki izbor alata za efikasni dizajn, analizu i proizvodnju složenih oblika. S jedne strane to otvara nove horizonte za arhitekturu. S druge strane, arhitektonski kontekst predstavlja novi problem u geometriji.

Problemi se javljaju kada je potrebno promeniti oblik petlje, ili je izdužiti. Da bi to bilo urađeno, postupak nizanja čvorova mora se ponoviti, što usporava proces i dizajn. Međutim, tehnologija je napredovala zajedno sa parametarskim modelovanjem, koje nudi mnogo brži proces stvaranja i modelovanja geometrije od 3dsMax-a.



Slika 7. Render trpezarije

4. UPOREDNA ANALIZA

Izrada obe metode je različita, pa su samim tim i pristupi za poređenje veoma različiti. Analizirano je vreme rendera, broj poligona i realističnost prikaza.

Prva metoda, u kojoj je pletena tkanina dobijena lepljenjem teksture ne daje realistične rezultate ali je model vrlo lak za 3dsMax, odnosno tkanina sadrži mali broj poligona. Druga metoda je modelovanje čvorova pletenje, gde je dobijena geometrija sačinjena od velikog broja poligona. Geometrija je dala realističniji rezultat, ali je vrlo otežala rad u 3dsMax-u.

Zbog toga, pre početka postavljanja scene, treba sagledati poziciju i nivo detaljnosti pleteni modela u sceni. Ukoliko je model u prvom planu, najbolje je uraditi geometriju istog. Međutim, ako se pleteni model u sceni nalazi u pozadini, onda je bolje pristupiti lepljenju teksture.

5. ZAKLJUČAK

Prolaskom kroz analizirane metode trodimenzionalne strukture pletenja, poređeni su pristupi vizuelizacije pletene tkanine u arhitektonskom ambijentu.

Oba pristupa su kao polazišnu tačku imali referentnu sliku.

U jednom metodu su korišćene slike kao mape tekstura. Za ovaj metod potrebno je poznavanje Photoshop-a, u kojem su pripremane bump i displacement mape.

Drugi metod je geometrija pletenja. Na osnovu uočenog čvora, kao glavne strukturne jedinice, formirana je geometrija modela. Geometrija je dala mnogo realističniji rezultata (slika 7).

6. LITERATURA

- [1] S. Raz, "Warp knitting production", Melliland Textiberichte, ISBN , 1987.
- [2] O. Goktepe and S. C. Harlock, "A three-dimensional loop model for visual simulation of warp-knitted structure", J. Text. I., vol. 93, no. 1, pp. 11-28, 2002.
- [3] Goktepe O, Harlock SC (2002) Three-Dimensional computer modelling of warp knitted structures. Text Res J 72: 266-272.
- [4] A. Kallivretaki, S. Vassiliadis, M. Blaga and C. Provatidis, "Finite element modeling of the warp-knitted structure", Res. J. of Text Appar., vol. 11, no. 4, pp. 40-47, 2007.
- [5] <https://knowledge.autodesk.com>

Kratka biografija:



Milica Radićanin rođena je u Novom Sadu 1993. god. Osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture i urbanizma završila je 2016. god. Master rad iz oblasti Arhitekture i urbanizma-Digitalne tehnike, dizajn i produkcija u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2018. god. kontakt: milijeca@yahoo.com

NAUČNO – ISTRAŽIVAČKI CENTAR U NOVOM SADU**SCIENTIFIC RESEARCH CENTER IN NOVI SAD**Marina Škrbić, Ivana Miškeljin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – Predmet rada je arhitektonsko rešenje naučno – istraživačkog centra u Novom Sadu. Zadatak uključuje uklapanje objekta kroz poštovanje, kako izgrađenog konteksta, tako i aktuelnih društvenih i kulturnih zahteva. Na osnovu teorijsko – istraživačkog rada formiraju se ključni parametri za oblikovanje prostora naučno – istraživačkog centra kao mesta susreta, učenja, informisanja i podsticanja kreativnosti.

Ključne reči: Arhitektura, nauka, naučno – istraživački centar, Novi Sad

Abstract – The subject of this paper is the architectural development of Scientific Research Center in Novi Sad. The assignment also includes urban integration considering the built environment as well as current social and cultural requirements. Fundamental parameters for designing library as a meeting place, place for studying, collecting information and encouraging creative thinking, are based on theoretical research.

Keywords: Architecture, science, scientific research center, Novi Sad

1. UVOD

Prema slobodnoj enciklopediji interneta naučni centar se podjednako odnosi na muzej nauke ali i na istraživački centar. Muzej nauke se primarno odnosi na prirodne nauke. Moderni muzeji nauke zasnivaju se na interaktivnom odnosu izložbenih eksponata i javnosti, čime se uspostavlja odnos nauke i korisnika. Sa druge strane istraživački centar je institucija osnovana prevashodno radi praktične provere teorijskog znanja. Iako termin implicira na prirodne nauke, istraživački centar se svakako može odnositi i na društvene nauke, kao što je sociologija. Shodno navedenom, naučno – istraživački centar je mesto razvoja i kultivisanja znanja u najširem smislu.

Upoznavanje naučnih dostignuća kroz zabavu i individualno ispitivanje prostora i izložbenih eksponata nauka postaje dostupna, i dalje stimuliše na radoznalost, kreativnost i istraživanje. Time se naučno – istraživački centar svrstava u kategoriju objekata koji doprinose kulturnoj sceni jednog grada.

Podrazumeva se da je naučno–istraživački centar oblik formalnog obrazovanja, međutim, upravo kroz interaktivne izložbene eksponate, radionice, publikacije ova institucija predstavlja simbol neformalnog obrazovanja. Mesto susreta, druženja i učenja, zabavnog sadržaja i kvalitetne prostornosti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, docent.

„Kad ljudi nađu medijum, tada zaista otkrivaju snagu svoje kreativnosti i postaju najbolja verzija sebe. Pomažući ljudima da se povežu sa svojim kreativnim izvorima je najsigurniji način da na najbolji način pokažu ono najbolje što poseduju. („When people find their medium, they discover their real creative strengths and come into their own. Helping people to connect with their creative capacities is the surest way to realise the best way they have to offer.“)¹

2. TEORIJSKE OSNOVE

Kroz analizu aktuelnih kulturnih, socioloških, urbanističkih i arhitektonskih uslova, rad istražuje fenomen naučno – istraživačkog centra i gde on kao svojevrsna tipologija stoji u arhitekturi i kulturi.

Cilj projekta jeste da ukaže na potrebe savremene akademske institucije za prostorom koji pruža bolju šansu za intelektualni i društveni razvoj korisnika. Isto tako pretpostavlja se da naučno – istraživački centar 21. veka podržava raznovrsnost sadržaja i programa zbog čega nauka, kultura nauke, postaje sastavni deo unapređenja kulturnog, naučnog i akademskog života korisnika.

Naučno – istraživački centar se predstavlja kao centar znanja i susreta [1, 2]. Formiranjem jedinstvene veze između arhitektonskog prostora, ljudi i nauke. Veza koja je esencijalna a samim tim i prostor koji tu vezu čini fizički opipljivom. Ideja je da se po ulasku u objekat korisnik oseća prihvaćeno, dobrodošlo i udobno; korisnik stupa u novi prostor koji mu u što kraćem vremenskom periodu postaje poznat, pristupačan i prijatan. Prostor koji motiviše i podstiče kreativnost i koji mu pruža mentalnu i duhovnu slobodu podstičući razvoj celog bića korisnika. Ovim se odnos nauke i korisnika podiže na viši nivo, uspostavlja se prisniji odnos sadržaja i korisnika čime se zagonetna nauka razotkriva.

Laboratorijski objekti su zavisni od besprekornog rada tehnike što direktno utiče na rad u laboratorijama a samim tim i na prostornost, odnosno arhitekturu istih. S tim u vezi neka od ključnih pitanja koja se tiču koegzistiranja arhitekture i nauke su, da li arhitektura može i na koji način utiče na nauku? Tačnije, da li kvalitetna i uspešna nauka zavisi od isto tako kvalitetne arhitekture? Koliko su međusobno prilagodljive jedna drugoj i koliko obe discipline jedna drugoj dozvoljavaju slobodu i rast kad su zajedno. U kojoj meri arhitektura ima slobode da oplemeni prostor koji je strogo određen striktnim uslovima istraživačkih laboratorija? Kako se arhitekti uklapaju u kontrolisane uslove, zahtevane standarde i ustaljene norme, a kako nauka prihvata poetiku prostornosti?

¹ Robinson, K. 2011. *Out of Our Minds, Learning to Be Creative*. Westford, MA: Capstones (in English)

Uključujući u ovaj odnos, arhitekture i nauke, i korisnika razmatraju se i pitanja koja se tiču programa i sadržaja. Da li je moguće mesto koje privlači veliki broj ljudi kako bi zadovoljili svoje kulturne potrebe u najširem smislu i dalje razvili svoja interesovanja? Koji su konkretno zadaci nekog objekta nauke i šta definiše njene funkcije. Kako omogućiti pristupačnost naučnim i kulturnim sadržajima, i kako omogućiti širenje nauke u određenoj sredini. Kako stvoriti prijatan ambijent u kom postoji velika koncentracija kreativne energije, mogućnosti i vitalnosti?

2.1. Lokacija

Danas je Novi Sad jedan od značajnih industrijskih i finansijskih centara srpske ekonomije. Isto tako značajan je kao sedište mnogih međunarodnih i domaćih kulturno – umetničkih, društvenih i zabavnih manifestacija. Pored toga, visoko se vrednuje kao univerzitetski grad i školski centar.



Slika 1 – Lokacija

Stoga je Novi Sad potpuno opravdan lokacijski izbor za predlog rešenja naučno – istraživačkog centra. Kao univerzitetski grad Novi Sad teži širokom spektru izučavanja kulturnih, i naučnih disciplina, te će naučno – istraživački centar potpuno podržavati razvoj oblasti koje pripadaju kulturi i nauci.

Pored formalnog obrazovanja, naučno – istraživački centar se zasniva i na neformalnom pristupu učenja. Ovim se bliže određuje lokacija budućeg objekta, univerzitetski kampus.

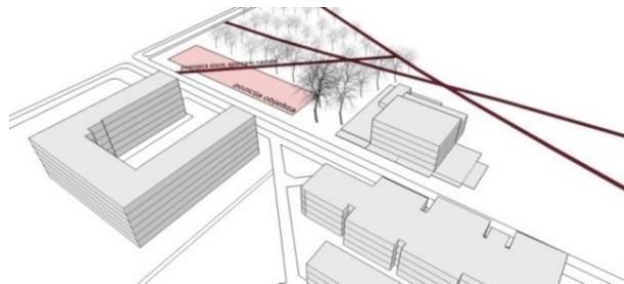
Pozicioniranje objekta na teritoriji univerzitetskog kampusa bliže definiše korisničku grupu iako se po sadržaju i izboru ne ograničava isključivo na korisnike kampusa. Štaviše krajnji cilj je podržavanje i ohrabrivanje korisnika različitih interesovanja i starosnih grupa da pristupe učenju kroz podsticanje kreativnosti i na način koji je svakom korisniku svojevrsan. Time se Novi Sad, kao buduća prestonica kulture, rangira na nivo svetskih gradova koji svojim primerom ukazuju da grupna forma kojoj pripadaju objekti različitih kulturnih, umetničkih i naučnih tipologija učvršćuje i upotpunjuje sliku kulture jednog grada.

Tačna pozicija objekta naučno – istraživačkog centra predviđena je na mestu ukrštanja ulice Dr Zorana Đinđića i Bulevara Cara Lazara. Lokacija objekta zauzima prometan ugao kao i mesto koje je prepoznatljivo po netaknutoj prirodi. Prirodni kontekst je jedna od većih prednosti izabrane lokacije koja je urađena po principu park-šuma obogaćena grupisanom vegetacijom. Osnovnu postavku zelenila čini dominirajuće visoko listopadno rastinje.

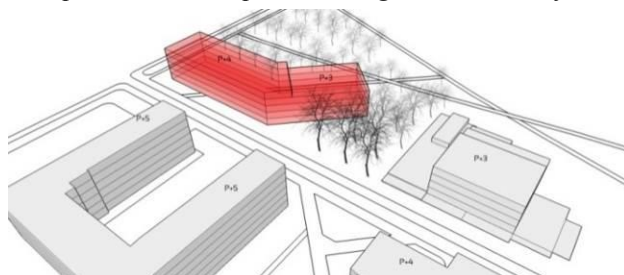
Novoprojektovani objekat naučno-istraživačkog centra zajedno sa zgradom rektorata proširio bi kampus ka severozapadu i povezao bi dva veoma značajna prostora kao što su Univerzitetski kampus i obala Dunava sa šetalištem.

2.2. Kontekst/koncept oblikovanja

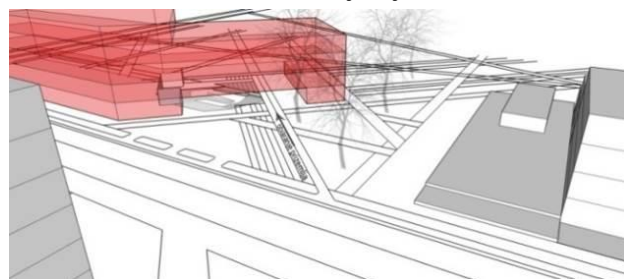
Kroz formu, materijale, boje, teksture i međudnose arhitektonskih elemenata radi se na objektu koji je pristupačan, velikodušan a uz svoj kontekst prijateljski nastrojen krosiniku.



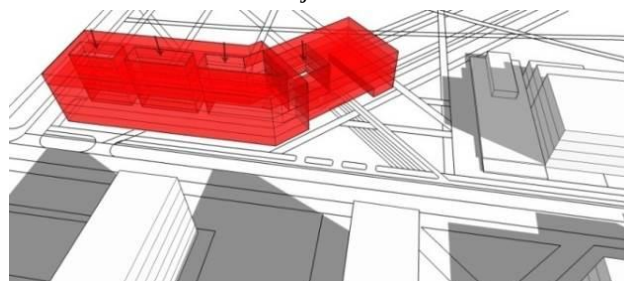
Slika 2 - Postojeći urbanistički fakotri uzeti u obzir prilikom oblikovanja objekta. Postojeći pravci kretanja spontano nastali, prirodno i izgrađeno okruženje.



Slika 3 - Izgrađeno okruženje diktira spratnost objekta, dok prirodno okruženje utiče na materijalizaciju objekta. Omotač objekta je transparentan te je prirodno okruženje očigledan deo enterijera. Postojeće staze kretanja utiču na samo kretanje objekta.



Slika 4 - Uz postojeće staze, dodavanjem novih objekat postaje deo konteksta, a uz otvaranje prizemlja otvaraju se i nove vizure ka prirodi. Takođe novi ugao objekta gradi novo mesto susreta i zadržavanja a time i ostvaruje komunikaciju sa susedom.



Slika 5 - Olakšavje objekta, cirkulacija, prozračnost i jasnoća dobija se formiranjem atrijuma kao lajt motiva objekta. Atrijumom se formiraju mikroambijentalne celine unutar objekta, mesto susreta i portoka ideja i znanja. Atrijum, takođe, deluje kao tampon zona prostora za korisnike i prostora za zaposlene.

2.3. Koncept naučno – istraživačkog centra

Naučno-istraživački centar podržava kako formalno tako i neformalno obrazovanje. Detaljnijom analizom samog termina pomenute tipologije, objekat koji pripada naučnom delu svakako potvrđuje formalno obrazovanje. Odnosno, kultivisanje znanja u tradicionalnijem smislu, što potvrđuje i ukazuje na nauku kao egzaktnu disciplinu koja funkcioniše prema ustaljenim normama i odgovarajućim, ponekad izrazito strogim pravilima. Međutim, istraživački centar je mesto razvitka novih ideja, mesto eksperimentisanja i mesto protoka i razmene istih tih ideja. Iz ovih razloga, bez obzira koliko nauka zahtevala pravila i norme isto tako zahteva kreativnost pri traženju odgovarajućih metoda i načina u cilju rešavanje problematike datog zadatka.

Zato je naučni centar fluidan prostor, mesto protoka informacija i ideja, ali i mesto kontemplacije i vraćanju prvobitnim vrednostima. Naučno-istraživački centar je mesto kontradiktornosti koje čovek kroz arhitekturu kao glavno sredstvo dovodi do savršenog balansa. To je mesto preplitanja savremenog i tradicionalnog koje se sagledava kroz neophodnu upotrebu tehnologije sa jedne strane i čoveka, kao deo prirode sa druge strane. Zajedno, kroz adaptilan, pristupačan i inspirativan arhitektonski prostor ostvaruju funkcionalno jedinstvo.

Fizički posmatrano kroz objekat naučno-istraživačkog centra, fluidnost, fleksibilnost se ogleda kroz linearnost objekta i kroz atrijume kao svojevrsan simbol protoka ideja. Prozirnost objekta uspostavlja vezu prirodnog konteksta i korisnika unutrašnjeg prostora. Ovim se priroda približava korisniku i potpomaže vraćanju ljudskim resursima u cilju podsticanja kreativnosti. Dalje, fleksibilnost u programskom ali i u prostornom smislu obezbeđuje dugovečnost arhitekture ali i konstantan razvoj nauke.

Čovek, korisnik, bilo da je profesionalni naučnik ili laik sa velikim interesovanjem za nauku svoje mesto pronalazi u opisanom objektu. Objekat koji je dinamičan i fleksibilan, kako prostorno tako i programski, transparentan, po svojoj materijalizaciji ali i po sadržaju je mesto u kom se ideje energično razmenjuju, žive i razvijaju.

Programski naučno-istraživački centar podeljen je na funkcionalne zone koje čine prostor namenjen zaposlenima naučnog centra, prostor namenjen korisnicima i komunikacije.

Komunikacije, pored osnovne funkcije su istovremeno reprezentativni prostor naučnog centra, služe za difuziju, prezentaciju naučnih dela i dostignuća, i služe za protok saznanja i ideja.

Prizemlje je rešeno tako da je čovekomerno, dostupno i magnetično. Deo prizemlja je otvoren, prohodan a time je i deo površine pod objektom natkriven. To je deo koji dobija funkciju trga a još je definisan i susednim objektom čim je veza sa izgrađenim kontekstom jasna. Prizemlje prevashodno čini kafe i hol gde se ostvaruje prvi kontakt korisnika i arhitekture.

Takođe prizemlje se ističe atrijumima, prostorima kroz koje se sagledava visina objekta. Atrijum simbolizuje otvorenost i slobodan protok ideja i učenja. Iako fizička prepreka između komunikacija i prostora namenjeni korisnicima i posetiocima i prostora namenjeni zaposlenima, ova prepreka nikako nije i vizuelna. Ovim se opet ističe transparentnost nauke, a pasarelama se premošćava i

obnavlja odnos laika i naučnika kako bi se međusobno doupnjavali i obezbedili dalje kultivisanje i razvoj znanja.

Kako je već pomenuto, prizemlje objekta je isključivo namenjeno socijalnim interakcijama i okupljanju. Slobodan plan omogućava dinamičnost i konstantno kretanje a time i upoznavanje objekta. Atrijum, kao osnovni element objekta vizuelno omogućava vertikalni pristup objektu, na ovaj način, u početku, primarno je istraživanje date okoline, arhitektonskog prostora a dalje istraživanje arhitekture se postepeno razvija u otkrivanje samog sadržaja odnosno nauke.

Sledeći spratovi nadograđuju zainteresovanost a dalje i znanje koje se još više podstiče. **Medijateka/Izložbena galerija**, služi za prezentaciju nauke i naučnog života jedne sredine u najširem smislu. U okviru ovog prostora organizuju se različite vrste izložbi, radionice, omogućen je pristup najraznovrsnijem spektru naučnog znanja koji se kroz maštovitost i interakciju usvaja. Na zabavan i neobavezan način, kroz ispitivanje izložbenih materijala, časopisa vrši se prvi kontakt. Prvi sprat čini i upravu naučnog centra. **Uprava naučnog centra**, odnosi se na deo ustanove zadužen za normalan, fluidan rad i kontrolu ostalih sektora. Ovaj sektor bavi se planiranjem života ustanove, njenom finansijskom opravdanosti, marketingom, edukacijom i sl. Čine ga etički odbor, upravni odbor, finansijski sektor, menadžment i sekretarijat.

Biblioteka, javna biblioteka lokalnog karaktera tzv. ogranak sa slobodnim pristupom gradi predviđenog kapaciteta 20 000 bibliotečkih jedinica. Na istom spratu nalazi se otvoren čitaonički prostor. Biblioteka zauzima drugi sprat objekta, simbolično predstavlja gradnju znanja i samostalno interesovanje za nauku.

Prateći pomenutu gradaciju na trećem spratu se nalaze učionice. **Laboratorijske učionice**, opremljene sa neophodnom aparaturom koja omogućava usavršavanje stečenog znanja i podržavaju formalno obrazovanje.

Zajedno sa učionicama treći sprat zauzima prostor amfiteatra. **Amfiteatar** kapaciteta 136 mesta omogućava održavanja najrazličitijih tribina, seminara, predavanja, savetovanja – razgovora, naučnih večeri, kao i raznih promocija. Prostor gde se najnovija naučna i kulturna dostignuća iznose i plasiraju u javnost.

Laboratorije, srž i kranji cilj naučno – istraživačkog centra. Nalaze se na četvrtom i poslednjem spratu kuće. Mesto gde se praksa i teorija prepliću i konačno postaju jedno. Prostor laboratorije je pre svega otvorenog tipa, ovim se uspostavlja svojevrsni radni odnos u kom se naučnici okreću timskom radu pre nego individualnom. Glavna laboratorija je opremljena dodatnim, manjim laboratorijama koje predstavljaju podršku glavnoj (eng. lab support). Opremljene laboratorije namenjene su hemijskim i biohemijskim istraživanjima.

Navedenom programskom strukturom i definisanim sadržajem, ideja naučno – istraživačkog centra je da zadovolji najširu publiku. Stručni kadar, profesionalnim predstavnicima nauke je omogućen najkreativniji rad. Tehnologijom i aparaturom najnovijeg datuma pruža se prilika usavršavanja i napredovanja, a medijatekom, bibliotekom, učionicama i amfiteatrom se nauka i dalje podržava zastupajući sveže zainteresovane korisnike.

3. ZAKLJUČAK

*"Man will adapt to hydrocarbons in the air, detergents in the water, crime in the streets, and crowded recreational areas. Good design becomes a meaningless tautology if we consider that man will be reshaped to fit whatever environment he creates. The long-range question is not so much what sort of environment we want, but what sort of man we want."*²

-Robert Sommer

Naučno – istraživački centar sa svojim posebnim programom i sadržinom deluje kao magnetno polje u ukupnom gradskom sistemu i svoju oblikovnu pojavu potvrđuje funkcioniranim značenjem.

Naučno – istraživački centar u Novom Sadu stvara još jedno mesto u sistemu centralnih tačaka, deluje kao društveni centar, kao jedno posebno i izrazito mesto u gradu. Dispozicija i forma objekta u odnosu na izgrađeni ali i prirodni kontekst stvara novo prostorno iskustvo, novi oblik urbanog življenja. Uz to sagledavajući socijalne prilike koje vladaju u okruženju Univerzitetskog kampusa, značaj naučno – istraživačkog centra kao i njegovo postojanje nije uopšte upitan, već je neophodan i preko potreban poput osnovnih egzistencijalnih potreba jednog organizma, u ovom slučaju Univerzitetskog kampusa i kulturološke sredine samog grada.

Veliki broj objekata slične tipologije služi samo jednom delu populacije, većina zna samo njen eksterijer a samo manjina zna kakav je osećaj unutra. S tim u vezi, programska i prostorna struktura naučno – istraživačkog centra nastoji da bude vidljiva, prepoznatljiva. Elementi arhitektonske forme emituju određene signale, daju određenu informaciju o njenom sadržaju. Samim tim arhitektonski elementi objekta deluju kao urbani motiv, vezuje se sa mestom, lokacijom i vrši funkciju uvođenja, usmeravanja u objekat.

Iz definisanih okolnosti i sagledavanja celokupnog stanja, osnivanje naučno – istraživačkog centra bi predstavljalo jednu novu etapu u razvoju i evoluciji obrazovanja. Krilatica projekta bi bila stvaranje jednog iskustveno novog prostora koji će biti koristan i svrsishodan kako i za studente Univerziteta, tako i za ostale građane ali i posetioce Novog Sada.

Objekat naučno – istraživačkog centra postaje važan akter obrazovnog sistema, on animira, šalje informacije pokušava da zainteresuje publiku i istovremeno stvara prijatan ambijent za postojeće pristalice.

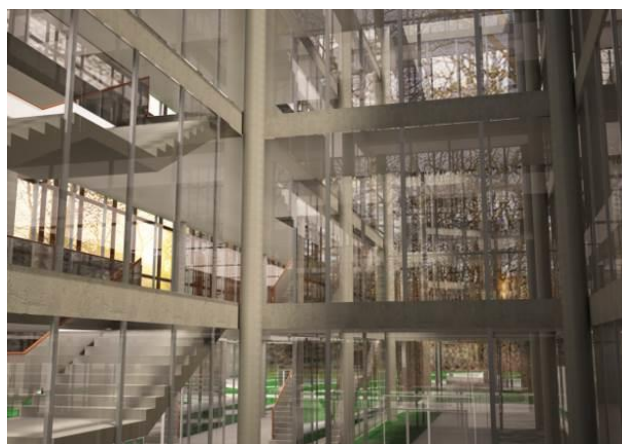
Osnovni sadržaji objekta predstavljaju moguće odgovore na buduće promene u društvu. Naučno – istraživački centar daje uslov za dalji razvoj i bolje razumevanje naučnog i tehnološkog doba. Postaje mesto gde je moguće upoznati se sa novom vrstom pismenosti. Kroz delovanje, organizaciju, i holistički pristup prema korisniku projekat se uklapa u novu fizionomiju kulture. Naučni centar u Novom Sadu širi kulturnu ponudu, gradi još jedno mesto za zadovoljenje i produbljivanje kulturno – naučnog znanja i razvoja senzibiliteta. Uz to, konceptualnom arhitekturom i tematikom prostora teži ohrabriranju kreativnog izražavanja i jednostavnog bivstvovanja.

²https://ssa.cuny.cuny.edu/wp-content/uploads/2018/01/Lewis-Allen_AdvancedStudioSyllabus_Spring2018.pdf

*"I don't think that architecture is only about shelter... It should be able to excite you, to calm you, to make you think."*³



Slika 6. 3D prikaz objekta, eksterijer



Slika 7. 3D prikaz objekta, enterijer

4. LITERATURA

- [1] Braun, H., Gromling, D. 2012. *Research and Technology Buildings, A Design Manual*. Berlin: Birkhauser – Publishers for Architecture Basel
- [2] Radović, R. 2001. *Nova antologija kuća*. Beograd: Građevniska knjiga
- [3] <https://www.salk.edu/about/history-of-salk/>
- [4] http://seedmagazine.com/content/article/-can_architecture_shape_science
- [5] <https://www.labdesignnews.com/>

Kratka biografija:



Marina Škrbić rođena je u Somboru 1990 godine. Osnovne akademske studije završila je 2016. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad na smeru Arhitektonsko i urbanističko projektovanje brani 2018.

³<https://www.pinterest.com/pin/495747871474885840/>

ENTERIJER ITALIJANSKOG RESTORANA U TREBINJU THE INTERIOR OF THE ITALIAN RESTAURANT IN TREBINJE

Maja Kašiković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – U okviru arhitektonske studije i dizajna enterijera, osmišljen je restoranski prostor koji obuhvata sve neophodne elemente klasičnog restoranskog prostora. Njegovim dizajnom i uređenjem dodaje se specifična atmosfera koja da tipičan oblik italijanskog restorana. Lokacija na kojoj se nalazi objekat je Obala Luke Vukalovića u gradu Trebinje, koji je smešten na samom jugu Republike Srpske i Bosne i Hercegovine. Objekat je smeštajnog kapaciteta za oko 50 gostiju. U okviru projekta oblikovani su i prateći sadržaji, kao i tehnički prostori. Oblikovanje unutrašnjeg prostora predstavlja glavni deo čitavog projekta.

Ključne reči: Arhitektura, Enterijer, Restoran

1. UVOD

Predmet rada je projekat enterijera Italijanskog restorana. Proces istraživanja koji se vodi pričom istražiti što više različitih prostora i primera. Shvatiti kako taj prostor funkcioniše, šta je njegov „duh“ i šta ga čini tako specifičnim? Varijante su različite a primera je mnogo. Od starih tradicionalnih taverni, do modernih restorana minimalističkih uređenja. Sve su to primeri koji trebaju biti istraženi jer svi zahtevaju pažnju na svoj specifičan način. Kako će neko sagledati i i doživeti neki prostor, okarakterisati ga ugodnim ili manje prijatnim za boravak, to je stvar sopstvenog ukusa i doživljaja.

Priča polazi od višespratnog slobodno-stojećeg objekta koji je smešten uz obalu reke, u gradu sa mediteranskom klimom. Višeporodična kuća rađena 90tih godina jedna je od glavnih lokacija koja je kroz godine privlačila pažnju za brojne ugostiteljske objekte.

2. KONCEPCIJA RESTORANSKOG OBJEKTA

2.1 Opšte osnove

Pojam italijanskog restorana potiče još od davnina. Poznato je da italijani imaju više vrsta restorana.

Ristorante - Klasični oblik restorana. Mesto u kome se služe hrana i pića. Restorani rade u toku čitavog dana kako za hranu tako i za pića. U svom meniju imaju široku ponudu hrane. Takođe hrana može da se poruči i ponese. U sklopu restorana većinom su isključene varijante brze hrane. Termin ristorante pokriva širok spektar komercijalnih aktivnosti i široku raznolikost kuhinjske ponude.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Ivana Miškeljin.

Često restorani su deo većeg kompleksa, većinom hotela tako da su prilagođeni za upotrebu gostiju hotela, ali su otvorene i za druge korisnike.

Trattoria – Dobro poznata Italijanska varijanta restorana. Manje formalna varijanta od restorana, koji je poznat kao “ristorante”. Atmosfera je opuštena, uz stalne goste. Obično nemaju štampane menije i cene su dosta niže od standardnih. Hrana je zasnovana na lokalnim i regionalnim receptima. Često trattorie su otvorene kao restorani porodičnog biznisa.

Osteria – Italijanski oblik restorana u kome se služi vino i jednostavna hrana. U poslednje vreme, hrani se posvetilo dosta pažnje ali meniji su i dalje ostali kratki. Glavni akcenat ostao je na lokalnim specijalitetima kao što su testenine, meso i riba na grilu. Često hrana se poslužuje i na zajedničkim stolovima. Osterie služe hranu i pića, mada u zavisnosti od pojedinih mogu se naći i neke druge različite varijante. Cene su pretežno jeftine.

Taverna – Vrsta italijanskog restorana u kome se služi i hrana i piće. Često imaju i prenočište. Taverne često ne rade u toku čitavog dana i neke imaju određene periode u kojima služe obroke. U današnjem periodu taverna se često naziva i gostionica, upravo zbog mogućnosti prenočišta.

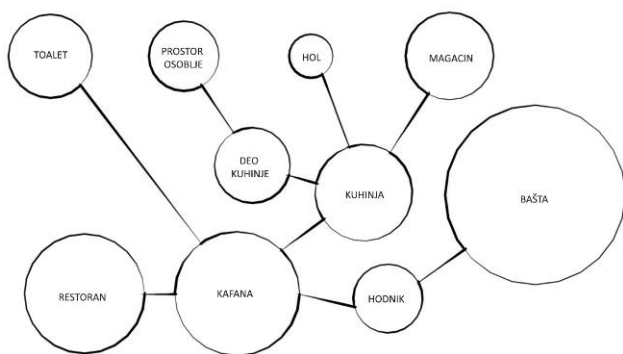
Italijanska kuhinja razvijala se kroz godine. Glavna prekretnica nastaje otkrivanjem Novog sveta i uvođenjem novih sastojaka. Italijanska kuhinja karakteristična je po svojoj jednostavnosti i jela obično imaju od dva do četiri sastojka. Poznato je da se italijanski kuvari oslanjaju na kvalitet sastojaka a ne na njihovu raznolikost. Jela se uglavnom razlikuju u zavisnosti od regije u kojoj se nalaze. Tako duž čitave Italije od Lombardije na severu preko regije Lacio do Sicilije na jugu može da se nađe veliki broj poznatih mediteranskih specijaliteta.

2.2 Organizaciona šema

Restoran je smešten u prizemnom delu velikog dvospratnog objekta. Sve neophodne prostorije raspoređene su u skladu sa organizacijom lokala i njegovom funkcijom.

U objektu postoji više ulaza, dva glavna koja su predviđena za potrebe korisnika i jedan sporedni koji je predviđen za zaposlene. Može se reći da se objekat sastoji iz četiri celine. Restoran, kafana sa šankom i kuhinjom, bašta i pomoćne prostorije sa toaletom.

Prvo kafanski deo u kome se takođe nalazi i šank. Prostor je predviđen za kraći boravak ljudi i samim tim je slično i uređen. Sa leve strane smešten je prostor restorana, dok sa desne strane je hodnik koji vodi u restoransku baštu. U delu neposredno iza šanka nalaze se pomoćne prostorije za radnike, magacinski prostor i toaleti. Šank je povezan sa kuhinjskim delom zbog neophodne komunikacije i pripreme hrane.



3. PROJEKAT ENTERIJERA ITALIJANSKOG RESTORANA U TREBINJU

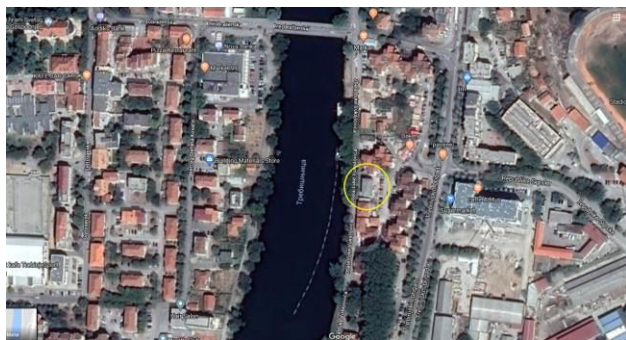
3.1 Analiza lokacije

Lokacija: Trebinje, Republika Srpska, BiH

Objekat: Slobodno-stojeći stambeni objekat, P+1+K

Trebinje je poznato kao mediteranski grad na jugu Hercegovine, kroz koji prolazi i reka Trebišnjica. Grad ima izuzetan geografski položaj na tromeđi tri države, BiH, Crne Gore i Hrvatske. Od Dubrovnika Trebinje je udaljeno tek oko 25 km, a od Herceg-Novog oko 35 km.

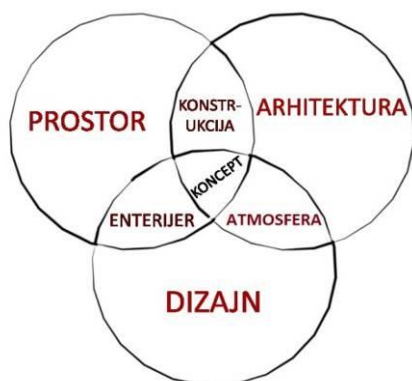
Za lokaciju restorana odabran je slobodno-stojeći objekat u užem centru grada koji se nalazi neposredno uz obalu reke. Kamena porodična kuća, izgrađena je 90tih godina. Objekat je spratnosti P + 1+ K, a za projektni zadatak od celokupnog objekta iskorištena površina biće prizemni prostor sa baštom.



Fotografija: Prikaz lokacije

3.2 Koncept oblikovanja prostora

Kroz elemente prostora, arhitekture i dizajna, postojeći prostor uklopiti, organizovati i dizajnirati kroz datu celinu.



U sklopu prve faze treba dokazati da se kroz proces istraživanja prostora može doći do kvalitetnog rešenja. Bez velikih izmena treba iskoristiti prostor, uklopiti sve neophodne elemente i stvoriti jednu atmosferu kroz igru arhitekture i dizajna.

Naravno kao i svaki arhitektonski projekat, rad je zasnovan na adekvatnoj upotrebi odabrane lokacije i njegove funkcije (u ovom slučaju restoranske) kao i samoj upotrebi arhitektonskih elemenata. Traži se odgovarajuća analiza prostorija, njihova povezanost i komunikacija.

U drugoj fazi istraživanja priča je okrenuta ka samoj temi rada. Na zadatu temu urađena je studija slučaja sa kojom je analiziran veći broj restorana različite tipologije, i prošlo se kroz fazu istraživanja različitih oblika restorana.

3.3 Kuhinja kao bitan element

U organizaciji i projektovanju ovakve vrste objekata, veliku pažnju neophodno je posvetiti kuhinjama, kao bitnim elementima.

Prema standardima kuhinje, one moraju da zadovolje određene zahteve u fazi projektovanja. Šema organizacije, raspored kuhinje, komunikacije, odlaganje, proizvodnja i prerada, topla i hladna kuhinja. To su zasebni elementi u okviru jedne celine koje treba ispoštovati i adekvatno uklopiti u organizaciju prostora. Prostor treba da bude otvoren, osvetljen i adekvatno komunikacijski povezan.

Prema pravilima "Neufert-a" podele restoranskih kuhinja mogu da idu sledećim redom:

1. Snack bar
2. Kafana/restoran/čajna kuhinja
3. Velike hotelsko - restoranske kuhinje
4. Restoran sa šankom i automatima
5. Restoran sa samoposluživanjem

3.4. Kuhinja u okviru restorana

Kuhinja je zasnovana na principu kružne cirkulacije kroz prostor. Po pravilima Neufert-a, to je prostor za pripremu 100-200 obroka i treba da ima površinu oko 30m².

Početak je zasnovan na hladnoj kuhinji, prostoru obrade, prerade i pripreme hrane. Nastavljajući kružnim tokom dolazi se do prostora sa toplom kuhinjom, tj. prostora za kuvanje i pečenje hrane. Na poslednjem mestu nalazi se prostor za izdavanje hrane. Hrana se iznosi preko pulta do restorana za goste

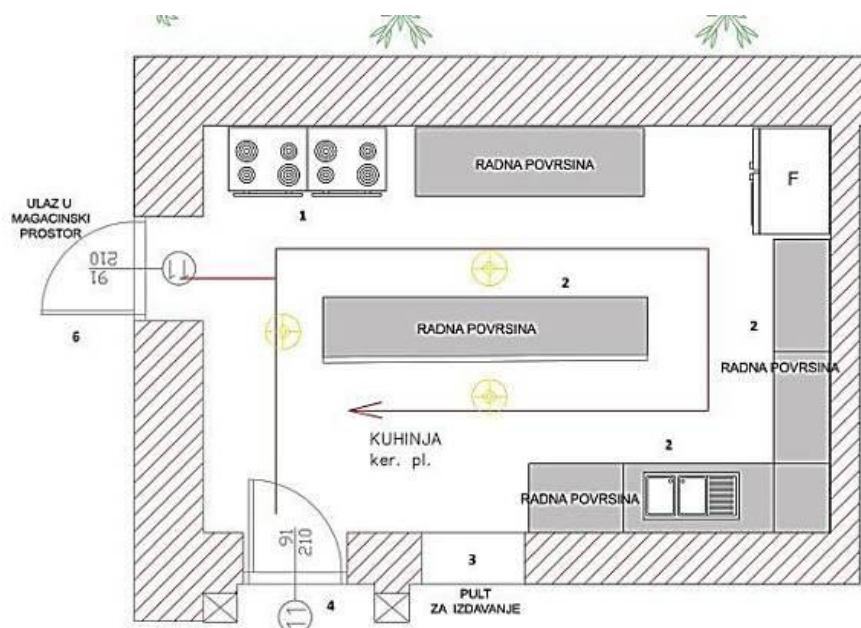
-Osnovna struktura kuhinje:

1. Topla kuhinja
2. Hladna kuhinja
3. Izdavanje jela
4. Povrat posudja
5. Deo za osoblje
6. Magacin

3.5. Materijalizacija

Kengo Kuma: „Arhitektura je jedna vrsta filozofije o sredini i okolini.”

“Težim da spojim arhitekturu sa prirodom, gde se jasno može naći bogata i čvrsta veza između objekta i mesta na kome on stoji. Da bih postigao ovaj cilj, koristim prirodne materijale koji su lokalno dostupni, kao što je drvo, kamen ili papir, i pokušavam da sa njima povratim toplinu i nežnost arhitekturi.



Fotografija 3: Prikaz restoranske kuhinje

Za dodatnu fuziju arhitekture i prirode, pridodajem veliku vrednost projektovanju jedinstva između okruženja i arhitekture i uvek imam u mislima saznanje da će njihova harmonija rezonirati kroz detalje objekta, unutrašnjost, nameštaj i dodatke. Uveren sam da jedino takav blizak odnos između okruženja i objekta može stvoriti arhitekturu koji će njeni stanari i korisnici voleti i osećati se prijatno u njoj.”

Vodeći se mislima i filozofijom Kenga Kume, velika pažnja posvećena je odabiru materijala i njihovoj upotrebi u dizajnu enterijera i eksterijera.

Kamen predstavlja dominantan materijal koji stvara glavni pečat na samom objektu. Ovaj put koristi se lokalni hercegovački kamen. Materijal koji je karakterističan za dato područje, provlači se kao glavna simbolika i pečat čitavog restorana. Kako u enterijeru tako i u eksterijeru, kamenu je posvećena velika pažnja. U kombinaciji sa ostalim materijalima od kojih pretežno dominiraju drvene komponente stvara se prijatan osjećaj u novoprojektovanom prostoru.

3.6. Osvetljenje prostora

Osvetljenje je veoma moćno sredstvo u rukama arhitekata, dizajnera i projektanata. Može se reći da je svetlo jako bitno i ono diktira kako mi doživljavamo celokupan prostor. Diktira nam kako vidimo boje i kako sagledavamo oblike. Možemo reći da je osvetljenje onaj element koji sam po sebi daje formu i određuje kako nešto izgleda.

U sklopu projektnog zadatka kao glavno osvetljenje, pored prirodnog koristi se moderno svetlo u obliku visilica koje direktno osvetljavaju prostore iznad stolova i daju blage naznake glavnih mesta u restoranu. Kroz noćno zagušeno osvetljenje visilice prave fokus tačno na korisne površine tj. stolove, delimično stvarajući “zasebne prostore” za korisnike. Prostor je sam od sebe dosta zatvoren i pristup dnevnom svetlu je manji što dodatno stvara neophodnost adekvatnog veštačkog svetla.

Takođe dodatno korigovanje prozorskih elemenata rađeno je zbog stvaranja veće količine prirodnog osvetljenja.

3.7. Mobilijar

Bitno je istaći da pri procesu projektovanja enterijera i eksterijera veoma je važno da se obrati pažnja na upotrebu materijala, boja, ergonomiju, raspored i samu vrstu mobilijara. Korisnicima je neophodan adekvatan prostor kako bi mogli nesmetano da funkcionišu.

U okviru postojećeg objekta material koji dominira u mobilijaru je drvo. Polazeći od stolova, stolica, šanka pa sve do sitnih detalja, drvo kao glavni materijal provlači se kroz sve elemente. Poznato je da se italijanski restorani ističu sa mnogim drvenim detaljima počevši od stolova i stolica, klupa, šankova, vinskih polica i ostalih detalja.

4. ZAKLJUČAK

Nakon svega može se reći da su tokom rada analizirani razni faktori koji utiču na proces stvaranja jednog takvog objekta. Zadržavajući kontekst objekta, uz odabrane lokalne materijale i rasvetu, objektu je dat specifičan izgled u odnosu na bilo koji prostor slične ili identične namene. Kamenu podovi od lokalnog materijala i drveni mobilijar stvaraju prijatnu atmosferu. Sekundarni elementi u prostoru su dosta laganiji, prozračniji i bez izražajnih tekstura. Na ovaj način stvorena je ravnoteža u kompoziciji materijala. Bitni materijali kao što su kamen i drvo su dosta više naglašeni, dok su sekundarni elementi manje dominantniji i ističu se svojim laganim i prozračnim teksturama.

Izazov stvaranja savremenog italijanskog restorana kroz odabranu lokaciju i postojeće lokalne materijale, elemente ekonomičnosti, funkcionalnosti i dizajna na kraju su stvorile prostor koji ima kontekst i atmosferu i po pitanju funkcije opravdava naziv restorana u svakom smislu te reči.

Poznato je da danas ljudi usled ubrzanog načina života mnogo vremena provode i u restoranima. Hrana i piće su ulaganja u koja ljudi ostavljaju mnogo novca i vremena.

Bilo da su to dugi ili kratki obroci, mali ili veliki restorani, vreme potrošeno u tom prostoru treba da bude prijatno u svakom smislu te reči.

5. LITERATURA

- [1] Ernest Neufert, „Elementi arhitektonskog projektovanja“, Golden marketing, Zagreb, 2002.god.
- [2] Slobodan Maldini, „Rečnik arhitektonskog projektovanja“

Kratka biografija:



Maja Kašiković rođena je 1989. godine u Trebinju, Republika Srpska- BiH.
Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka 2016. godine. Master rad brani na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura, Dizajn enterijera u junu 2018. godine.

REVITALIZACIJA ŽELEZNičKE STANICE U BEŠKI

REVITALIZATION OF THE RAILWAY STATION IN BEŠKA

Jelena Vojinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Osnovni zadatak rada je zasnovan na revitalizaciji železničke stanice u Beški sa akcentom na dograđeni aneks. Rad se sastoji iz dve celine koje obuhvataju postojeće stanje i novoprojektovano stanje tj. revitalizaciju. Postojeće stanje obrađuje istorijski i društveni kontekst železničke stanice u Beški. U ovom delu data je i analiza arhitekture postojećeg stanja, kao i urbanistički uslovi i osnovni parametri revitalizacije. U novoprojektovanom stanju je prikazano funkcionalno rešenje postojećeg objekta i dograđenog aneksa. Ovo rešenje nudi koncept, šemu objekta, oblikovanje, enterijer i tehnički opis.

Ključne reči: Železnička stanica, Beška, Revitalizacija, aneks, enterijer

Abstract – The basic task of the concept design is based on the revitalization of the railway station in Beška with an emphasis on the annex. The design consists of two segments which include the existing state and the newly planned state, ie, the revitalization. The existing situation portrays the historical and social context of the railway station in Beška. In this segment, the analysis of the existing architectural design, as well as the urban conditions and basic parameters of the revitalization, is also given. In the newly designed, a functional solution of the existing object and it's annex is shown. This solution offers the concept, building scheme, interior design and technical description.

Keywords: Railway station, Beška, Revitalization, annex, interior

1. UVOD

Savladavanje prostora, putovanje i transport su odlika savremenog društva. Globalizacija, eksplozivna urbanizacija i razvoj tehnologije su preduslov za osavremenjavanje postojećih sistema saobraćaja.

U cilju povezivanja naše zemlje sa ostatkom sveta potrebno je sistematski pristupiti problemu i pronalasku urbanističkog i arhitektonskog rešenja za prilagođavanje železničke stanice u Beški savremenim potrebama društva. Želja, a ujedno i nužnost jeste da se prostorijama železničke stanice vrati stari sjaj. U suštini oni treba da zadrže stari karakter koji treba da izađe na videlo. Ili rečima Dejana Sudića [1]:

“Uspešan dizajn je više od kreiranja nečega što je čisto funkcionalno. Stvari koje smatram uspešnim imaju poruku ili značenje. Treba da postoji nešto u predmetu što ja mogu da vidim a ostali ne, nešto što ne remeti upotrebu samog predmeta. Ovo se ne dešava često, dešava se ponekad. Tada je dizajn zaista prijatan.” [1]. Cilj je na kraju krajeva stvoriti prijatnu atmosferu u datom prostoru.

Zadatak je da se prostor železničke stanice transformiše tako da ima jasno definisanu namenu, da funkcioniše tako da zadovoljava namenu koja mu je dodeljena. Namena i funkcija treba da obezbede održivi 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.

2. ŽELEZNICA

2.1. Značaj i uloga železnice

Zahvaljujući svojoj tehnološkoj karakteristici i mogućnostima, železnica je u svom istorijskom razvoju odlučujuće delovala na niz privrednih grana.

Poznato je da nijedna zemlja na svojoj teritoriji nema sva prirodna bogatstva i sirovinsku bazu za razvoj svih grana privrede. Zato železnica svojom funkcijom značajno utiče na međunarodnu podelu rada, povezivanje proizvodnih i potrošnih regiona i formiranje svetskog tržišta.

Putovanje železnicom postaje sve konkurentniji vid saobraćaja, ne samo zbog brzine, već i zbog potrošnje goriva. Vozovi su mnogo efikasniji po potrošnji goriva od automobila, jer je broj putnika velik. Zbog toga je železnički saobraćaj ekološki pogodniji od vazdušnog ili drumskog saobraćaja. Vozovi su komforniji i u njima je moguća upotreba mobilnih telefona i interneta. Takođe procedura oko ukrćavanja i iskrćavanja je mnogo jednostavnija, a i cene karata su mnogo povoljnije. Velika prednost železničkog saobraćaja jeste laka dostupnost i to što su železničke stanice uglavnom mesta ukrštanja različitih tipova saobraćaja.

Tu dolazi do preplitanja međumestne i međunarodne železnice tu su i autobuska i taksi stajališta, a po pravilu železničke stanice su obezbedene i sa velikim brojem parking mesta. Železnica značajno utiče na razvoj nerazvijenih područja i velikih industrijskih centara i gradova [2].

NAPOMENA:

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

2.2. Tehničko – tehnološke prednosti železničkog saobraćaja

Osnovna tehničko - tehnološka prednost železničkog saobraćaja je u tome što svojim transportnim kapacitetima može da prevozi velike količine tereta i veliki broj putnika na velikim odstojanjima i to u relativno kratkom vremenskom periodu. Ostale karakteristike železničkog saobraćaja su: Železnički saobraćaj je praktično nezavisan, jer je sposoban za prevoz putnika i tereta, bez obzira na vremenske uslove. Udobnost i komfor putovanja, velike brzine prevoza, kao i velika učestalost saobraćanja vozova. Zahvaljujući velikom kapacitetu i snazi vučnih vozila, te modernim sredstvima osiguranja, masovni prevoz tereta i putnika se obavlja sigurno i bezbedno. Proces prevoza u železničkom saobraćaju zahvaljujući mogućnostima primene raznih tehničkih sredstava je stalno pod kontrolom stručnih i obučanih radnika. Proces prevoza se obavlja po tačno projektovanoj tehnologiji rada koja omogućava apsolutnu primenu automatizacije, kibernetike i informatike. Mogućnost obezbeđenja visoke produktivnosti rada, sredstava i radne snage uz niske cene troškova prevoza.

3. ISTORIJAT I POVEZIVANJE DRUŠTVENOG KONTEKSTA SA OBLIKOVNOM LOGIKOM OBJEKTA ŽELEZNIČKE STANICE U BEŠKI

Železnička stanica Beška nastala je tokom izgradnje pruge od Novog Sada do Zemuna [3].



Slika 1. Fotografija železničke stanice iz 1922. godine [3]

Prugu je gradila i njome upravljala Mađarska državna železnica sve do 1918. godine kada prelazi pod upravu Železnica Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, a potom i Jugoslovenskih državnih železnica. Prvi voz zvanično je u nju prispeo 10. decembra 1884. godine. Radovi na objektu železničke stanice u Beški u potpunosti su završeni 1886. godine.

Izradu projekata je olakšalo i to što su, u većini slučajeva, stanice bile na periferiji naselja i nisu morale da se uklapaju u već izgrađenu arhitektonsku strukturu naselja. Arhitekti su imali slobodne ruke i nisu mislili na to da će njihovi objekti železničkih stanica jednog dana postati uzori za građenje drugih javnih objekata, uglavnom u manjim sredinama, te da će vremenom postati simboli jedne epohe.

Projekti objekata železničkih stanica nastavljali su koncepciju tzv. „rastuće kuće”. Tipske građevine bile su svrstavane u četiri kategorije različitih veličina, od kojih se svaka sastojala iz istog centralnog korpusa i aneksa, u zavisnosti od kategorije. Iako su uglavnom u svakom naselju bili primenjivani ovi tipski planovi, svuda su bila primetna mala odstupanja. Svaki objekat je bio prilagođen određenoj lokaciji i to je omogućilo njegovo racionalno korišćenje. Građevine su imale svoj lični karakter, bez obzira na tipske projekte, zahvaljujući lokalnim majstorima, materijalima i raznim uticajima, koje su oni unosili prilikom izgradnje stanice [4].

Na značaj železnice krajem 19. veka i početkom 20. veka možda najviše ukazuje to što se na razglednicama naselja [5], koje su izdavane u to doba, pored crkve najčešće pojavljuje železnička stanica. Time je ona dobila kulturni značaj, predstavljajući glavno obeležje datog sela ili grada.



Slika 2. Fotografija železničke stanice iz 1978. godine [5]

4. KONCEPT

Projekat revitalizacije objekta železničke stanice u Beški je podeljen u dve faze.

Tokom prve faze bi trebalo otkloniti postojeća oštećenja i najveće nedostatke objekta, dok druga faza predstavlja projektovanje enterijera, funkcionalno, estetsko uređivanje prostora postojećeg objekta i dogradnju aneksa.

4.1. Faza I – Saniranje postojeće degradacije

Prilikom posmatranja objekta i njegove analize, kao i u razgovoru sa zaposlenima, uočeni su najveći nedostaci ovih prostora. Pre bilo kakve projektantske intervencije, funkcionalne organizacije i estetskog uređenja, neophodno je otkloniti oštećenja i time sprečiti dalju degradaciju, ali i omogućiti pogodan prostor za dalje projektovanje. Iako je zgrada u prilično dobrom stanju, bez većih konstrukcijskih oštećenja, potrebno je sanirati manje pukotine i okrečiti fasadu [6].

U enterijeru objekta najveću degradaciju stvara vlaga koja je zbog dugogodišnjeg zanemarivanja i nedostatka ulaganja u ovaj problem počela da oštećuje zidove prostorija. S obzirom da je objekat delom ukopan u zemlju, vlaga je napravila najuočljivija oštećenja u nižim delovima zgrade, posebno na zidovima podrumskog prostora i prostora u

prizemlju. Bez prethodne sanacije ove degradacije nemoguće je koristiti navedene prostore.



Slika 3. Fasada okrenuta ka pruzi - 2018. godina [6]

4.1. Faza II – Projektovanje enterijera

Nakon prethodnih istraživanja i razmatranja svih aspekata i uticaja koji se odnose na tipologiju železničkih stanica stvoreni su sopstveni kritički stavovi i ideje o tome kako jedna savremena železnička stanica treba da izgleda. Prilikom projektovanja jedan od najvažnijih faktora jesu korisnici. Korisnici su mladi koji su željni inovacija, dinamike i novih, savremenih prostora. Svaki objekat pored svojih funkcionalnih zahteva mora da zadovolji i estetske zahteve kao i da se svojom namenom i oblikom uklapa u zadati kontekst.



Slika 4. 3D vizuelizacija novoprojektovanog aneksa [7]

Cilj rekonstrukcije, adaptacije i dogradnje postojećeg objekta jeste prilagođavanje prostora potrebama korisnika i poboljšanje prostornog i ambijentalnog komfora, izgleda i energetske efikasnosti.

Ideja je da se postojeći objekat transformiše u savremeni sa odgovarajućim funkcionalnim, kvalitativnim i estetskim poboljšanjima, koja će unaprediti ne samo mikro ambijent na parceli, već i šire okruženje.

Projektnim rešenjem predviđeno je dodavanje aneksa na kom je u potpunosti zadržan gabarit postojećeg objekta ali je njegova estetika, volumetrija i oblikovanost u potpunosti promenjena u skladu sa idejom čime je forma postojećeg objekta dobila nove proporcije i potpuno drugačiji prostorni doživljaj. Postojeći objekat, iako konstruktivno očuvan, funkcionalno nije zadovoljavao potrebe korisnika, te ga je bilo neophodno adaptirati i dograditi.



Slika 5. 3D vizuelizacija novoprojektovanog aneksa [8]



Slika 6. 3D vizuelizacija enterijera novoprojektovanog aneksa [9]

Najveći uticaj na formiranje osnovne ideje o oblikovanju novoprojektovanog aneksa imala je sama lokacija, odnosno okruženje. Cilj je bio da se volumen novog objekta prožima sa postojećim objektom i okruženjem čineći skladnu kompoziciju. Otvorena, transparentna celina predstavlja prostor čekaonice koji zahteva udoban i dobro osvetljen ambijent.

Na oblikovanje aneksa uticala je geometrija tipskih projekata zgrada železnica izrađenih od strane arhitekata Ugarske kraljevske državne železnice 1883. godine.



Slika 7. 3D vizuelizacija enterijera novoprojektovanog aneksa [10]

5. ZAKLJUČAK

Kroz istraživanje i projektovanje uočen je ogroman potencijal železničke stanice u Beški koji se oslikava kroz njen kontekst, istorijski značaj i fizičku strukturu. Međutim, taj potencijal ni najmanje nije iskorišten trenutnim korišćenjem objekta. Ovim projektom se omogućilo bolje funkcionisanje objekta, obnova zgrade i

njena samoodrživost, ali i promovisanje Beške i doprinos njenom turističkom i kulturnom životu.

Stvorena je jedinstvena atmosfera u enterijeru koja u potpunosti odgovara načinu njenog korišćenja. Ovakvi prostori postaju prijatni za boravak, kako zaposlenima u objektu železničke stanice, tako i korisnicima.

Ovaj rad takođe predstavlja doprinos u razvoju moderne železničke stanice u kome se objedinjuje tradicionalno i moderno. Novoprojektovana stanica je ostvarenje ideje o objektu koji dopunjuje okruženje u kom se nalazi, stvarajući jednu harmoničnu celinu.

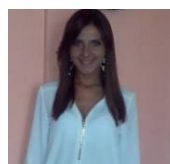
Kako bi stanica u Beški zadržala svoju ulogu i privukla što veći broj korisnika neophodno je uvesti niz promena kako u estetskom tako i u programskom i funkcionalnom smislu, odnosno neophodno je u isto vreme poštovati duh tradicije i primeniti principe moderne arhitekture što i jeste bio krajnji cilj ovog projekta.

6. LITERATURA

- [1] Sachs, Sam: TALK, Reflections on the meaning of design. Deyan Sudjic talks to Konstantin Grcic and Sam Hecht, Göteborgstryckeriet, Göteborg, 2007. strana 26.
- [2] T. Milojković: Železničke pruge i stanice; Beograd 2005. god.
- [3] : <http://vojvodinaonline.com/sta-videti-i-raditi/kultura-i-istorija/muzej-zavicajnog-drustva-stara-beska-beska/>
- [4] <http://www.zeleznicesrbije.com/istorijat/>
- [5] : <http://vojvodinaonline.com/sta-videti-i-raditi/kultura-i-istorija/muzej-zavicajnog-drustva-stara-beska-beska/>
- [6] Sopstvena fotografija

- [7] Sopstvene 3D vizuelizacije
- [8] Sopstvene 3D vizuelizacije
- [9] Sopstvene 3D vizuelizacije
- [10] Sopstvene 3D vizuelizacije

Kratka biografija:



Jelena Vojinović rođena 1993. god, u Novom Sadu, odrasla u Beški. Završila srednju Tehničku školu u Novom Sadu. Osnovne studije na departmanu arhitektura i urbanizam završila je odbranom diplomskog rada 2017. god. Iste godine upisala master studije u oblasti dizajna enterijera, koji je završila odbranom rada u Junu 2018. god. Stručno interesovanje: arhitektonsko projektovanje i dizajn enterijera.

kontakt: vojinovicijelena32@yahoo.com

UPRAVLJANJE REALIZACIJOM PROJEKTA – PROJEKAT ENTERIJERA**PROJECT MANAGEMENT – INTERIOR DESIGN PROJECT**

Dragana Veselinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema master rada je upravljanje realizacije projekta za dati projekat enterijera. Rad se bavi istraživanjem projekta enterijera stambene jedinice, analizirajući upravljanje rizicima i mogućim troškovima koji se mogu pojaviti. Daljim analizama utvrđuje se metoda upravljanja koja je pogodna za projekat enterijera, čijom primenom mogu da se predvide i spreče ili umanje mogući rizici.

Ključne reči: Upravljanje projektom, realizacija, projekat, dizajn enterijera, enterijer.

Abstract – The subject of this study is the management of the interior design. The study is researching the interior design of the apartment, analyzing cost management and all possible risks that may arise. Further analyses determine the project management method that is applicable to interior design project

Keywords: Project management, project, interior design, interior.

1. UVOD

Predmet rada jeste istraživanje, analiza i upravljanje realizacijom za projekat enterijera kojim se autor bavio tokom master studija Arhitekture, na studijskom modulu Dizajn enterijera.

Cilj rada jeste da se pretpostave sve moguće prepreke i rizici koji se mogu javiti pri realizaciji određenog projekta enterijera kao i da se pronađe način na koji se može otkloniti ili uticati na mogući rizik sa odgovarajućom metodom upravljanja projektom.

Pisani deo rada sastoji se iz dva dela, prvi deo je istraživačkog karaktera, i bavi se istraživanjem upravljanjem projekta, dok drugi deo sadrži objašnjenje praktičnog dela rada. U okviru teorijskog istraživanja predmet istraživanja jeste upravljanje projektom.

Prva dva poglavlja se bave definisanjem polazne ideje i projekta kao i istraživanjem upravljanja projektom uopšteno, istražuje šta se podrazumeva pod tim pojmom i daje odgovor šta sve obuhvata upravljanje projektom i šta sve sadrži i čini jedan projekat. Ova dva poglavlja predstavljaju osnovu za dalja istraživanja i u velikoj meri su uticala na pisani ali i na praktični deo rada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Igor Peško.

Četvrto poglavlje definiše i objašnjava upravljanje rizicima projekta, i istražuje da li je moguće da se unapred predvide rizici i na koji sve način može da se upravlja njima. Peto poglavlje bliže objašnjava dizajn enterijera kao profesiju i daje objašnjenje šta je to ono što dizajn enterijera čini profesijom.

Praktični deo odnosi se na dati projekat enterijera. Dato je objašnjenje koncepta i sam uticaj lokacije na dati projekat. Bavi se istraživanjem mogućih rizika koji utiču na samu realizaciju projekta ali i na njegovo planiranje.

2. UPRAVLJANJE REALIZACIJOM PROJEKTA

Projekat je jedinstven poduhvat koji ima svoj početak i kraj, koji angažuje različite resurse sa svrhom da ostvari neki cilj. Projekat je privremen, što znači da se dešava u određenom definisanom vremenu, da ima svoj početak, svrhu svog postojanja i svoj kraj. Da bi se jedan projekat realizovao potrebno ga je osmisliti, definisati, realizovati, voditi, kontrolisati i zatvoriti.

Projekti imaju svoju jedinstvenu prirodu, i obično se odvijaju u koracima ili fazama. Na samom početku koraci se definišu u širem smislu a kako projekat napreduje informacije o projektu postaju sve detaljnije. Faze se mogu preklapati i sve faze ukupno čine životni ciklus projekta. Svaka faza ima svoj početak, cilj, rezultat i završetak. Da bi se svaka faza ili korak dobro odvijali potrebno je redovno praćenje i kontrolisanje. To se postiže redovnom evaluacijom dobijenih rezultata i tokova i na osnovu rezultata evaluacije donose se odluke o daljim aktivnostima u fazi, korekcijama, nastavku ili prestanku rada projekta.

Prilikom realizacije i upravljanja projektima neophodno je balansirati između zahteva koji su različiti i konfliktni, kao što su konflikti između:

- troškova, kvaliteta i rokova,
- različitih ciljeva svakog učesnika projekta,
- identifikovanih zahteva.

Zajedničke karakteristike za sve projekte, iz svih prethodnih definicija su:

- privremeno trajanje,
- jedinstvenost rezultata,
- postepena razrada,
- ograničeni resursi,
- postojanje investitora,
- neizvesnost. [1]

Svi projekti su različiti i za svaki projekat su potrebni skoro svi resursi (ljudski, finansijski, materijalni, prostor i vreme) samo u različitim razmerama. Zbog toga je važno

znati upravljati resursima, jer se upravljanjem resursima istovremeno upravlja projektom.

3. ZNAČAJ UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Po mišljenju autora upravljanje projektom je veoma važno kao i kod arhitektonskih, građevinskih projekata tako isto i za projekat enterijera. Samo upravljanje projektom jeste skup znanja, veština, alata i tehnika za projektovanje aktivnosti kako bi se ispunili projektni zahtevi. Upravljanje projektom se postiže odgovarajućom primenom i integracijom procesa upravljanja projektima omogućavajući organizacijama da efikasno izvršavaju projekat [1].

Efikasno upravljanje projektima pomaže pojedincima, grupama i javnim/privatnim organizacijama upoznaju poslovne ciljeve, zadovolje očekivanja zainteresovanih strana, povećaju šanse za uspeh, isporuče prave proizvode u pravom trenutku, reše probleme, reaguju na rizike blagovremeno, upravljaju ograničenjima (npr. obim, kvalitet, raspored, troškovi, vreme) i drugo.

Naročito za projekat enterijera je neophodno da se na pravi način isplanira svaki korak i faza kako bi se dobio željeni rezultat i ispunjenje očekivanja investitora.

3.1. Značaj projektnog trougla

Na samo planiranje upravljanje projektom uticu ograničenja koja se javljaju kod svih projekata, a među njima su obim, vreme, budžet i kvalitet. Ova ograničenja čine projektni trougao. Projektni trougao može se definisati kao tri ključna merila uspeha na svakom projektu.

Sve tri stavke su veoma važne i utiču jedna na drugu. Odnosno projektni trougao upravljanja projektima predstavlja međuzavisnost projektnih ograničenja, sve tri stavke predstavljaju određena ograničenja predviđena projektom.

Nakon analiza i istraživanja autor donosi zaključak da je projektni dijamant prihvatljiviji za projekat enterijera. Zato što u sebi kao glavnu stavku sadrži očekivanje korisnika. Daljim istraživanjem i definisanjem svih potencijalnih rizika odlučuje se za kombinaciju dve metode upravljanja projektom enterijera. Jer je na taj način omogućeno smanjenje potencijalnih rizika na minimum. Kombinacijom agilne i standardne metode upravljanja projektom mogu se predvideti i isplanirati svi mogući rizici.

4. UPRAVLJANJE RIZIKOM

Projekti se pripremaju i analiziraju u sadašnjosti, odluke o njihovoj realizaciji se takođe donose danas, ali se konkretna realizacija obavlja u budućnosti.

Rizik je sastavni deo života ljudi, koji se javlja svugde gde postoji ljudska aktivnost vezana za kretanje, proizvode, tehnologije, mašine, objekte ili investiranje. Pod rizikom se podrazumeva takva situacija u budućnosti, kod koje postoji više alternativnih rešenja sa određenom verovatnoćom realizacije, odnosno u datoj situaciji postoji neizvesnost u pogledu ishoda i verovatnoće da ishod bude nepovoljan.

Priroda svih rizika vezanih za potraživanja može biti podeljena. Prva i verovatno najvažnija podela je između rizika za koje smo svesni i onih kojih nismo svesni [2].

Proces planiranja upravljanja rizikom treba da se započne kada se projekat zamisli i treba ga završiti rano u toku projekta [1].

Možda će biti neophodno da se taj proces ponovo revidira kasnije u životnom ciklusu projekta, na primer, u velikoj promeni faze ili ako se obim projekta značajno promeni ili ako naknadni pregled delotvornosti upravljanja rizikom utvrdi da proces upravljanja rizikom zahteva modifikaciju.

5. PROJEKAT ENTERIJERA

Ideja i koncept kojim se autor vodi prilikom dizajniranja enterijera proizilazi iz direktnih zahteva korisnika. Nakon definisanja projektnog zadatka kao i prethodnog istraživanja postupno se dolazi do konačnog rešenja enterijera za dati prostor i za određenu namenu.

Sam projekat se može posmatrati sa dva aspekta. Prvi aspekt jeste osnovna ideja investitora - korisnika a to je otvoreni prostor, u kome će akcenat biti na stepeništu, kao vid povezivanja zona unutar ovog prostora. Drugi aspekt jeste sam pristup autora projektovanju.



Slika 2. Trodimenzionlani prikaz 1



Slika 3. Trodimenzionalni prikaz 2

Autor u ovom slučaju želeo je da ispoštuje samo prirodu i značaj ovog objekta, pa samim tim upotrebom materijala i način na koji tretira postojeći objekat čini da ova intervencija ne oštećuje integritet i poruku koju nosi konstrukcija koja je ostala od prošlog objekta.



Slika 4. Trodimenzionalni prikaz 3



Slika 5. Trodimenzionalni prikaz 4

6. ZAKLJUČAK

Svaki projekat je jedinstven, ukoliko imamo dve identične zgrade, sa istom fasadom, istom funkcionalnom organizacijom, ono po čemu će se ipak razlikovati jeste lokacija. Nemoguće je da postoje dva ista projekta.

To je slučaj i kod projektovanja ali i kod dizajniranja enterijera. Svaki projekat enterijera je jedinstven i ima svoj kvalitet i koncept. Sam enterijer se podređuje korisnicima i njegovo pažljivo planiranje i realizovanje dovodi do ispunjenja očekivanja korisnika.

Sva ograničenja koja imamo kod projekta enterijera direktno su povezani sa investitorom/korisnikom. Ta ograničenja su zadata u startu projekta i ona se najčešće ne mogu menjati.

Nakon istraživanja i analiza koje su sprovedene tokom rada mogu se zaključiti sledeće stvari, a to je da je veoma važno da na vreme predvidimo sve moguće prepreke prilikom dizajniranja projekta. Poželjno je da pre početka realizacije radova, investitor ali i projektant bude siguran da neće biti iznenadnih promena, što sa sobom vuče i povećanje troškova. Problemi koji se mogu javiti prilikom dizajniranja enterijera su raznovrsni, baš kao i kod drugih projekata bilo da su to građevinski projekti, IT projekti, i drugi. Ti problemi ukoliko se ne predvide na vreme mogu u velikoj meri da utiču na celokupan projekat. Primenom svih ovih analiza i zaključaka svi ovi problemi mogu se izbeći ili većina njih.

7. LITERATURA

- [1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)-Project Management Institute (2017)
- [2] Risk Management in Architectural Design, Control of Uncertainty over Building Use and Maintenance (2015)

Kratka biografija:

Dragana Veselinović (Gračac, R. Hrvatska 1994.) završila je osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na katedri za Arhitekturu i urbanizam. Tokom školske 2017/2018. godine upisuje Master akademske studije na odseku Arhitektura, studijski modul Dizajn enterijera na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

STUDIJA REZERVATA „GORNJE PODUNAVLJE“ ZA RAZVOJ EKOTURIZMA SA IDEJNIM PROJEKTOM EKO SMEŠTAJA**STUDY OF RESERVE „GORNJE PODUNAVLJE“ FOR THE DEVELOPMENT OF ECOTOURISM WITH PROJECT OF ECO ACCOMMODATION**

Ružica Kaurin, Milena Krklješ, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Studija rezervata prirode „Gornje Podunavlje“ radi sticanja informacija o mogućnosti razvoja ekoturizma. Kao krajnji produkt rada proizašlo je arhitektonsko idejno rešenje eko smeštaja.

Ključne reči: rezervat prirode, ekoturizam, eko arhitektura

Abstract – Study of nature reserve "Gornje Podunavlje" is made to obtain information about possibility of development of ecotourism. Ultimate product of work is an architectural conceptual solution for eco-housing.

Keywords: nature reserve, ecotourism, eco architecture

1. UVOD

Budući da su mnogi problemi savremenog društva proizašli iz nemarnog načina tretiranja životne sredine poslednjih godina, sve veći značaj pridaje se očuvanju životne sredine, uštedi kao i korišćenju obnovljivih izvora energije. Turizam kao veoma značajna grana privrede, nažalost predstavlja i veliki izvor zagađenja, te je potrebno učiniti neke napore i omogućiti razvoj ekoturizma koji u svetu postaje sve popularniji.

Cilj analiza jeste sticanje informacija o potencijalnim mogućnostima na koje bi mogao da se ugleda i specijalni rezervat prirode „Gornje Podunavlje“ pri razvoju ekoturizma. Daljim istraživanjem rezervata definisana je infrastruktura koja nedostaje. Pored određene infrastrukture ne postoji dovoljan broj i kvalitet smeštajnih jedinica.

Studijama slučaja obuhvaćeni su uspešni primeri smeštajih kapaciteta, projektovanih tako da imaju minimalni uticaj na prirodnu okolinu izuzetne lepote, sa kojom je ostvarena snažna veza. Po ugledu na dobre primere, kao krajnji produkt master rada proizašlo je idejno rešenje modularne eko kuće locirane na samoj obali Dunava.

2. EKOTURIZAM**2.1. Definicija ekoturizma**

Ekoturizam je definisan kao: „Odgovorno putovanje u oblasti prirode koje čuva životnu sredinu i kulturne vrednosti i podržava blagostanje lokalnog

stanovništva [1].“

Najvažniji pojmovi ekoturizma su *uvažavanje* i *očuvanje*.

Pokazano je da godišnji rast turizma u prirodi iznosi 20-30 %, dok je rast klasičnog turizma 9 %. Ovi podaci ukazuju na to da postoji velika mogućnost da se turizam u prirodi okrene ekološki prihvatljivim proizvodima i postane održiv - ekoturizam. Iako turizam predstavlja veoma značajnu privrednu granu, on je i izvor zagađenja, pre svega zbog transporta i isparenja koje on izaziva. Turizam usmeren na destinacije u prirodi predstavlja putovanje u područje sa lepom prirodom, dok su koristi od ekoturizma u ekološkom, ekonomskom i kulturnom smislu značajno veće i idu direktno lokalnom stanovništvu. Na primer, turista ide u prirodu kako bi posmatrao neke divlje životinje, dok ekoturista ide sa lokalnim vodičem, odseda u lokalnom smeštaju i time doprinosi lokalnoj privredi [2].

Postoji mnogo podeljenih mišljenja šta je ekoturizam i šta nije, ali ovo su neki od osnovnih principa koji se najčešće vezuju za ovakav vid turizma:

1. Fokus na uživanje u prirodi;
2. Novac od turizma finansira zaštitu prirode;
3. Održiva infrastruktura sa minimalnim uticajem na okolinu;
4. Poštovanje lokalnih i autohtonih kultura;
5. Novac od turizma odlazi direktno lokalnom stanovništvu;
6. Fokus je na učenju o kulturi i ekologiji destinacije.

2.2. Ekoturista

Danas se sve češće koristi pojam ekoturista. To je turista koji izbegava pretrpane najpoznatije turističke destinacije u gradovima i okrenut je doživljaju koji čista netaknuta priroda može da pruži. To su obrazovane osobe, odgovorni turisti koji su zainteresovani za društvenu, ekonomsku i ekološku održivost. Oni pre svega uvažavaju i trude se da očuvaju lokaciju na kojoj borave. Putuju samostalno ili u grupama do 20-ak ljudi. Ekoturisti okrenuti su sredstvima pevoza koji ne zagađuju okolinu ili su trude da to zagađenje svedu na minimum. Preferiraju pešačenje, vožnju bicikla, jahanje konja... Ne teže luksuznom smeštaju, već jednostavnim skromnim tipovima koji ne narušavaju okolinu i koriste obnovljive izvore energije [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, vanr. prof.

2.3. Ekodestinacija

Karakteristike ekodestinacije:

- Očuvane prirodne atraktivnosti u okviru zaštićenog predela;
- Mala gustina razvoja, gde oblasti prirode ima u izobilju i gde izgrađena područja ne dominiraju;
- Dokaz da turizam ne šteti prirodi (vodeni tokovi, priobalna područja, močvare, divlje životinje);
- Razvoj malih lokalnih preduzeća, uključujući i tezge sa hranom i druge vrste zanatskih preduzeća čiji su vlasnici lokalni stanovnici;
- Mesta namenja rekreaciji na otvorenom, koja su osmišljena tako da zaštite osetljive resurse (staze za bicikle i šumske staze, koje koristi i lokalno stanovništvo);
- Unapređenje objekata za smeštaj, hotela, restorana i ostalih preduzeća u vlasništvu lokalnog stanovništva, u kojima se pruža istinsko gostoprimstvo od strane prijateljski naklonjenog i motivisanog osoblja;
- Raznovrsnost lokalnih festivala i manifestacija na kojima se pokazuje osećaj ponosa lokalne zajednice u vezi sa njihovim prirodnim okruženjem i kulturnim nasleđem;
- Čisti javni objekti koje dele turisti i lokalni stanovnici, kao što su javni tuševi i toaleti [4].

3. GORNJE PODUNAVLJE

3.1. Prirodne karakteristike

Specijalni rezervat prirode „Gornje Podunavlje“ predstavlja zaštićeno prirodno dobro I kategorije. Nalazi se na krajnjem severozapadu Srbije, u Bačkoj, na tromeđi sa Mađarskom i Hrvatskom. Posle delte Dunava, ova velika plavna dolina, predstavlja najvlažnije vlažno područje na čitavom njegovom toku. Ovo je najočuvanija ritsko močvarna celina na srpskom toku Dunava i prostire se na gotovo 70 km i 19,648 ha, formirajući rukavce i kanale usečene među prostrane ritske šume i livade. Naselja koja se nalaze u neposrednoj blizini su: Bogojevo, Sonta, Apatin, Kupusina, Bački Monoštor, Bezdan, Kolut i Bački Breg. Najveće mesto u neposrednoj blizini je Apatin, dok je regionalni centar Sombor [5].

3.2 Ekoturizam u Gornjem Podunavlju

Ova lokacija ima veliki potencijal za razvoj eko turizma jer postoji mogućnost da se ispoštuju svi principi koji ovakav vid turizma podržava, a to su :

1. Fokus na uživanje u prirodi - životinjama, vodenim površinama, prirodni pejzažima...

Ovo autentično svedočanstvo izvorne prirode, očuvani kompleks plavnog i močvarnog područja zbog svojih izuzetnih prirodnih vrednosti pruža mnoge mogućnosti za razvoj ekoturizma. Rezervat obiluje raznovrsnošću i bogatstvom flore i faune od kojih su neki čak i endemske i zaštićene vrste. Ovaj lokalitet izdvaja se jedinstvenom lepotom pejzaža te predstavlja izvor uživanja za svakog ljubitelja prirode.

2. Novac od turizma finansira zaštitu prirode;

Dokazano je kroz nekoliko primera da ekoturizam ukoliko se primenjuje na ispravan način može da

potpomogne zaštitu prirode, što su neke zemlje pokazale i u praksi. Kao najpoznatiji primer pominje se Kostarika (Costa Rica), gde je ispravnom politikom države situacija preokrenuta u svega dvadesetak godina, te je ova država danas postala jedna od najpoznatijih eko destinacija. Danas se za ovaj prostor brine preduzeće „Vojvodina šume“ koje ulaže sredstva u održavanje ovog lokaliteta, a u budućnosti bi se ta sredstva mogla obezbediti od ekoturizma, kao i uvećati ulaganja u istraživanja.

3. Održiva infrastruktura sa minimalnim uticajem na okolinu/ smeštaj;

Analizom je utvrđeno da postoji potreba za novim smeštajnim kapacitetima u okviru samog rezervata prirode. Veoma je bitno da ta izgradnja bude planska i dobro promišljena sa minimalnim uticajem na okolinu - održiva. Ovim se postižu mnoge prednosti kao što su: finansijska ušteda sa smanjenjem računa za grejanje, hlađenje i električnu energiju, komfornije i kvalitetnije stanovanje, duži vek zgrade, odgovoran odnos prema životnom okruženju, smanjenje emisije štetnih gasova, smanjenje uticaja na klimatske promene.

4. Poštovanje lokalnih autohtonih kultura;

Budući da se Gornje Podunavlje nalazi na pograničnom predelu između Mađarske, Hrvatske i Srbije ovaj predeo vekovima je naseljen različitim skupinama koje poštuju svoju kulturu i tradiciju. Lokalna mesta poseduju galerije i muzeje koji svedoče o životu na ovom podneblju i privlače veliki broj posetilaca. Postoje informativni centri, suvenirnice, vodičke ture kao i mnogobrojne manifestacije koje promovišu lokalnu kulturu i tradiciju.

5. Novac od turizma odlazi direktno lokalnom stanovništvu;

Kao i u celokupnoj državi i u ovoj regiji vlada problem nezaposlenosti. Svako novotvoreno radno mesto je dobrodošlo i postoji spremnost lokalnog stanovništva da se edukuju za ovakav vid poslova. Razvojem ekoturizma benefit bi direktno imalo lokalno stanovništvo koje bi bilo uključeno u sve aktivnosti vezane za rezervat, čime bi se povećao standard lokalnog stanovništva.

6. Fokus je na učenju o kulturi i ekologiji destinacije;

Putem raznih edukativnih tura stiče se znanje o kulturi i ekologiji destinacije. Na ovaj način podiže se svest o značaju same lokacije i vrši se promocija.

4. ODRŽIVO GRADENJE

Pojam održivosti danas se veoma često koristi u svetu. Nekad se održivost poistovećivala sa pokretom zaštite životne sredine i delovanjem ekologa, međutim to je znatno složeniji pojam i prožima se kroz različite oblasti inženjerstva, a njegova suština se ogleda u preklapanju ekonomije, sociologije i ekologije. „Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjice, ne dovodeći u pitanje sposobnost budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe“ [6]. Arhitektura predstavlja jedinstven izazov na polju održivosti. Građevinski projekti planiraju korišćenje velike količine materijala, proizvode tone otpada i često uključuju izbor između zaštite građevina koje imaju istorijski značaj i želje za razvojem novijeg i modernijeg dizajna.

Jedna od mogućnosti promene negativnih trendova u savremenom načinu života jeste promena u načinu gradnje objekata u kojima se živimo.

Značajniji deo održivog razvoja predstavlja održiva gradnja. Održivo građenje je definisano kao „kreiranje i odgovorno upravljanje zdravom izgrađenom sredinom baziranom na energetske efikasnom korišćenju prirodnih bogatstava i ekološkim principima". Održivo dizajnirane građevine imaju za cilj smanjenje uticaja na životnu sredinu kroz energetske efikasnost i efikasnu upotrebu prirodnih izvora. To podrazumeva sledeće principe [7]:

- minimiziranje korišćenja neobnovljivih prirodnih izvora materijala,
- unapređenje prirodne životne sredine,
- eliminisanje ili minimiziranje upotrebe toksina.

5. ANALIZA LOKACIJE

Odabrana lokacija smeštajnih kapaciteta u okviru prirodnog rezervata „Gornje Podunavlje“ nalazi se na južnom delu rezervata u blizini mesta Sonta. Smeštajne jedinice lokalnom saobraćajnicom povezane su sa mestom Sonta, a putem 107 i sa Apatinom i Somborom.

Pored dobre saobraćajne povezanosti ovaj predeo odlikuju izuzetna priroda, te se nalazi pod režimom zaštite III stepena.

Ova lokacija odlikuje se raznolikošću pejzaža, u relativnoj blizini nalazi se predeo pod zaštitom prirode I stepena, kao i mnogi rukavci Dunava i Sončenska bara, što su idealna mesta za pešačke ture u pratnji lokalnih vodiča i razne druge aktivnosti. Sve ovo dodatno doprinosi atraktivnosti lokacije.



Slika 1. Situacija

Smeštajne jedinice locirane su na obali Dunava, orijentisane su tako da gledaju ka jugu, a iz svake od njih pruža se pogled na reku. Dok se kroz suprotnu stranu objekta pruža pogled na prostranu šumu.

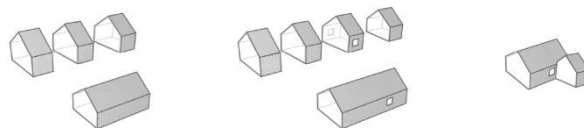
Pri njihovom pozicioniranju vođeno je računa da se obezbedi maksimalna privatnost gostima. One su stazama povezane sa upravnom zgradom i putem.

Lokacija omogućava idealne uslove za funkcionisanje ekoturizma i zadovoljenje potreba ovakvog tipa turista, ekoturista.

6. MODULARNA EKO SMEŠTAJNA JEDINICA

6.1. Način građenja eko-jedinice

Savremeno doba donosi savremene tehnologije, materijale tehnologije i nove načine gradnje. Iz tog razloga odlučeno je da ova eko smeštajna jedinica bude modularna, sačinjena iz unapred prefabrikovanih delova. Prednost modularnih kuća jeste što su izgrađene u fabrikama prema specifičnim merenjima, nema potrebe za viškom materijala, te je kontrola otpada jedna od najvećih pogodnosti modularnih kuća. Pošto su modularni domovi sastavljeni prema strogim smernicama, oni takođe smanjuju otpad na licu mesta.



Slika 2. Kombinovanje modularnih jedinica

Umesto stvaranja jedne velike masivne zgrade izabrano je rešenje postavljanja malih, rasprostranjenih smeštajnih jedinica čije kombinacije se mogu ponavljati u različitim delovima rezervata prirode. Cilj je bio da se ostvari minimalni uticaj na prirodu, samim tim što se objekat nalazi na stubovima zauzima minimalnu direktnu površinu zemlje. Objekat je sačinjen od modula koji se mogu međusobno kombinovati na različite načine. Svaki modul ima drugu funkciju te se u zavisnosti od potreba gostiju stvara smeštajna jedinica. Dimenzije modula su određene tako da mogu biti transportovane kamionom. Jedinice mogu biti različite veličine, kako je prikazano na osnovama, od jednokrevetnih do višekrevetnih, prilagođene odmoru parova, ali i celih porodica. Kućice se postavljaju na već unapred formiranu konstrukciju odignutu od zemlje za 3 m koja omogućava nesmetano funkcionisanje objekta bez obzira na vodostaj Dunava. Ulazna fasada okrenuta je ka obali i većim delom je zastakljena, dok je fasada naspram nje u potpunosti zastakljena, odavde se pruža pogled na reku i pristupa terasi. Moduli su jednostavnog oblika arhitektske kuće. Glavna odlika ovog projekta jeste otvorenost ka spoljašnjem prostoru, kako bi se iskoristile prednosti ove lokacije i stvorio jedan jedinstven unutrašnji-spoljašnji prostor.

6.2. Prostorna organizacija

Kao što je već napomenuto smeštajne jedinice povezane su sa upravnom zgradom u kojoj se nalaze sadržaji neophodni za funkcionisanje kompleksa kao što su: recepcija, restoran, sala za predavanja, biblioteka i prateće prostorije. Budući da su smeštajne jedinice sastavljene od modula mogu biti različite veličine i grupisane na različite načine. Svaki modul ima drugu funkciju - kuhinja i kupatilo, spavaće sobe, dnevni boravak, terasa. Veličina modula je dimenzija 2,55 x 7,65 i visine 3,95 m i oblika su arhitektske kuće. Ono što je zajedničko za svaku kućicu bez obzira na način grupisanja jeste da su prostori namenjeni zajedničkom korišćenju, dnevni boravak i kuhinja usmereni na spoljašnji prostor sa kojim ostvaruju snažnu vezu.

U master radu data su dva primera organizacije ovih jedinica. Najjednostavnijim načinom grupisanja modula stvorena je jedinica koja je prikazana na prvom primeru i predviđena je za jednog gosta ili par. Kod ulazne zone nalazi se kupatilo dok je sa suprotne strane kuhinja povezana sa spavaćom sobom, ove zone čine jedan jedinstven otvoren prostor.

Iz zone dnevnog boravka izlazi se na terasu. Ukupna površina ove eko kućice je 45,9 m², dok je površina namenjena stanovanju 35,7 m². Umetanjem modula predviđenih za spavanje ove jedinice mogu biti višekrevetne.



Slika 3. Najjednostavniji način kombinovanja modula

7. ZAKLJUČAK

Ekoturizam postaje veoma značajan deo turizma kao privredne grane, a u odnosu na klasični turizam ima brojne prednosti kako za okolinu, tako i za ekonomiju država koje podstiču njegov razvoj. Srbija ima velike kapacitete za razvoj ovakvog tipa turizma budući da poseduje brojne destinacije izuzetnih prirodnih lepota. Zbog toga se ovim radom skreće pažnja na specijalni rezervat prirode „Gornje Podunavlje“. Analizama je utvrđeno da ova destinacija pruža velike mogućnosti. Promocijom ove lokacije kao i ulaganjem u infrastrukturu i smeštajne kapacitete mogli bi se ostvariti veliki benefiti, za lokalno stanovništvo, ali i celokupnu državu.

U rezervatu ne postoji dovoljan broj i kvalitet smeštaja, te je iz tog razloga kao kranji produkt ovog rada proizašlo idejno rešenje eko smeštajne jedinice. Cilj ovog projekta jeste da se stvori prijatan ambijent za goste, gde mogu da dožive osećaj povezanosti sa prirodom i da samim boravkom na ovoj lokaciji doprinesu njenom očuvanju. Smeštajne jedinice projektovane su tako da imaju minimalni uticaj na prirodnu okolinu u kojoj se nalaze.



Slika 4. Vizualizacija modularnih eko-jedinica

8. LITERATURA

- [1] <http://www.lovetravel.rs/zelenaplaneta/ekoturizam> (pristupljeno u maju 2018.)
- [2] http://www.cenort.rs/?page_id=89 (pristupljeno u maju 2018.)
- [3] <http://www.ecotourism.org/book/who-are-eco-tourists> (pristupljeno u maju 2018.)
- [4] <https://quizlet.com/91450059/seven-characteristics-of-ecotourism-flash-cards> (pristupljeno u maju 2018.)
- [5] <http://www.vojvodinasume.rs/ponuda/srp-gornje-podunavlje/> (pristupljeno u maju 2018.)
- [6] Knjiga: Osnove Ekologije, Alan Bibi, En Maria Brenan, Clico, 2008.
- [7] <http://montenegrina.net/fokus/arhitektura-odrzivo-gradenje/> (pristupljeno u maju 2018.)

Kratka biografija:



Ružica Kaurin rođena je u Novom Sadu 1992. god. Diplomski rad odbranila je 2016. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti arhitektonsko i urbanističko projektovanje odbranila je 2018. god.

kontakt: ruzica.kk@gmail.com



Dr. Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala 2002, a magistrirala 2007. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Doktorirala je 2011. godine. U zvanje vandretnog profesora na Departmanu za arhitekturu i urbanizam izabrana je 2016. godine.

RECIKLAŽNI CENTAR NA KLISI, NOVI SAD**RECYCLING CENTER IN KLISA, NOVI SAD**

Dragana Stevanović, Dragana Konstatinović, Slobodan Jović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – *Projekat reciklažnog centra na Klisi se bavi veoma kompleksnom socijalnom, ekonomskom i ekološkom temom gde dolazi do preplitanja tri veoma važna društvena problema koji su veoma aktuelni u svakodnevnom životu, a to su sprečavanje zagađivanja okoline, socijalna pomoć ugroženim grupama ljudi i podrškom privredi zemlje koja se ogleda u ponovnoj upotrebi različitih sirovina, čija proizvodnja zahteva velike količine i energije i drugih resursa.*

Abstract – *The project for Recycling Center in Klisa, Novi Sad is based upon a very complex social, economical and ecological problems. These three themes are intertwined together and each one of them is very important and very much present in everyday life. One of them is prevention from environmental pollution, second is social assistance to vulnerable groups of people and support to economy of the country in regards of reuse of various raw materials, whose production requires a large amount of energy and other resources.*

Ključne reči: *Arhitektonsko projektovanje, reciklažni centar, ugrožene grupe ljudi, Romi, edukacija, ekologija*

UVOD

Socijalna integracija ugroženih grupa u Novom Sadu, podrazumeva sve nacionalne manjine, ali akcenat se stavlja na pripradnike romske nacionalne manjine. Problemi sa kojima su suočene ugrožene grupe su uglavnom isti, a to su loše životne navike, neobrazovani profili ljudi, osećaj odbačenosti i drugo. Kada se uzmu u obzir njihove navike života i kako ih posmatraju druge grupe ljudi, takve manjine su u lošem socijalnom i društvenom položaju, dok sa druge strane, te iste grupe ponekad mogu da uzrokuju probleme, stanovnicima ili pojedincima.

Ovi problemi podrazumevaju njihove radnje koje su neprihvatljive za vreme današnjice, a uključuju nepoznavanje razlike između pravilnog i nepravilnog, neadekvatne higijenske standarde, kulturu ponašanja, i nepoznavanje razlike između legalnog i ilegalnog, a često i odsustvo poštovanja prema drugim stanovnicima grada. Kada se govori o poboljšanju položaja Roma, smatra se da je zapošljavanje najvažniji segment i najbolji put ka socijalnoj integraciji.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Dragana Konstatinović, a komentor master, dipl.inž.arh Slobodan Jović.

1. RECIKLAŽA

Reciklaža je proces sakupljanja i obrade materijala koji bi inače bili bačeni kao otpad i pretvaranje tih materijala u nove proizvode. Reciklaža je proces koji doprinosi očuvanju okruženja, ali i lokalnih zajednica. Prednosti recikliranja su mnogobrojne, počevši od generalnog smanjivanja količine otpada koji se transportuje na deponije i u objekte za spaljivanje otpada, čuvanja prirodnih resursa kao što su voda, minerali i drvo, povećanja ekonomske stabilnosti korišćenjem domaćih resursa stvorenih reciklažom smeća umesto uvozom, sprečavanja zagađenja smanjivanjem potrebe da se stvaraju novi sirovi materijali, čuvanjem energije, podržavanjem manufakture i očuvanjem vrednih resursa i na kraju, stvaranjem novih radnih mesta u industriji reciklaže i proizvodnje [1].

2. SOCIJALNA INTEGRACIJA UGROŽENIH GRUPA**2.1. Inkluzija**

Socijalna inkluzija Roma je sastavni deo agende svih zemalja EU, a problemi inkluzije su slični u gotovo svim zemljama. Ključni problemi socijalne inkluzije Roma u Srbiji su nedostatak obrazovanja i nezaposlenost. Help program samozapošljavanja ima za cilj pospešivanje socijalne inkluzije Roma i Romkinja direktnom podrškom osnivanja vlastitih preduzeća [2].

Kratkoročna novčana pomoć u vidu socijalnog ili dečijeg dodatka ne mogu napraviti veliki pomak u poboljšavanju životnog standarda pripradnika romske nacionalnosti.

2.2. Reciklažna industrija kao razvojna šansa za Rome

U oblasti reciklažne industrije, cilj mera koje treba preduzeti usmeren je na formalno zapošljavanje skupljača sekundarnih sirovina, kroz socijalno preduzetništvo u oblasti reciklaže, a sve to na nivou lokalne samouprave i u okviru lokalnih planova upravljanja otpadom, lokalnog plana zapošljavanja Roma, lokalnog ekonomskog razvoja i održivog razvoja na nivou lokalnih samouprava. Lokalne vlasti moraju da doprinesu rešavanju problema koje zajednica Roma, neformalnih sakupljača otpada, ima u kontekstu novog Zakona o odlaganju otpada, kroz uvođenje modela socijalnog preduzetništva kao sredstva za rešavanje problema zapošljavanja neformalnih sakupljača otpada, kao i kroz jačanje partnerstva između civilnog, javnog i poslovnog sektora. Lokalne samouprave treba da, u okviru svog ovlašćenja o podsticanju zadruga i nadležnosti upravljanja komunalnim otpadom, izrade analizu i koncept a zatim i da formiraju model zadruge koji će se baviti sakupljanjem sekundarnih sirovina i njihovom reciklažom sa teritorije

lokalne samouprave. (selekcija sa legalnih i divljih deponija). Te zadruge ili socijalne zadruge treba da su deo lokalnog sistema upravljanja otpdom ali i sistema socijalne zaštite teško zapošljivih socijalnih grupa. Te zadruge treba da imaju svaku pomoć lokalnih vlasti ali i formalno partnerstvo sa biznis sektorom, odnosno, preduzećima koja se bave ovim poslom na profitabilno, odnosno komercijalnoj osnovi.

Iniciranje ovog modela i rešenja za zapošljavanje Roma, sakupljača sekundarnih sirovina, treba da iniciraju lokalne NVO, ali uz početnu finansijsku podršku države, tj. nadležnog ministarstva. Ovim modelima socijalnog preduzetništva potrebna je i mentorska podrška u trajanju od 18 meseci od početka rada. Regionalno je potrebno povezati sve te zadruge zbog efikasnijeg rada i nastupa na tržištu. Ovaj model može doprineti zapošljavanju oko 5.000 Roma u celoj Srbiji.

3. PROJEKTNI ZADATAK

Industrijski objekti, konkretno objekti za prikupljanje i reciklažu otpada su veoma složena arhitektonska tipologija. Osim osnovnih funkcija, kao što su zona za prikupljanje i istovar otpada, zone za razvrstavanje otpada i prostora za pojedinačno recikliranje metala, papira, stakla ili plastike, postoji još veliki broj pomoćnih i tehničkih prostorija, skladišta, komunikacija, sanitarnih prostorija itd. Ovaj objekat nije samo industrijski, iako je akcenat na industriji; pored toga reciklažni centar posmatra se i kao društveni centar, okuplja zajednice, ima sadržaje za edukaciju i čitav inkluzivni program.

3.1. Reciklažni centar kao centar društvene zajednice

Predstavljeno istraživanje je imalo dve faze: prva faza obuhvatila je analize i kreativne interpretacije prikupljenih podataka, kao sistem ulaznih podataka za drugu fazu - sam proces projektovanja. Prva faza je proizvela najbitnije informacije usmenim upitnikom, a rezultati su beleženi video i audio zapisom. Cilj je bio utvrditi neophodnost izgradnje novih objekata i kako bi se najbolje iskoristila infrastruktura na lokaciji naselja Klisa. Zahvaljujući razgovoru sa lokalnim stanovništvom, različitog uzrasta, profesija i društvenog statusa, dobijene su ključne informacije da je jedan od glavnih problema nedostatak javnih prostora za socijalizaciju. Posebna pažnja posvećena je multikulturalnoj strukturi stanovništva i na posebne potrebe određenih grupa. Nakon toga proces projektovanja reciklažnog centra zahtevao je da sve prostorije reciklažnog centra mogu podeliti na javne, odnosno one koje mogu da koriste i posetioci reciklažnog centra i na one koje nisu javne, odnosno namenjene samo zaposlenim licima. Javni prostori se sastoje od prijemnih prostorija, obrazovnog dela i prostora za ručavanje. U zavisnosti od toga kakav tip reciklažnog centra se traži, neki mogu biti otvoreniji, čime se broj prostorija koje mogu koristiti posetioci povećava. Ipak, najveći deo prostorija jednog reciklažnog centra su radi same sigurnosti kako radnika, tako i drugih korisnika prostora zatvoreni i pristup ovim prostorijama je omogućen samo osobama koje su za to nadležne. Osim prostorija koje služe za tehnološki proces recikliranja, reciklažni centar zahteva veliki broj pomoćnih prostorija

kao što su kuhinja i prostor za obedovanje, sanitarni čvorovi za radnike, svlačionice za radnike, kancelarijski i upravni prostori, prostor za obezbeđenje, prostorije za obrazovanje itd.



Slika 1. Romi sakupljači sekundarnih sirovina

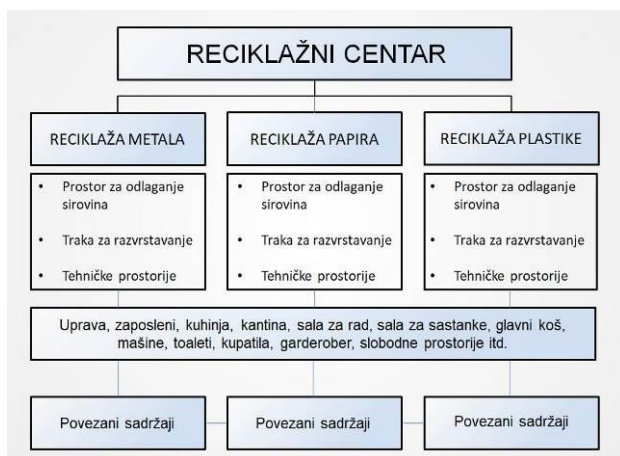
4. LOKACIJA

Objekat reciklažnog centra se nalazi u severnom delu Novog Sada u delu grada koji se naziva Klisa ili tačnije u četvrti koja nosi naziv Veliki rit. Ovo naselje se nalazi istočno od Temerinskog puta i pretežno je naseljeno romskim stanovništvom koje živi u veoma teškim životnim uslovima na rubu egzistencije. Kao što je prethodno rečeno, osnovni problem sa kojima se susreću Romi su predrasude i velika stopa nezaposlenosti, kao osnovni vidovi socijalne dezintegracije, za čije premošćavanje je potreban veliki angažman države i lokalnih samouprava. Iako se u naselju Klisa nalazi odsek Osnovne škole „Dušan Radović“ na adresi Čenejska 1, obrazovanje romske dece u svakom pogledu predstavlja izazov. Veliki broj njih napušta osnovno obrazovanje usled nemaštine i jednostavno loših životnih uslova koji ih primoravaju da napuste školu i da zarađuju za hranu najčešće prosjačenjem. Osim nemaštine, prepreku u obrazovanju romske dece predstavlja i mali procenat pismenosti samih roditelja dece koja pohađaju školu, koji nemaju motivaciju da njihova deca završe školovanje.

U užem kontekstu reciklažnog centra se takođe nalazi i jedna od najvećih tržnica u Novom Sadu – Najlon pijaca. Radno vreme pijace su petak, subota i nedelja, gde se po nezvaničnim podacima nađe i do 50 000 ljudi dnevno. U ovom periodu, Romi i druge socijalno ugrožene grupe su koncentrisane isključivo na najlon pijaci.

5. KONCEPTUALIZACIJA REŠENJA

Ideja reciklažnog centra na Klisi je da se na lokalnom nivou pronađe rešenje za probleme socijalno ugroženih otvaranjem određenog broja radnih mesta u reciklažnoj industriji, koja trenutno nje na zavidnom nivou što se tiče razvijenosti u Srbiji, ali je neminovno da mora postati u skladu sa zahtevima Evropske Unije. Otvaranjem radnih mesta se socijalno ugroženim grupama daje šansa za „normalan“ i „zdrav“ ili makar manje štetan način života, koji zahteva minimalne promene u životu onih pripadnika romske nacionalnosti koji se i trenutno bave prikupljanjem sirovina, samo na ilegalan način. Ostaje samo pitanje da li će ovakav vid poboljšavanja životih uslova pripadnika romske nacionalne manjine i drugih ugroženih grupa takođe pomoći tome da takve grupe vremenom budu šire prihvaćene u društvu kao ravnopravni članovi bez diskriminacije i dezintegracije.

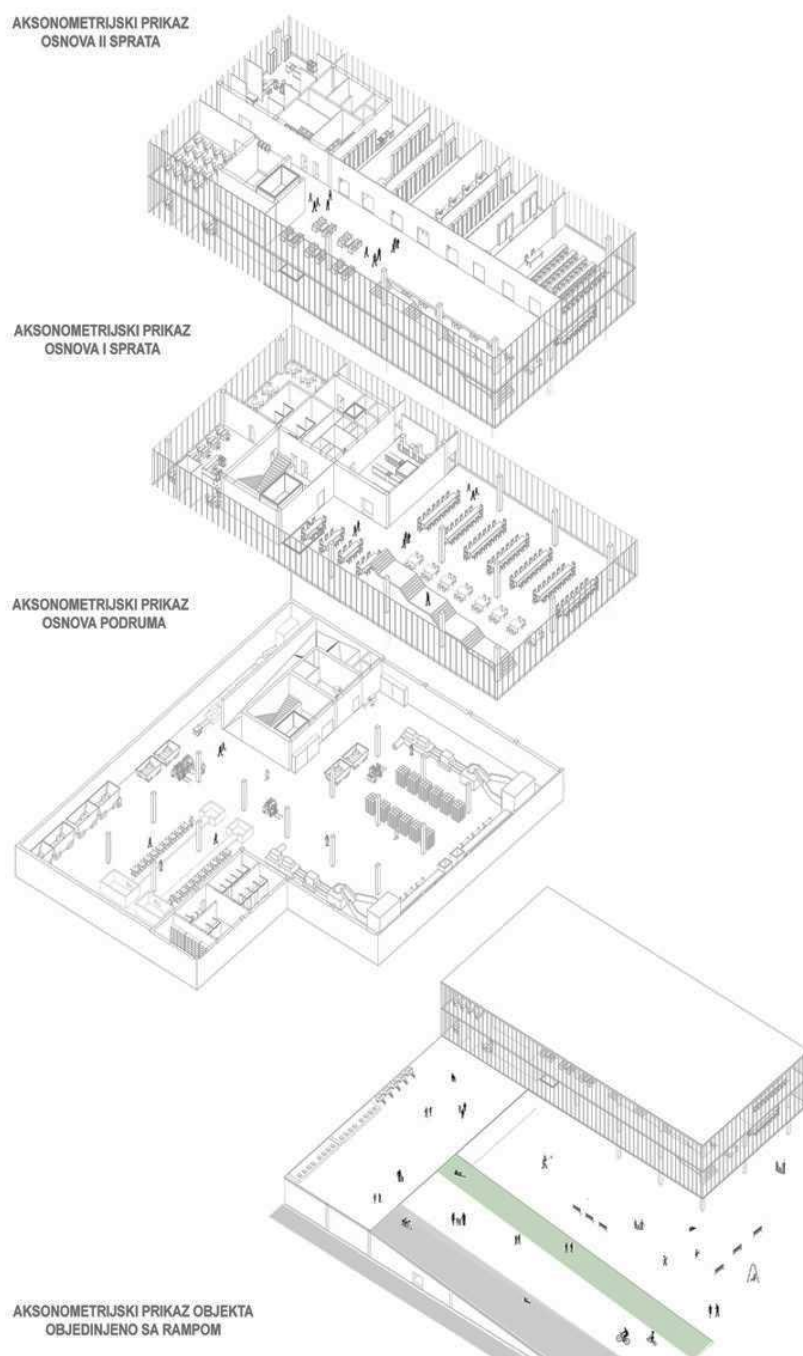


Slika 2. Funkcionalna shema objekta

Projekat reciklažnog centra na Klisi se bavi veoma kompleksnom socijalnom, ekonomskom i ekološkom temom gde dolazi do preplitanja tri veoma važna društvena problema koji su veoma aktuelni u svakodnevnom životu, a to su sprečavanje zagađivanja okoline, socijalna pomoć ugroženim grupama ljudi i podrškom privredi zemlje koja se ogleda u ponovnoj upotrebi različitih sirovina, čija proizvodnja zahteva velike količine energije i drugih resursa.

6. TEHNIČKI OPIS

Objekat reciklažnog centra na Klisi prostire se na ukupno četiri etaže od kojih je jedna podrumaska, prizemlje i dve nadzemne etaže, slika 3.



Slika 3. Aksonometrijski prikaz objekta

U podrumskoj etaži se nalaze pretežno tehničke prostorije i prostorije namenjene reciklaži prikupljenih sirovina, kao što su staklo i karton, koji se nakon procesa obrade premeštaju u prostore namenjene za reciklirani materijal. Prizemlje objekta se sastoji od polovine koju obuhvata rampa širine 10 m kojom se pristupa na javni plato koji se nalazi na nivou prvog sprata i druge polovine same konstrukcije objekta. Tom rampom se dostavljaju sekundarne sirovine, odnosno Romi sakupljači sirovina, sa Temerinskog puta bez zaustavljanja mogu da se odvezu do platoa, odlože materijal i nakon toga posećuju centar gde imaju razne mogućnosti za dobijanje pomoći i kvalitetnijeg socijalnog života bez diskriminacije. Preostale dve etaže predstavljaju društveni centar namenjen široj populaciji u zavisnosti od potreba i organizacije.

Konstruktivni sistem objekta se sastoji od armirano-betonskog skeletnog sistema sa elementima stubova i greda. Stubovi su dimenzija 50x50cm, osnog rastojanja 10 m, dok su armirano-betonske grede 80x50cm. Čitav objekat počiva na konstruktivnom rasteru dimenzija 10x10m koji se prostire na 6 sa 6 polja. Međuspratna ploča debljine 30 cm se nalazi na svakom od ukupno 4 sprata. Ravan neprohodan krov čini završetak objekta sa svim neophodnim slojevima i koji je oivičen parapetnim zidom visine 35cm. Stepenište je dvokrako, armirano betonsko sa podestom debljine 30cm. Materijalizacija fasada je kombinacija stakla i metala i prostire se u vidu zid zavesa kao ovojnica oko čitavog objekta, tako da omogućava prodiranje dovoljne količine svetlosti u unutrašnjost objekta. Obrada površina u enterijeru ogleda se u korišćenju natur betonskih površina bez specijalne obrade. Podovi su prekriveni epoksi premazom visoko otpornim na habanje. Oprema reciklažnog centra na Klisi je jednostavnog dizajna i visoke otpornosti na habanje i oštećenja, prilagođena industrijskoj funkciji objekta. Objekat odlikuje minimalistički industrijski dizajn koji je podređen najpre utilitarnoj funkciji. Estetika je svedena i jednostavna.

7. ZAKLJUČAK

Projekat reciklažnog centra na Klisi u Novom Sadu oslanja se na rešavanje većeg broja problema koji su socijalne, ekonomske i ekološke vrste. Reciklaža sama po sebi predstavlja temu koja se zaobilazi, ali koja će neminovno nastupiti u skorijoj budućnosti, a za koju je neophodno pripremiti infrastrukturu i sredstva putem evropskih i državnih fondova.

Ako se u obzir uzme i težak položaj ugroženih društvenih grupa, od kojih članovi romske nacionalne manjine predstavljaju najveći deo, reciklažni centar bi predstavljao objekat mogućnosti upravo za one kojima je pomoć najviše potrebna.

Formiranjem reciklažnog centra na Klisi bi se otvorio veliki broj radnih mesta, kojima bi se mnogim romskim stanovnicima Klise koji žive u veoma teškim životnim uslovima ostvarile elementarne životne potrebe, a što bi ujedno bio i prvi korak ka integraciji i inkluziji Roma u društvenu zajednicu.

8. LITERATURA

[1] EPA – United States Environmental Protection Agency, (2017.), Recycling Basics, <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics>, pristup (04.05.2018.)

[2] Help – Hilfe zur Selbsthilfe (2016.), *Rezultati istraživanja: „Socijalna inkluzija Roma i Romkinja u Srbiji sa posebnim osvrtom na program samozapošljavanja organizacije Help u Srbiji“*, <https://help-serbia.org.rs/public-presentation-of-the-research-study-social-inclusion-of-roma/news?lang=sr>, (pristup 18.5.2018.)

[3] SKRUG – Stalna konferencija romskih udruženja građana, Liga Roma, (2018.), *Analiza sprovođenja praktičnih politika zapošljavanja Roma u Srbiji u periodu od 2009.-2018. godine*, Fondacija za otvoreno društvo, Srbija, <https://www.ligaroma.org.rs/sr/dokumenta/publikacije/fin-ish/6-publikacije/107-analiza-sprovođenja-prakticnih-politika-zaposljavanja-roma-u-srbiji-u-periodu-od-2009-do-2018-godine.html>, (pristup 18.5.2018.)

Kratka biografija:



Dragana Stevanović, rođena je u Novom Sadu 1993. god. Osnovne akademske studije završila je 2017. god na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad, na master studijama usmerenja Arhitektonsko i urbanističko projektovanje na Fakultetu tehničkih nauka brani 2018. god.



Dr Dragana Konstantinović (1980) je docent na Departmanu za arhitekturu i urbanizam na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomirala je 2003. na Fakultetu tehničkih nauka, magistrirala 2009. godine na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu, doktorirala januara 2014. godine na Fakultetu tehničkih nauka.

**ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТАНТСКОГ ПРОЦЕСА НА ПРОГРАМСКОМ НИВОУ
НА ПРИМЈЕРУ СТАМБЕНЕ ЈЕДИНИЦЕ У РУРАЛНОЈ СРЕДИНИ****OPTIMIZATION OF THE DESIGN PROCESS ON THE PROGRAMME LEVEL
ON THE EXAMPLE OF A DWELLING UNIT IN A RURAL ENVIRONMENT**

Цвијан Пајкановић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ

Кратак садржај – *Пројектантска пракса се сусреће са проблемом неусклађености архитектонског програма са техником и технологијом, као и са друштвеним и културолошким промјенама у контексту савремених токова. У раду је истражена могућност успостављања алтернативне методологије и приступа пројектовању кроз интердисциплинарност и оптимизацијске процесе.*

Користећи рачунарске технологије конструисан је алгоритам за генерисање функционалних шема, односно графичких распореда просторних цјелина са задатим параметрима. Представљен је нови приступ за рјешавање програмских захтјева.

Теоријско истраживање и експериментална употреба нетрадиционалног приступа доприносе унапређењу савремене архитектонске мисли.

Кључне ријечи: *стамбена јединица, оптимизација, пројектантски процес, савремено друштво, културолошке потребе, рурална средина*

Abstract – *Designing practice meets the problem of disbalance between the architectural program and technical, technological, as well as social and cultural changes in the context of contemporary trends. The paper examines the possibility of establishing an alternative methodology and approach to design through interdisciplinarity and optimization processes.*

Using computer technologies, an algorithm was constructed for generating functional schemes, or graphic layouts of spatial units with given parameters. A new approach to addressing software requirements is presented.

Theoretical research and experimental use of non-traditional approaches contribute to the improvement of contemporary architectural thought.

Keywords: *dwelling unit, optimization, design process, modern society, cultural needs, rural environment*

1. УВОД

Почетак трећег миленијума формира се као природан наставак на двадесети вијек који је Слотердајк назвао добом сложености и још увјерљивије добом збуњености.

Развој технологије редефинисао је потребе савременог човјека у смислу новог модела глобализације која је, према Слотердајку, на крају двадесетог вијека држала монопол над свим дискурсима модерног доба [1].

Начин успостављања и упражњавања друштвених односа мијења се из коријена и умањује заступљеност личног контакта (али не и његов значај), са све већим нагласком на виртуелном контакту. Модификују се и видови задовољавања културолошких нагона чија спектакуларна димензија расте, али се фокус пребацује са конкретног догађаја у позоришту или биоскопу.

Овај фокус прелази све више на константан уплив савремене културе у свакодневницу човјека кроз паметне телевизоре, рачунаре, таблете, телефоне, сатове и друге техничке алате за присаједињење свјетском систему информација. Управо општа доступност медија и информација омогућила је да модел потрошачке мисли продре у све слојеве друштва, а тиме је дошло и до међусобног прожимања високе културе и популарне културе.

Конзумеризам савремених животних стилова, виртуелизација идентитета, индивидуализам и други трендови, као и развој технологија, доприносе утиску да данашња архитектонска пракса, глобално гледано, губи корак са убрзаном друштвеном динамиком. Стога је неопходно изнова фундаментално промислити свеукупан процес пројектовања, нарочито његове програмске, функционалне и егзистенцијалне тачке, узимајући у обзир и визуелни доживљај, а свакако и симболичку димензију.

Овај специфичан и уско одређен проблем дио је веће, опште једначине која се бави савременим човјеком у контексту друштва, простора, времена, сензације, потрошње, профита, преживљавања и многих недефинисаних промјенљивих вриједности.

Потребно је, дакле, схватити експоненцијалну функцију друштвених варијабилности и пронаћи вриједност параметара архитектуре.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Јелена Атанацковић Јеличић

2. КОНТЕКСТ САВРЕМЕНОГ ДРУШТВА

Процеси савременог друштва су циклични, или радије спирални, у смислу узрочно-последичне везе код настајања или еволуције социолошких појава. Наиме, ако је потрошачки менталитет проистекао из одређених потреба појединца, потпомогнут технолошким развојем, подједнако су се нове друштвене и културолошке потребе створиле као конзументистички производи и нуспроизводи, а омогућене технолошком и дигиталном еволуцијом.

Нова димензија ове спирале је управо разноврсност, свака следећа ротација генерише нови моменат у моди или стилу, нову појаву у друштвеној стварности, нови образац у културолошком смислу, нову субкултуру.

Поменута хоризонталност овог друштвеног строја тренутно се препознаје у општеприхваћеним видовима упражњавања социолошких потреба, задовољавања потреба за културом, умјетношћу, забавом, запослењем и слично. Иако различити животи стилови подражавају различита увјерења, навике и афинитете, ипак сви потрошачи припадају јединственом систему тржишта или мреже тржишних законитости.

Сходно томе тржиште диктира да начин упражњавања јединствених потреба припадника специфичних групација буде заједнички, односно јединствен по хоризонталу. Тако се социјалне мреже на интернету користе како за неформалну интеракцију између појединаца са сличним афинитетима, тако и за пословну сарадњу одговарајућих групација. Јутјуб је постао мјесто на ком се култура ствара, прати, критикује, класификује и просто буде дио глобалне културе. При томе се једнако третира култура локалног и глобалног обухвата, култура забавног и озбиљног карактера, као и култура авангардне и популарне идеологије.

Заједнички именилац технологија, апликација, мрежа, идеала и система вриједности које подразумијевају поменуте савремене рачунарске тековине јесте сајберкултура.

У оквиру те нове културолошке категорије, у претходне двије деценије, многе субкултуре и групе са специфичним обрасцима понашања проналазе мјесто за удруживање, развој и остваривање на разним пољима. Сајберкултура заиста омогућава лакши приступ информацијама и знањима, као и комуникацију на даљину, па се може користити у образовању, и то на свим нивоима.

Пословни свијет је сада већ незамислив без боравка у сајберпростору, као и свијет забаве, па и умјетности. И не само да ове интернетске институције подржавају различите животне стилове и упражњавање њихових потреба, него се њиховим посредством константно стварају нови облици модерности, нове појаве и нови трендови.

Можемо, дакле, закључити да се кроз моделе конзументског друштва и моделе рачунарских и информационих технологија у прогресу стварају нови

модели упражњавања социолошких и културолошких потреба.

Оно што је важно примјетити јесте да ће се овакав развој друштва неминовно, на радикалан начин, одразити на архитектуру, па је неопходно да се архитектонска теорија бави сличним питањима.

3. ИЗМЈЕНЕ У ПОТРЕБАМА ЧОВЈЕКА

Током XX вијека ове потребе и могућности су се развијали кроз радио, телевизију, и друге технике и технологије, али тек у XXI вијеку долази до револуције која је омогућила темељну промјену начина конзумације културе и упражњавања социолошких нагона. Наиме, дигиталне технологије су довеле до појаве да сваки корисник може у приватности да буде посматрач јавних догађаја, па чак и учесник. Медији који сервирају одређени садржај и функционишу на принципу моноложне трансмисије (један извор ка многим примаоцима) су постали секундарни у односу на интернет који пружа слободу избора.

Глобална конекција омогућава уживање свих културолошких диверзитета, без обзира на изворну припадност према локацији, етносу, класи, стилу или моди. Да ли је прво настала потреба за тиме, па пронађен начин, или технологија незаустављиво срља у свим правцима и оставља социологији да се избори са дефинисањем нових могућности у оквиру колективне употребљивости?

Друштвене потребе се такође фундаментално преиспитују. Идеја о повезивању људи на даљину и истовременој комуникацији се остварила још у телеграфу, а од тада се развија експоненцијално. И сада је идеја иста, али интернет и његове апликације отварају неограничене могућности у том смијеру. Дружења и неформални разговори са стотинама људи у истом моменту, али и састанци, конференције, презентације, изложбе.

Многи послови се преносе потпуно на интернет, па је тако на архитектонским пројектима сарадња између инжењера на различитим континентима могућа, при чему је размјена података поједностављена. Чак се и хируршке операције изводе уз виртуелно присуство стручњака омогућено интернетом.

Као најважнији моменат треба истаћи општу доступност ових технологија и њихову распрострањеност. Тако је дошло до могућности да појединац упражњава све или већину својих потреба код куће, од дружења и куповине, преко забаве, посла и културе, до испуњавања грађанске дужности.

Тај сегмент је интересантан за предметно истраживање јер ће у највећој мјери утицати на трансформацију стамбене типологије у будућности.

Са једне стране очекује се програмска реакција архитектуре на психолошку димензију ове промјене, а са друге стране биће неопходне измјене принципа обликовања стамбеног простора.

4. УТИЦАЈ ДРУШТВА НА АРХИТЕКТУРУ

Евидентна је изразита динамичност у тренутном контексту друштва и културе, а који подразумева константан уплив и складиштење информација. Подразумијева и сталну манипулацију информацијама. Као најзначајнији облик информације у датом контексту за архитектуру истиче се слика – приказ, покретна слика (реално или виртуелно), а слике свакако обилкују и усмјеравају одређене појаве.

У архитектури слика се користи за представљање одређеног стила, одређене естетике, па се тако формирају јасно дефинисане циљне групе корисника, а та представа стила, естетике архитектуре постаје роба у свијету спектакла и потрошње.

Мишкељин говори о идеалу Лепоте потрошње као начину живота који је побуђен кроз слике неког стила [2]. Што значи да ће ти прикази, који су ушли у свакодневицу, мијењати доживљај простора, односно архитектуре, а самим тим и употребу, односно начин кориштења.

5. ПРИМЈЕЊЕНИ ПРИСТУП ПРОЈЕКТОВАЊУ

Пројектантски процес подразумева дефинисање корисника као један од првих корака. Неопходно је познавати својствености животних стилова станара како би се добила што квалитетнија матрица улазних података о програмској диспозицији стана. Јасно је да се карактеристике корисника непосредно одражавају на намјену и број просторија, величину просторија, као и њихове односе.

Ову пропорционалност улазних информација о станару и излазних рјешења једноставно је манипулисати кроз операције кориштене у датом истраживању. Очекује се, дакле, висока амплитуда варијабилности добијених шема у зависности од корисника.

Примјењена метода практичне експликације датог истраживања залази у домен интердисциплинарности и користи оптимизационе технологије рачунарске науке. Конкретно се ради о скрипти написаној у програмском језику „Python“ примјењеној на „Rhinoseros“ софтвер. Код је развијен у оквиру предмета Оптимизационе и управљачке технологије у архитектонском пројектовању у склопу мастер курса Савремене теорије и технологије у архитектури на Факултету техничких наука у Новом Саду.

Овај приступ генерисању програмског тлоцрта и функционалне шеме омогућује прегледан графички приказ, који подразумева и поставку основе са димензијама у размјери, али и функционалне шеме са приказом броја, намјене и повезаности просторија, а на основу кога је потребно наставити процес пројектовања и то је тачка на којој је неопходан утицај људског фактора, односно архитекте. Препознавање потенцијално квалитетних рјешења је једноставно када се утврде одређени принципи и законитости које се поштују.

Аутор је за дати експеримент изабрао прије свега да одбади неуспјеле и нелогичне покушаје, а затим да одвоји рјешења у три групе са јасно препознатљивим обрасцима.

6. ЗАКЉУЧАК

Прожимање и повезивање архитектуре са савременим научним дисциплинама представља модел који би могао бити срж одговора на проблем стварања савремених животних, радних и других простора. Друштвене, културолошке, демографске, економске и друге околности у модерном оквиру морају бити сагледане, а начини за оптимизацију и креативно напредовање тражени у новим технологијама.

Употреба класичног приступа пројектовању не може изродити адекватан окрет у редифинисању процеса и стварању нових модела у концепцији архитектонских програма и зато је неопходно тражити средства за унапређење и надоградњу кроз оптимизацију и интердисциплинарност.

Потребно је стално редифинисање постојећих приступа, како би се створили нови процеси и методологије.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] P. Sloterdijk, "What happened in the twentieth century? En route to a critique of extremist reason" Inaugural Lecture. Strasbourg: Emmanuel Levinas Chair, 2005, pp. 327-355.
- [2] I. Miškeljin, „Pluralizam arhitektonskih identiteta na prelazu iz XX u XXI vek,“ Ph.D. dissertation, Faculty of technical sciences, Novi Sad, 2014.

Кратка биографија:



Цвијан Пајкановић је рођен у Брчком 1991. године. Дипломира оновне студије Архитектуре и урбанизма на Факултету техничких наука 2014. године са темом „Винарија са рестораном и смјештајем на простору Карагаче“. 2018. године одбранио је мастер тезу на теми Савремене теорије и технологије у архитектури. Контакт: cvijanpajkanovic@gmail.com

ADAPTACIJA UGOSTITELJSKOG OBJEKTA NA PALIĆU RESTAURANT REFURBISHMENT ON LAKE PALIĆ

Nevena Nedimović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada predstavlja projekat adaptacije enterijera restorana sa vinskim barom unutar postojeće strukture ugostiteljskog objekta na Paliću. Istraživanje je sprovedeno kroz nekoliko studija slučaja barova, restorana, kao i restoranskih lanaca širom sveta. Cilj istraživanja je osmisliti multifunkcionalni prostor, namenjen široj grupi korisnika, ali pretežno mladima kao glavnim korisnicima odmarališta kojem ovaj objekat pripada. Ideja je da se, primenom rezultata istraživanja, opremanjem i očuvanjem enterijera, poveća upotrebna vrednost ovog objekta i njegovog okruženja.

Abstract – The goal of this thesis is to present, through a project, refurbishment of a restaurant and wine bar interior within existing structure of a multi-storey building in Palić. Research is also conducted through several case studies of independent bars, restaurants and international restaurant chains. The goal of the research is to design multi-functional space with the main purpose of providing services intended for millennials. The idea is to, with adequate equipment and good interior preservation, increase the value of usability of this object, as well as its surroundings.

Gljučne reči: arhitektura, enterijer, restoran, bar, Palić, jezero

1. UVOD

Omladinsko naselje Ivo Lola Ribar izgrađeno je sedamdesetih godina za potrebe omladinske radne akcije Palić. Locirano je na obali Kravog jezera. Odmaralište je paviljonskog tipa, a osim objekata za smeštaj, imalo je i svoju menzu, igrališta i letnju pozornicu. Danas su otpočeli radovi rekonstrukcije ovog naselja. Izgradnjom novih smeštajnih jedinica, restorana i vinskog bara, uređenjem šetališta i sportskih terena, ovo naselje teži da postane jedno od najposećenijih u Srbiji [1].

1.1 Osnovne karakteristike restorana

Reč restoran potiče od latinskog glagola restaurare, koji znači obnoviti, okrepiti. Osnovna podela je prema vrsti hrane koju poslužuju, stoga razlikujemo internacionalnu, nacionalnu i regionalnu kuhinju. Prilikom organizacije prostora, esencijalno je obezbediti svaki objekat sa hranom direktnim prilazom kuhinje. Neophodno je postaviti ga tako da bude pristupačan u odnosu na glavni ulaz. U blizini svakog objekta sa hranom poželjno je pozicionirati i bar. Ciljevi projektovanja proizilaze direktno iz jasnog i dobro istraženog poslovnog i tržišnog koncepta.

NAPOMENA:

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

Zasnovano na odabiru hrane, načinu posluživanja pića, dizajneri stvaraju željeno raspoloženje, funkciju, finu obradu, osvetljenje, i uklapaju odgovarajući nameštaj. Svaki restoran bi trebao da ima različit projektni tretman, naravno, u zavisnosti od vrste i nivoa kvaliteta [2].

Prilikom projektovanja restorana, potrebno je obezbediti pult za blagajnika ili hostesa, odvojene sekcije, stolice uz šank, prilagodljivo osvetljenje, muziku u pozadini i prostorije usluge (prostorija za pranje, pripremanje stolnjaka i pribora za jelo, kao i odlaganje prljavog posuđa) [2].

2. STUDIJE SLUČAJA

2.1. “Dinner in the sky”

Glavna ideja dizajnera bila je da naprave jedinstven uslužni ambijent, pružajući svojim gostima mogućnost da večeraju „između oblaka“, na visini od skoro četrdeset metara. U pitanju je kompanija koju su stvorili belgijski organizator događaja i holandski stručnjak za bušilice. Kroz samo nekoliko godina postala je fenomen u ovoj oblasti. Originalno je bila predstavljena kao mogućnost „lebljenja“ iznad konkurencije. Ovaj primer je jedinstven zahvaljujući promenljivosti lokacije, tipa kuhinje, ali i prilici koja se pruža klijentima u vidu reklamiranja sopstvenih kompanija ili preduzeća na neobičan način.

Danas ova kompanija ima partnere u preko 30 zemalja širom sveta. „Dinner in the sky“ konstantno širi svoju bazu partnera i usluga koje ima u ponudi, uključujući i mogućnosti zabave, zahvaljujući atmosferi koja je toliko jedinstvena da skoro nema cenu [3].



Slika 1. “Dinner in the sky”

2.2 “El Japonez”, Meksiko

„El Japonez“ je restoran japanske kuhinje u Meksiku. Prostor je definisan velikim zelenim zidom i površinama obrađenim u drvetu, u vidu drvenih pločica, koje krase plafon i regiju šanka. Pod je prekriven plastičnim oblogama koje podsećaju na japanski tatami. Enterijer je skladen, sa prirodnim svetlošću i pogledom na grad.

Epicentar prostora je svakako velika ozelenjena površina duž koje je postavljeno sedenje, sa akcentovanim rasvetom koja upotpunjuje izgled. Kvalitet unutrašnjosti prostora ogleda se u ugodnom, prirodnom ambijentu, jednostavnosti, dobroj dispoziciji i okruženju [4].



Slika 2. “El Japonéz”, Meksiko

2.3 “He Restaurant”, Kina

„He Restaurant“ nalazi se u Tangshan rezidencijalnom distriktu u Kini, na površini od oko 2230 m². Smešten je u južnom delu distrikta, okružen zelenilom i šumom sekvoja. Nova građevina postepeno postaje integrisana sa zelenilom, rastući uporedo sa njim. Može se reći da uspeh ovog projekta leži upravo u spoju lepote okruženja i arhitekture kompleksa, činjenici da jedno ne negira drugo, već da zajedno koegzistiraju i napreduju. Ovaj kompleks, pored restorana, svojim korisnicima nudi više sadržaja, poput snek-bara, čitaonice itd. Ušuškan i sklonjen od rezidencijalnog dela distrikta, nalik je na oazu gde čovek može da se opusti i odmori od obaveza koju mu nameće svakodnevnica [5].



Slika 3. “He Restaurant”, Kina

2.4 “Ixi'im Restaurant”, Meksiko

Ovaj objekat predstavlja idealan primer konverzije stare kuće u restoran. Nova arhitektonska forma istog proizilazi direktno iz dijaloga između kultnog nasleđa i intervencije. Objektu je dodato nekoliko nezavisnih, moderno osmišljenih struktura, čime je napravljena idealna kombinacija starog kamena, stakla, metala i prirodnog okruženja. Podovi su u kombinaciji drveta i pločica sa zanimljivom ornamentikom, dok je plafon u određenim segmentima spušten u vidu ravno sečenih užadi, iz kojih

izvire diskretno osvetljenje. Rasvetom se adekvatno naglašava spoj starog i novog u prostoru. Mobilijar je u skladu sa ostatkom enterijera, jednostavan, svetlih tonova [6].



Slika 4. “Ixi'im Restaurant”, Meksiko

2.5 “Maredo Flagship-Restaurant”, Nemačka

Ovaj restoran se nalazi u Berlinu. U pitanju je lanac nemačkih restorana koji datiraju još iz sedamdesetih godina. Unutrašnjost prostora je koncipirana na jednoj fokusnoj tački, proizvodu i njegovim korenima. Pločice sa geometrijskim paternom kojim je pod obložen, dizajnirane su isključivo za Maredo lanac. Zanimljiv detalj u prostoru predstavljaju pregrade od užadi, kojima je isti podeljen na zone, čime se smanjuje i unutrašnjost restorana, stvarajući intimniju atmosferu. Zidove krasi fotografije velikih diumenzija a rogovi bika i rasveta u formi sombrera dodatno definišu prostor [7].



Slika 5. “Maredo Flagship Restaurant”, Nemačka

3. OSNOVNI CILJEVI PRI PROJEKTOVANJU

Nakon adekvatnih analiza istorije, potencijala i ograničenja, utvrđuje se osnova prostorne organizacije koja treba da ispunjava sve postavljene kriterijume. Odgovarajućom primenom materijala i osvetljenja i dodavanjem elemenata prostor podeliti na određene zone.

U eksterijeru je neophodno naglasiti prilaze restoranu, urediti fasadu i baštu objekta, obezbediti pristup za invalide. Cilj je osmisлити prijatan, osvetljen enterijer sa dosta otvorenih površina koji će predstavljati fokusnu tačku odmarališta.

4. PREDMETNA LOKACIJA

Objekat restorana nalazi se na obali jezera, okružen zelenilom. Od istog se, laganim hodom, za nekoliko minuta može doći do šetališta Krvavog i Paličkog jezera. Objekti koji su u okruženju su smeštajne jedinice kompleksa. U sklopu ovog odmarališta predviđena je izgradnja novih sportskih terena i bazena.



Slika 6. Predmetna lokacija

5. PROJEKAT

Prilikom izrade idejnog rešenja osnovna ideja bila je povezati koncept enterijera sa eksterijerom objekta. Postojeći objekat je izgrađen sedamdesetih godina, i intervencije na fasadi i unutar prostora nisu rađene.

5.1. Atmosfera

Sredstva kojima se komunicira u prostoru su materijalizacija, svetlo i boja. Spajanjem ovih elemenata stvara se određena atmosfera, koja je promenljiva po potrebi ili prema dobu dana. Najvažnije je postići prijatnu, opuštenu atmosferu, kako bi se gosti lakše prilagodili okruženju.

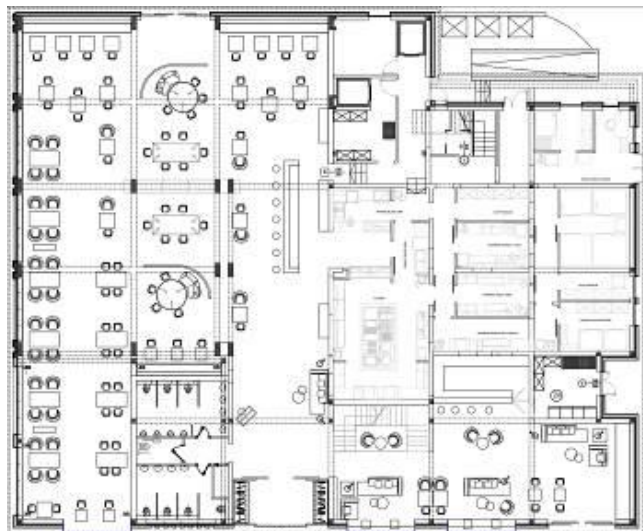
5.2. Funkcionalna organizacija

Analizom raspoloživih površina i mogućnosti adaptacije postojećeg objekta ustanovljeno je da je prostor pogodan za program restorana sa vinskim barom. Utvrđeni su sledeći osnovni sadržaji:

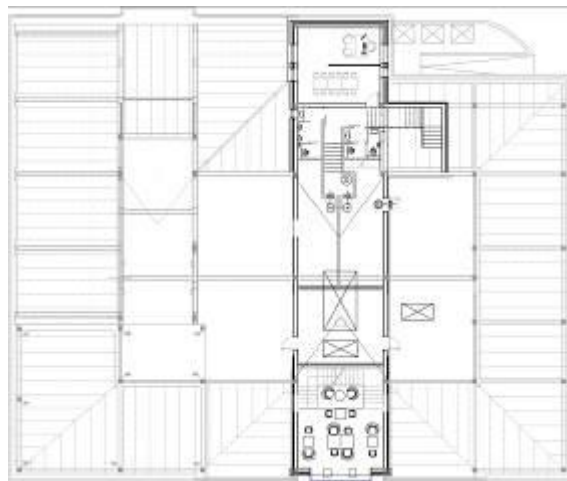
- Ulaz sa prostorom za garderobu
- Pult za hostesu sa čekaonicom
- Bar sa sedenjem
- Toaleti za goste restorana i vinskog bara
- Prostor za korisnike restorana
- Prostor za korisnike vinskog bara sa galerijom
- Servisni prostori i prostori za zaposlene
- Ostale pomoćne prostorije

Objekat je adaptiran i organizovan na sledeći način:

- Prizemlje- deo prostora namenjen korisnicima: tri ulaza, garderoba, restoran podeljen na različite zone prema tipu sedenja, vinski bar, toaleti.
- Prizemlje- deo prostora namenjen zaposlenima: magacin za piće (kod restoranskog i vinskog bara), kuhinja, 2 ulaza za zaposlene, prijem robe sa kancelarijom, prostorija sa hladnjačama, prostorija za organski otpad.



Slika 7. Osnova prizemlja



Slika 8. Osnova prvog i drugog sprata

- Prvi sprat- deo prostora namenjen zaposlenima: hodnik, toaleti za zaposlene, kancelarija, sala za sastanke
- Drugi sprat- deo namenjen zaposlenima: tehničke prostorije, garderoba za zaposlene, garderoba za korisnike prostora u slučaju kongresa ili većih događaja
- Drugi sprat- deo namenjen korisnicima: galerija u sklopu vinskog bara, sa sedenjem izbačenim iz ravni fasade, u vidu staklenog kubusa.

5.3. Materijalizacija

Pod restorana je prekriven drvenim blokovima u većinskom delu restorana, dok je u centralnom delu, intimnoj zoni sedenja, izrada poda u porcelanskoj podnoj keramici. Predviđena je denivelacija u određenim segmentima restorana. Zidovi su obrađeni disperzionom bojom, tapetama, drvenim oblogama, panelima od satiniranog pleksiglasa sa sakrivenom rasvetom. Plafon je spušten, pogotovo u segmentu bara, sa rasvetom koja jasno definiše zone sedenja. Veliku ulogu igra sakrivena rasveta koja naglašava forme određenih elemenata u prostoru.



Slika 9. Prikaz preseka restorana i bara



Slika 10. Izgled kamina sa policama

U vinskom baru se postavlja frižider za vina sa kliznim vratima i mogućnošću regulacije temperature. Pored funkcionalne, ovaj frižider svakako ima i veliku estetsku vrednost u prostoru. U ostalim segmetnima vinskog bara koji su prirodno zamračni poželjno je izložiti vina na otvorenim, posebno dizajniranim stalažama.

6. ZAKLJUČAK

Atmosfera u velikoj meri zavisi od posetilaca i načina na koji se oni odnose prema okruženju. Poluprazan restoran, poput hotelskog lobija, ima drugačiju atmosferu od punog. Vidljivost okruženja i svest o njemu, smanjuju se porastom posetilaca. Dojam društvenosti i živahnosti obično privlači goste, što se uglavnom namerno uključuje u projekat, kroz raspored sedenja, osvetljenje, pozadinsku muziku, lepu baštu sa ognjištem i druge pojedinosti. Sa druge strane, u pojedinim lokalima, u kojima je glavni cilj relaksacija gostiju, preterana gužva može biti negativno ocenjena.

U određenoj meri, odvojenost i privatnost mogu biti obezbeđeni odgovarajućim postavljanjem, kao i međusobnim zaklanjanjem stolova, sofa i stolica, obezbeđujući tako izbor više načina sedenja i suptilnu upotrebu osvetljenja da bi se definisale i naglasile sfere interesovanja.

Primenom rezultata istraživanja, poštujući pravila projektovanja ugostiteljskih objekata, karakterističnim dizajnom, korišćenjem kvalitetnih, dugotrajnih materijala, kao i adekvatnim opremanjem raste upotrebna vrednost ovog objekta.

U širem planu, otvaraju se brojne mogućnosti, koje vode ka povećanju broja korisnika, kako restorana, tako i smeštajnih jedinica u budućnosti.

7. LITERATURA

- [1] Grad Subotica, "Novi život omladinskog naselja na Paliću?", 17. maj, Dostupno na: <http://www.gradsubotica.co.rs/novi-zivot-omladinskog-naselja-na-palicu/> Pristupljeno 23. mart 2018.
- [2] Čerović, S., Čomić, Đ., "Projektovanje i izgradnja hotela", Beograd: Univerzitet Singidunum, 2013.
- [3] Dinner in the sky, "Dinner in the sky gallery", 17. jun, Dostupno na: <https://www.dinnerinthesky.ae/en> Pristupljeno 19. marta 2018.
- [4] Archdaily, "Restaurant El Japonex / Cherrem Serrano Arquitectos", 16. maj, Dostupno na: https://www.archdaily.co/co/02-16181/restaurant-el-japonex-cherrem-serrano-arquitectos?ad_medium=gallery Pristupljeno: avgust 2016.
- [5] Archdaily, "HE-Restaurant / GOA", 4. januar, Dostupno na: <https://www.archdaily.com/886313/not-ready-he-restaurant-go> Pristupljeno: avgust 2017.
- [6] Archdaily, "Ixi'im Restaurant / Jorge Bolio Arquitectura + Lavalle + Peniche Arquitectos + Mauricio Gallegos Arquitectos + Central de Proyectos SCP", 26. maj, Dostupno na: <https://www.archdaily.com/871405/restaurante-ixiim-central-de-proyectos-scp-plus-jorge-bolio-arquitectura-plus-mauricio-gallegos-arquitectos-plus-lavalle-peniche-arquitectos> Pristupljeno: avgust 2017.
- [7] Archdaily, "Maredo Flagship-Restaurant / Ippolito Fleitz Group", 16. maj, Dostupno na: <https://www.archdaily.com/872165/maredo-flagship-restaurant-ippolito-fleitz-group> Pristupljeno: avgust 2017.

Kratka biografija:



Nevena Nedimović rođena je u Banja Luci 1992. god. Osnovne akademske studije završila je 2015. godine na Fakultetu primenjenih umetnosti u Beogradu, smer dizajn enterijera i nameštaja. Master studije završava 2018. godine na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, smer dizajn enterijera.

ARHEOLOŠKI PARK ARAČA SA IZLOŽBENIM PROSTOROM ARCHAEOLOGICAL PARK ARAČA WITH EXHIBITION SPACE

Sara Bojičić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA, DIZAJN ENTERIJERA

Kratak sadržaj – Tema rada jeste Arača, ruševina srednjovekovne romaničke bazilike. Arača je spomenik od izuzetnog značaja i deo graditeljskog, istorijskog i kulturnog nasleđa i jedan je od tri autentična spomenika romaničko-gotičke arhitekture iz 13. veka sačuvanih u Vojvodini. Cilj istraživanja jeste analiza bazilike i arheološkog lokaliteta kako bi se, na osnovu njihovih potencijala, došlo do odgovarajućeg arhitektonskog projekta, ali i odgovarajućeg programa i planova strateškog razvoja. Projekat bi trebalo da obezbedi ponovno korišćenje lokaliteta, kao i mogućnost da se cijelo područje uključi u turističku ponudu Srbije.

Abstract – The theme is Arača, the ruins of a medieval Romanesque basilica. Arača is a monument of great significance and a part of the architectural, historical and cultural heritage and is one of the three authentic monuments of Romanesque-Gothic architecture from the 13th century preserved in Vojvodina. The aim of the research is to analyze the basilica and the archaeological site in order to, based on their potential, come up with a final project, programs and plans for strategic development. The project should provide re-use of the monument as well as the possibility for the entire area to be included in the tourist offer of Serbia.

Ključne reči: Arhitektura, zaštita graditeljskog nasleđa, obnova

1. UVOD

Tema ovog završnog master rada je Arača, ruševina srednjovekovne romaničke bazilike koja se nalazi između Novog Bečeja i Novog Mileševa, u Srednjobanatskom okrugu. Arača je spomenik od izuzetnog značaja i deo graditeljskog, istorijskog i kulturnog nasleđa i jedan je od tri autentična spomenika romaničko-gotičke arhitekture iz 13. veka sačuvanih u Vojvodini. Prošlost bazilike čije ostatke vezujemo za naselje Arača, koje se nesumnjivo prostiralo oko sačuvanih ruševina, do danas ostaje nejasna i nerazjašnjena kao i prije stotinak godina kada se javilo interesovanje kulturne javnosti za ovu tajanstvenu građevinu [1].

Danas se Arača nalazi na teritoriji Republike Srbije, a nastala je negde u XIII veku dok je pomenuta teritorija bila pod upravom Kraljevine Ugarske. Pored njenog neospornog značaja kako društvenog, istorijskog i kulturnog o Arači se malo zna, a samo zdanje je zapušteno sa jedva vidljivim konzervatorskim radovima koji su prvi put izvedeni 1898. godine.

NAPOMENA:

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

Cilj istraživanja jeste analiza bazilike i arheološkog lokaliteta kako bi se, na osnovu potencijala, došlo do odgovarajućeg arhitektonskog projekta koji bi podmirio potrebni program i pokrenuo planove strateškog razvoja. Projekat bi trebalo da obezbedi revitalizaciju lokaliteta kao i mogućnost da se cijelo područje uključi u turističku ponudu Srbije.

Kao krajnji proizvod ovog istraživanja nastao je predlog projekta arheološkog parka Arača. Arheološki park sam po sebi predstavlja alternativni oblik turizma čiji je cilj prezentacija arheologije, odnosno samog istorijskog lokaliteta sa konzerviranim vidljivim ostacima. Osnovna ideja je sa se posetiocu pruži neprocenjivo iskustvo upoznavanja sa istorijom, koje je omogućeno kroz objedinjene rezultate rada arheologa, antropologa, paleontologa i istoričara.



Slika 1. Arača zimi

3. PODACI O KULTURNOM DOBRU

Registarski broj kulturnog dobra: rešenje broj 217/48 od 16.02.1948. broj u registru 10/48

Naziv kulturnog dobra: „ARAČA“ romanska crkva u ruševinama

Vrsta kulturnog dobra: spomenik kulture od izuzetnog značaja (sakralni objekat)

Stil: romanika – gotika

Period: srednji vek

Datovanje: naselje je nastalo u XI veku, a crkva u XIII veku. Zvonik je dozidan u XIV veku.

Kategorizacija: odlukom Skupštine Republike Srbije (Sl. glasnik RS br. 16 do 3. decembra 1990.) kojim je spomenik kulture kategorizovan kao nepokretno kulturno dobro od izuzetnog značaja.

Lokacija: atar Novog Bečeja

NKD kod: SK 1030

Katastarska parcela broj: 12662/1, 12662/2, 12663 K.O. Novi Bečej [2]

4. O PROJEKTU

Novoprojektovani objekat je zamišljen tako da je enterijer oblikovan kao jedinstven prostor, sa slobodnom, neprekinutom kružnom komunikacijom. Objekat je spratnosti P+1 i ima unutrašnje i spoljašnje stepenište, tako da je omogućeno lako savladavanje prostornih prepreka između različitih nivoa novoprojektovanog objekta i lokaliteta. Prostori nisu ograničeni velikim brojem fiksnih pregrada i prilagodljivi su prema potrebama korisnika.

4.1. Arheološki park

Prema zakonskoj definiciji arheoloških lokaliteta, pod arheološkim nalazištem, podrazumeva se deo zemljišta ili površine pod vodom, koji sadrži ostatke građevina i drugih nepokretnih objekata, grobnih i drugih nalaza, kao i pokretne predmete iz ranijih istorijskih doba, a od posebnog su kulturnog i istorijskog značaja.

Predmet ovog rada jeste arheološki park Arača, koji je jedinstven primer u Srbiji i važan je kulturni resurs regiona. Kao što je već navedeno, spomenik je zaštićen od strane Republičkog zavoda za zaštitu spomenika, tako da na spomeniku i u njegovoj neposrednoj blizini koja predstavlja arheološko nalazište, osim konzervacije i restauracije, nisu dozvoljeni drugi radovi.



Slika 2. Arheološki park

Predviđeno je da se uradi konzervacija objekta kako bi se održalo postojeće stanje i otklonila oštećenja objekta prouzrokovana mikroorganizmima, vlagom itd. Potrebno je ojačanje dekorativnih elemenata, stubaca i spojnica.

Svi elementi koji su pronađeni postaju deo galerijskog prostora koji se nalazi u sklopu parka, a njihovo vraćanje na originalno mesto može da bude deo razrade. Neophodno je redovno kontrolisanje stanja spomenika kao i održavanje kako konstruktivno tako i tehničko.

Iskopavanje ostataka manastira koje se nalaze neposredno pored spomenika se moraju izvoditi saglasno sa naučnim normama i „Preporuci koja definiše međunarodne principe za primenu u materiji arheoloških iskopavanja“ koju je usvojio UNESCO 1956. godine.

Mora se osigurati uređenje ruševina i potrebne mere konzervacije i permanentne zaštite otkrivenih. Takođe će se preduzeti sve moguće mere kako bi se olakšalo shvatanje spomenika bez izopačavanja njegovog značenja. Svaki rad mora biti isključen a priori: može se predviesti samo anastiloza, tj. rekompozicija sačuvanih i rasturenih delova. Elementi povezivanja uvek moraju biti prepoznatljivi u odnosu na spomenik i predstavljaju minimum da bi se osigurali uslovi očuvanja i uspostavio kontinuitet forme.

4.2. Prizemlje

Do prizemlja se dolazi preko prve terase koja vodi do glavnog ulaza u objekat. Postoji i sporedni ulaz koji se nalazi kod parking prostora, a koji vodi direktno u magacin.

Prizemlje se sastoji iz dva dela, u jednom delu je ulazni hol sa biletarnicom i info pultom iz kojeg se može pristupiti kafe baru i toaletima dok je u drugom delu prizemlja prostor za istraživanje i radionica.



Slika 3. Prikaz ulaznog hola/recepcije/info pulta



Slika 4. Prikaz kafe bara



Slika 5. Prikaz radionice

Radionici se pristupa sa posebnom dozvolom. Radionica je zamišljena kao jedna veliki, tekući prostor koji se može

prilagođavati po potrebi. Taj prostor može da bude radionica, konferencijska sala, prostor za održavanje predavanja, kao i pomoćna laboratorija za istraživanje iskopina i arheoloških i drugih eksponata ili dodatni prostor za izlaganje.

Na prizemlju se nalaze i prostorije za zaposlene kao što su čajna kuhinja, garderoba, kupatilo, ostava i dva magacina.



Slika 6. Osnova prizemlja

4.3. Prvi sprat

Do sprata se može doći spoljašnjim stepeništem koje vodi na plato ispred crkve. Takođe postoji i unutrašnje stepenište koje iz kafe bara vodi do galerijskog prostora. Do galerijskog prostora se iz kafe bara može doći i liftom koji je teretni i povezuje magacin sa sobom sa eksponatima.



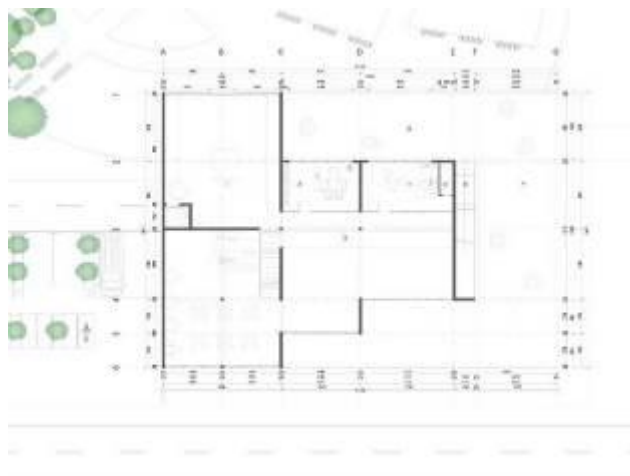
Slika 7. Prikaz spoljašnjeg stepeništa



Slika 8. Prikaz izložbenog prostora

U galerijskom prostoru je postavljena stalna izložba koju sačinjavaju svi iskopani predmeti vezani za Araču. On je zastakljen sa prednje strane tako da se jasno vidi spomenik i ima se osećaj kao da se nalazi na platou.

Drugi deo sprata čine administrativne prostorije koje imaju pogled na prizemlje i galerijskog su karaktera.



Slika 9. Osnova prvog sprata

5. EKSTERIJER

Do objekta se dolazi novim putem koji vodi preko atara oko kojih se nalazi spomenik. Pored objekta je predviđen parking prostor koji je smešten sa desne strane, a predstavlja parking prostor za automobile, autobuse, motocikle i bicikla. Parking je uklopljen u ambijent i povezan sa prizemljem kamenim platom koji vodi do terase na prizemlju. Na parkingu je predviđeno i visoko zelenilo kako bi taj prostor postao deo celine. Ostavlja se mogućnost proširenja parkinga na susednoj parceli ako bude bilo potrebe.

Prizemna terasa je od dekinga i ona je pristupna terasa koja vodi do hola, a na njoj se nalaze klupe. Predviđena je rampa kako bi se savladala visinska razlika.

Prvi sprat objekta, izlazi na plato na kojem se nalazi crkva sa ostacima manastira. Taj plato je zamišljen kao park sa prostorima za odmaranje, istraživanje, piknik itd. Kroz plato je provučena staza od kamenih ploča koja prati liniju terena. Prvi sprat ima dve terase, i to jednu na koju se dolazi spoljašnjim stepeništem i jednu koja je smeštena na krovu radionice. Terasa su od dekinga sa klupama za odmor.

Oko crkve postoji visoko zelenilo koje se u velikoj meri zadržava. Ostalo zelenilo se pojavljuje u vidu niskog drveća oko staza i visokog drveća po obodu platoa. Takođe je predviđeno ukrasno zelenilo, kao i lekovito bilje.

Oko staza su postavljene klupe tip 1 za odmor. Na zelenim površinama su postavljene klupe sa stolovima za više ljudi i duže zadržavanje, dok se treći, moderniji tip klupe pojavljuje na terasama oko novoprojektovanog objekta kao i u ulaznom holu.



Slika 10. 3D prikaz ulaza u novoprojektovani objekat

6. ZAKLJUČAK

Ovaj srednjovekovni manastir zajednička je kulturna i istorijska baština kako Srbije tako i Mađarske, a zbog značaja slobodno možemo istaknuti i regiona.

Arača zahteva dodatna ulaganja kako u istraživačkom pogledu, tako i u pogledu malih infrastrukturnih radova. Ranijih godina, rađena su arheološka istraživanja na ovom lokalitetu, odobrena od strane nadležnih ministarstava. Dosadašnja sredstva nisu omogućila da se celina dovoljno i u potpunosti istraži i sagleda, kako bi se lokaliteti osposobili za dalje korišćenje u okviru turističkih ponuda. Predloženo rešenje, arheološki park Arača sa izložbenim prostorom, bi doprinelo razvoju u svim sferama lokalne zajednice kao i regionu. Važno je podići svest o ovom istaknutom resursu koji se u budućnosti može uvrstiti u arheološku kartu i turističku ponudu kako Srbije, tako i Evrope.

Razvijanje tematske turističke rute koja bi obuhvatila i ovaj arheološkim lokalitetom kao jednu od istaknutih tačaka među drugim interesantnim lokacijama susednih oblasti, moglo bi da doprinese turističkoj afirmaciji manastira. Nove rute bi trebalo da povezuju lokalitete na različite načine, ali bi one trebalo da budu integrisane i u već postojeće rute i turističke ponude regiona. Ostaje otvorena mogućnost pridruživanja drugih objekata iste kategorije i perioda, i njihovog uključivanja u naučna istraživanja i turističku ponudu.

Ovakva turistička reanimacija objekta trebalo bi da se zasniva na održivom turizmu.

Održivi turizam je model razvoja koji, prije svega, podrazumeva jedno odgovorno ponašanje kada je u pitanju životna sredina i korišćenje prirodnih i drugih resursa. Održivi razvoj turizma kao cilj sebi postavlja, prije svega očuvanje svih bitnih vrednosti okruženja, kao dela turističkog proizvoda, i postizanja neophodne ravnoteže u kojoj zadovoljavanje sadašnjih potreba turista neće ugroziti zadovoljavanje potreba budućih generacija. Iz toga proizilazi da se koristi od održivog turizma protežu na dugoročne staze, i da se nikako ne može govoriti samo o nekom kratkoročnom pozitivnom efektu.

Takođe, jedan od načina reanimacije lokaliteta bi bio izgradnja vizitorskog centra. Vizitorski centar pruža informacije o samom kulturnom dobru, a sa muzejskim prostorom za prezentaciju pokretnog kulturnog nasleđa bi se samo mesto još više približio posetiocima. Pored turizma tu bi se mogla odvijati i predavanja ili male škole arheologije, kao proširenje kapaciteta arheološkog parka čime bi kulturni turizam dobi još jedno značajno uporište na teritoriji Srbije ali i regiona.

8. LITERATURA

- [1] <https://korzoportal.civcic.com/projekat-araca/>
- [2] S. Bakić, Projekat restauracije, rekonstrukcije, konzervacije i prezentacije srednjovekovne crkve Arača, Pokrajinski zavod za zaštitu spomenika kulture, Petrovaradin, 2014.

Kratka biografija:



Sara Bojičić rođena je u Beranama 1992 godine, Crna Gora. Osnovne akademske studije završila je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu 2016 godine na temu Urbanistička transformacija radne zone „Sever III“ u Novom Sadu dobila zvanje dipl.inž.arh. pod mentorstvom prof. dr Milice Kostreš. Na istom fakultetu je upisala master gde se opredelila za modu arhitektonsko i urbanističko projektovanje.

COWORKING PROSTOR U NOVOM SADU**COWORKING SPACE IN NOVI SAD**Aleksandra Tasić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – DIZAJN ENTERIJERA**

Kratak sadržaj – Rad se bavi oblikovanjem unutrašnjeg prostora i dizajniranjem nameštaja za coworking prostor u Novom Sadu.

Abstract – The project deals with the creation of interior space and designing furniture for coworking space in Novi Sad..

Ključne reči: Coworking, kancelarija, open space, hub, freelance

1. UVOD

Tema rada je uređenje poslovnog prostora, u coworking prostor, koji se nalazi na uglu ulice Braće Ribnikar i Bulevara Oslobođenja, u Novom Sadu. Akcenat pri uređenju ovakvog prostora pripada omogućavanju efikasnog i komfornog načina rada i saradnje korisnicima prostora, uz slobodu odabira mesta za sedenje, najčešće uz lap top ili računar.

Koncept koji je primenjen pri izradi ovog projekta, proizvod je analize već postojećih, na sličnu temu projektovanih prostora u svetu i u Srbiji, a svodi se na open space način rada u ovim relativno novim tipovima kancelarija.

2. ZAČETAK KANCELARIJSKIH PROSTORA

U okviru rada biće istražen razvoj prostora za rad i uticaj ekonomije, kulture, razvoja tehnologije i interneta, kao i sociološki uticaj i socijalni trendovi, na sve veću popularnost zakupljivanja ili iznajmljivanja mesta u coworking prostorima.

2.1. Tradicionalna kancelarija

Veliki prostor koji je trajnim zidovima podeljen u brojne zasebne kancelarije, koje mogu biti manje ili veće, u zavisnosti od zvanja onoga ko u njima radi. Bitniji ljudi u kompaniji obično su uživali u kancelarijama na uglovima objekta, sa dve strane zastakljenim zidovima i samim tim svetlijim prostorom, sa većom kvadraturom i većom privatnošću.

2.2. Tejlorovski otvoreni plan

Proizvodna linija, u većini kancelarijskog posla ranog dvadesetog veka, rezultirala je slaganjem radnika poravnatih u linije redova na velikim prostorima. „Pošte, osiguravajuće kuće i vladine agencije, pratile su Tejlorove principe podele zadataka u specifične činove koji se ponavljaju.

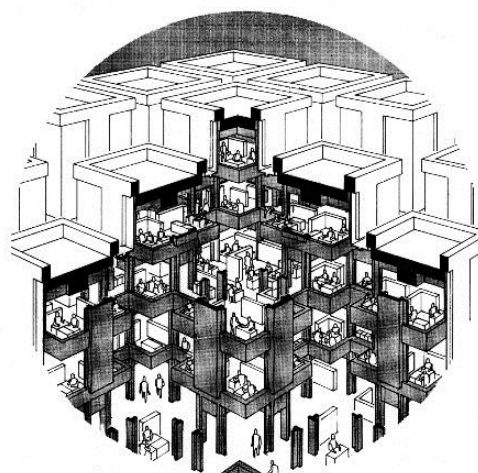
Ovi disciplinovani prostori omogućavali u neprekidan tok rada i blisku kontrolu nadređenih, koji su najčešće imali privatne kancelarije. Ekonomska dobit izvedena ovakvim planom kancelarija bila je u tome što je mnogo više stolova moglo da se postavi u otvoreni plan, nego u kancelarijske ćelije“ [1].

2.3. Kockice

Kubične forme su delimično zatvoreni radni prostori, koji su odvojeni jedni od drugih particijama, obično 1.5-1,8 metara visine. Njihova svrha je da izoluju radnike od pogleda i buke u otvorenom radnom prostoru, tako da mogu da se koncentrišu na rad.

„Tokom šezdesetih godina, razvoj uslužne ekonomije napreduje uporedo sa razvojem tehnologije, značajno utičući na sliku radnog prostora. Prostori koji su bili kruti u svojoj hijerarhijskoj organizaciji, pokazalo se da se mogu izmeniti tako da budu motivišući za zaposlene. Ovo je jedan od prvih koraka načinjenih ka cilju ostvarivanja interakcije među zaposlenima“ [2]. Ovakav tip kancelarije, kreirao je dizajner Robert Propst za firmu Herman Miller, 1967. godine, pod imenom Action Office II.

Kancelarija ispunjena „kockicama“, ponekad se naziva „more kockica“ ili „kubična farma“. Ove sintagme imaju negativnu konotaciju, a najčešće se nalaze u high-tech kompanijama. Kockice su često prikazane kao simbol rada u modernoj kancelariji, zbog svoje uniformnosti.



RUIIMTECONCEPT

Slika 1. 3d prikaz, Central Beheer offices 1974.

2.4. Neformalna kancelarija

“... at the same, businesses began to recognize that white-collar work was more than pushing paper - it was pushing ideas ...” - Chrysanthé Broikos.

NAPOMENA:

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

Neformalnu kancelariju pokreće softverska kompanija Silicon Valley, osamdesetih godina, što ohrabruje inženjere, koji sate provode programirajući, da ostanu u kancelariji. Dres kod u ovakvim kancelarijama takođe postaje mnogo opušteniji, od onog u konvencionalnoj kancelariji.

Kako ovaj pristup postaje sve rašireniji, posebno u kreativnoj industriji, modernih gradskih četvrti, mnoge kancelarije ostaju otvorene i 24 sata, kako bi omogućile fleksibilnije radno vreme. Očito su ovakve kancelarije okruženje u kojem dizajn i kreativno razmišljanje razvijaju nove ideje koje mogu učiniti kancelariju inspirativnim prostorom.

3. COWORKING

Definicija coworking prostora je i dalje otvorena. On se može okarakterisati kao radna zajednica različitih preduzetnika i oblasti u okviru jednog objekta. Zajedno svi članovi postaju zajednica koja deli pogodnosti radnog prostora, koji je najčešće u privatnom vlasništvu ili je potpuno autonoman. Naglasak na zajednici je ključan. Coworking je prostor za nezavisne profesionalne aktivnosti.

Brad Neuberg je 2005. godine kreirao, definisao i skovao pojam prostora za coworking, kako bi zadovoljio potrebe rastuće populacije frilensera. Njegova ideja je bila da ovakvi prostori služe kao radni i prostori za sastanke, za preduzetnike, frilensere, konsultante i slično, koji su nosioci ideje i žele da ih dele sa drugima. Enterijer objekta je projektovan tako da podstiče aktivnu saradnju i diskusiju. Prioritet je kreirati uspešan zajednički prostor, a prestiž korporacije i povraćaj investicija ostaje u pozadini. Neuberg je pokrenuo coworking prostor Hat Factory u San Francisku koji je objedinjavao stan i radni prostor i bio stalna kancelarija za tri tehnologa, i povremeni radni prostor za sve zainteresovane. Neuberg je zatim otvorio još jedan coworking prostor, Citizen Space, namenjen isključivo radu.

Smart office, prvi coworking prostor u Srbiji, otvoren je 2012. godine u prostorijama na Topličinom vencu u Beogradu i vremenom postao deo šire ovdašnje coworking zajednice. Zbog velikog broja zainteresovanih, 2015. godine je preseljen u veći prostor, u Knez Mihailovoj ulici, u sam centar grada. Miroslav Mijatov, osnivač Smart office-a i pokretač coworking koncepta u Srbiji, navodi „da je nov prostor sada popularno nazvan „Verzija 2.0.“, kao i da je smešten u zgradi Zaduzbine Nikole Spasića, sagrađenoj krajem 19. veka. Igrom slučaja novi prostor se nalazi u zgradi koju je trgovac i dobrotvor Nikola Spasić ostavio kao zadužbinu, da služi upravo ovoj nameni, okupljanju i umrežavanju poslovnih ljudi i preduzetnika“ [3].

4. STATISTIČKI PODACI

„U istraživanju je učestvovalo 20 coworking prostora iz 11 gradova i sela“ [4].

Ukupna površina svih coworking prostora u Srbiji iznosi 7386 m².

6 prostora ima površinu 160-550 m², još 3 imaju površinu 550-750 m² uz 2 mega prostora veličine preko 1200 m².

Prosečna popunjenost coworking prostora iznosi 64%.

Srpski coworkeri su mladi, od 15-30 godina ima ih više od polovine, 53%.

Srpski coworkeri rade u IT sektoru, ovom oblašću bavi se njih 44%. Srpski coworkeri pretežno ne rade u IT sektoru, drugim oblastima kreativnog delovanja bavi se njih 56%.

Prosečna cena članarine u srpskim coworking prostorima iznosi 98€.

Ukupan godišnji prihod coworking prostora u Srbiji veći je od 1.408.000€.

Kao zaključak statistike coworking prostora u Srbiji, može se primetiti, i prema broju ljudi koji radi i prema ostvarenom ukupnom prihodu, da je ova zajednica veliko preduzeće, možda najveće socijalno preduzeće u Srbiji.

5. COWORKING PROSTOR U NOVOM SADU

Svakako je predmet projekta, prethodno analiziran, kroz istorijski razvoj radnog prostora i studije slučaja, coworking prostor, kao mesto socijalizacije, konstruktivnog i kreativnog rada, mesto sinergije i veće produktivnosti njegovih korisnika, u ovom slučaju u već razvijenoj urbanoj zajednici.

5.1. Lokacija

Prostor se nalazi na jednoj od najznačajnijih raskrsnica u Novom Sadu, na uglu Bulevara Oslobođenja i ulice Braće Ribnikar, pod brojem 2 i 2a, koja se dalje nastavlja u ulicu Maksima Gorkog. Bulevar Oslobođenja, dužine oko 3 kilometra, je neformalni gradski centar i najveća poslovna ulica, čini najprometniju saobraćajnicu u gradu, kako za automobile, tako za prevoz gradskog i prigradskog saobraćaja, jer deli staro jezgro grada od naselja Sajmišta, Grbavice i Limana. Prostire se od autobuske i železničke stanice, do mosta Slobode, koji povezuje Petrovaradin i Sremsku Kamenicu sa gradom.

Sam lokal se nalazi u stambeno-poslovnim objektu od 12 spratova, trenutno najvišem stambenom objektu u gradu, iza 3 Limanska solitera, koji je trenutno u završetku izgradnje. Objekat je u prizemlju, galeriji i na prvom spratu namenjen poslovnim sadržajima, a na ostalim spratovima nalazi se 126 stambenih jedinica. Ono što je za jedan coworking važno, jeste činjenica da se u garažama objekta nalazi 190 parking mesta, koja su u ovom delu grada deficitarna, i onima koji putuju na posao automobilom od primarnog značaja.

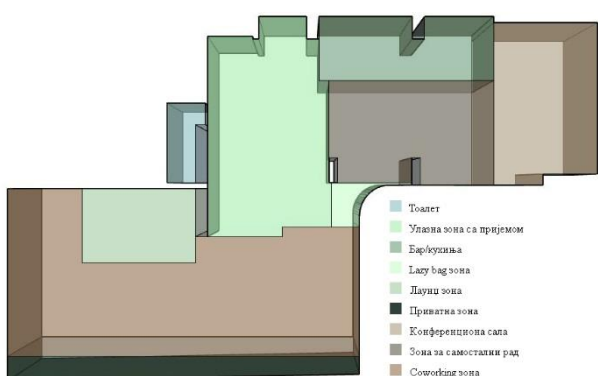
Postojanje coworking prostora na ovako bitnoj saobraćajnici, na kojoj se nalaze mnoge velike firme, kako privatne, tako i državne, banke, poslovni prostori u sklopu tržišnih centara, čak i jedan privatni fakultet, namenjen biznis studijama, od velikog je značaja za dalji razvoj coworking zajednice Novog Sada i njegove okoline, jer ima potencijal da postane prostor u kojem bi unapređenje poslovanja mogle da ostvare i kompanije, ne samo frilenseri i startaperi, koje bi u njemu mogle da pronađu buduće stručne radnike, sa oformljenim iskustvom i novijim načinom razmišljanja od zastarelih korporativnih sistema. Na oko kilometar udaljenosti od ove lokacije, nalazi se univerziteti grad Novog Sada, čiji studenti prednjače u Evropi po broju obavljenih freelance poslova, i kojima bi ovakav prostor bio možda od najvećeg značaja, u toku studija i po završenom

fakultetu, radi upoznavanja kolega sa već stečenim iskustvom, i potencijalnih poslodavaca.

5.2. Prostorna organizacija

Prostor veličine oko 215m², nalazi se na prvom spratu objekta, u osnovi je oblika latiničnog slova S, pa je svojom prirodom već izdijeljen na zone, koje su pri projektovanju samo ispraćene, i nameštajem oblikovane u različite potrebne delove ovog tipa prostora, koji je namenjen za 50-60 coworkera.

9 zona sačinjavaju toalet, ulazna zona sa liftom, zbog čega je prostor povoljan za pristup invalidima, prijemni deo, bar sa kuhinjskim elementima i prostorom za obedovanje, zona sa lazy bag-ovima pored prozora, intimnija zona za razgovore „1 na 1“, sala za predavanja, sastanke i konferencije, izdvojeni prostori za samostalan rad i najveća zona, coworking zona, za zajednički rad.



Slika 2. prikaz prostorne organizacije coworking prostora

6. ZAKLJUČAK

Činjenica je da je coworking kao pojava poboljšao kulturni i socijalni život mladih frilensera i omogućio razvoj startapova i mladih preduzetnika. Uveliko sprečava odliv mozgova iz zemlje, jer pruža šansu za dalji razvoj stručnjaka na domaćoj teritoriji, zbog čega ovih prostora treba da bude sve više, kako u većim gradovima, tako i u ruralnom području, jer je evidentan njihov uspeh i dalji uspon.

Bitno je i razviti domaći hub, tj. čvorište, koje bi povezivalo i artikulisalo način rada coworking prostora i coworkera, i radilo na njihovom povezivanju na teritoriji Srbije i kako bi se oni osećali kao deo zajednice i svi imali jednake uslove za rad i dalji razvoj.

Od presudnog je značaja obraćanje pažnje na dizajn i ergonomiju ovih prostora, isto koliko i na njihovu funkcionalnost i opremljenost, jer je prijatno i prilagodljivo radno okruženje ono što će radnika zadržati u ovom prostoru, i omogućiti mu efikasan i nesmetan rad, umesto što će ga poput klasičnih kancelarijskih prostora odbiti i vratiti na rad od kuće.

Takođe je važno posedovati coworking prostore, jer razvojem interneta i potpunom promenom načina rada, koje se pre svega odnosi na sve veći broj digitalnih nomada, omogućuje se nesmetano obavljanje posla i iznajmljivanje radnog stola uz siguran WI-FI i ostalu potrebnu opremu onima koji su prinuđeni da menjaju radni prostor ili prosto onima koji žele da poboljšaju kvalitet života i rada, razmenjujući ideje sa kolegama van granica svog grada ili države, što da ne i kontinenta.

7. LITERATURA

- [1] A. Kotlyarov, "History of the Office" pp 5, April 2015.
- [2] H. Hertzberger, "Lessons for students in architecture" 1991.
- [3] <http://citymagazine.rs/clanak/coworking-koncept-bez-granica>
- [4] <http://deli.rs/prezentacija.pdf>

Kratka biografija:



Aleksandra Tasić rođena je u Novom Sadu 1992. god. Osnovne studije Arhitekture i urbanizma završila je 2017. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na kom završava i master studije iz oblasti Dizajna enterijera 2018. godine.

ENTERIJER RESTORANA U SKLOPU ŽELEZNIČKE STANICE U NOVOM SADU INTERIOR OF THE RESTAURANT WITHIN THE RAILWAY STATION IN NOVI SAD

Dorđe Pantić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ovaj rad prikazuje funkcionalno uređenje enterijera restorana u sklopu železničke stanice u Novom Sadu uz pomoć vegetacije.

Abstract – This paper presents the functional arrangement of the interior of the restaurant within the railway station in Novi Sad in cooperation with vegetation.

Ključne reči: Dizajn enterijera, projekat, restoran, železnička stanica, vegetacija

Keywords: Interior design, project, restaurant, railway station, vegetation

1. UVOD

Predmet master rada jeste idejno rešenje uređenja enterijera restorana na železničkoj stanici u Novom Sadu. Rad se bavi istraživanjem lokacije, definisanjem datog prostora, analizom korisnika i njihovih potreba, davanjem značaja vegetaciji u samom okruženju čoveka, njegov suživot sa biljkama i njihov značaj za celo društvo.

1.1. Predmet i cilj istraživanja

Zadatak projekta predstavlja projektovanje i oblikovanje enterijera restorana po principima savremenog i ekološkog ambijenta. Izabrani objekat predstavlja veliki potencijal s obzirom da se nalazi na železničkoj stanici gde je žiža frekvencije ljudi. Uzimajući u obzir da se u Novom Sadu svake godine povećava broj turista, ne samo zbog samog grada, već i festivala i manifestacija koje se u njemu dešavaju. Prema tome, jedan reprezentativan, atraktivan i prijatan prostor neophodan je da dočeka putnike pre obilaska grada.

Novoprojektovani enterijer osmišljen je tako da se može u njemu ogledati povezanost čoveka sa prirodom, savremeni dizajn sa postojećim elementima, materijalizacijom i celim kontekstom u datom prostoru. Cilj projekta je da se zadovolje potrebe korisnika i da se njihov boravak u ovom enterijeru ne svede samo na hranu i piće, već i na opuštanje i podizanje svesti o prirodi, biljkama i njihovom značaju na globalnom nivou.

2. Dizajn enterijera

Dizajn enterijera je arhitektonsko-dizajnerska disciplina kojom se osmišlja i realizuje najbolje rešenje u unutrašnjem prostoru.

Pod uređenjem enterijera se podrazumeva organizacija prostora, poda, plafona, zidova, njihova materijalizacija, boja i struktura, korišćenjem nameštaja kao neizostavnog elementa svakog enterijera, svetlosti koja može biti prirodna i veštačka koja daje karakter prostoru.

Dizajn enterijera pored osmišljavanja, crtanja i stvaranja ideje je i nadgledanje faza svih radova u izvođenju projekta. Jedino će se na taj način projekat izvesti potpuno uspešno. Projektovanje enterijera može biti različitih namena objekata: stambeni, kancelarijski, prodajni, izložbeni prostori i ugostiteljski objekti.

2.1. Pejzažna arhitektura i njena primena u enterijeru

Pejzažna arhitektura je umetnost i nauka o oblikovanju predela i prilagođavanju okruženja čoveku. Kao osnovni element u projektovanju koristi se vegetacija u kombinaciji sa arhitektonskim elementima: paviljonima, fontanama, česmama, osvetljenjem, klupama, žardinjerama itd. Zadatak pejzažne arhitekture je da unapredi kvalitet života podizanjem svesti društvu o jedinstvu čoveka i prirode.

Korišćenjem biljaka u enterijeru neophodno je poznavati vrstu, njene zahteve i uslove uspevanja. Povezivanjem ove dve struke uređenjem enterijera i pejzažne arhitekture stvara se spoj za uspešno projektovanje i uspevanje biljaka u zatvorenom prostoru (*slika1*).



Slika 1 – Biljke u enterijeru

3. Pojam restorana

Kako bi definisali sam restoran neophodno ga je prvo postaviti u odgovarajuću kategoriju. Ugostiteljstvo kao privredna delatnost vrši se u različitim ugostiteljskim objektima. Podela se zasniva na razlikama koje proističu iz tehnološkog procesa, oblika finalnog proizvoda ili usluge, organizacionih tehničkih karakteristika i načina pružanja usluga [1].

NAPOMENA:

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

Delatnost restorana može se definisati kao delatnost u okviru koje se pružaju usluge ishrane i točenja pića. Restoran je ugostiteljski objekat u kojem se pretežno pripremaju i uslužuju topla i hladna jela koja zahtevaju složeniju pripremu, ostala jela i poslastice, uslužuju pića i pripremaju i uslužuju napici [2].

Naziv restoran potiče od latinske reči „*restaurare*“ što znači okrepiti. Prvi restoran u svetu otvorio je Boulanger, jedan od plejade majstora iz naraštaja izvrsnih francuskih gastronomata, u Parizu 1765. godine.

3.1. Klasifikacija restorana

Poznato je više oblika pružanja restoranskih usluga ishrane i pića:

- pružanje usluga ishrane i pića u restoranima sa klasičnom poslugom;
- pružanje usluga ishrane i pića u samoposlugama;
- pružanje usluga ishrane i pića pokretnim objektima;
- pružanje usluga ishrane i pića u pripremniciama[1].

4. Biljke i njihovo korišćenje

Biljke (*lat. Plantae*) su glavna grupa živih bića, koja sadrži preko 300 000 vrsta, uključujući organizme kao što su drveće, cveće, bilje i paprati. Zahvaljujući prisustvu hlorofila, biljke su u mogućnosti da u procesu fotosinteze energiju sunčevog zračenja pretvore u energiju hemijskih veza organskih molekula. Biljke koje koristimo mogu biti u otvorenom ili zatvorenom prostoru u zavisnosti od podneblja u kome živimo [3].

Postoji mnogo podela biljaka. Jedna od osnovnih podela, koja je važna za vizuelni karakter prostora, je na osnovu dekorativnosti koja može biti: lisnodekorativna i cvetnodekorativna.

5. Biljke u enterijeru

Zbog veličine zatvorenog prostora (enterijera), posude i načina gajenja, saksijske biljke predstavljaju posebnu grupu biljaka. Kao obavezni pratioci svakog enterijera potrebno je dobro poznavati morfologiju, način gajenja i održavanja, kao i razmnožavanja saksijskih biljaka. Adekvatnim načinom zalivanja, đubrenja i pravilnim odabirom odgovarajućeg položaja, saksijske biljke će napredovati i svojom dekorativnošću ispuniti svaki enterijer.

Pored značajne uloge saksijskih biljaka u oplemenjivanju enterijera značajna je i njihova primena na otvorenom prostoru. Balkoni i terase mogu biti pogodna mesta za čuvanje saksijskih biljaka tokom letnjih meseci.

Tokom zimskih meseci potrebno ih je vratiti u enterijer kako ne bi došlo do njihovog izmrzavanja i uginuća. Najvažniji kriterijumi na koje treba obratiti pažnju prilikom odabira saksijskih biljaka su njeni zahtevi za svetlošću i toplotom.

Ukoliko je prostor za koji biramo vrste dobro osvetljen, izbor vrsta je mnogo lakši jer većina biljaka dobro raste na svetlosti. Intenzitet svetlosti može biti regulisan postavljanjem zavese koja propušta dovoljnu količinu svetlosti, ali utiče na regulisanje zagrevanja.

Toplota, kao važan preduslov dobrog rasta i razvoja biljaka u direktnoj je zavisnosti od načina grejanja i prostorije u kojoj se biljke nalaze. Tako, vrste iz tropskih i

subtropskih područja nisu prilagođene za život na veoma niskim temperaturama [3].

U enterijeru se najčešće koriste cvetne vrste. One imaju široko geografsko poreklo, šire od šumskih kultura.

Mnoge cvetne vrste su donete iz raznih krajeva sveta, a opstaju zahvaljujući veštački stvorenim uslovima za njihovo gajenje.

5.1. Nega biljaka u enterijeru

Mnoge vrste koje se koriste u enterijeru nisu iz naših krajeva i prema tome potrebno im je obezbediti uslove za pravilno razvijanje i pravilnu negu kako bi rasle i razvijale se u zatvorenom prostoru. Tu spadaju sledeći uslovi: svetlost, vazduh i vlažnost vazduha, zalivanje, temperatura i đubrenje.

6. Osvetljenje enterijera u ugostiteljskim objektima

Kvalitet, moda i udobnost je ono što će se naći u većini enterijera kako privatnih tako i javnih prostora. Jedinствен dizajn, savršeni nameštaj i kvalitetno i pažljivo birani materijal je ključ identiteta i elegancije za savremeni način prepoznatljivosti jednog ambijenta.

Ljudi primete 80% stvari koje ih okružuju, zbog toga u modernim ugostiteljskim objektima rasveta igra veoma značajnu ulogu. Ona doprinosi samoj scenografiji prostora, stvara ambijent, budi pažnju gosta na samu unutrašnjost, olakšava njihovo kretanje kroz prostor, a u isto vreme ističe sam ugostiteljski enterijer.

Međutim, efektivno osvetljenje ne znači da u enterijer treba postaviti svetla koja sijaju što jače. Pažljivo planiranje je od izuzetnog značaja za postizanje željenog efekta (*slika 2*). Pored same uloge rasvete da dočara atmosferu ambijenta, postoji i nekoliko praktičnih koristi: raznovrsno osvetljenje pomaže gostu da se lakše orijentiše u samom prostoru, a različiti nivoi svetlosnih zraka ukazuju na granicu između različitih kategorija prostora za boravak.



Slika 2- Atraktivan izgled izloga

7. Projekat

Nakon izvršenog istraživačkog dela, izvučenim zaključcima došlo se do osnovnih parametara za izradu i razvoj idejnog rešenja uređenja enterijera restorana na železničkoj stanici u Novom Sadu.

Cilj zadatka jeste povezati čoveka i prirodu kroz prostor ugostiteljskog objekta na najatraktivniji način upotrebljavajući vegetaciju, iskorišćavajući prostor i prirodno osvetljenje enterijera, shvatanje ekološke

važnosti i osvešćenosti u svakodnevnom životu koristeći pri tome biljke sa ovog i drugog podneblja.

7.1. Projektni zadatak

Projektom je predviđena realizacija enterijera ugostiteljskog objekta, na lokaciji koja je veoma prometna u Novom Sadu i samim tim potrebe korisnika će u najboljoj i najatraktivnijoj meri zadovoljiti njihove potrebe i želje.

Objekat je nekada imao funkciju restorana i bara ali zub vremena je uticao na njegovu enterijersku koncepciju. Prostorije koje su bile su zadržane, ali su u minimalnoj meri potrebne korekcije.

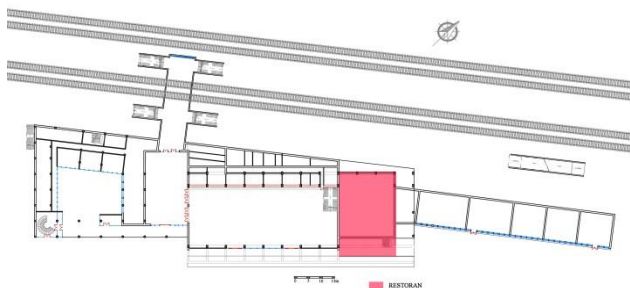
8. Lokacija

Železnička stanica Novi Sad je glavna železnička stanica u Novom Sadu. Stanica se nalazi u saobraćajnom središtu grada, na samom početku Bulevara oslobođenja, koji čini saobraćajnu „kičmu“ grada.

U pravcu sever-jug i preko Mosta slobode vodi ka sremskoj strani grada.

U pravcu istok-zapad pruža se Bulevar Jaše Tomića, koji preko Kisačke i Rumenačke ulice vodi do istočnih, severnih i zapadnih delova grada.

Osnova železničke stanice



9. Koncept

Osnovna ideja projekta se može definisati kroz dva aspekta. Prvi aspekt odnosi se na uklapanje enterijera u već postojeće stanje, a drugi je uvođenje prirode u enterijer i na taj način se uvodi novi sloj u već postojeći definisani prostor.

Da bi prostor delovao atraktivno i nesvakidašnje, a da se pri tome poveže čovek sa prirodom, treba na inovativan način to postići.

10. Tehnički opis projekta

U postojećem ambijentu napravljene su minimalne izmene što se tiče rasporeda prostornih celina.

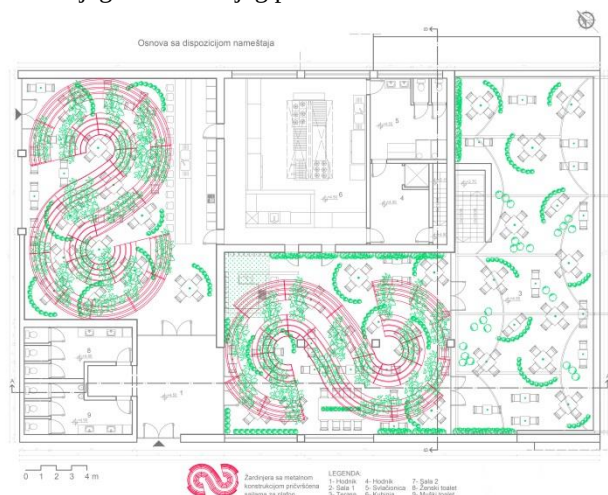
Jedna od izmena se odnosi na toalete za goste restorana koji su prošireni. Zatim je dodat lift, radi lakšeg transporta namirnica za potrebe restorana. Zadržane su ostale prostorije: hodnik, sala 1, sala 2, terasa, svlačionica, kuhinja, ženski i muški toalet.

Materijalizacija u postojećem objektu je zadržana. Nju čine mermerne ploče koje su postavljene po podu i nekim zidovima, a na ostatku zidova su postavljene drvene oplata. Cilj je bio da se zadrži izvorni izgled enterijera iz vremena kada je nastao.

Novi lejer je dodat kroz vegetaciju. Jedan tip oplemenjivanja prostora jeste uz pomoć žardinjere fluidnog oblika koja je pričvršćena za plafon.

Žardinjera je ispunjena raznovrsnom vegetacijom. Njen masivan volumen akcentuje enterijer i daje mu specifičan identitet. Ostatak prostora je ispunjen organskom formom intimnih oaza koje čine gupe *Phyllostachys aurea*.

U žardinjere se adaptiraju reflektori čiji su snopovi osvetljenja usmereni u vegetaciju i na taj način je dodatno naglašena struktura biljke. Nova opna u ambijentu data je kroz vertikalnu vegetaciju čije stablo visi. Ceo prostor ispunjen je prirodnom svetlošću i tako pojačan intenzitet humanijeg i atraktivnijeg prostora.



11. Vizualizacija





12. Zaključak

Oživljavanje prostora datim elementima i biljkama daje enterijeru energiju i impozantni karakter. Imajući svest o lokaciji datog projekta i frekventnosti kako ljudi iz lokalnih mesta tako i mnoštvu turista sa različitih krajeva sveta, ovaj projekat je od iznimnog značaja kako za železničku stanicu tako i za sam grad.

Prvi utisak je najvažniji, prema tome ovakvim enterijerom ovog ugostiteljskog objekta ostavlja se poruka o zdravlju, sreći i čistim istinskim čovekom koji razmišlja o prirodi, njenim kvalitetima i njenom značaju za sveopšte čovečanstvo.

Prikazani projekat ima sledeće ciljeve:

- zbog konstantne izloženosti stresu i ubrzanom životnom stilu neophodno je vratiti čoveka prirodi, jer je od nje potekao;
- edukacija i otkrivanje vegetacije u postojećem okruženju kako deci, tako i ostalim uzrastima;
- učenje o primeni biljaka, njihovom pozitivno dejstvu, lekovitosti ili otrovnosti, uticaja na mikroklimu.

13. Literatura

- [1] prof. dr. sc. Slobodan Ivanović, Ekonomija ugostiteljstva, Sveučilište u Rijeci, str. 15-18, 2001. godine.
- [2] D. Pirija, Standardi u turističkom ugostiteljstvu, Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb, str. 25, 2003. godine.
- [3] prof. dr. Emina Mladenović, Cvečarstvo 2, Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad, str. 1-7 str. 2017. godine.

Izvor fotografija:

Slika1-

<http://getfitamerica.us/salon-de-jardin-d-interieur.htm>

slika 2-

<https://www.designboom.com/architecture/wonderwall-masamichi-katayama-100-chocolate-cafe/>

Kratka biografija:



Dorđe Pantić rođen je u Subotici 1994. god. Osnovne studije na Poljoprivrednom fakultetu iz oblasti Pejzažna arhitektura završio je 2017. god. Trenutno je student master studija Fakulteta tehničkih nauka na smeru Arhitektura - modul dizajn enterijera.

URBANISTIČKA STUDIJA RAZVOJA BIKIKLISTIČKOG SAOBRAĆAJA NA PODRUČJU KLISE**URBANISTIC STUDY OF DEVELOPMENT FOR CYCLING TRAFFIC IN KLISA AREA**

Tijana Krpan, Darko Reba, Marina Carević-Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – URBANIZAM

Kratak sadržaj – Na području Klise je neophodno za početak izvršiti detaljnu analizu postojećeg stanja kako bi se uvidela mogućnost za uvođenje biciklističkog saobraćaja. Najprometnije saobraćajnice je potrebno rekonstruisati i prilagoditi biciklistima kao i uvesti nove parkinge za bicikle. Različite analize pomogle su u boljem razumevanju konkretnih i bitnih problema potpu: bezbednost biciklista, nepostojanje biciklističkih staza... Finalna ideja se zasniva na potpunom uvođenju biciklističkog saobraćaja na području Klise kao i novo formiranje i lociranje parkirališta za bicikle.

Abstract – First of all it's essential to make detail analysis of current conditions so we could assess possibility to incorporate cycling traffic. Roads with most traffic should be reconstructed and adjusted to cyclists as well as include additional parking stops for bicycles. Different analyses helped in better understanding of real and important problems like: cyclists safety, non-existing cycling tracks, etc. Final idea is based on integrating cycling traffic in Klisa area as well as adding parking stops for bicycles where possible and appropriate.

Cljučne reči: Razvoj biciklističkog saobraćaja, biciklistička efikasnost, prednosti uvođenju biciklističke infrastrukture

UVOD

Grad Novi Sad poseduje dobre i loše strane za biciklistički razvoj, dobre strane su te da Novi Sad ima mogućnost za dobrim povezivanjem susednih naselja. Loše su te da unutar Novog Sada povezivanjem pojedinih delova grada zbog manjih uličnih profila nemoguće povezivati biciklističkim stazama. Delovi grada Novog Sada, poput Klise, Salajke, Sajlova i Grbavice, su gotovo bez biciklističkog saobraćaja. Dok delovi grada kao što su Telep, Detelinara i Podbara imaju po glavnim saobraćajnicama odvojene biciklističke trake, čiji problem leži u nepristupačnosti unutar samih naselja.

1. TEORIJSKO ISTRAŽIVANJE**1.1. Zona usporenog saobraćaja**

To je oznaka za područje koje je prvenstveno stambeno gde korisnici motornih vozila i drugi učesnici u saobraćaju ravnopravno dele ulicu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Darko Reba.

Tačnije ulica postaje ravnopravno područje za više korisnika. Ljudi na biciklima kao i pešaci imaju pristup celoj ulici a ne samo trotoarima.

Osnovne karakteristike woonerfa su različito vođenje trase, postavljanje klupa, žardinjera, parkinga sa isprekidanim, razmakom i eliminacija kontinualnih ivičnjaka. Reciklaža je proces sakupljanja i obrade materijala koji bi inače bili bačeni kao otpad i pretvaranje tih materijala u nove proizvode. Reciklaža je proces koji doprinosi očuvanju okruženja, ali i lokalnih zajednica.

Prednosti recikliranja su mnogobrojne, počevši od generalnog smanjivanja količine otpada koji se transportuje na deponije i u objekte za spaljivanje otpada, čuvanja prirodnih resursa kao što su voda, minerali i drvo, povećanja ekonomske stabilnosti korišćenjem domaćih resursa stvorenih reciklažom smeća umesto uvozom, sprečavanja zagađenja smanjivanjem potrebe da se stvaraju novi sirovi materijali, čuvanjem energije, podržavanjem manufakture i očuvanjem vrednih resursa i na kraju, stvaranjem novih radnih mesta u industriji reciklaže i proizvodnje.

1.2. Biciklistička analiza

U Kini postoje tri biciklističke kompanije – Mobike, Ofo i Bluegogo koje su vodeće u tehnološkom napredku javnih bicikala. Bazirane su na sistemu otključavanja i zaključavanja bicikla preko mobilnih telefona. Već 2017. godine Kina ima preveliki broj napuštenih bicikala, lokacije u pojedinim gradovima nazivaju „grobnicom bicikla“ jer nemaju adekvatno rešenje za ovaj problem.

Kako bi smanjili broj napuštenih bicikala u gradovima, država takve bicikle tretira kao javne bicikle, formira ih i grupiše na jednu parcelu koja naizgled liči na obično parkiralište. Takođe ove tri kompanije su se priključile akciji čišćenja napuštenih bicikala sa ulice, i pomažu u popravljanju istih zarad dalje promocije.

1.3. Mogućnost razvoja biciklizma kroz primere iz Evropskih gradova

Prema istraživanju gradova koji imaju izuzetno dobru stratešku organizovanost za biciklizam, prema podacima iz 2015. godine od analiziranih 122 grada koji imaju simbol grada na dva točka uzeti su u obzir samo prvih 20 najboljih. Njihova realizovana rešenja predstavljaju primer rastuće urbanizacije koja povlači za sobom mobilnost, kroz upotrebu bicikla koji daje najefikasnije rezultate.

Svako istraživanje povlači za sobom društvene, ekonomske, ekološke i zdravstvene prednosti urbanog bicikla. Svake godine se vrši analiza gradova koji imaju simbol

biciklizma, njihova pozicija i rangiranje na vrhu liste se menja iz godine u godinu. Gradovi se vremenom razvijaju pa tako i njihova infrastruktura raste, time se dodatno može pospešiti i biciklistička mreža čime dodatno pospešuje upotrebu i količinu korisnika.

1.4. Primeri biciklističkih držača i javnih bicikla i u Novom Sadu

Pored uvođenja biciklističkih staza mora se preispitati tačna pozicija na kojoj bi bili smešteni držači. Oni svakako ne smeju mnogo udaljeni od biciklističke staze, na mestima gde biciklisti ne voze ili čak nemaju adekvatan pristup parkiralištu. Držače svakako treba formirati u grupama kroz urbani dizajn na određenim rastojanjima kako bi biciklisti mogli nesmetano da parkiraju biciklove bez problema u mimoilaženju. Ovo poglavlje svakako pruža čitav spektar dizajnerskog rešenja, igra koloritom, formom i simbolikom svakako daje i eleganciju jednom prostoru.

1.5. Urbana akupunktura

Projekat koji se bavi urbanom akupunkturom zasigurno mora uključiti i javno mišljenje tako što će upoznati javnost o participativnoj metodologiji, preko lokacije i potreba stanovnika pa sve do preciznog programiranja svake lokacije. Obavlja male intervencije na strateškim ondabranim lokacijama za stvaranje najboljeg efekta koje se tiču društva.

Od poslednje decenije se često spominje koncept urbane akupunkture. Ipak, nema tačnih informacija ko je prvi pokrenuo i udario temelj za razvoj urbane akupunkture. Mada se može reći da postoje tri glavne ličnosti koje su se bavile teorijom urbane akupunkture.

Prvi je u manifestu Frampton, izložio svoje ideje o konceptu urbane akupunkture - španski arhitekta Manuel de Sola-Morales. Projekti de Sola-Morales počeli su oko 1970-ih godina.

Drugi, brazilski arhitekta Jaime Lerner navodi da je primenio urbanu akupunkturom na njegove projekte, što je potvrdio na TED konferenciji u 2007. Godini.

Treći, koji je oživeo koncept urbanističke akupunkture je finski arhitekta Marco Casagrande.

Sva trojica predstavljaju pionire i pokretače urbane akupunkture (Lerner, 2007).

1.5.1. Jamie Lerner

Brazilski arhitekta i urbanista Jaime Lerner je po mišljenju većine prvi koji je uveo termin - urbana akupunktura. Lerner objavljuje knjigu Urbana Akupunktura 2003. godine. Gde u uvodu knjige opisuje da je uvek imao iluziju i nadu da bi uz pomoć igle mogao izlečiti bolesti kako bi povratio energiju u bolne tačke. Time Lerner dolazi do poređenja između ljudi i gradova. Prema tome, način lečenja ovih gradova može se uporediti sa medicinskom primenom akupunkture. Lernerova, urbana akupunktura takođe ima za cilj da povрати energiju na bolesnim ili bolnim mestima, kroz revitalizaciju označene tačke i okolnih područja.

1.5.2. Manuel de Solà-Morales

Dok je Lernerova pažnja usmerena na održivost, mobilnost i toleranciju, kod de Sola-Moralesa projekti se fokusiraju na urbanost. De Sola-Morales bio je uveren da je teritorija arhitekture grad, pa je želeo da proučava grad najbolje što

je moguće. Značajan fokus za njega bio je da razume kako su gradovi rasli i kako možemo da uzmemo deo toga. U 2008. godini objavljena je knjiga „Malo stvari“, koja predstavlja komplet njegovih ideja. U ovoj knjizi de Sola-Morales beleži i teoriju urbane akupunkture. De Sola-Morales navodi: „Urbana akupunktura je urbana materija koja nam prenosi, najosjetljivije tačke i u najneutralnijim zonama, kvalitetnu energiju koja akumulira kvalitetni karakter na određenim prostorima“ (Morales, 2008).

1.5.3. Marco Casagrande

Neki izvori tvrde da je Casagrande onaj koji je uveo teoriju urbane akupunkture, iako su radovi Lerner i Sola-Morales prethodno sprovedeni, Casagrande je dao novu dimenziju teoriji. Rad Casagrande se uglavnom fokusira na vezu između prirode i čoveka. Grad vidi kao kompleksne energetske organizme u kojima se različiti slojevi preklapanja energetskih tokova određuju postupcima građana, kao i razvoj grada. Casagrande razvija metode urbanih energetskih tokova u cilju stvaranja ekološki održivog urbanog razvoja prema takozvanom „Grad treće generacije“ (Casagrande, /nema datuma).

2. ISTRAŽIVANJE POSTOJEĆEG STANJA

2.1. Analiza Klise

Istorija svakog naselja - od trenutka kada se uvodi saobraćajna infrastruktura pa do prvih naseljenih blokova, ima bitnu ulogu u formiranju urbanih ambijenata koji su od presudne važnosti za socijalni život samog stanovništva. Naselja se kroz vremenski period samog razvoja razlikuju, a zajednička težnja ka proširenju im donosi pozitivne i negativne aspekte.

Pozitivni aspekti jesu da naselja u toku njihovog proširenja dobijaju više slobodnog prostora za kretanje ljudi, čime se ne formira zagušivanje mikro prostora. Svako ima dovoljno privatnosti na svojim privatnim parcelama, i samim tim mogućnost da se formiraju veće zelene površine i time pospešiti kvalitet životne sredine. Negativni aspekti širenja po periferiji je mnogo više... Klisa, Slana bara i Vidovdansko naselje mogu se svrstati u nekoliko kategorija po pitanju kvaliteta života.

2.2. Analiza lokacije, nedostaci i potencijal

Klisa je specifična i po mešovitim seoskim naseljima, danas se kvalitet same izgradnje kuća znatno poboljšao. U malom broju se mogu videti višeporodično stanovanje koje ne prelaze P+3 dok je većina izgrađeno kao jednoporodično stanovanje. Takođe mogu se videti i dominantni industrijski i trgovinski objekti koji su formirani najviše duž Temerinskog puta i autoputa, što ukazuje da je poslovanje zastupljeno najviše u tom delu Klise.

Zastupljenost drugih sadržaja je manja poput sportskih, verskih, hotelskih i dr. i zbog toga se može sa sigurnošću utvrditi da preovlađuje jednoporodično stanovanje. Biciklistička rešenost na Klisi je zanemarena i može se sa sigurnošću reći da je to veliki nedostatak koji mora da se reši.

Biciklistički i pešački problem oko prelaska preko pojedinih ulica ne predstavlja jedini nedostatak Klise, može se navesti takođe i nedostatak dovoljne osvetljenosti prometnih ulica kao i locirana mesta socijalizacije.

Tokom noćnog perioda vožnja bicikla i socijalizacija stanovnika je dovedena u pitanje, slobodne površine koje služe za socijalizaciju su gotovo neosvetljene. Naselja koja nemaju biciklističke staze uglavnom diktira već izgrađena saobraćajnica koja ne pruža dovoljno mesta za dodavanje dodatne propisane trake za bicikliste.

Međutim situacija na Klisi je znatno drugačija i trenutno stanje pruža dosta mogućnosti za formiranje biciklističkih staza i za transformaciju postojećih pešačkih staza. Duž Sentandrejskog puta i Temerinskog puta postoje slobodne površine koje sem neodržavanog zelenila nemaju funkciju, tu površinu je moguće zadržati uz malo sužavanje zbog biciklističke staze. Postojeća saobraćajna infrastruktura se ne treba dirati već prema njoj prilagoditi za bicikliste i pešake kako bi i ta kategorija korisnika saobraćaja mogla nesmetano da se kreće.

2.3. Biciklistička analiza – Klise

Postojeća biciklistička infrastruktura na Klisi je potpuno zanemarena, izuzev samo jedne manje površine gde se može uočiti kraće biciklističke staze.

Ulica u kojoj se može videti početak i kraj biciklističkih staza jeste Temerinski put od Kanala DTD do raskrsnice sa ulicom Primorske, gde prestaje svaka naznaka biciklističkih staza. Potom od Kanala DTD do raskrsnice sa ulicom Primorske postoji biciklistička staza, i spajanjem dveju raskrsnica sa samo jedne strane ulice Primorske biciklistička staza je formirana.

Kao što je spomenuto u prošlim temama, da bi se pristupilo naselju Klise to je moguće preko 2 mosta (Temerinski i Sentandrejski) međutim ovi mostovi ne poseduju biciklističku stazu, predstavljaju pitanje na koji način se može Klisa biciklistički povezati i sjediniti sa ostalim naseljima.

2.3.1. Bezbednost biciklista na Klisi

Od 2000-te godine Novi Sad postaje nebezbedan za bicikliste, sve veći broj nezgoda i učestale krađe bicikla znatno utiču na to da se ljudi sve manje opredeljuju za bicikl kao prevozno sredstvo.

Pored povećanog broja nezgoda i učestalih krađa na upotrebu bicikla bitno utiče i sama bezbednost i organizovanost biciklističkih staza na teritoriji Novog Sada.

Bezbednost i povećani broj nezgoda je primoralo Novi Sad da promeni svoj ne dobar režim u korišćenju bicikla u gradu, poboljšavaju se prvo svi najprometniji bulevi potom prometne ulice i ruta uz samu reku Dunav. Međutim, uprkos znatnom broju novoizgrađenih staza, biciklistička mreža ostaje nezavršena, pojedine staze se prekidaju nasumično i spajaju sa opasnom saobraćajnom trakom bez naznaka i obeležja za biciklističku stazu.

Dok u prethodnim decenijama nepostojanje odvojenih staza nije bilo toliko problematično za odvijanje biciklističkog saobraćaja, pošto je obim motornog saobraćaja bio višestruko manji, tokom 2000-ih to postaje jedan od glavnih problema za bezbednost biciklista i samo funkcionisanje biciklističkog saobraćaja u gradu.

Sa druge strane, porast broja privatnih automobila i intenzitet motornog saobraćaja je zahtevao značajan prostor u gradskim ulicama.

2.3.2. Potencijal uvođenja biciklističke infrastrukture na Klisi u odnosu na susedna naselja

Klisa pruža mogućnost za formiranjem većih površina za barkiranje biciklova u sledećim analizama se ova tema dodatno obrađuje ali je bitno naglasiti da je sastavni deo karike za unapređenje biciklističkog saobraćaja. Klisa bi se ovakvom izgradnjom biciklističke infrastrukture znatno poboljšala i dodatno razvila biciklizam za ceo grad Novi Sad.

Za temu ovog rada posebno je važno naglasiti da se paralelno razmišlja o pešačkim i biciklističkim pravcima kao i adekvatno formiranje parkinga za bicikle. Ovo se pre svega odnosi na kompletiranje biciklističkog saobraćaja na Klisi kao i povezivanje kako sa susednim naseljima tako i sa naseljima van granice Novog Sada.

2.3.3. Prednost Klise za uvođenje biciklističkog saobraćaja i mogućnost njegovog rešenja

Klisa ima veliku prednost za uvođenje biciklističke infrastrukture, a njen potencijal leži pre svega u širokim uličnim profilima koje karakterišu prometne ulice i slobodne površine. Međutim, slobodne površine su u većoj meri ne iskorišćene može se primetiti čitav niz neodržavanog zelenila uz same ulice kao i formirane primorane staze za pešake. S tim u vezi slobodni prostori koji se nalaze uz prometne ulice pružaju fleksibilnost u formiranju biciklističke staze koja može da zadobolji minimum 1,2m širinu staze i mogućnost za proširenjem u nekim delovima tamo gde je to neophodno.

Neophodno je na Klisi uvesti biciklističke staze kao i razmatranje najefikasnijeg načina za prelazak preko dva mosta sa Klise koji ne pružaju mogućnost dodavanjem novih staza nego sagledavanjem trenutnog stanja uz minimalnu intervenciju uvesti na najbolji način biciklističku stazu.

3. PREDLOG REŠENJA

3.1. Biciklističko rešenje

Prema Generalnom planu grada Novog Sada do 2021. godine predviđene su dve biciklističke saobraćajnice na Klisi. Zbog toga ovaj rad zadržava ideju koja treba da se sprovede do 2021. ali uvodi i dodatne dve nove biciklističke saobraćajnice koje spajaju Sentandrejski put i Temerinski put. U zavisnosti od širine poprečnog profila ulice, diktira ujedno širinu biciklističke staze koja je minimalno 2m širine.

Uglavnom se jedna biciklistička staza sastoji iz dve trake u oba smera, kako u ulicama gde postoji samo jedna biciklistička staza nebi morala da se uvodi dodatna staza za drugi pravac kretanja, već postoji mogućnost za uvođenjem jedne šire staze. Problemi su jedino dva mosta: Sentandrejski i Temerinski gde ne postoji mogućnost proširenja profila i ubacivanje biciklističke staze, jer su sami mostovi isprojektovani da sadrže samo dve pešačke staze oko 2m širine.

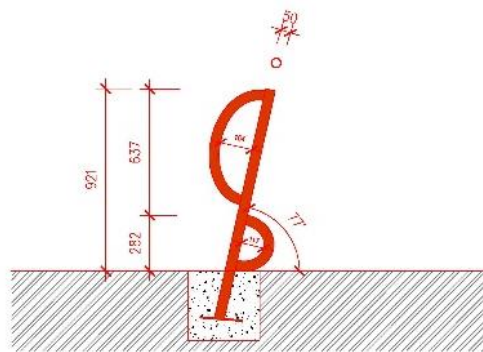
Zbog toga je jedina mogućnost ukidanja jedne pešačke staze na mostu i transformisanjem iste u biciklističku stazu, dok druga strana bi ostala pešački prelaz.

3.2. Držač za bicikl

Danas svaki inovativan držač ima svoj naziv, pa tako i u ovom radu se držač se zove Eva. Naziv Eva potiče iz različitih primera koji po svemu sudeći pružaju svojevrsnu inovativnost, jedinstvenost za različite kategorije.

Primeri nastanka naziva Eva držača: Tako npr. Eva – 01 Japanski automatski parking za bicikle osmišljen kao podzemna automatska stanica – parking za bicikle.

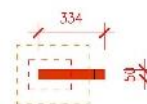
Eva bike pod – predstavlja rasklopivi bicikl koji se može spakovati u torbu i time se može nositi svuda za sobom.



3.3. Nadstrešnica za bicikle

Koncept nadstrešnice jeste da bude u skladu sa okolnim objektima tj. jednorodničnim kućama koje imaju u većini slučajeva dvovodne krovove.

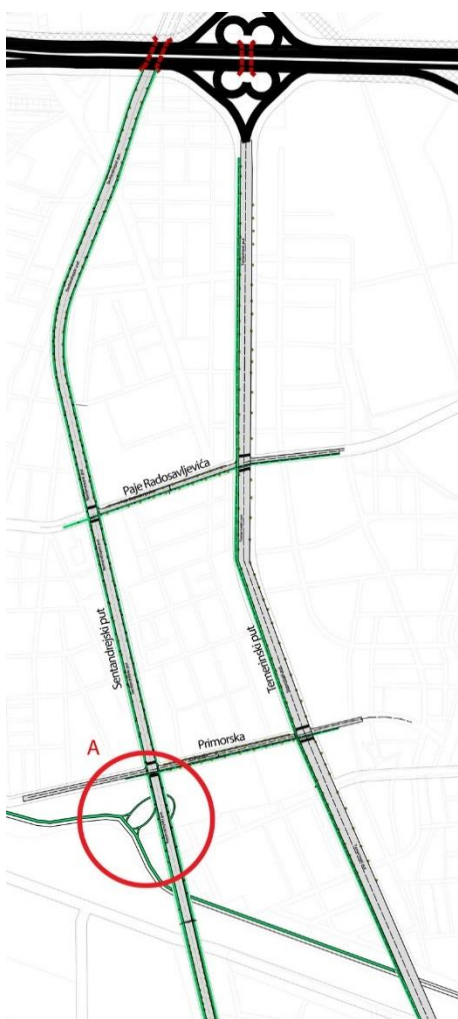
Krov nadstrešnice predstavlja solidarnost upravo tih jednorodničkih kuća koji je izražen crvenom bojom, kako bi se pridala značaj kako samoj inovativnoj nadstrešnici tako i biciklizmu.



Slika 2. Prikaz držača za bicikl



Slika 3. Prikaz nadstrešnice za bicikle

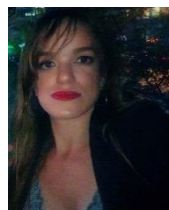


Slika 1. Prikaz rešenja biciklističke staze

7. LITERATURA

- [1] De Sola-Morales, M., 2008, str. 23). 'A Matter of Things'. Rotterdam, NAI Publishers
- [2] Jevđenić, A. (2009). Saobraćajna studija grada Novog Sada sa dinamikom uređenja saobraćaja – Nostram Dostupno na: <http://www.nsurbanizam.rs/sites/default/files/1770%20Saobracajna%20studija-NOSTRAM-.pdf> [poslednji pristup: 10.04.2018]
- [3] Lerner, J. (2007) Jaime Lerner: A song of the city'. Dostupno na: <http://www.ted.com/> [poslednji pristup: 05.02.2014]
- [4] Plivelić, Z. (2015). Doprinosi javnih biciklova održivoj mobilnosti u gradu Zagrebu. Dostupno na: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:260/preview> [poslednji pristup: 16.05.2018]

Kratka biografija:



Tijana Krpan,
rođena je u Novom Sadu 1992. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti - Urbanistička studija razvoja biciklističkog saobraćaja na području Klise

KULTURNI POTENCIJAL NEKADAŠNJE FABRIKE TEKSTILA „BEKO“ U BEOGRADU**CULTURAL POTENCIAL OF THE FORMER TEXTILE FACTORY “BEKO” IN BELGRADE**

Karolina Sudarević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada predstavlja prenamena nekadašnje fabrike „Beko” u Beogradu u galerijski prostor, kao i implementacija „loft”-ova sa bočnih strana u vidu integrisanih stambenih prostora sa privatnim galerijama i ateljeima. Na taj način će ciljna grupa stalnih korisnika ovih prostora biti uglavnom nezavisni umetnici, koji će biti u mogućnosti da zakupe i deo galerije kao privatni izložbeni prostor, koji se direktno nadovezuje na atelje u kojem stvaraju. Cilj projekta je promena vizuelnog identiteta enterijera koja je posledica promene osnovne funkcije, ali isto tako, očuvanje i obnova eksterijera nekadašnjeg industrijskog objekta. Istraživanje sprovedeno kroz nekoliko studija slučaja širom sveta, omogućilo je uvid u razne pristupe implementacije novih sadržaja, samim tim i dodele nove funkcije već postojećim industrijskim objektima. Projekat je odgovor na neiskorišćen potencijal industrijskog nasleđa, odnosno na situaciju u kojoj ovaj objekat stoji prazan već duže od decenije, ali i na potrebu grada Beograda za kulturno-umetničkim centrom koji će podizati svest o značaju umetnosti i kulture uopšte.

Abstract – The subject of this thesis is the reuse of the former “Beko” factory located in Belgrade into a gallery space, as well as the implementation of “lofts” overside as integrated living areas with private galleries and ateliers. Therefore, the target group of permanent residents of these areas would be independent artists, who will also be able to rent a part of the gallery as a private exhibition area, which is directly connected to the atelier in which they work. The fundamental goal of the project is the modification of the visual identity of the interior, which is the consequence of a shift in the basic function, but also the exterior preservation and reconstruction of the former industrial facility. A research conducted on several case studies around the world has given an insight in various approaches to the implementation of new content, as well as the assignment of a new function to already existing industrial facilities. The project is an answer to the unutilized opportunity given the rich industrial heritage, respectively to the circumstances in which this facility is empty and unused more than a decade, but also to the need of the city of Belgrade for a cultural and artistic center which would raise awareness of the significance of art and culture in general.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, docent.

Ključne reči: prenamena, enterijer, kultura, galerija, loft, Beograd

1. UVOD

U cilju uspešne analize objekta koji je predmet istraživanja, neophodno je osvrnuti se na vreme nastanka industrijske zone u Srbiji, na desnoj obali Dunava, kao i na vladajući princip projektovanja tog doba i njegove osnove. U daljem nastavku rada, biće definisan pojam braunfilda, kao i primeri napuštenih industrijskih objekata-nekadašnje fabrike, magacini, proizvodne hale i sl.; kao ključni predstavnici industrijskog nasleđa neiskorišćenog potencijala. Inostrani primeri prenamene nekadašnjih fabrika, navedeni u radu kao studije slučaja, idealno oslikavaju mogućnosti koje ovi prostori pružaju u savremenoj interpretaciji. U domenu projektantskog delovanja izabran je jedan od primera Beogradskog industrijskog nasleđa „Beko“, kao adekvatan svedok vremena, društva i atmosfere u kojoj je nastao.

1.1 Industrijalizacija Beograda

U periodu između 1895. do 1911. godine, nastaje na desnoj obali Dunava najveća i najkompaktnija industrijska zona u Srbiji. Sve do 2003. godine, Generalnim planom, kao i drugim planskim dokumentima, predmetna zona je bila definisana isključivo kao industrijska. Tek od 2003. godine se novim Generalnim planom Beograda 2021. predviđa izmeštanje industrije, privredne zone i privredne delatnosti sa ovog područja i planira se njegoa potpuna transformacija u komercijalne delatnosti, javne službe, javne objekte i komplekse, stambene blokove i zelene površine.

1.2 Braunfild lokacije u Beogradu i Srbiji

Braunfild (*brownfield*) lokacije su površine i objekti u urbanizovanim područjima koji su izgubili svoj prvobitni način korišćenja ili se vrlo malo koriste. Objekat koji je tema ovog rada je jedan od predstavnika braunfilda u Beogradu, nekadašnja zgrada preduzeća „Beko”. Problem braunfilda u centralnim zonama Beograda je uzeo maha još devedesetih godina XX veka. Ove parcele, često imaju ekološka opterećenja i na njima se nalaze ruinirani objekti, što negativno utiče na njihovo okruženje ne samo u estetskom, već i u ekonomskom, psihološkom i sociološkom smislu. Projekat ovog rada se bavi upravo prikazom jednog od potencijalnih načina tretiranja braunfilda na konkretnom primeru.

1.3 Zgrada fabrike „Beko“

Jedna od najznačajnijih neaktivnih lokacija u urbanom gradskom tkivu, nekadašnja zgrada fabrike „Beko“, u napuštenom stanju se nalazi još od 2003. godine, kada je preduzeće proglasilo stečaj. Objekat je izgrađen kao „Zavod za izradu vojne odeće“ (uniforme, vojna oprema, oznake i sl.) za vreme Kraljevine Jugoslavije 1931. godine. Zgrada je, slobodnostojeći industrijski objekat, odraz vladajućeg principa gradnje tog vremena: forma prati funkciju.

Skeletna armiranobetonska konstrukcija, zasnovana na stubovima u slobodnom prostoru i armiranobetonskim tavanicama u vidu ploča, omogućavala je slobodan aranžman osnove. Prostire se na 15000 m², na šest etaža-prizemlje, tri sprata, potkrovlje, i suteran.

Slično kao i pri izradi zgrade Državne štamparije, skeletna konstrukcija je armiranobetonska, ali su zidovi od opeke.

Velika spratna visina, predimenzionisani metalni prozori, kao i grede tavanice, vidne instalacije, upućuju na to da je nekada ovaj objekat bio pripadnik industrijske zone.



Slika 1. Zgrada nekadašnje tekstilne fabrike Beko danas

2. STUDIJE SLUČAJA

2.1. Tate Modern / Herzog & de Meuron Architekten

Tate modern galerija internacionalne moderne umetnosti u Londonu je jedan od najznačajnijih primera rehabilitacije industrijskog objekta u galerijski prostor. Ako posmatramo dograđeni deo objekta primećujemo da se staklene površine u vidu horizontalnih traka pojavljuju na formi izlomljene piramide od armiranog betona, koja je cela obložena opekama.

Enterijer ovog prostora sadrži asortiman nadzemnih i podzemnih galerija i novu krovnu terasu sa panoramskim pogledom na grad. Opeka postavljena u vidu rešetke koja spaja spoljašnju stranu prvobitne zgrade sa novim delom doprinosi vizuelnom i estetski uklopljenom rešenju proširenja utapanjem u jednu celinu. Veliki otvoreni prostori novog dela objekta, namenjeni komunikaciji – uključujući i spiralno stepenište koje obuhvata zonu za odmor – sadrže ravne betonske površine i sveden nameštaj od drveta koji se uklapa u industrijsku estetiku galerije.



Slika 2. “ Tate Modern”, London

2.2 Spinnerei Leipzig

Spinnerei je autentičan istorijski industrijski kompleks koji objedinjuje širok spektar kreativnih aktivnosti umetnika koji u njegovim prostorima izlažu i stvaraju. Predstavlja važan centar umetnosti i kulture uopšte. Sagrađen je krajem XIX veka, kao fabrika za preradu pamuka, međutim, 1992. godine dolazi do njenog zatvaranja. Od tada, različite prostore ovog kompleksa postepeno naseljavaju umetnici, koji zajedničkim snagama učestvuju u revitalizaciji i prenameni ovih prostora u svoje ateljee. Arhitekte, dizajneri, muzičari, i ostali kreativci, postepeno su pretvarali ovaj, nekada industrijski kompleks u kreativni umetnički centar kakav je danas.



Slika 3. Enterijer galerijskog prostora “Spinnerei Leipzig”, Lajpcig

2.3 Loft apartman u Kijevu / MARTINarchitects

Loft apartman u Kijevu koji je projektovan od strane studija MARTINarchitects odabran je, kao najkompetentniji predstavnik koncepta savremenog lofta. Sa zadržanim karakteristikama industrijskog prostora potkrovlja, ali ipak, sa mobilijarom i materijalima koji su vrhunskog kvaliteta i ugrađenim sistemom “pametne kuće”, ovaj enterijer je prikaz nekadašnjeg koncepta lofta, u savremenoj interpretaciji. Estetika industrijskog prostora enterijera se odražava u vidnim gredama, čeličnim stubovima, zidovima od opeke, kao i karakterističnim predimenzionisanim prozorima.



Slika 4. Enterijerski prikaz spojene trpezarije, dnevnog boravka i spavaće sobe loft apartmana, Kijev

2.4 JELLYBTN & HAMUTZIM STUDIO OFFICES / Roy David

Enterijer je dizajniran za "Jelly Botton Games" i "Hamutzin Studio", dve kompanije, koje imaju iste osnivače i dele radni prostor. Kancelarije se nalaze u južnom delu Tel-Aviva, u jednoj od mnogih industrijskih loft zgrada ovog kraja. Pri projektovanju enterijera, vodilo se računa o tome da svaka od kompanija ima svoju privatnost radnog prostora, ali istovremeno i mogućnost razmene znanja i iskustava u okruženju koje je ustvari jedan prostor, samo sa podeljenim zonama. Centralni deo je naglašen i javnog je karaktera, namenjen odmoru zaposlenih za vreme pauze, dok su periferne oblasti uglavnom većeg stepena privatnosti, i obuhvataju sale za sastanke, radni prostor i zonu za interakciju.



Slika 5. Enterijerski prikaz kancelarijskog prostora, Izrael

3. PREDMETNA LOKACIJA

Blok u kom se nalazi objekat koji je predmet ovog rada nalazi se između ulica: Dunavske, Tadeuša Košćuška i Bulevara vojvode Bojovića, pripada opštini Stari grad i u neposrednoj je blizini ušća Save u Dunav, u zoni između dunavske padine i priobalja. Glavna pogonska zgrada Tekstilne industrije „Beko“, spratnosti Su+P+3+Pk, izgrađena je 1931. godine uz Bulevar vojvode Bojovića. Tokom vremena su za potrebe fabrike podignuti brojni pogonski, magacinski, infrastrukturni i drugi pomoćni objekti. Dobra saobraćajna povezanost i blizina centra grada čine ovu lokaciju veoma atraktivnom i pogodnom za izradu projekta kulturno-umetničkog centra.



Slika 6. Šira situacija

4. PROJEKAT

Projekat prenamene glavne zgrade nekadašnje fabrike tekstila „Beko“ u Beogradu predviđa novu podelu unutrašnjeg prostora u koji će se implementirati sadržaj kulturno-umetničkog centra. Novi koncept predviđa galerijski izložbeni prostor - u centralnom delu objekta, loft apartmane namenjene umetnicima kao potencijalnim korisnicima - u bočnim traktovima, auditorijum, salu za projekcije, biblioteku, salu za seminare i radionice, kao i komercijalni sadržaj - na prizemlju i u podzemnom delu objekta.

4.1. Koncept

Koncept prenamene glavne pogonske zgrade Tekstilne industrije „Beko“ u kulturno – umetnički centar, podrazumeva i novu funkcionalnu organizaciju njenog unutrašnjeg prostora. Svi novoprojektovani enterijeri objekta zadržavaju svoju prvobitnu estetiku industrijskog stila, iako je on sada čak naglašeniji, prisutan i u detaljima. Prostori raznih kulturnih sadržaja se nadovezuju jedan na drugi, stvara se čist, sveden i tekući prostor, prostran i svetao. Predviđaju se prostori raznih kulturnih sadržaja koji se nadovezuju jedan na drugi, stvara se čist, sveden i tekući prostor, prostran i svetao.

4.2. Funkcionalna organizacija

Najveći deo objekta zauzima glavna galerija koja se prostire u centralnom delu zgrade, duž svih spratova, uključujući i suteran i potkrovlje. Sve etaže su, osim potkrovlja velike spratne visine, što daje utisak svetlog i prostranog enterijera koji, iako odvojenih funkcionalnih zona, ali pripada jednoj celini. I, II, III sprat i potkrovlje su namenjeni isključivo glavnoj galeriji i apartmanima. Privatne galerije služe kao veza između loftova i glavne galerije u vizuelnom i funkcionalnom smislu. Što se tiče suterena, garaža je projektovana za korisnike loft apartmana, i oni imaju pristup kroz privatni ulaz i kroz ulaz iz galerije. Poslovanje i komercijalne delatnosti poput restorana, caffe-poslastičarnice, knjižare i prodavnice umetničkog materijala i pribora, nalaze se na prizemlju objekta, kako bi bile lako pristupačne i korisnicima koji nisu posetioci galerije ili stanovnici nekog od loft apartmana.

4.3 Novoprojektovani enterijer javnog izložbenog prostora galerije i loft apartmana

Najveću površinu objekta zauzima prostor glavne galerije, koja se prostire na svim etažama. Prostrani enterijer bez pregradnih zidova daje utisak monumentalnog, i svetlog enterijera koji je deo jedne celine. Etaže I, II, III sprata i potkrovlja, sve projektovane vodeći se tipskim konceptom, čine integrisan prostor za život / inspiraciju i rad umetnika, kao potencijalnih korisnika loft apartmana.



Slika 7. Prostorni prikaz galerije



Slika 8. Prostorni prikaz loft apartmana

4.4 Materijalizacija

Pri izradi projekta enterijera glavne galerije nije korišćen veliki broj različitih materijala, kako bi se zadržao koncept svedenog, industrijskog enterijera. Zidovi od opeke, gabaritni otvori prozora koji obezbeđuju dotok velike količine dnevne svetlosti kao i spratna visina od 4.50 m su već postojeći elementi datog prostora, koji se zadržavaju ali adaptiraju, prilagođavaju novoj funkciji glavne galerije. Cementni dekorativni pod, izgledom kao monolitno izliven beton u prirodno sivoj boji, uklapa se u jednostavnost i svedenost industrijskog enterijera. Loft apartmani su tipski projektovani i svaki od njih je osmišljen tako da materijalizacija prati princip industrijskog koncepta opremanja enterijera.

5. ZAKLJUČAK

U radu su istražene mogućnosti koje ovaj objekat poseduje i stvoren je koncept koji objedinjuje širok spektar kulturnog delovanja u jednu celinu. Prostor dobija nove estetske i funkcionalne kvalitete, uz zadržavanje konstruktivnih elemenata i vizuelnog identiteta industrijskog objekta. Projektom je predviđen prostor koji istovremeno daje odgovor na problem napuštenih industrijskih objekata u Srbiji i na manjak objekata koji sadržajem odgovaraju kulturno – umetničkom kompleksu za edukaciju i razvoj sektora kulture.

6. LITERATURA

- [1] Gradska opština Stari grad, CEP-Centar za planiranje urbanog razvoja, Beograd, mart 2012.
- [2] Kulenović, Rifat. „Katalog objekata industrijskog nasleđa Beograda“ (Muzej nauke i tehnike, Beograd 2010)
- [3] Mihajlov, Saša. „Nastanak i razvoj industrijske zone na desnoj obali Dunava“, Nasleđe XII, Beograd 2011.
- [4] <https://www.dezeen.com/2016/06/20/tate-modern-switch-house-herzog-de-meuron-london-opens-to-the-public-jim-stephenson/> Pristupljeno: maj 2018.
- [5] <https://www.theguardian.com/travel/2014/sep/11/is-leipzig-the-new-berlin> Pristupljeno: maj 2018.
- [6] <https://www.archdaily.com/771083/loft-martinarchitects/55b9b1e6e58ece6b8c0001d1-loft-martinarchitects-photo> Pristupljeno: maj 2018.
- [7] <https://divisare.com/projects/308997-roy-david-jellybtn-hamutzim-studio-offices> Pristupljeno: Pristupljeno: maj 2018.

Kratka biografija:



Karolina Sudarević rođena je u Subotici 1992. god. Osnovne akademske studije završila je 2015. godine na Fakultetu primenjenih umetnosti u Beogradu, smer dizajn enterijera i nameštaja. Master studije završava 2018. godine na Departmanu za arhitekturu i urbanizam, smer dizajn enterijera.

PARTICIPACIJA GRAĐANA U URBANISTIČKOM PROJEKTOVANJU**PUBLIC PARTICIPATION IN URBAN PLANNING AND DESIGN**Violeta Stefanović, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – *Studija mogućnosti optimizacije metodologije procesa participacije građana, sa fokusom na arhitektonsko – urbanistički konkurs „Nova Mesta“*

Ključne reči: *participacija građana, metodologija sprovođenja participativnog procesa, „Nova Mesta“*

Abstract – *A study of the possibilities for the optimisation of the methodology for public participation processes, focused on the architectural – urban design competition „Nova Mesta“*

Keywords: *Public participation, methodology for implementing processes of public participation, „Nova Mesta“*

1. UVOD

Participacija građana je pristup koji bi mogao da premosti „jaz“ između krajnjih korisnika i projekatata objekata ili prostora. Uz doprinos mišljenja javnosti, projektanti će bez sumnje moći da ispune njihove realne potrebe, kako bi zapravo projektovali rešenje koje je definisano od strane samih budućih korisnika.

Arhitektonsko – urbanistički konkurs „Nova Mesta“ je prvi pokušaj uključivanja participacije građana u pripremu konkursne dokumentacije, a kako je planirano više edicija ovog konkursa do 2021. godine (kada će Novi Sad biti Evropska prestonica kulture), poboljšanje i optimizacija ovog participativnog procesa je izuzetno značajno.

Proučavanjem teorijske osnove procesa participacije građana, njegovih nivoa i različitih metoda, uz sprovođenje studije slučaja na primeru prvog izdanja arhitektonsko – urbanističkog konkursa „Nova Mesta“, ovaj rad ima za cilj kreiranje metodologije koja će moći da bude primenjena na buduće arhitektonsko – urbanističke konkurse.

2. PARTICIPACIJA GRAĐANA – TEORIJSKA OSNOVA

Kada se radi o participaciji građana, izuzetno je bitno da se tačno zna koji stepen uključenosti će javnost imati u procesu. Stoga, pri organizovanju bilo koje vrste participativnog procesa je potrebno detaljno planiranje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, vanredni profesor.

Precizno definisanje i objašnjenje uloge javnosti, kao i nivoa učešća je ključno za sprovođenje uspešnog procesa sa kojim će svi akteri, uključujući i građane, biti zadovoljni. Definisanje uloga i uticaj svih uključenih lica eliminiše rizik od bilo kakvog nesporazuma i razočarenja do kojih bi sigurno došlo ukoliko očekivanja učesnika ne bi bila ispunjena jer bi bila bazirana na premisi koja je na samom početku bila netačna.

2.1. Različiti nivoi participacije građana

U okviru Spektra participacije građana, formiranog od strane Internacionalne asocijacije za participaciju građana (the International Association for Public Participation) [1] prepoznato je pet nivoa participacije – informisanje, konsultovanje, uključivanje, saradivanje i osnaživanje. Važno je napomenuti da brojni različiti nivoi mogu da se primenjuju i budu zastupljeni u istom participativnom procesu i da se međusobno ne isključuju. Naprotiv, neki nivoi se međusobno dopunjuju.

Upoređivanjem svih pet participativnih nivoa, postaje jasno da se informisanje i konsultovanje koriste kao „kontrolne tačke“ procesa tokom kojih donosioci odluka informišu građane ili dobijaju povratne informacije od njih, a potom nastavljaju dalje sa svojim radom.

Uključivanje nadmašuje ovu karakteristiku „kontrolnih tačaka“ koje poseduju prethodna dva participativna nivoa, jer se učešće građana ostvaruje tokom celog trajanja procesa. Priroda odnosa između javnosti i donosioca odluka je izuzetno slična kao kod konsultovanja.

Kako saradivanje omogućava dvosmerni tok informacija između građana i donosioca odluka, može se smatrati da je ovaj nivo „istinska“ participacija. Finalne odluke i dalje nisu u rukama građana, ali sama činjenica da mogu delom kreirati nova rešenja dovodi do toga da je uticaj javnosti na krajnji rezultat mnogo veći nego što je to slučaj kod svih prethodnih participativnih nivoa.

Osnaživanje, koje pruža građanima pravo da donose finalne odluke je suprotnost informisanja. Na ovom nivou građani informišu ostale učesnike participativnog procesa, ne zahtevajući povratne informacije.

Svih pet nivoa participacije građana imaju svoje prednosti i nedostatke, te se za primenu nekog nivoa treba odlučivati u odnosu na samu prirodu participativnog procesa i željenih ishoda.

2.2. Alati, tehnike i metode koji se mogu primeniti tokom procesa participacije građana

Kako postoje različiti nivoi participacije, podrazumeva se da isto tako postoje i brojne metode, tehnike i alati koji se mogu primeniti na nekim ili svim participativnim nivoima. Konstantan razvoj tehnologije, kao i činjenica da

se participativni procesi sve više primenjuju, doprinose razvijanju i stvaranju novih sistema i alata koji imaju za cilj da pomognu stručnjacima pri organizovanju participativnih procesa.

Tipovi alata za potrebe participacije se mogu najopštije podeliti na [2]:

- a) Neposredne alate, koji podrazumevaju usmenu i ličnu komunikaciju i interakciju – na primer, radionice
- b) Posredne alate, koji ne uključuju usmenu i ličnu interakciju – na primer, internet ankete

Osim toga, alati i tehnike se mogu grupisati na osnovu aktivnosti kao [2]:

- a) Alati za informisanje javnosti – tehnike koje se mogu koristiti zarad pružanja informacija građanima koje su neophodne radi razumevanja projekta i procesa donošenja odluka.
- b) Alati za generisanje i prikupljanje informacija – tehnike koje se mogu koristiti zarad dobijanja povratnih informacija i mišljenja građana
- c) Alati za ostvarivanje konsenzusa i dogovora – tehnike koje se mogu koristiti radi povezivanja različitih učesnika participacije kako bi zajedno donosili odluke i delili znanje

2.2.1 Alati za informisanje javnosti

Kao što je ranije rečeno, na početku svake faze participativnog procesa treba da se izvrši informisanje građana, tako da se ovi alati mogu primeniti na bilo koju fazu iako u suštini pripadaju participativnom nivou: *informisanje*. Informacije koje se prenose građanima moraju biti objektivne, detaljne i jasno izražene. Alati za informisanje mogu biti neposredni i posredni. U neposredne alate namenjene za informisanje javnosti spadaju *javni sastanci* i *„briefing“ sastanci – odnosno kratki informativni govori*. U posredne alate namenjene za informisanje javnosti spadaju *štampani materijal* i *upotreba društvenih mreža* [3].

2.2.2 Alati namenjeni za generisanje i prikupljanje informacija

Alati i tehnike za generisanje i prikupljanje informacija pružaju mogućnost građanima da dele informacije i izraze svoje stavove i gledišta, koji će biti uzeti u obzir prilikom donošenja odluka. Ovi alati su mnogobrojni i raznovrsni i mogu se primeniti na sve nivoe participacije građana osim *informisanja*. U odabiru alata za generisanje i prikupljanje informacija, izuzetno je važno odrediti da li alat treba da bude neposredan ili se povratne informacije mogu prikupiti i posredno. Osim toga, na odabir alata će umnogome uticati i željena vrsta, odnosno format povratnih informacija. Neposredni alati uključuju *sastanke sa fokus grupama* i *radionice*, a posredni *glasanje* i *ankete* [4].

2.2.3 Alati namenjeni za ostvarivanje konsenzusa i dogovora

Generalno govoreći, ostvarivanje konsenzusa zahteva konzistentnu grupu učesnika koja će raditi zajedno tokom trajanja procesa. Izuzetno je važno da učesnici nauče da sarađuju i uče zajedno, a stvaranje odnosa punog poverenja je ključno za postizanje dogovora. Kako ostvarivanje konsenzusa zavisi od saradnje svih uklju-

čenih lica, alati su najčešće neposredni. Takođe, veliki broj alata namenjenih za informisanje, kao i za generisanje i prikupljanje informacija se mogu primeniti kao komponente procesa za ostvarivanje konsenzusa radi edukovanja i informisanja učesnika, generisanja dijaloga i identifikacije zajedničkih ciljeva. Najprimeniji alat je konferencija za ostvarivanje konsenzusa [5].

3. STUDIJA SLUČAJA – „NOVA MESTA”: KONKURS ZA UREĐENJE MALIH JAVNIH PROSTORA U NOVOM SADU

Fondacija „Novi Sad 2021 – Evropska prestonica kulture“, u sklopu priprema za 2021. godinu kada će Novi Sad poneti titulu Evropske prestonice kulture, pokrenula je projekat „Nova Mesta“ 2017. godine. Projekat predviđa da se u svakoj od 46 mesnih zajednica u Novom Sadu i „Zoni 021“ (opštine Irig, Beočin i Sremski Karlovci) uređi i transformiše po jedan javni prostor, sa ciljem poboljšanja njegovog kvaliteta i stvaranja novih neophodnih sadržaja za stanovnike [6].

Osim same činjenice da se uopšte realizuje otvoreni javni konkurs za uređenje javnih prostora u Novom Sadu, novina koju takođe donosi arhitektonsko - urbanistički konkurs „Nova Mesta“ je i metodologija koja je korišćena tokom pripreme konkursne dokumentacije. Naime, konkurs „Nova Mesta“ je prvi pilot projekat za implementaciju procesa participacije građana. Same konkursne lokacije, dakle mesta predviđena za urbane intervencije odabrane su od strane javnosti, kao i predlog sadržaja koji u njima treba predvideti.

Osim analiziranja raspisa konkursa, kao i alata, tehnika, postupaka i metoda koji su korišćeni tokom procesa participacije građana u pripremi raspisa, za potrebe ovog rada sprovedene su ankete za učesnike participativnog procesa. Anketirane su dve grupe učesnika: sami građani koji su učestvovali u procesu participacije, kao i stručnjaci koji su proces sprovodili. Ankete se tiču samih iskustava sa participativnog procesa, ali i ispituju sklonost i otvorenost ka nekim alternativnim alatima i metodama participacije, kako bi se dobila realna slika o tome koliko su učesnici zadovoljni samim participativnim procesom, kao i uvid u moguće izmene metodologije u cilju njenog poboljšanja.

4. PREDLOG OPTIMIZACIJE METODOLOGIJE SPROVOĐENJA PROCESA PARTICIPACIJE GRAĐANA

Kombinovanjem izučenih metoda, tehnika i alata za participaciju građana sa dobijenim odgovorima na pitanja u anketama, odnosno sa indikacijama o otvorenosti participanata i stručnjaka ka uvođenju nekih novih elemenata u proces, razvije se predlog optimizacije metodologije sprovođenja procesa participacije građana koji bi zaista mogao biti primenjen na buduće konkurse i projekte sličnog tipa.

Sam predlog biće podeljen u tri segmenta, u zavisnosti od vremenskog perioda u odnosu na participativni proces – aktivnosti pre započinjanja participativnog procesa, aktivnosti tokom samog participativnog procesa i aktivnosti nakon završetka participativnog procesa.

4.1 Aktivnosti pre započinjanja participativnog procesa

Analiziranjem rezultata anketa, utvrđeno je da je većina učesnika fokus grupa bila ravnodušna ili čak nezainteresovana povodom učešća u participativnom procesu. To je posledica nedovoljne informisanosti i nedostatka promocije arhitektonsko - urbanističkog konkursa „Nova Mesta“, kao i generalno samog participativnog procesa – njegovih ciljeva, mogućnosti i očekivanih rezultata. Zbog toga je neophodno produžiti vremenski period predviđen za promociju kako konkursa, tako i participativnog procesa kako bi se građanima unapred predstavili ciljevi projekta kao i mogućnosti njihovog učešća. Dakle, cilj sprovođenja aktivnosti pre započinjanja participativnog procesa je upoznavanje šire javnosti sa planiranim participativnim procesom i sa projektom u okviru kog se taj proces odvija u nadi da će se što veći broj građana zainteresovati i samim tim uključiti.

Po rezultatima ankete, jasno je da gotovo ne postoji preferirani način informisanja, odnosno da je informisanje preko usmenih prezentacija, pisanog teksta, ali i on-line platformi jednako ocenjeno kao poželjno. Kao zaključak, nameće se potreba za korišćenjem svih navedenih metoda, čak i istovremeno, kako bi se izbegla mogućnost da do nekih građana informacije ne dođu jer se služe nekim drugim informativnim kanalima. Predlaže se korišćenje *usmenih prezentacija* – uz postavljanje *mobilnog informativnog štanda* u javni prostor koji će služiti kako za promociju projekta, tako i za neke događaje, *štampani materijal* i *on-line platforme (e-mail biltene, internet stranice i platforme društvenih mreža)*.

4.2 Aktivnosti tokom samog participativnog procesa

Ovaj predlog optimizacije metodologije sprovođenja procesa participacije građana ne može da obuhvati sve moguće aktivnosti koje se mogu organizovati tokom participacije jer one moraju odgovarati konkretnom procesu. Doduše, biće predložene opštije aktivnosti odnosno potrebe koje su se javile kroz analiziranje rezultata ankete, kao i neki alati za koje su ispitanici pokazali zainteresovanost i podršku za njihovo buduće primenjivanje.

Naime, alarmantni su rezultati anketa na pitanje koliko su izabrani pobjednički projekti sa arhitektonsko – urbanističkog konkursa „Nova Mesta“ 2017. godine zadovoljili potrebe i želje građana koje su iskazane tokom sastanaka sa fokus grupama. Većina učesnika fokus grupa je na ovo pitanje odgovorilo izuzetno niskom ocenom, dok su stručnjaci odgovorili da su generalno vrlo zadovoljni ishodom. Ova protivrečnost ukazuje na to da građani – učesnici fokus grupa nemaju iste kriterijume ocenjivanja idejnih rešenja kao stručnjaci. Kako bi se ova razlika u kriterijumima smanjila, neophodno je da tokom čitavog participativnog procesa – nezavisno od nivoa participacije i aktivnosti koje se sprovode, stručnjaci u oblastima arhitekture i urbanizma kontinuirano razgovaraju sa građanima, edukujući i informišući ih o javnom prostoru kao takvom, kao i o nekim realnim očekivanjima za rešenja koja su predviđena za prostore relativno malih dimenzija, a u okviru propisanog budžeta.

Cilj sprovođenja aktivnosti tokom participativnog procesa je ostvarivanje što bolje komunikacije i interakcije između građana i stručnjaka kako bi se došlo do zajedničkih rešenja i predloga. Analiziranjem rezultata anketa na pitanje vezano za alternativne metode, alate i tehnike koje mogu biti primenjene na participativni proces, stručnjaci kao i učesnici fokus grupa su izuzetno pozitivno odgovorili na potencijalnu primenu društvenih mreža, radionica i aplikacija. Svakako bi trebalo zadržati i praksu održavanja sastanaka sa fokus grupama kao i anketiranje javnosti zarad prikupljanja generalnih informacija o lokacijama. Svi ovi alati i tehnike se mogu primeniti tako da služe za generisanje i prikupljanje informacija, ali i za postizanje konsenzusa, u zavisnosti od nivoa participacije. Mogu se međusobno kombinovati, a njihova zajednička primena je preporučljiva zarad postizanja efikasne interakcije između stručnjaka i šire javnosti.

4.3 Aktivnosti nakon završetka participativnog procesa

Čak iako se čitav participativni proces kvalitetno izvede, on se ne može zadržati na učešću građana samo tokom donošenja odluka. Nakon završetka participativnog procesa, u konkretnom slučaju arhitektonsko – urbanističkog konkursa „Nova Mesta“, ukoliko se participacija građana ne uključi i u odabir pobjedničkih rešenja, dolazi do žiriranja i proglašenja odabranih projekata samo od strane stručnog žirija. Primećeno je da je u slučaju prethodnog izdanja konkursa nedovoljno rađeno na promociji rezultata, a kao posledica toga javlja se opšta neinformisanost građana Novog Sada o planiranim intervencijama.

Učesnike participativnog procesa, kao i širu javnost treba redovno obavestavati o daljem napretku projekta i njenoj realizaciji. Cilj sprovođenja aktivnosti nakon završetka participativnog procesa jeste promocija samog projekta kao i sprovedene participacije, radi učvršćivanja i razvijanja pozitivnog odnosa građana prema tom i budućim projektima. Izveštaji i objave tokom realizacije projekta, uključivanje javnosti u realizaciju projekta i anketiranje povodom krajnjeg rešenja su neke od aktivnosti koje bi mogle da budu sprovedene nakon završetka participativnog procesa, a tokom realizacije samog projekta.

5. ZAKLJUČAK

Participacija građana se može primeniti na različite oblasti, ali je posebno interesantna i korisna opcija kada se radi o arhitektonskom i urbanističkom projektovanju. Sam proces uključivanja javnosti u odluke koje će neminovno uticati na njihov svakodnevni život, jer se radi o menjanju sredine u kojoj stanuju, gradi pozitivan odnos građana prema novim prostornim poduhvatima i intervencijama. Uzimanje u obzir mišljenja građana pri projektovanju fizičke strukture koja nakon izvođenja zaista rešava probleme i ispunjava potrebe izražene tokom participativnog procesa stvara poverenje između javnosti i lica odgovornih za projektovanje i realizaciju.

Da bi participativni procesi postali uobičajena praksa prilikom projektovanja fizičkih struktura u Srbiji, neophodno je da se proces participacije građana promoviše u generalnom smislu, kako bi se široj javnosti približila ova procedura. Time će se omogućiti da prilikom organizovanja prvog sledećeg participativnog procesa građani mnogo radije učestvuju jer su prethodno upoznati sa ciljevima ovakvih aktivnosti.

Kako postoji pet participativnih nivoa – informisanje, konsultovanje, uključivanje, saradivanje i osnaživanje, ne postoji prostorna intervencija koja je isuviše male ili velike razmere da se u njeno projektovanje ne bi mogao uključiti proces participacije građana. Kombinovanjem participativnih nivoa kao i odgovarajućih metoda, alata i tehnika unutar participativnog procesa, može se stvoriti optimalan niz aktivnosti koji će doneti željene rezultate za konkretan projekat.

Uključivanje participacije građana u arhitektonsko – urbanističke konkurse poput konkursa „Nova Mesta“ omogućava građanima da budu deo procesa formiranja odnosno dobijanja finalnog rešenja od početne ideje do same realizacije. Kreirajući sam projektni zadatak, obezbeđuje se da će pristigla konkursna rešenja pokušati da reše postojeće probleme datih javnih prostora, a daljim uključivanjem građana pomoću alternativnih alata, tehnika i metoda koje su izučene i predložene u ovoj master tezi, uticaj i doprinos javnosti se može povećati. Uz kontinuiranu saradnju i interakciju sa građanima, finalna rešenja će vremenom postajati sve bolja odnosno adekvatnija za konkretne lokacije, što će rezultirati opštim zadovoljstvom stanovnika kako tog, tako i drugih delova grada.

Konkretno, javni prostori treba da budu mesta na kojima će građani rado i često provoditi svoje vreme, a pomoću participativnih projekata, pruža im se mogućnost da učestvuju u definisanju programa, kao i generalnog idejnog rešenja tog prostora. Kao rezultat, stvaraju se javne površine koje odgovaraju potrebama stanovnika i koje će, kao takve, redovno koristiti.

Uvođenje participacije građana u projektantske procese, iako predstavlja dodatan trud i uloženo vreme, ukoliko se izvede tako da se zaista dopusti aktivna uloga javnosti, može doneti jedino pozitivne rezultate jer će građani biti zadovoljni finalnim ishodom koji su delimično (u zavisnosti od participativnog nivoa) i oni sami formirali.

6. LITERATURA

- [1] EPA (Environmental Protection Agency), International cooperation, Public Participation Guide: Selecting the Right Level of Public Participation
- [2] EPA (Environmental Protection Agency), International cooperation, Public Participation Guide: Tools
- [3] EPA (Environmental Protection Agency), International cooperation, Public Participation Guide: Tools to inform the public
- [4] EPA (Environmental Protection Agency), International cooperation, Public Participation Guide: Tools to Generate and Obtain Public Input
- [5] EPA (Environmental Protection Agency), International cooperation, Public Participation Guide: Tools for Consensus Building and Agreement Seeking
- [6] Društvo arhitekata Novog Sada (2017), Raspis konkursa „Nova Mesta“: uređenje malih javnih prostora u Novom Sadu

Kratka biografija:



Violeta Stefanović je rođena u Novom Sadu 17.10.1994. godine. Osnovne studije iz oblasti arhitekture i urbanizma završila je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2017. godine, odbranivši diplomski rad: Studija privremenog smeštaja za socijalno ugrožena lica, Népsziget, Budimpešta. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitekture odbranila je 2018.god.

kontakt: violeta.stefanovic@live.com



Dr Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala je 2002, magistrirala 2007. godine, doktorirala 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. U zvanje vanrednog profesora izabrana je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2016. godine.

POLJOPRIVREDNA ŠKOLA U KRUŠEVCU

AGRICULTURE SCHOOL IN KRUŠEVAC

Biljana Đurović, Milena Krklješ, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Rad se bavi tipologijom škola, kako na urbanističkom, tako i na arhitektonskom nivou. Na osnovu analize stanja školskih objekata izvedeni su zaključci o načinu na koje bi se mogle uneti izmene u škole sa aspekata arhitekture. Realizacija predloženog rešenja bi u mnogome doprinela kvalitetnijem boravku i radu u ovim ustanovama. Projekat školske zgrade uz urbanističko rešenje, svojom otvorenosti i multifunkcionalnošću omogućava uvođenje novih sadržaja koji nemaju samo obrazovnu, već i razne druge funkcije.

Ključne reči: Škola, srednja škola, poljoprivredna škola, Kruševac

Abstract – The thesis analyzes the typology of schools, both from urban and architectural aspects. Based on the analysis of the conditions of school buildings, conclusions have been made about the way of school redesign in terms of architecture. The implementation of the proposed solutions would highly contribute to better stay and work in these institutions, increasing their qualities. The new school building project and urban solution, with its openness and multifunctionality enables the implementation of new programs, which offer educational, as well as the whole variety of other functions.

Keywords: School, vocational school, agriculture school, Kruševac

1. UVOD

Obrazovanje je proces promene ličnosti u željenom pravcu, usvajanjem različitih sadržaja u zavisnosti od uzrasta i potreba jedinice. Obrazovanje uključuje i vaspitanje, pored obrazovnih sadržaja. Najznačajnija obrazovna institucija obrazovno-vaspitnog karaktera je škola. Pored predškolskih ustanova koje u obrazovnom i vaspitnom smislu utiču na najraniji stadijum razvoja čoveka, osnova škola je ustanova koja ga uči osnovnim veštinama i znanjima koje svaka individua treba da poseduje.

Srednja škola predstavlja prekretnicu u životu svake individue. Pre svega, daje mu mogućnost da bira tip srednje škole koja ga zanima i koja može biti osnova za dalje školovanje u određenoj struci.

2. PEDAGOŠKE METODE

Tradicionalna škola - Pedagošku osnovu tradicionalne škole čine razredno-časovni sistem i frontalni oblik nastave. Didaktičku osnovu razredno-časovnog sistema predstavlja podela određenog vaspitno-obrazovnog programa na nastavne celine (razred) i na utvrđene periode u kojima se program ostvaruje (nastavni čas). Frontalni oblik nastave, kao osnovni vid rada u razredno-časovnom sistemu, podrazumeva frontalnu komunikaciju predavača i celog razreda, tako da svi učenici obrađuju isto gradivo.

Nova škola je zajednički naziv za predloge novih didaktičkih sistema i inovacije u nastavi. Može se definisati kao „učenje – ne sedenjem, već učestvovanjem“. Predstavnici nove škole borili su se protiv nedostataka tradicionalne škole, i isticali da se u nastavi mora polaziti od upoznavanja psihičkog života učenika, kako bi došla do izražaja njegova aktivnost, koja će se najbolje postići ukoliko se učenicima pružaju znanja koja imaju praktičnu vrednost. Iako ni jedan od predloženih sistema nije uspeo u potpunosti zameniti tradicionalnu školu, u određenoj meri reformni pokreti imali su pozitivne rezultate.

Dekroli škola - Belgijski pedagog Ovide Dekroli, smatra da nastavni plan treba formirati na osnovu slobodno izraženog interesovanja učenika, a da školske zgrade treba graditi u prirodnom ambijentu, kako bi prostor vaspitno delovao na učenike. Razred se transformise u radionice od po 20-25 učenika, a tradicionalna učionica, zamenjuje se manjim nastavnim prostorima. Ovaj sistem je uticao na širenje ideja „škole na otvorenom“, koja je svoju značajnu primenu ostvarila u Engleskoj, Nemačkoj i Francuskoj. Najpoznatiji primer je J. Dijekrov objekat u Amsterdamu, gde dve učionice izlaze na terasu.

Montesori škola - Montesori metod namenjen je deci mlađeg školskog i predškolskog uzrasta i polazi od uverenja da je dete sposobno da se spontano i samostalno razvija. U nastavi se napuštaju razredi, raspored časova i ispiti, a dete samostalno usvaja znanja sopstvenim izborom gradiva, pri čemu nastavnik ima zadatak da oblikuje prostor koji će podsticajno delovati na učenika. Iako je sa stanovništva učešća učenika u nastavi ovaj metod pozitivno ocenjen, njegov najveći nedostatak jeste preterana individualizacija, koja negativno utiče na socijalizaciju deteta.

Petersen škola - Suštinu Petersen škole čini zajednica učenika, nastavnika i roditelja, čiji je zadatak da svestrano obrazuje decu kroz aktivan rad. Umesto predmetnog sistema uvodi se sistem kursa, za grupe od 20-30 učenika u kojima se diferenciranje vrši prema nivou predznanja i nadarenosti, a ne prema uzrastu. Kao i kod većine metoda nove škole, i ovoj metodi se zamera na raslojavanju razrednog jedinstva i napuštanju sistematičnog usvajanja gradiva.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Milena Krklješ, vanredni profesor.

Vinetka škola - Vinetka plan nastoji da, skladnim odnosom i individualnog i kolektivnog rada, izbegne preteranu individualizaciju nastave i otuđivanje učenika.

Rad u školi organizovan je u dva dela, individualni i grupni, a umesto razredno-časovne nastave učenici samostalno obrađuju gradivo iz jednog predmeta i kada ga uspešno savladaju prelaze u viši „razred” što ipak dovodilo smanjenja razrednog jedinstva.

2.1. Delatnosti srednjeg obrazovanja i vaspitanja

Delatnost srednjeg obrazovanja i vaspitanja je delatnost od neposrednog društvenog interesa i ostvaruje se kao javna služba.

Delatnost srednjeg obrazovanja i vaspitanja obavlja se u srednjoj školi, i to:

- gimnaziji;
- stručnoj školi;
- umetničkoj školi;
- mešovitoj školi (gimnaziji i stručnoj ili umetničkoj školi);
- školi za učenike sa smetnjama u razvoju.

U stručnoj školi mogu da se stiču specijalističko i majstorsko obrazovanje u trajanju od godinu dana do dve godine, i drugi oblici stručnog obrazovanja: obrazovanje za rad u trajanju od dve godine, stručno osposobljavanje i obuka do četiri godine.

Škola od posebnog interesa za Republiku Srbiju jeste škola koja ostvaruje program obrazovanja i vaspitanja koji je od posebnog interesa za Republiku Srbiju, odnosno koja je od posebnog kulturnog, prosvetnog ili istorijskog značaja za Republiku Srbiju. Vlada određuje unikatne škole i škole od posebnog interesa za Republiku Srbiju.

2.2. Ciljevi i opšti ishodi srednjeg obrazovanja i vaspitanja

Srednje obrazovanje i vaspitanje ostvaruje se u skladu sa ciljevima koji su definisani zakonom kojim se uređuju osnove sistema obrazovanja i vaspitanja, a naročito:

- razvoj ključnih kompetencija neophodnih za dalje obrazovanje i aktivnu ulogu građanina za život u savremenom društvu;
- razvoj stručnih kompetencija neophodnih za uspešno zapošljavanje;
- osposobljavanje za samostalno donošenje odluka o izboru zanimanja i daljeg obrazovanja;
- svest o važnosti zdravlja i bezbednosti, uključujući i bezbednost i zdravlje na radu;
- osposobljavanje za rešavanje problema, komunikaciju i timski rad;
- poštovanje rasne, nacionalne, kulturne, jezičke, verske, rodne, polne i uzrasne ravnopravnosti, tolerancije i uvažavanja različitosti;
- razvoj motivacije za učenje, osposobljavanje za samostalno učenje, samoinicijative, sposobnost samovrednovanja i izražavanja sopstvenog mišljenja.

Srednje obrazovanje i vaspitanje obezbeđuje uslove da učenici i odrasli postignu opšte ishode obrazovanja i vaspitanja u skladu sa Zakonom.

3. ŠKOLA KAO ARHITEKTONSKI PROGRAM

Obrazovanje je jedna od fundamentalnih aktivnosti svakog modernog društva. Stručni kadrovi su u današnje vreme najbitniji resurs svake države, pa se stoga ulaganje u školstvo smatra dugoročnim investicionim ulaganjem. Da bi se školovanje savremenih generacija moglo odvijati u skladu sa aktuelnim potrebama i tendencijama, neophodno je da bude ispunjen osnovni preduslov – postojanje modernih objekata u kojima će se odvijati obrazovni proces i koji će ispuniti sve zahteve savremene nastave, uzposebno poklanjanje pažnje specifičnim obrazovnim profilima, koji zahtevaju posebne uslove i nestandardna urbanistička i arhitektonska rešenja, kao što je to slučaj sa školom koja je predmet ovog rada.

3.1. Uticaj arhitekture školskog prostora na obrazovanje

Prema svemu do sada izloženom, veliki problem današnjeg obrazovanog sistema iz aspekta arhitektonske struke jeste održavanje nastave u neadekvatnim prostorima, što se odražava i na samu motivaciju i želju učenika za novim saznanjem. Veličina učionica i hodnika, odsustvo prostora za socijalizaciju, loša opremljenost objekata, izolacija, estetika samo su neki od problema sa kojim se školstvo u našoj zemlji danas susreće. Stoga je neophodno ispitati na koji način arhitektonsko oblikovanje prostora može da utiče na poboljšanje kvaliteta rada u ovim institucijama.

Ovo poglavlje je posvećeno unapređenju i poboljšanju školskih prostora kako bi se i sam kvalitet nastave podigao na viši nivo i kako bi boravak svih korisnika, a prvenstveno učenika bio ugodniji. Na taj način škola bi dobila novi karakter uz tendenciju da se ne posmatra više kao „škola-kasarna i škola-fabrika” i sl.

Mnogobrojna istraživanja su dokazala da prostor deluje na određen način na korisnike. Taner navodi da on utiče na ponašanje i na psihološko stanje, koje dalje utiču na sposobnost pamćenja i učenja uopšte. Kako bi se prostor maksimalno iskoristio i samim tim poboljšavao kvalitet boravka u njemu, neophodno je uzeti u obzir niz parametara kao što su:

- lokacija
- razmera prostora
- sadržaji i funkcija
- osvetljenost i ventilacija
- forma objekata i materijalizacija
- primena novih tehnologija
- primena principa održivog razvoja

4. PROJEKAT

Grad Kruševac pripada Rasinskom okrugu koji ima jako pogodne prirodne i klimatske uslove za razvoj poljoprivrede. Pored svih profila srednjih škola koje sadrži grad, nedostaju smerovi poljoprivredne škole. Početkom 2018. godine izgrađena je zgrada Poljoprivrednog fakulteta u Kruševcu, koji bi počeo sa radom 2019. godine. Kako se najbliže poljoprivredne škole za učenike ovog grada i okoline nalaze na 42km u Aleksincu, na 61km u Kraljvu i na 75km u Prokuplju, javlja se ideja i potreba za objektom poljoprivredne škole u Kruševcu.

Predlog Poljoprivredne škole izvršen je na dva nivoa: urbanističkom i arhitektonskom.

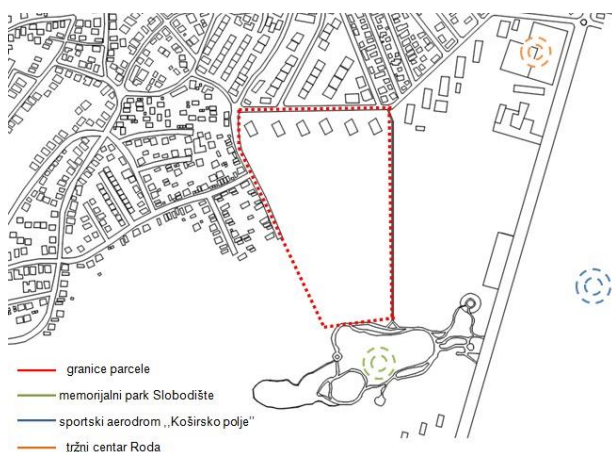
Transformacija na urbanističkom nivou podrazumeva uređenje otvorenih prostora i izgradnju novih objekata, dok se na arhitektonskom daje idejno rešenje nove školske zgrade. Osnovna ideja sa urbanističke strane ogleda se u tome da se postigne funkcionalnost i pozicioniraju svi objekti koji se zahtevaju urbanističkim projektom kompleksa, a arhitektura i priroda stajaće rame uz rame, međusobno se pržimati i nadovezivati, unosiće na taj način urbanog u ovu prvenstveno prirodnu sredinu.

4.1. Lokacija

Izabrana lokacija nalazi se u naselju Rasadnik u Kruševcu, u blizini memorijalnog parka Slobodišta, arihteakte Bogdana Bogdanovića. Sam ovaj prostor poseduje veliki potencijal i atraktivnost, a opet sa druge strane je ušuškani radi neometanog i kvalitetnog rada korisnika, u ovom slučaju đaka. Parcela se nalazi između stambenog naselja i parka Slobodišta i jedim delom slobodne površine na kojoj se nalazi pristupana staza parku.

Odabrana lokacija pozitivno utiče i na sam ambijent škole. Otvorenost prostora omogućava celodnevno prisustvo prirodne svetlosti, što je svakako važno prvenstveno za učenike. Prisustvo prirodnog pejzaža stvara umirujuću atmosferu unutar objekta i omogućava kvalitetniji rad učenika i profesora.

Lokacija u odnosu na centar udaljena je 3km ili 40min hodom, dok je dom učenika srednjih škola „Pane Đukić Limar“, nalazi na 2km, odnosno 25min hodom. Novim projektom nije predviđena izgradnja zasebnog doma učenika Poljoprivredne škole, tako da im je na raspolaganju već postojeći srednjoškolski dom.



Slika 1. Prikaz lokacije

4.2. Koncept

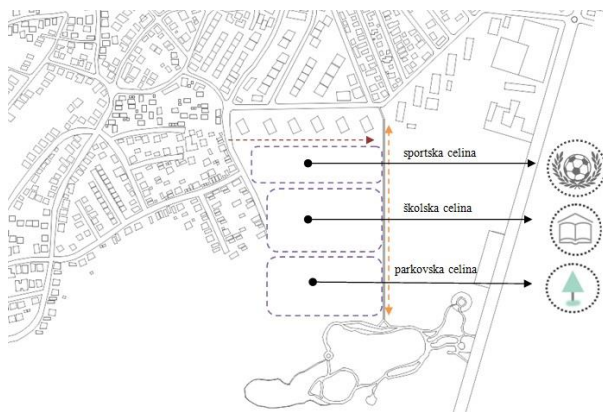
Posmatrajući celokupnu parcelu uočeno je da ona ima pravougaonu formu, stoga je podeljena na tri nove celine: školsku, sportsku i parkovsku (ekonomski deo), čije su granice pored mnogobrojnih drvoreda izražene i u vidu objekata. Iako izgrađene strukture predstavljaju fizičku barijeru, primenom arhitektonskih elemenata, pasarela, otvorenih prostora i pozicioniranjem volumena objekata, ostavljena je mogućnost da se kretanje korisnika kroz

čitav kompleks odvija bez prepreka, a imanje se na taj način sagledava iz nekoliko slika.

Glavni pristup parcele je iz ulice Radomira Jakovljevića, sa koje strane je i glavni pristup školskom objektu. U jednom delu parcele nalaze se višespratne zgrade stambenog tipa, tako da se tu predlaže sprovođenje saobraćajnice, da bi se sportski deo odvojio od sportskog kompleksa, a samim tim i da se omogući glavni i posebni prilaz hali, tako da taj deo kompleksa može da funkcioniše zasebno u odnosu na celokupno imanje. Ovaj deo je odvojen zbog nedostakta sportske sale u gradu, tako da pruža mogućnost korišćenja ostalim građanima ovog grada, pored učenika koji pohađaju ovu školu.

Školski deo predstavlja prostor u kojem se prvenstveno nalazi glavna zgrada, odnosno škola, radionice, izložbeni objekat, kao i prostor namenjen drugim korisnicima koji žele da upoznaju rad ove škole. Pristup izložbenom delu omogućen je i sa pristupne staze koja vodi do memorijalnog parka Slobodišta, za koju je isto dato rešenje urbanističkog uređenja. Objekti ovog dela pozicionirani su tako da formiraju unutrašnje dvorište i prostor koji služi učenicima za odmor i relaksaciju. Parkovski deo (ekonomski deo) sadrži pre svega obradivu (oglednu) površinu, pomoćne staze i zeleni pojas koji je pre svega i grnica između školskog prostora i memorijalnog parka. Kroz celu parcelu prožima se pasarela koja pre svega ujedinjuje sve delove i objekte, a svakako predstavlja i koridor za kretanje korisnika.

Ovakav način oblikovanja prostora proistekao je iz želje da se u sto manjoj meri urbanism elementima narušava prirodna sredina, ali opet, u sasvim dovoljnoj da korisnicima bude omogućeno neometano kretanje i korišćenje. Razlog iz kojeg je izabrana geometrijska forma, vrlo je jednostavan: geometrija i pravilnost, odlike su nečeg što je stvoreno ljudskom rukom i ta tvorevina je utkana u prirodu na veoma suptilan način, ukazujući da ovde ipak nije reč o potpuno neukroćenoj prirodi.



Slika 1. Uvođenje pravaca i podela prostora imanja

4.3. Konstrukcija i materijalizacija

Konstruktivni sistem je armiranobetonski skeletni sistem i sastoji se od armiranobetonskih stubova čije su dimenzije 30x30cm, a grede 30x40cm i ploča. Raspon između stubova je svuda isti, uglavnom se kreće u granicama do 6m i u jednom delu iznosi 4m.

Prilikom izbora materijala fasade, vođeno je računa o čitanju namene prostora na fasadi i njegovom karakteru, kao i odnosu sa okruženjem. Na mestima gde se nalaze učionice staklene površine su zaštićene drvenim brisolejima koji ukazuju na neophodan mir, tišinu i prijatnu atmosferu. Sledeću grupu čine medijateka, biblioteka i administrativni blok, kojima je sa jedne strane potrebna privatnost, a sa druge strane predstavljaju prostore koje koristi veći broj ljudi. Stoga je finalna obrada fasade u ovom slučaju reflektirajuće višeslojno staklo.

Takođe, na ovaj način omogućeno je ogledanje prirodnog okruženja u arhitekturi. U poslednju grupu spadaju koridori i holovi koji su namenjeni svim korisnicima zbog čega su oni obloženi višeslojnim transparentnim staklom. Zbog ovakve materijalizacije, iz funkcionalnih razloga predviđeno je postavljanje brisoleja koji bi korisnike zaštitili od sunčevih zraka. Materijal od kojih su oni izgrađeni takođe je drvo kako bi se oni uklopili u čitavu koncepciju objekta. Krov je ravan sa odgovarajućim padom i neprohodan je.

5. ZAKLJUČAK

Projektno rešenje dato u ovom radu objedinjuje sa jedne strane sve potrebe savremenog školstva, ali ne samo u pogledu odvijanja nastave već svojom otvorenošću i multifunkcionalnošću omogućava uvođenje novih sadržaja koji nemaju samo obrazovnu već i razne druge funkcije kao što su: socijalne, vaspitne, kulturne, itd. Na ovaj način se školski objekat integriše u šire društveno okruženje i omogućava interakciju obrazovnog sistema i lokalne zajednice.

Prožimanje arhitekture i prirode, očuvanje tradicije i održivi razvoj osnovni su postulati ovog rada. Funkcionalnost, humanizacija i otvorenost koji su glavne karakteristike ovog projekta zaslužuju da nađu značajnije mesto među osnovnim postulatima modernog arhitektonskog projektovanja.

Značaj nove Poljoprivredne škole je ogroman za učenike koji bi želeli da pohađaju ovu strukovnu školu, kao i za sam grad uopšte. Ona predstavlja jednu novu etapu u razvoju obrazovanja. Ideja projekta i jesta stvaranje novog prostora koji će biti od velikog značaja za učenike, nastavnici, građane kao i za celokupni naučnoistraživački sektor u regiji.

6. LITERATURA

- [1] Korka, Jovan. *Škola*. Sarajevo, Veselin Mašlesla, 1961. Print.
- [2] Frempton, Kenet. Moderna arhitektura. Preveo marko Nikolić. Z. izd. Beograd: Orion art, 2004. Print.
- [3] Martino Megni, *Antička Grčka*, 2007.
- [4] Lazić, Branka, i saradnici, *Moj salaš, priručnik za razvoj poljoprivrede u salašima*. Novi Sad: Zelena mreža Vojvodine, 2006. Print.

Kratka biografija:



Biljana Đurović rođena je u Novoj Gradišci 1991. god. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2017. godine. Master rad brani na fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektonsko projektovanje u julu 2018. godine.

kontakt: biljadjurovicks@gmail.com



Dr Milena Krklješ rođena je u Novom Sadu 1979. godine. Diplomirala je 2002, magistrirala 2007. godine, doktorirala 2011. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. U zvanje vanrednog profesora izabrana je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam 2016. godine.

FUNKCIJA PRES KLIPINGA U KRIZNIM SITUACIJAMA**THE ROLE OF PRESS CLIPPING IN CRISES**Saška Jeličić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Tema ovog rada je značaj pres klipinga u kriznim situacijama. Alat koji PR-ovi kod nas sve više koriste jeste pres kliping, odnosno praćenje medija kojima se bave specijalizovane kliping agencije. U radu je prikazana struktura i način rada kompanije Ninamedia kliping, koja u Srbiji posluje više od 16 godina i trenutno prati medije za više od 500 klijenata. Istraživanje koje je sprovedeno među klijentima ove agencije imalo je za cilj da utvrdi kakvu funkciju u njihovom poslu ima pres kliping, kada je u pitanju potencijalna ili već nastala krizna situacija.

Abstract – Subject of this paper is importance of press clipping in crises. One tool that PR experts in this region increasingly use is press clipping, that is, media monitoring done by specialized clipping agencies. This thesis shows the structure and method of operation of company called Ninamedia clipping, which has been operating in Serbia for more than 16 years and is currently monitoring media for more than 500 clients. A research, carried out among the clients of this clipping agency, had the goal to determine what function press clipping has in their business, when it comes to a potential crisis situation or one that is already happening.

Ključne reči: masovni mediji, komunikacija, odnosi s javnošću, krizne situacije, pres kliping

1. UVOD

Odnosi s javnošću javljaju se kao posebno zanimanje, koje svojim poslovnim aktivnostima teži da utiče na mišljenja, stavove i ponašanje javnosti, u odnosu na organizaciju za koju radi. Svaka kompanija ima za cilj dobru reputaciju i pozitivnu sliku u javnosti, ali koliko god dobro da posluje i koliko god da se trudi da do negativnih pojava ne dođe, one su uglavnom neizbežne, bar u nekom periodu ili aspektu poslovanja.

Takve pojave poznate su kao krizne situacije, koje zahtevaju ozbiljnu posvećenost čitave kompanije. Prema [1] kriza predstavlja prekid u toku koji je očekivan, kao neplanirani i neželjeni proces koji traje određeno vreme i koji se može završiti na razne načine. Jedan od „alata” koji stručnjaci za odnose s javnošću koriste jeste pres kliping.

U ovom radu obrađen je princip poslovanja agencije Ninamedia kliping, koja u Srbiji posluje više od 16 godina i trenutno prati medije za oko 500 klijenata. Prikazan je proces praćenja i dostavljanja izveštaja, kao i način obaveštavanja klijenata o negativnim objavama. Sprovedeno je istraživanje u kom su učestvovala 53 klijenta. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi koju funkciju u njihovom poslu ima pres kliping, kada je u pitanju potencijalna ili već nastala kriza. Budući da se pres klipingom u organizacijama bave prvenstveno PR stručnjaci, učesnici istraživanja su bili isključivo oni. Ovo istraživanje sprovedeno je putem onlajn upitnika, koji je sadržao 14 pitanja otvorenog i zatvorenog tipa.

2. MASOVNE KOMUNIKACIJE I MEDIJI

Budući da su osnova pres klipinga mediji, opisani su proces komuniciranja putem medija, zatim specifičnosti tradicionalnih i modernih medija, kao i efekti koje oni imaju na publiku. Do masovne komunikacije dolazi kada neka organizacija upotrebi određenu tehnologiju kao medij pomoću kog komunicira sa auditorijumom. Kada je istorija komunikacije u pitanju, teško je precizirati trenutak ili događaj koji najsigurnije označava pojavu masovnog komuniciranja. Najranijim začecima masovne komunikacije može da se smatra još rani srednji vek. Masovna komunikacija u pravom smislu i značenju počinje da se razvija od XV veka, od trenutka kada je Johan Gutenberg izumeo štamparsku presu sa pomičnim slovima, dok je prema [2] u potpunosti profilisano tek u drugoj polovini XIX veka, kada je došlo do razvoja štampe kao prvog medija masovnih komunikacija.

Pojava štampe predstavlja revoluciju u kulturi širom sveta. U početku su novine mogli da čitaju samo privilegovani, ali je postepeno dolazilo do obrazovanja sve većeg broja stanovništva i do razvoja jedne potpuno nove privredne grane. Više od četiri veka nakon pojave ovog, i dalje osnovnog sredstva informisanja velikog broja građana, u Srbiji imamo više od 10 dnevnih izdanja i više od 30 periodičnih (nedeljnici, mesečnici...) koji izlaze u celoj zemlji. Informisanje putem štampe ima dosta prednosti, ali i mana. Sledeći medij koji se pojavio bio je radio. On se u današnjem obliku javlja početkom 20. veka. Već do Drugog svetskog rata, radio preuzima ulogu najmoćnijeg i najuticajnijeg sredstva komunikacije i upravo u tom događaju igra značajnu ulogu. Prva i osnovna razlika između štampe i radija koja je tadašnjim konzumentima medija bila interesantna jeste zvuk, odnosno mogućnost slušanja, za razliku od dotadašnjeg čitanja. Radio je jednodimenzionalan medij koji slušaocima omogućava da slušaju informacije i obavljaju neku drugu aktivnost u isto vreme. Nakon radija pojavljuje se televizija.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čija mentorka je bila dr Danijela Lalić, vanr.prof.

Od prethodna dva medija se izdvaja po prisutnosti slike i mogućnosti gledaoca da u isto vreme i vidi i čuje program. Specijalizovanih TV programa na samom početku nije bilo mnogo, ali pojavom kablovskih operatera, gledaoci su dobili na stotine kanala koji se bave različitim temama.

Makluanova metafora globalnog sela posebno je došla do izražaja pojavom televizije, a ekspanzija kablovske televizije dovodi do još veće globalizacije i pruža mogućnost svakom gledaocu da prati program koji želi. Pojava interneta uvodi revolucionarne promene i postojeće medije stavlja u senku. Razvoj mreže i veb sajtova promenio je navike i potrebe ljudi, pa se samim tim pojavila i potreba za onlajn medijima.

Objedinivši sliku, tekst, animacije, audio i video zapis, internet je postao najrasprostranjenije sredstvo za informisanje. Kao medij još uvek nije dovoljno istražen i definisan, ni teorijski ni zakonski. S obzirom na brzinu razvoja tehnologije i protoka informacija, ovo je oblast o kojoj novinari ali i publika neprestano moraju da uče. Činjenica je da je internet kao medij svojom pristupačnosta i atraktivnosti uticao na percepciju medijskih poruka i samih medija i da je zbog njegovih karakteristika budućnost tradicionalnih medija upitna.

Kada se govori o efektima medija na publiku, većina modernih istraživanja bi se složila sa činjenicom da su neke od najznačajnijih karakteristika za istraživanje publike iz kojih društvenih slojeva potiče, kakav je njen obrazovni nivo, individualna psihologija, mentalni sklop i raspoloženje, prema [3]. Pojavom kablovske televizije i razvojem velikog broja specijalizovanih kanala, pojedinac je dobio mogućnost da gleda samo ono što ga zanima, ali sadržaji koji su dostupni najvećem delu stanovništva (dnevne novine, televizije sa nacionalnom frekvencijom) podložne su različitim uticajima.

Posredno ili neposredno, izborom sagovornika, tema, plasiranjem njihovih ideologija i stavova, uređivačka politika jasno stavlja do znanja koji su njeni stavovi. Na taj način, publika koja nema oformljeno mišljenje, odnosno ima ali nije dovoljno utemeljeno, postaje žrtva manipulacije. Bez obzira na stepen razvoja medija, kao i činilaca publike, umesto kao homogenu i pasivnu, publiku generalno treba posmatrati kao veliki broj pojedinaca, koji u zavisnosti od svojih ličnih karakteristika i osobenosti njihovog okruženja i kulture medijskim sadržajima daju određeno značenje.

3. ODNOSI S JAVNOŠĆU

Prema [4] odnosi s javnošću predstavljaju komunikaciju organizacije sa ljudima koji su joj važni kako bi se pridobila njihova pažnja na način koji joj ide u prilog. Kada je u pitanju istorija odnosa s javnošću, može se reći da ona doseže još iz doba drevnih Sumera, Persijanaca i Egipćana. Misli se, naravno, samo na jednu stranu ove discipline, a to je ubeđivanje javnosti sa ciljem menjanja stavova.

Kada pogledamo malo širu sliku, prve tragove odnosa s javnošću koji su nešto sličniji današnjem određenju pojma srećemo u doba Francuske revolucije, kada je pojam „javno mnjenje“ ušao u upotrebu u Evropi i Americi. Edvard Bernejs je 1923. godine objavio knjigu

„Kristalizovanje javnog mnjenja“ i upravo se ta knjiga smatra prvim udžbenikom za profesionalce iz ove oblasti. Od pojave knjige ljudi su masovno počeli da se interesuju za ovo zanimanje, a do kulminacije je došlo za vreme i nakon Drugog svetskog rata, od kad ova profesija počinje rapidno da se razvija i usavršava širom sveta [5].

Dobar PR ima ulogu u funkcionisanju preduzeća, odnosno u unapređivanju produktivnosti. Njegova funkcija unutar organizacije utiče na prihvatanje misije preduzeća od strane zaposlenih i zahvaljujući njegovoj povezanosti sa sektorima za ljudske resurse, kreira se kultura u kojoj ljudi rade. Dobra poslovna klima, kao i obaveštenost o ciljevima poslovanja neizbežan su faktor u procesu građenja dobrog imidža preduzeća, jednako kao i dobri odnosi sa spoljnom javnošću.

Vrlo često se marketing izjednačava sa odnosima s javnošću, odnosno teži se ka svrstavanju odnosa s javnošću kao discipline u marketing. U praksi neretko nailazimo i na preduzeća koja nemaju izdvojen sektor za PR, već i on pripada marketingu. Ova dva pojma svakako ne bi trebalo izjednačavati, kao ni odnose s javnošću i propagandu. Propaganda je jednosmerna, a odnosi s javnošću imaju za cilj dobijanje povratne informacije, odnosno bave se dvosmernom komunikacijom. Isto tako, odnose s javnošću ne zanima manipulacija po svaku cenu, ne poštujući etički kodeks i pravila profesije, što je kod propagande uglavnom slučaj.

4. KRIZNA SITUACIJA

Pojam „kriza“ može da ima različita značenja, ali se ni jedno od njih ne vezuje za pozitivnu pojavu. Bez obzira na negativnu konotaciju i sve nepravilike koje kriza sa sobom nosi, treba je posmatrati kao priliku i izazov. Budući da kriza može da zahvati svaki segment društva, kompanije koje se bave proizvodnjom roba i usluga nisu izuzete. U takvim situacijama, od kompanije se očekuje brza i staložena reakcija, ispraćena tačnom i pravovremom komunikacijom.

Ukoliko se kompanija ne snađe u kriznoj situaciji, dolazi do dugoročnih problema, koji neretko dovode u pitanje i sam opstanak kompanije. Ona se tada nalazi u centru pažnje javnosti i svaki pogrešan korak ili pogrešna procena mogu da naprave ozbiljnu štetu. Bez obzira na rizik koji kriza sa sobom nosi, ukoliko dobro upravljamo krizom i uspemo da iz cele situacije izađemo kao pobednik, poslovanje kompanije i celokupan utisak o njoj može da se promeni i na bolje.

Uzroci za nastajanje krizne situacije u kompaniji mogu biti različiti i uglavnom se razlikuju od slučaja do slučaja, ali svakako postoji određen broj istih uzroka sa kojim se složio veliki broj teoretičara iz ove oblasti. Najčešća podela koja se sreće u literaturi jeste podela na spoljašnje (eksterne) uzroke i unutrašnje (interne).

Promene koje se dešavaju često mogu biti iznenaadne i iz tog razloga dolazi do nesklada između kompanije i okoline i nastaje kriza. Mnogi smatraju da je kriza nastala tek kada je mediji proglase krizom i upravo zbog toga se možda i najveća pažnja, kada su ovakve situacije u pitanju, posvećuje upravo medijima.

Od načina na koji mediji izveštavaju o kompaniji za vreme krize, kao i nakon nje, može da zavisi ugled kompanije u budućnosti. Moć medija je tolika da su nekada objavljene informacije eskalirale u potpuno gašenje preduzeća i ustanova. Ciljne javnosti vrlo često na osnovu medijske slike o određenom proizvodu ili usluzi odlučuju da li da budu korisnici ili ne i upravo zato je zadatak PR-a da ima dobre interpersonalne odnose sa njima, a naročito u toku krize. Osim dobrih odnosa koji bi trebali da budu ostvareni kako sa vlasnicima medija tako i sa novinarima, PR mora da poznaje medije.

Poznavanje medija predstavlja upućenost u broj medija na tržištu, vlasničku strukturu, uticaj pojedinih medija, kao i uređivačku politiku. Neophodno je biti otvoren i iskren u odnosu sa medijima i biti im uvek na raspolaganju. Takođe, izjave ne treba davati po svaku cenu, a saosećanje i izvinjenje, odnosno pokazivanje empatije i ljudske strane, od koristi su u ovakvim situacijama.

5. PRES KLIPING

Pres kliping (engl. Press Clipping- isecanje štampe) označava praćenje objava u medijima, kako tradicionalnim (štampa, radio i televizija), tako i u savremenim (onlajn izdanja tradicionalnih medija, kao i onlajn portali koji ne postoje u štampanom obliku). Osim ovih medija, specijalizovane agencije za pres kliping su svojim klijentima počele da nude i praćenje kompletnog digitala (društvene mreže, forumi, blogovi...).

Svaka specijalizovana pres kliping agencija u osnovi se sastoji iz istih elemenata (sektora). Ono što ih razlikuje jesu sektori za neke dodatne usluge, koji su osnivani kako bi upotpunili osnovnu delatnost ovih agencija - praćenje medija. U ovom radu su se, kako bi se objasnilo funkcionisanje kliping agencije i korist klipinga u kriznim situacijama, iskoristili organizacija, funkcionisanje i iskustva kompanije „Ninamedia Kliping“. Ninamedia je nastala 2002. godine i od samog starta je profilisana kao specijalizovana agencija za kliping, praćenje i analizu medijskog sadržaja, istraživanje tržišta i javnog mnjenja, uz TV produkciju sa dopisništvom. Kada je u pitanju pres kliping, značajno je pomenuti da ovo medijsko preduzeće trenutno pokriva oko 70% tržišta i ima oko 500 klijenata iz različitih oblasti: auto industrija, bankarski sektor, državne institucije, privatne firme, javne ličnosti i svi oni kojima je stalo do reputacije i plasmana u medijima.

Iako je praćenje medija glavna delatnost kompanije i nešto po čemu je Ninamedia poznata već dugi niz godina, osnivači su upotpunili ovu uslugu i sledećim sektorima: sektor analiza medijske eksponiranosti, sektor istraživanja tržišta i javnog mnjenja, sektor produkcije i sektor za prevođenje. Sektor koji se bavi osnovnom delatnošću kompanije Ninamedia i koji ujedno zapošljava i najviše ljudi jeste upravo sektor za praćenje medija. Praćenje svih medija funkcioniše na principu ključnih reči ili tema (celina).

U dogovoru sa klijentom, definiše se određen broj relevantnih tema koje želi da budu ispraćene. Budući da se broj medija gotovo svakodnevno povećava (ovde se prvenstveno misli na internet medije), nije moguće u svakom trenutku ispratiti doslovno svaki medij, pa tako

ova kompanija ima svoju listu medija koji su u redovnom praćenju. Na listi se nalazi oko 300 štampanih medija, više od 60 TV stanica i više od 200 sajtova. Praćenje štampanih medija obavlja se tako što operateri čitaju novine i pomoću specijalizovanog programa, relevantni prilozi se unose u bazu klijenta. Elektronski program se presluša, dok se objave sa interneta, zbog velikog broja sajtova, prikupljaju pomoću kompjuterskog sistema. Osim ovih medija, u praćenju su i društvene mreže.

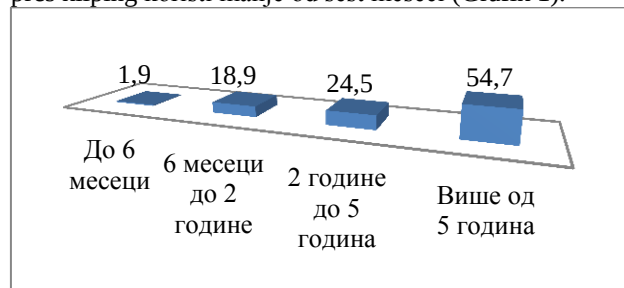
Kada su negativne objave u pitanju, u slučaju da se pojave, klijentu se šalje sms alarm- usluga koja nije obavezna, ali se preporučuje. SMS alarm funkcioniše tako što kompanija u svojoj bazi podataka poseduje broj telefona osobe iz organizacije koja je pomenuta u negativnom kontekstu u tekstu (uglavnom su to zaposleni u službama za odnose s javnošću) i preko istog programa klijentu se šalje sms poruka kao upozorenje.

Ova usluga po mnogima predstavlja suštinu praćenja medija i razlog je zašto se sve više organizacija odlučuje za pres kliping. U situaciji kada klijent biva obavešten da će neka negativna informacija biti plasirana u medijima, ima dovoljno vremena da se, uz dogovor sa svojim timom, pripremi na odgovarajući način, osmisli strategiju za upravljanje kriznom situacijom i na najbolji mogući način ublaži njene posledice, ili je čak preokrene u svoju korist.

6. ISTRAŽIVANJE FUNKCIJE PRES KLIPINGA U KRIZNIM SITUACIJAMA

Ninamedia kliping trenutno posluje sa oko 500 klijenata. Za potrebe ovog rada, u istraživanju su učestvovala 53 klijenta. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi kakvu funkciju u njihovom poslu ima pres kliping, kada je u pitanju potencijalna ili već nastala kriza. Ovo istraživanje sprovedeno je putem onlajn upitnika, koji je sadržao 14 pitanja otvorenog i zatvorenog tipa.

Svih 53 ispitanika koristi usluge pres klipinga, a najveći broj njih (29), odnosno više od pola, koristi pres kliping više od pet godina. Odgovor da usluge klipinga koristi od dve do pet godina dalo je 13 ispitanika, dok samo jedan ispitanik pres kliping koristi manje od šest meseci. Svih 53 ispitanika koristi usluge pres klipinga, a najveći broj njih (29), odnosno više od pola, koristi pres kliping više od pet godina. Odgovor da usluge klipinga koristi od dve do pet godina dalo je 13 ispitanika, dok samo jedan ispitanik pres kliping koristi manje od šest meseci (Grafik 1).



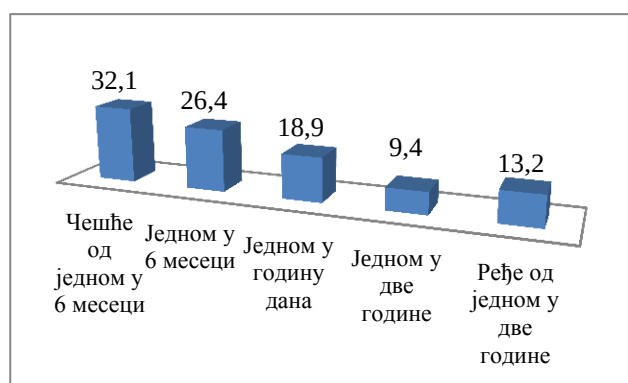
Grafik 1. Period korišćenja usluga pres klipinga

Na osnovu ovih rezultata, može se zaključiti da Ninamedia ima stalne klijente, koji njihove usluge koriste godinama, a statistika je pokazala da su korisnici usluga u

najvećoj meri velika preduzeća. Kad su u pitanju vrste pres klipinga, klijenti ove agencije imaju mogućnost izbora, odnosno mogu da se odluče za praćenje štampanih, elektronskih, internet medija, ili praćenje društvenih mreža. Istraživanje je pokazalo da svi ispitanici koriste usluge praćenja štampe, radija i televizije, dok njih 43 koristi usluge praćenja interneta.

Buzz monitoring, odnosno praćenje društvenih mreža je najnovija usluga ove kompanije i nju koristi tek 20 od 53 ispitanika. Ovakav rezultat pokazuje da klijenti možda još uvek nisu dovoljno svesni značaja praćenja situacije na društvenim mrežama, odnosno da nisu još uvek u dovoljnoj meri uvideli moć društvenih mreža, kada je nastanak i razvoj krizne situacije u pitanju. Istraživanje je pokazalo da najveći broj ispitanika krizu ima češće od jednom u šest meseci (17).

Nije zanemarljiv ni broj onih kod kojih se kriza javi jednom u šest meseci (14), dok je najmanje onih koji dožive kriznu situaciju ređe od jednom u dve godine (7) i jednom u dve godine (5) (Grafik 2). Na osnovu dobijenih informacija može se zaključiti da su krizne situacije prilično česte.



Grafik 2. Učestalost kriznih situacija

Usluge alarm klipinga koristi 45 ispitanika, a njih osam nisu korisnici ove usluge. Kada je u pitanju važnost postojanja usluge sms alarma, čak 26 ispitanika smatra da je sms alarm veoma važan, dok je njih 18 odgovorilo da je važan. Pet ispitanika izjasnilo se da nije ni važan ni nevažan, dok samo 4 smatraju da nije važan ili da uopšte nije važan. Bez obzira na reputaciju koju kompanija ima u javnosti, rezultati pokazuju da su klijenti uglavnom upoznati sa mogućnošću plasiranja negativnih informacija o njima i da rado koriste ovu uslugu i smatraju je korisnom.

Budući da klijenti ulogu klipinga prepoznaju uglavnom pre nego što dođe do same krize, odnosno dok se ne proširi u medijima, logično je da im je najvažnije da informacije koje dobijaju budu pravovremeno dostavljene. Ovakav stav ima čak 25 ispitanika, dok njih 14 smatra da je kod pres klipinga u toku krize najvažnije da budu obuhvaćene sve objave u medijima, odnosno da ne dolazi do propusta.

Deset ispitanika smatra da je u toku krizne situacije najvažnije sms obaveštenje (usluga alarm klipinga), a njih troje smatra da je najvažnije postojanje usluge analize medijske eksponiranosti.

Na osnovu rezultata celokupnog istraživanja, može se reći da je broj klijenata kojima kliping pomaže u kriznoj situaciji prilično velik. Isto tako, usluge sms alarma, kao

vid upozorenja za negativnu vest, koristi čak 85% ispitanika i u velikoj meri su zadovoljni funkcionisanjem servisa. Kada je u pitanju period krize u kom je kliping od najveće pomoći, izdvaja se period prepoznavanja, odnosno vreme pre nastanka krizne situacije. Gledajući na predloge za unapređenje servisa, svako od predloženih rešenja značilo bi povećanje resursa kompanije.

7. ZAKLJUČAK

Usluge pres klipinga koristi veliki broj klijenata iz različitih oblasti: auto industrija, bankarski sektor, državne ustanove i organi vlasti, kao i pojedinci i kompanije kojima je reputacija važna. Njihove PR službe kliping koriste kao pomoćno sredstvo koje im omogućava da precizno isprate sve što se u medijima objavljuje o kompaniji.

Istraživanje koje je urađeno za potrebe ovog rada pokazalo je da kliping uglavnom koriste velike firme, i to većina njih više od pet godina.

Taj podatak svedoči da ovaj alat igra važnu ulogu u svetu PR-a, jer na jednostavan način pruža uvid u medijsku sliku, štedeći vreme koje su nekada ljudi trošili na isecanje članaka iz novina. Rezultati ispraživanja pokazuju da su krize prilično česte i zbog toga kompanije uvek moraju imati spremnu strategiju za komuniciranje u kriznim situacijama i da takve pojave treba očekivati bez obzira na trenutnu reputaciju u javnosti.

Kada se govori o funkciji klipinga u krizi, ispitanici su zaključili da se njegova najveća pomoć uočava u trenutku prepoznavanja krize, odnosno nakon prvih objava koje mogu da iniciraju ozbiljnu krizu. Dakle, kliping u kriznim situacijama pomaže u uočavanju opasnosti i time omogućava PR stručnjacima da se pripreme za nastupajuću krizu, ili da spreče njeno nastajanje ili dalji razvoj.

Predlozi koje su ispitanici naveli kako bi se poboljšao način obaveštavanja o negativnim objavama, uglavnom se odnose na poslove iz domena PR struke. Predložena poboljšanja zahtevala bi otvaranje novih radnih mesta, zapošljavanje određenog broja ljudi, kao i profilisanje kompanije kao PR agencije.

8. LITERATURA

- [1] S. Vučinić, „Strategije komunikacije u kriznim situacijama“, Beograd, Čigoja štampa, 2015.
- [2] R. Lorimer, „Masovne komunikacije“, Beograd, CLIO, 1998.
- [3] D. Koković, „Društvo i medijski izazovi“, Novi Sad, Filozofski fakultet Novi Sad, 2007.
- [4] A. Davis, „Public Relations od A do Z“, Novi Sad, Adizes, 2005.
- [5] S. Black, „Odnosi s javnošću“, Beograd, CLIO, 2003.

Kratka biografija:



Saška Jeličić rođena je u Novom Sadu 1992 god. Osnovne studije žurnalistike završila na Filozofskom fakultetu 2015. godine, iste godine upisala Master studije na Fakultetu tehničkih nauka gde je položila sve ispite predviđene planom i programom.

BIOGORIVA I IZAZOVI ODRŽIVOG RAZVOJA**BIOFUELS AND CHALLENGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Aleksandar Kovačević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Osnovni zadatak rada je da predstavi uticaj koji sve veća proizvodnja biogoriva ima na svet u celini. Da li će proizvodnja i upotreba biogoriva imati pozitivan ili negativan socioekonomski uticaj? Kako povećana proizvodnja biogoriva utiče na osnovne elemente ekosistema? Koji su to trendovi koji prate upotrebu biogoriva?

Ključne reči: *Biogoriva, biodizel, bioetanol, održivost, smanjenje efekta gasa staklene bašte*

Abstract – The main goal of this thesis is to present the influences of biofuel production on the world. Will the production and the use of biofuels have positive or negative socioeconomic impact? How does the increased production of biofuels affect the basic elements of the ecosystem? What are the trends that accompany the use of biofuels?

Keywords: *Biofuels, biodiesel, bioethanol, sustainability, reduction of the effect of greenhouse gases*

1. UVOD

Obnovljivi izvori energije se sve češće koriste za proizvodnju biogoriva koja postaju potencijalno glavna alternativa benzina i dizela proizvedenih od nafte. Interes za upotrebu biogoriva značajno raste u cilju rešavanja dvostrukih globalnih izazova, globalnih klimatskih promena, kao i sve oskudnijim naftnim zalihama koje danas predstavljaju glavni način transporta širom sveta. Barem u teoriji, biogoriva mogu imati ključnu ulogu u rešavanju ovih problema za mnoge narode, sve dok se izvori biomase uzgajaju, pretvaraju i koriste održivo.

Primena biodizela, u poređenju sa fosilnim dizelom, obezbeđuje u smislu zaštite životne sredine smanjenje efekta staklene bašte, kao i redukovanu emisiju sumpornih oksida, suspendovanih čestica i ugljenmonoksida [1].

Četiri glavne vrste biogoriva koja se danas proizvode su:

- etanol,
- metanol,
- biodizel i
- hidrogen [2].

Najveću komercijalnu upotrebu u poslednjih nekoliko godina ima etanol proizveden od kukuruzne krupice u Sjedinjenim Državama, etanol izrađen od šećerne trske u Brazilu i biodizel proizveden prvenstveno od ulja uljane repice u Nemačkoj i Francuskoj.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Milenković, doc.

2. BIOGORIVA

Biogoriva se, kao i goriva, dela na :

1. Čvrsta, gde spadaju:
 - drvo
 - slama
 - seno
 - drugi biljni otpaci
2. Tečna, sa nekoliko podgrupa:
 - Alkoholna biogoriva su alkoholi proizvedeni od biomase (bioetanol, biometanol, a moguće je proizvesti i butanol)
 - Bioulja, gde spadaju biljna ulja, biodizel, ali i ulja upotrebljena u ishrani
 - Gasovita biogoriva u tečnom stanju
 - Otpadni produkti (metan i ugljovodonici)
3. Gasovita:
 - Biogas
 - Neki generatorski gasovi nastali preradom biomase (drveni gas)
 - Vodonik nastao cepanjem bilo kog ugljovodonika [3].

3. ODRŽIVI RAZVOJ**3.1. Energetska sigurnost**

Doprinos bilo kog biogoriva snabdevanju energijom zavisi od energetskog sadržaja tog biogoriva kao i od količine fosilnog goriva korišćenog u samoj proizvodnji. Potrebna energija za kultivaciju, žetvu, preradu sirovine u biogoriva i transporta sirovine kroz različite faze proizvodnje i distribucije

Fosilni energetske bilans, definisan kao odnos između proizvodnje obnovljivih izvora energije i fosilne energije potrebne u njihovoj proizvodnji. Obični benzin i dizel obično imaju energetske bilans između njih 0,8-0,9 jer se deo energije troši u preradi sirove nafte u upotrebljivo gorivo i transportuje na tržište. Ako biogoriva prevazilaze ovaj energetske bilans fosilnih goriva, to uveliko smanjuje zavisnost od fosilnih goriva [4].

3.2. Ekonomija

Tri najvažnija kriterijuma za ekonomsku održivost su:

1. Profitabilnost - Cena biogoriva treba da prevazilazi troškove proizvodnje
2. Efikasnost - Dobiti maksimalni iznos prinosa sa datom količinom resursa
3. Jednakost - Pravedna podela resursa između sadašnjih i budućih generacija

Imperativ održivosti zahteva da jasno razmotrimo ove kriterijume, kako kratkoročno tako i dugoročno. Stoga iz perspektive održivosti, prvi cilj je osigurati dugoročnu ekonomsku održivost proizvodnog sistema [4].

3.3. Korišćenje resursa i efekti na životnu sredinu

Zemlja, voda i hranljive materije predstavljaju osnovne resurse za proizvodnju biogoriva. Trenutno se istražuju alternative za proizvodnju biogoriva kao što su alge koje ne zahtevaju visoko kvalitetno zemljište, nasuprot šećernoj trsci ili repi. Alge se mogu gajiti u slanim vodama ili u otpadnim vodama sa visokim vrednostima hranljivih materija koje inače nisu u ljudskoj upotrebi [5].

3.4. Uticaj proizvodnje biogoriva na biodiverzitet

Biodiverzitet predstavlja raznovrsnost života koji postoji na jednom mestu u istom vremenskom periodu. Rad na održavanju ove raznolikosti se često bazira na osnivanju i održavanju zaštićenih područja, i takvi naponi za cilj imaju održavanje zdravlja i blagostanja naše planete za buduće generacije [6].

4. INICIJATIVE O ODRŽIVOSTI BIOENERGIJE

Ciljevi za korišćenje biogoriva i inicijative za njihovu proizvodnju imale su veliki uticaj na stopu potrošnje i razvoja biogoriva. Neželjene posledice su se vremenom pojavile jer su ove inicijative i pravila često usmerene na sredstva (specifične tehnologije ili količinska ograničenja), više nego na glavni cilj razvoja biogoriva. Proizvodnja biogoriva je skuplja od proizvodnje fosilnih goriva, te proizvođači sve češće traže finansijsku pomoć i subvencije od države za pomoć u proizvodnji [7].

Bolje inicijative bi bile one usmerene na krajnji cilj proizvodnje biogoriva, kao što je fokus na biomase koje se ne koriste u ishrani, smanjenje efekta gasova staklene bašte ili novi pristupi u zaštiti životne sredine.

4.1. Evropska Unija

Prateći inicijative pojedinih evropskih zemalja, EU je razvila direktivu vezanu za obnovljivu energiju koja se implementira na nivou cele EU, navodeći i niz kriterijuma za održivu proizvodnju biogoriva. EU je takođe izdala direktivu o reviziji kvaliteta goriva (RFKD - *Revision of fuel quality directive*) i direktivu o promociji obnovljivih izvora energije (RED - *Renewable energies directive*), koji je odobren 2008. i stupio na snagu 2009. RFKD podrazumeva smanjenje od 6% emisije gasova staklene bašte iz proizvodnje i sagorevanja transportnih goriva od 2011. do 2020. godine. Međutim, ovo ne specificira kako će kompanije koje proizvode gorivo smanjiti emisiju, te nisu ograničeni na biogoriva [8].

4.2. Sjedinjene Američke Države

U Sjedinjenim Američkim Državama, nacionalna politika prema gorivima sa niskim sadržinom ugljenika se ogleda u Standardu za obnovljivu energiju (RES - *Renewable Energy Standards*) koji je donešen 2007, kao i RES2 propisa donešenog od strane Agencije za zaštitu životne sredine (EPA - *Environmental Protection Agency*) u 2010. RES procenjuje kombinovanu upotrebu od 140,4 milijarde litara biogoriva do 2020. godine, od čega 58,5 milijardi litara su konvencionalna biogoriva (etanol dobijen od kukuruza) i ostatak od 81,9 milijardi litara napredna biogoriva [4].

U SAD, Nacionalni napredni konzorcijum za biogoriva (NABC - *National Advanced Biofuels Consortium*) je glavna istraživačka inicijativa i partnerstvo 17 industrijskih grana, nacionalnih laboratorija i predstavnika univerziteta. Cilj NABC-a je razvoj tehnologija za pretvaranje lignoceluloznih sirovina biomasa u napredna biogoriva [9].

4.3. Azijske zemlje

Kina nastoji da proširi inicijative za povećanje energetske efikasnosti i upotrebe alternativnih, domaćih goriva. Biogoriva predstavljaju važan deo ove strategije. Ciljevi Kine za razvoj biogoriva uključuju:

- poboljšanje blagostanja ruralnih gradjana;
- jačanje energetske sigurnosti Kine
- smanjenje naftne zavisnosti;
- ublažavanje emisija koje negativno deluju na životnu sredinu.

U Indiji je interesovanje za biogoriva naglo poraslo poslednjih nekoliko godina, izazvano usled zabrinutosti zbog energetske sigurnosti. Primarni pokretački faktor je bio povećani uvoz nafte usled povećane potražnje za gorivom za transport.

Bezbednost hrane je nacionalni interes za Indiju. Shodno tome Indija ne može priuštiti promovisanje upotreba zrna žitarica za proizvodnju etanola i upotrebu jestivog ulja za proizvodnju biodizela. Zbog toga sirovine potrebne za proizvodnju biogoriva traže u upotrebi otpada i nejestivih sirovina.

Indonezija se suočava sa teškim zadatkom da dostigne svoje ciljeve održivo i bez uništavanja šuma. Vlada je razvila niz mera za klasifikaciju zemljišta u kojima se navodi i zemljište koje se smatra dostupnim za ekspanziju plantaža za proizvodnju biogoriva. Ključni problem je što je zemlja identifikovana za plantaže sirovina za biogoriva pokrivena u velikoj meri kišnim šumama [7].

4.4. Srbija

Relativni značaj koji biodizel može imati u zameni mineralnog dizela zavisi od više faktora:

- *Prinos uljarica.* Može se očekivati da će se trend povećanja prinosa uljarica po jedinici površine nastaviti, zahvaljujući pre svega primeni kompletnije agrotehnike (tehnologije) i savremenijih poljoprivrednih mašina. Veći prinosi uljarica čine osnovu i preduslov za povećanu proizvodnju biodizela u Srbiji.
- *Plodored.* Ovde je pretpostavljeno da će se uljarice gajiti na 20% obradivih površina. U praksi se poljoprivredni proizvođači, motivisani relativno visokim otkupnim cenama uljarica, često odlučuju za gajenje uljarica na istoj površini svake 4. godine, odnosno na 25% svojih obradivih površina. Količina biodizela koja bi se proizvela sa tih površina bi mogla zameniti 21-23% domaćih potreba za dizel gorivom [10].
- *Potrošnja dizel goriva.* Potreba za dizel gorivom će rasti usled razvoja saobraćaja i ukupne privredne aktivnosti. Samim tim relativni udeo biodizela u potrošnji motornih goriva će opadati, jer su površine zemljišta za proizvodnju biodizela ograničene.

- *Pridruživanje EU.* Nije jasno kako će eventualno priključenje Srbije u EU uticati na veličinu i strukturu površina pod uljaricama u Srbiji. U EU se u proseku na 10% obradivih površina ne mogu gajiti biljne vrste namenjene ishrani već isključivo u tehničke svrhe. Na primeru Srbije, to bi značilo površinu od preko 300.000 ha na kojoj bi se mogli gajiti suncokret i uljana repica za biodizel, ali u tom slučaju, radi poštovanja plodoređa, morale bi se smanjiti površine pod uljaricama namenjenim preradi u jestivo ulje [11].

4.4.1. Analiza položaja Srbije u odnosu na ostale države u pogledu proizvodnje biogoriva

U Evropskoj Uniji jedan hektar uljane repice obezbeđuje dovoljnu količinu zrna za proizvodnju 1.090 litara biodizel goriva [12].

Međutim, u našim uslovima uljana repica ostvaruje znatno niže prinose u odnosu na evropski prosek. Pri prosečnom prinosu semena od 1,69 t/ha, i sadržaju ulja u semenu od 36%, 1 ha uljane repice obezbeđuje samo 608 kg ulja ili oko 690l biodizel goriva. Pri prosečnom prinosu zrna od 1,79 t/ha, i sadržaju ulja u semenu od 40%, 1 ha suncokreta obezbeđuje 716 kg ulja ili 816 l biodizel goriva.

Od ispitivanih uljarica u posmatranom desetogodišnjem periodu, soja ostvaruje najveći prinos. Međutim, zbog niskog sadržaja ulja u semenu (18%), 1 ha soje obezbeđuje dovoljno sirovine za dobijanje svega 405 kg ulja ili oko 460 l biodizel goriva [11].

U SAD usled velikih subvencija poljoprivrednicima, sve veći broj njih se odlučuje na proizvodnju sirovina za biogoriva što dovodi do povećanja cena hrane.

Sve zemlje koje ozbiljno shvataju sve veću potrebu za razvijanjem proizvodnje biogoriva koriste svoje geografske i ekonomske prednosti da bi u budućnosti smanjili zavisnost od fosilnih goriva. SAD ulaže velika finansijska sredstva u fondove koji podržavaju proizvodnju, ali i uzgajanje sirovina za proizvodnju, azijske zemlje dobro koriste veliku količinu zemljišta pod močvarama i šumama i pretvaraju ih u obradivo zemljište, u Evropskoj uniji su zakonskim regulativama strogo definisane norme koje moraju da se poštuju pri korišćenju „čistih“ fosilnih goriva te time primoravaju pravna lica da se sve više okreću biogorivima. Biogoriva imaju svojih prednosti, ali tako i svoje mane, kao što je prikazano u Tabeli 1.

Lideri u proizvodnji biogoriva se nose i sa kontra efektima njihovih napora da se poveća proizvodnja biogoriva. U SAD usled velikih subvencija poljoprivrednicima, sve veći broj njih se odlučuje na proizvodnju sirovina za biogoriva što dovodi do povećanja cena hrane.

Evropska Unija se trenutno bori sa „fer“ i realnom kontrolom i praćenjem ispunjenja normi u različitim zemljama unije koje imaju često različit zakonski sistem. Takođe zbog obaveznog mešanja biogoriva sa fosilnim gorivima stvara se sve veća potražnja za biomasom i stvara se potreba za uvozom sirovina što povećava cenu proizvodnje i krajnju cenu biogoriva.

Tabela 1. Prednosti i mane biodizela [13]

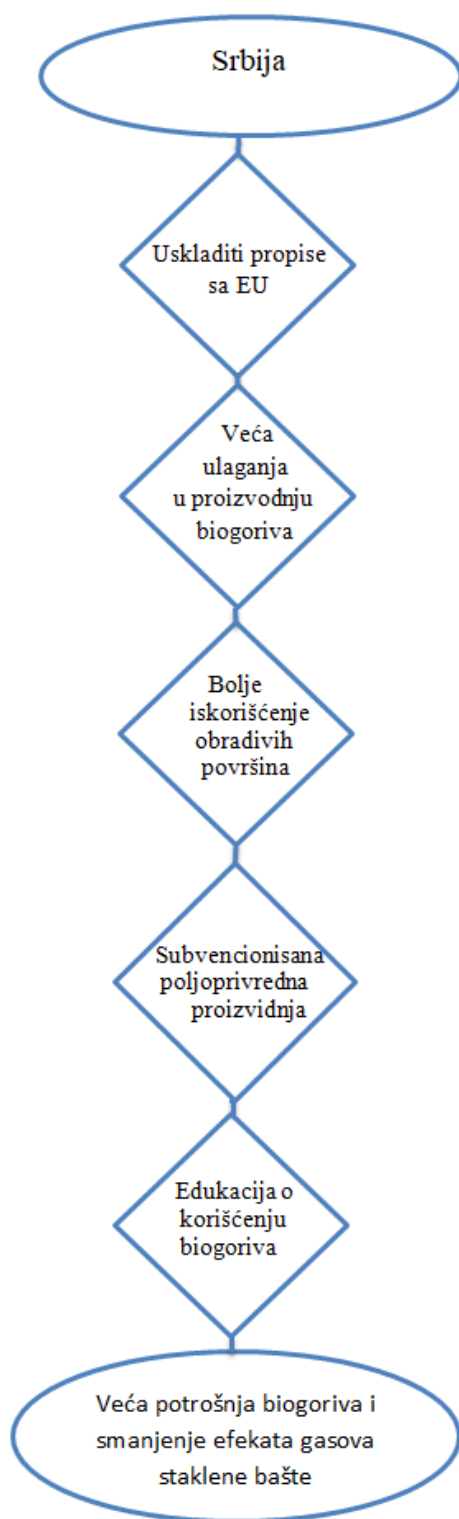
Kategorije	Benefiti		Mane	
	Prednosti	Razlozi	Nedostaci	Razlozi
Preformanse motora	Bolja efikasnost sagorevanja	Veće količine kiseonika u gorivu	Manje snage	Niža masena gustina
			Slaba atomizacija	Relativno veći viskozitet i veća molekularna težina
Izdržljivost motora	Može se koristiti u novijim dizel motorima bez većih modifikacija	Isti raspon auto-zapaljivosti kao i dizel	Slaba funkcija u hladnijim uslovima	Biodizel je dobar rastvarač
	Smanjeno habanje metalnih komponenti	Poboljšana mazivost	Razgradivost motornog ulja	Otpaci rastvaranja biodizela u rezervoaru koji je prethodno bio 100% popunjen
Skladištenje i upravljanje	Teže je zapaljiv	Visoka tačka paljenja	Razgradivost goriva	Osetljiv na vodu
				Temperaturu, mikrobe i kiseonik

5. ZAKLJUČAK

Tečna biogoriva mogu da obezbede preko potrebnu zamenu za fosilna goriva koja se koriste u transportu. Mogu da doprinesu klimatskim ciljevima i ciljevima za unapređenje životne sredine, energetske sigurnosti, ekonomskom razvoju, i mogu stvoriti prilike za nove kompanije da stvaraju profit.

Ako se ne implementira pažljivo, proizvodnja biogoriva može da podigne cene hrane, poveća efekat gasova staklene bašte, pogorša degradaciju zemljišta, šuma, voda, ekosistema u celini i ugrozi životnu sigurnost individualaca koji direktno zavise od prirodnih resursa.

Predlozi za unapređenje proizvodnje i povećanje potrošnje biogoriva u Srbiji prikazani su na slici 1.



Slika 1: Predlozi za unapređenje proizvodnje biogoriva u Srbiji

6. LITERATURA

- [1] Mitrović J., Janković V., Predin S., Furman T.: Biodizel- Ekološki značaj i energetska obnovljivi izvor energije, Kompjuter biblioteka, Svetlost – Čačak, 2003.
- [2] Svetlana B. Nikolić, Proizvodnja bioetanola kao alternativnog goriva iz kukuruza pomoću slobodnog i imobilisanog kvasca, Beograd 2009.
- [3] <http://obnovljiviizvorenergije.rs/bio-energija/biogorivo/> (pristupljeno u novembru 2017.)
- [4] Aziz Elbehri, Anna Segerstedt, Pascal Liu. 2013. Biofuels and sustainability challenge: A global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS ROME, 2013.
- [5] Hopwood, B., Mellor, M. and O'Brien, G. (2005), Sustainable development: mapping different approaches. Sust. Dev., 13: 38–52. doi:10.1002/sd.244
- [6] Wiens, J., J. Fargione, and J. Hill. (in review). Biofuels and biodiversity. Ecological Applications.
- [7] United states agency for international development (USAID). 2013. Biofuels in Asia: An Analysis of sustainability Options. International Resources group, March 2013.
- [8] Banse M., H van Meijl, A. Tabeau, and G. Woltjer (2007) "Impact of EU Biofuel Policies on World Agricultural and Food Markets." Paper presented at the Tenth Annual Conference on Global Economic Analysis, Purdue University, West Lafayette, IN. 7-9 June, 2007.
- [9] Kumar, Sandeep .2013. Review of US and EU initiatives toward development, demonstration, and commercialization of lignocellulosic biofuels. John Wiley & Sons, Ltd. 2013.
- [10] Tešić, M, Kiš, F, Janković, V.: Mogućnost proizvodnje i korišćenja biodizela u Vojvodini. Monografija. Vojvodanska akademija nauka i umetnosti, Novi Sad 2008.
- [11] Dr Miloš Tešić, Dr Radovan Marinković.: Mogućnost proizvodnje sirovina za biodizel u poljoprivredi Vojvodine/Srbije. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Novi Sad 2009.
- [12] Tomić, M. i sar.: Potencijalna sirovinska baza za proizvodnju biodizela u Srbiji, Traktori i pogonske mašine, Godina 11, Br. 1., Novi Sad, 2006.
- [13] https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB_Biofuels_Policies_Standards_and_Technologies_2010_WEC.pdf (pristupljeno IV 2018.)

Kratka biografija:



Aleksandar Kovačević rođen je u Rumi 28.05.1991. god. Elektrotehničku školu u Novom Sadu završava 2010. godine i iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. Osnovne akademske studije na studijskom programu „Industrijsko inženjerstvo“ završava 2014. godine. Trenutno je na master akademskim studijama program „Automatizacija procesa rada“. kontakt: sasat222@gmail.com

MOTIVACIONI FAKTORI RADNOG PONAŠANJA WORK BEHAVIOR: MOTIVATIONAL FACTORS

Jelena Klašnja, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - Tema ovog rada je iz oblasti motivacije za rad. Bavi se posmatranjem stavova zaposlenih o aspektima koji utiču na zadovoljstvo poslom i organizacionu posvećenost, kao i radnog okruženja koje pomaže pojedincu da pokaže rezultate u skladu sa očekivanjima. U radu su prikazani rezultati istraživanja koje je izvršeno u radno intenzivnoj kompaniji na uzorku od 70 ispitanika. Rezultati se mogu koristiti za održavanje pozitivnih vrednosti u ovoj kompaniji i nalaženje rešenja za unapređenje.

Ključne reči: Ljudski resursi, motivacija za rad, zadovoljstvo poslom, organizaciona posvećenost.

Abstract - The theme of this work is from the field of work motivation. It's about observing employees' stances about aspects which affect job satisfaction and organizational commitment, as well as a work environment that helps the individual to show results in line with expectations. It shows the results of a survey conducted in labor intensive company on a sample of 70 participants. The results can be used to maintain good things in this company and find solutions for improvements.

Keywords: Human resources, work motivation, job satisfaction, organizational commitment.

1. UVOD

Kvalitet proizvoda i usluga određen je kvalitetom zaposlenih koji te proizvode ili usluge stvaraju, mogućnošću za napredovanje, dizajnom radnog mesta, sistemom nagrađivanja. Što je taj kvalitet veći veće je zadovoljstvo zaposlenih, a neretko i njihova posvećenost. Takođe, zaposleni utiče i na zadovoljstvo i lojalnost potrošača pa njegovo zadovoljstvo vodi ka povećanju prihoda, smanjenju troškova i pridobijanju novih potrošača što direktno vodi ka povećanju profitabilnosti kompanije.

Među svim stavovima zaposlenih kao najvažniji ističe se stav prema njihovom poslu. Zadovoljstvo poslom je i jedna od najviše istraživanih tema u oblasti ljudskog ponašanja u organizacijama. Ta činjenica ne čudi jer ljudi najveći deo svog života provode na poslu.

Organizaciona posvećenost i zadovoljstvo poslom mogu imati slične ishode kao što su manja stopa fluktuacije, apsentizma, veća motivacija, participacija, bolje performanse. Ovakvo istraživanje treba da bude prvi korak u upravljanju ljudskim resursima, jer nosi veliku količinu dragocenih informacija, koje mogu biti ključne za uspeh kompanije.

NAPOMENA:

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

2. MOTIVACIJA ZA RAD

Motivacija za rad kao temeljni pojam u upravljanju ljudskim resursima predmet je intenzivnog proučavanja raznih naučnih disciplina, tako i menadžmenta. Značajnost motivacije raste sa pojavom industrijskog organizovanja proizvodnje i potrebama organizovanja efikasnijeg i kvalitetnijeg radnog angažovanja. Radnika je potrebno pokrenuti i usmeriti na produktivan i dugotrajan rad. Uspešan menadžment je onaj koji organizaciji pridoda motivaciju i u svrhu podizanja motivacije razvija motivacioni sistem koji sadrži metode i postupke kojima se podstiče i usmerava ponašanje zaposlenih kako bi se ostvarili povoljni efekti. Cilj menadžmenta bi trebalo da bude da izaziva i podstiče svoje zaposlene da oslobode ličnu energiju i delovanje, kako bi ostvarili odabrane i slobodno prihvaćene lične ciljeve.

Potrebe koje pokreću i vode ponašanje pojedinca ka ostvarenju ličnih ciljeva ostvaruju i ciljeve organizovane radne delatnosti. Zbog složenosti ove dimenzije ljudskog ponašanja materijalna stimulacija više nije jedini i najvažniji faktor motivacije kao što je to na početku industrijalizacije bilo. Tada su radnici donosili poslodavcu profit, a za pošten rad bili adekvatno plaćeni i to je bilo dovoljno. Zajednički motivator je bio zajednički interes. Zarada radnika je bila toliko niska, samo za egzistencijalne potrebe i zato je materijalna motivacija bila dovoljna. Sa pojavom koncepcije ljudskih potencijala razvijaju se i strategije za podizanje motivacije zaposlenih.

Proces motivacije se razvija i menja u zavisnosti od individualnog razvoja, godina, socio-ekonomskih uslova i drugih uzročnika. Takođe, motivatori koji funkcionišu u jednoj sredini ne moraju da važe za drugu. Čak i unutar jedne organizacije mora dolaziti do promena, a spremnost za te promene kroz motivaciju zaposlenih može biti pokazatelj funkcionisanja cele organizacije. Pošto je danas već poznato da je ljudski potencijal ogroman potrebno je podsticanje primene tih mogućnosti koja je konstruktivna, a služi ostvarenju organizacionih ciljeva i razvoja.

„Motivacija je zajednički pojam za sve unutrašnje faktore koji konsoliduju intelektualnu i fizičku energiju, iniciraju i organizuju individualne aktivnosti, usmeravaju ponašanje i daju mu određeni smer, intenzitet i trajanje“ [1].

Problemi koji se javljaju kao posledica nedostatka motivacije zaposlenih su brojni, a može se pretpostaviti da je apsentizam jedan od njih koji u svakom slučaju donosi mnogo štete. Zaposleni postaju pasivni i izbegavaju svaku odgovornost. Apsentizam je, takođe, još jedan zajednički efekat posvećenosti i zadovoljstva poslom. Upravo zbog te povezanosti potrebno je svemu posvetiti posebnu pažnju kako bi se našlo idealno rešenje za svaku situaciju.

2.1 Teorije motivacije

Teorije motivacije otkrivaju i klasifikuju potrebe koje podstiču zaposlene da deluju na određeni način. Neke teorije se oslanjaju na dosadašnja istraživanja (Maslov, Meksliklav), dok druge pokušavaju da konkretizuju motivacione modele i teorijske pristupe sa aspekta specifičnosti koje podrazumeva radna organizacija (Herzberg, Vrum, Soliman, Volf, Korman i dr.). Ono što je zajedničko teorijama motivacije je to da nude pravila po kojima se pojedinac odlučuje da deluje na slobodan način i da svaka nudi nova, šira pravila.

Koncept potreba dominira u većini teorija u odnosu na radnu okolinu i karakteristike posla. Jedna od teorija na koju se to ne odnosi je Herzbergova teorija koja akcenat stavlja na prirodu zadatka i njegove motivacione dimenzije. Inače postoje brojne teorije na temu motivacije, a neke od njih su: Maslovljeva teorija potreba, Herzbergova dvofaktorska teorija, Meklellandova teorija motivacije dostignuća i dr.

Takođe, postoje i procesne teorije motivacije koje za objašnjenje radne motivacije uključuju percepcije, očekivanja, vrednosti i njihove interakcije. S obzirom da ove teorije polaze od svesnog izbora ponašanja one se označavaju i kao kognitivne teorije motivacije. Takođe, i kao teorije očekivanja, jer čovek procenjuje posledice svog delovanja i bira između više različitih mogućnosti za ostvarenje ciljeva. Neke od Procesnih teorija motivacije su: Vrumova teorija motivacije, Adamsova teorija jednakosti, Lavlerova teorija motivacije i dr.

2.2 Faktori koji utiču na motivaciju

Na individualnu motivaciju utiču faktori koji su svrstani u četiri kategorije:

- Individualne osobine
- Karakteristike posla koje pojedinac obavlja
- Karakteristike organizacije
- Šira društvena okolina

Ovi faktori utiču na percepciju, vrednosti, potrebe i druga obeležja pojedinca. Na njegova očekivanja, aspiracije, preferencije, ponašanje i vrednovanje ostvarenog. Sve to govori o kompleksnosti motivacije i potrebi dobrog poznavanja njenih mehanizama i načina delovanja.

3. ZADOVOLJSTVO POSLOM

Zadovoljstvo poslom je jedan od značajnih pokazatelja motivacije za rad i jedan od najčešće istraživanih aspekata motivacije za rad. Definiše se kao reakcije pojedinca na posao. Predstavlja stav zaposlenih prema njihovom poslu kao zbir shvatanja kojim se zadovoljstvo poslom određuje.

Stavovi su stabilne skupine osećanja, verovanja i tendencija ponašanja koje su usmerene ka nekom aspektu spolnog sveta [2]. To je apstrahovan stav koji obuhvata određene pretpostavke i verovanja o poslu, osećanja prema poslu i ocenu posla.

Zaposleni zadovoljni svojim poslom imaju pozitivan stav prema njemu, a zaposleni nezadovoljni poslom imaju negativan stav prema njemu. Zadovoljstvo poslom su

kognitivne, afektivne i evaluativne reakcije pojedinca na posao.

Kao izvor stavova mogu se posmatrati vrednosti. Svaka vrednost implicira određeni broj stavova, što znači da iza svih stavova stoji određena vrednost.

Važnost koja se pridaje vrednostima potiče iz same činjenice da one nastaju još u detinjstvu i da je samim tim na njih teško uticati i menjati ih. Svaki čovek kroz odrastanje gradi svoj vrednosni sistem, u porodici i celokupnom društvu. Otuda ljudi imaju čvrste stavove o tome šta osećaju prema poslu i u šta veruju.

Zaposleni procenjuju karakteristike posla, radno okruženje i emotivni doživljaj posla. Zadovoljstvo poslom je lično iskustvo i zavisi od ličnih očekivanja. Pri izboru posla tražimo onaj koji podrazumeva i omogućava nam da radimo ono što za nas ima vrednost. Na taj način saznajemo šta ta organizacija smatra dobrim, a šta lošim. Poželjno je da se vrednosti koje su usvojene u organizaciji i u koje organizacija ulaže poklapaju sa našim kako bi zadovoljstvo poslom bilo veće.

3.1 Faktori zadovoljstva poslom

Svi izvori zadovoljstva poslom se mogu podeliti u dve kategorije: lične koji potiču od samog pojedinca i imaju psihološku vrednost jer u suštini osoba može sama da upravlja njima i organizacione koji potiču iz okruženja [3].

Organizacioni faktori koji utiču na zadovoljstvo poslom:

- Posao sam po sebi
- Organizaciona struktura
- Sistem nagrađivanja,
- Radni uslovi
- Kolege na poslu

Individualni faktori koji utiču na zadovoljstvo poslom:

- Sklad ličnih interesovanja i posla
- Radni staž i starost
- Pozicija i status
- Ukupno zadovoljstvo životom

3.2 Efekti zadovoljstva poslom

Efekti zadovoljstva poslom su brojni i pozitivni. Prema brojnim istraživanjima zadovoljan zaposleni je motivisan, učinkovitiji, lojalniji i produktivniji. Pored motivacije i produktivnosti zadovoljstvo utiče i na druge pojave u organizaciji kao što su fluktuacija i odsustvovanje sa posla.

3.3 Merenje zadovoljstva poslom

Ljudi imaju različite stavove prema različitim aspektima svog posla. Da bi se ti stavovi utvrdili i izmerili oslanjamo se na ono što nam ljudi kažu, jer se na osnovu njihovog ponašanja teško može zaključiti da oni i postoje. Naučnici su imali veliki zadatak da razviju pouzdane i validne instrumente kojima se meri zadovoljstvo.

Korisne tehnike koje su razvijene i uspešno se koriste su rejting skale, upitnici, intervju i kritični incidenti [2].

4. ORGANIZACIONA POSVEĆENOST

Kada zaposleni predstavi stavove kojima iskazuje stepen zadovoljstva poslom koji obavlja potrebno je istražiti i osećanja koja zaposleni ima prema organizaciji u kojoj radi. Time možemo u potpunosti shvatiti stavove tih ljudi prema radu. Stavovi koji pokazuju angažovanost, identifikaciju sa organizacijom i nespornost da se ona u svako momentu napusti je organizaciona posvećenost. Zaposleni žele da se osećaju emotivno povezani sa svojim poslom i organizacijom, odnosno, žele da znaju da njihov posao i posao kojim se bavi organizacija ima i neki širi, pozitivan, smisao i posledice po društvenu zajednicu u celini.

Važno je sve uzeti u obzir, jer ne znači uvek da je radnik koji je zadovoljan svojim poslom zadovoljan i kompanijom u kojoj radi, kao ni da je radnik koji je nezadovoljan poslom koji obavlja nezadovoljan i kompanijom u kojoj radi. Kada su radnici nezadovoljni na poslu, oni će biti manje posvećeni i tragaće za drugim prilikama da nastave službu. Ukoliko nisu dostupne druge mogućnosti, oni se mogu emocionalno ili mentalno povući iz organizacije.

Organizaciona posvećenost je spremnost zaposlenog da se žrtvuje za organizaciju što je mnogo šire od zadovoljstva. Važno je za menadžere i lidere organizacije da shvate da je potrebno da se, pored ovih opipljivih prednosti, zaposlenima da mogućnost da mogu da se posvete organizaciji i da se osećaju njenim delom, jer time zadovoljavaju osnovnu potrebu da se povežu i doprinose nečemu značajnom.

Organizaciona posvećenost bi se mogla tretirati kao određeno proširenje zadovoljstva poslom, čak bi se moglo reći da pojam posvećenost ukazuje na znatno jači stepen emocija koje zaposleni osećaju prema organizaciji, nego kada je samo reč o zadovoljstvu poslom. Organizaciona posvećenost pokazuje da zaposleni osećaju duboku privrženost organizaciji i uključuje spremnost zaposlenih da se žrtvuju za organizaciju. Ljudi teže da budu članovi organizacija čije ciljeve vide kao svoje, dobrobit zaposlenih često je povezana s dobrobiti organizacije u kojoj radi.

4.1 Objekti posvećenosti

Objekti posvećenosti mogu biti na nivou radne grupe ili na nivou organizacije. Zaposleni može da oseća privrženost prema nekima od članova ili čitavoj organizaciji. Postoje različiti nivoi organizacione posvećenosti, od neposvećenosti do potpune posvećenosti. Imamo zaposlene koji nisu posvećeni ni neposrednim rukovodiocima ni kolegama na poslu i one koji su potpuno posvećeni, kako na grupnom, tako i na organizacionom nivou. Moguće je, međutim, da neko bude lokalno posvećen, posvećen samo kolegama ili svome šefu, ali ne i organizaciji kao celini.

Zaposleni može biti posvećen organizaciji kao celini ili njenom rukovodstvu, ali da ne oseća takav stepen posvećenosti prema svojim kolegama u neposrednom radnom okruženju. Zaposleni koji ne osećaju privrženost ni prema kolegama ni prema rukovodiocima su neposvećeni.

4.2 Osnova posvećenosti

Osnova posvećenosti je izvor ili uzrok posvećenosti. Razloga zašto je neko posvećen organizaciji u kojoj radi je mnogo. Izvor posvećenosti može biti akumulirana investicija zaposlenog u organizaciju gde radi. 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 da prenese 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.

4.3 Faktori organizacione posvećenosti

- Karakteristike samog posla
- Priroda nagrada
- Mogućnost zapošljavanja
- Odnos organizacije prema novozaposlenima
- Lične karakteristike zaposlenog

4.4 Efekti organizacione posvećenosti

Efekti organizacione posvećenosti su pozitivni jer ukazuju na veću motivisanost, manje odsustvovanje sa posla, manju sklonost ka napuštanju organizacije i manju fluktuaciju. Zaposleni su spremni na žrtvovanje u slučaju krize. Pozitivni efekti su uočeni i kod samog pojedinca jer sa boljom karijerom, većim nagradama i kvalitetnim obavljanjem posla posvećeni zaposleni svoje zadovoljstvo prenosi i na privatni život.

5. CILJ ISTRAŽIVANJA

Najvažnije među svim stavovima zaposlenih jeste stav prema njihovom poslu. Zadovoljstvo zaposlenih predstavlja jedan od najznačajnijih preduslova svake uspešne privredne aktivnosti. Bitan faktor koji utiče na ponašanje zaposlenih u organizaciji je stepen njihovog zadovoljstva u organizaciji.

Kako zadovoljstvo poslom nije samo po sebi cilj već se u bavljenju ovim problemom kreće sa pretpostavkom da je zadovoljniji radnik i posvećeniji merenje zadovoljstva zaposlenih predstavlja nezaobilazan deo procesa upravljanja organizacijom. Kako bi se uticalo na povećanje stepena zadovoljstva zaposlenih, najpre treba utvrditi njihov trenutni stepen zadovoljstva. Ovakva istraživanja nam mogu poslužiti kao jedna vrsta alatke, koja nam može pomoći da donesemo prava rešenja, koja će izmeniti oblasti koje ne funkcionišu dobro, održati uspešnim one oblasti koje to jesu i identifikovati tačke koje je neophodno razviti u budućnosti.

Ne znači nužno da zaposleni koji je zadovoljan svojim poslom ima i pozitivna osećanja prema kompaniji u kojoj radi, a isto tako ni da nezadovoljni zaposleni ima negativna osećanja prema kompaniji i da želi da je što pre napusti. Da bi se to utvrdilo i preuzele akcije i mere za poboljšanja neophodno je prikupiti relevantne i tačne informacije i o organizacionoj posvećenosti.

Za uspješno poslovanje neophodno je da kompanija poznaje sve zaposlene i da uspostavi saglasnost između individualnih i organizacionih ciljeva.

6. ZAKLJUČAK

Kroz istraživanje i posmatranje dobijenih rezultata primjećuje se različitost u stavovima i mišljenjima među zaposlenima, ali isto tako se ona često poklapaju. Upravo iz toga se može zaključiti koji su to tačno aspekti koji bitno određuju stepen zadovoljstva poslom kao i vezanost i identifikaciju sa organizacijom.

Zadovoljni i posvećeni zaposleni se stiču kroz holistički pristup odnosima. Koristi su obostrane kada postoji briga o njima i njihovoj karijeri u smislu napredovanja i razvoja karijere kao i pravičan sistem nagrađivanja. Zaposleni su zadovoljni i posvećeni, a kompanija ostvaruje dobre rezultate. Menadžment bi trebalo da, ukoliko nije razvio sistem procene radne uspešnosti, to učini, jer je potrebno pokazati vezu između rezultata rada i nagrade. Potrebno je staviti do znanja svima šta se ceni, šta je poželjno i nagrađivati trud i ne kažnjavati za greške.

Takođe, pohvale za dobro urađen posao imaju snažan uticaj na zaposlene i zato bi trebalo da postanu deo svakodnevnih komunikacija. Dvosmerna komunikacija je važna. Ne znači da je povratna informacija ocena ili optužba, nego pomoć i ohrabrenje za budući rad. Tako je važno da se zaposlenom predoče zapažanja o tome u kojim oblastima je delovao ispravno, odnosno, gde treba da nastavi na isti način.

Informacije o potencijalnoj fluktuaciji dobijene kroz istraživanje veoma su značajne, jer se može reagovati na vreme i eventualno sprečiti u slučajevima kada je to povoljno za organizaciju. Zainteresovanost menadžmenta za rezultate ovog istraživanja govori o svesti o važnosti ovakvih dragocenih informacija. Iako kompanije često imaju za cilj da stalno uvode nove ljude, sa novim idejama postoje ljudi koji su veoma značajni za organizaciju i koje ona svakako treba da sačuva za sebe.

7. LITERATURA

- [1] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). Menadžment ljudskih potencijala. Zagreb: Golden marketing.
- [2] Janićijević, N. (2008). Organizaciono ponašanje. Beograd: Data status.
- [3] Vecchio, R. (2000). Organizational behaviour. Orlando: Hartcourt

Kratka biografija:



Jelena Klačnja rođena je u Vršcu 1983. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta - Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2018. godine.

kontakt: jelena.stanojevski3@gmail.com

**METODOLOGIJA ZA PROCENU RIZIKA KORIŠĆENJEM ALATA „LEPTIR MAŠNE“
(BOW-TIE)****METHODOLOGY FOR RISK ASSESSMENT USING THE BOW-TIE TOOL**Dmitrij Bezrukov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast: INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi metodologijom za analizu i procenu rizika HSE uz primenu preglednog prezentiranja scenarija "opasnost-događaj-posledica" (scenarija rizika) i mera za upravljanje rizicima, u alatu Bow-Tie koji se primenjuje u situacijama iz blasti industrijske i ekološke bezbednosti.

Abstract – This paper deals with HSE risk analysis and risk assessment methodology using a transparent presentation of the risk-event-effect scenario (risk scenario) and risk management measures in the Bow-Tie tool applied in situations of industrial and environmental security.

Ključne reči: procena rizika, Bow-Tie, TNG, HSE.

1. UVOD

Alat Bow-Tie se primenjuje u situacijama iz blasti industrijske i ekološke bezbednosti, bezbednosti i zdravlja na radu kao i vanrednih situacija i civilne zaštite. Po pravilu, alat Bow-Tie se primenjuje radi analiza uzroka i posledica velikih incidenata i havarija u oblasti HSE:

- eksploatisanih objekata i aktivne proizvodnje;
- planiranog obima radova;
- u različitim fazama životnog ciklusa proizvodnje.

2. OPIS METODOLOGIJE BOW-TIE

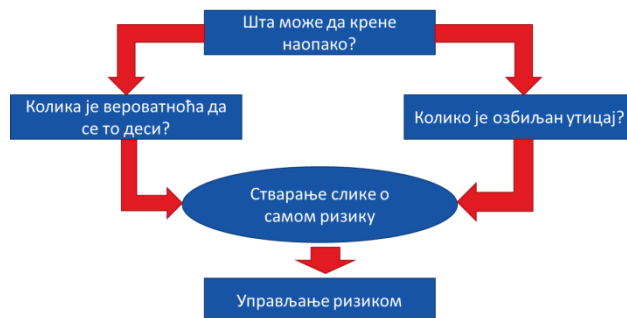
Bow-Tie – predstavlja metodologiju za analizu i procenu rizika HSE uz primenu preglednog prezentiranja scenarija "opasnost-događaj-posledica" (scenarija rizika) i mera za upravljanje rizicima. Takvo pregledno prezentiranje je u vidu leptir-mašne (bow-tie), odakle i potiče engleski naziv za ovu metodologiju.

Ova metodologija nam dozvoljava da izvršimo procenu rizika za pojedinačan scenario kroz praćenje niza koraka koji su kasnije obrađeni i korišćenje pitanja kao vodilju procesa procene rizika (Slika 1).

Metodologija procene Bow-Tie primenjuje se kod ciljanih procena rizika radi detaljne analize konkretnog opasnog događaja ili više događaja, definisanja mera za upravljanje rizicima HSE, koje su povezane sa opasnostima, događajem i posledicama, kao i radi preglednog predstavljanja informacija. Bitna prednost ove metode je njena sposobnost da uvodi i demonstrira jasnu vezu između rizika HSE i mera za upravljanje rizicima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Srđan Popov, vanredni profesor.



Slika 1 – Pitanja vodilje za procenu rizika

Ova karakteristika date metode može da posluži kao delotvorno sredstvo za informisanje i obuku. Po pravilu, procenu Bow-Tie vrše zaposleni preduzeća, bez angažovanja lica sa strane. Ponekad se, u cilju preglednog predstavljanja i izveštavanja koristi specijalni softver.

Metodologija Bow-Tie se može koristiti kao samostalan alat za procenu rizika, kao i u svojstvu pomoćnog alata za sprovođenje procene rizika po drugim metodologijama. Bow-Tie se može koristiti kao samostalna metodologija, na primer za vršenje analize opasnosti velikih havarija (Major Accident Hazards).

Bow-Tie se može koristiti kao metodologija za ilustraciju rizika velikih havarija, koje su otkrivene tokom HAZID/ENVID (vidi Poglavlje 5.4.7 Metodološka dokumenta u pogledu istraživanja HAZID/ENVID).

Rok za vršenje procene po metodi Bow-Tie, kao i angažovani resursi treba da se zasnivaju na principima racionalnosti.

- 3-5 dana: priprema, koju obavlja Predsednik Bow-Tie;
- 1-3 dana: procena, koju vrši radna grupa od 6 - 12 stručnjaka;
- 2-3 dana: obrada rezultata od strane Predsednika i Sekretara Bow-Tie obrađuju podatke (ne uzimajući u obzir vreme za razmatranje i usaglašavanje rezultata procene).

Utrošak vremena na pripremu i vršenje procena Bow-Tie zavise od broja opasnih događaja koji se procenjuju i mogu bitno da variraju.

Praksa pokazuje da je optimalan ukupan broj učesnika procene, koji obezbeđuje njeno efikasno sprovođenje - oko 15 osoba.

Grupa procene po metodologiji Bow-Tie sastoji se od sledećih članova:

- Predsednik;
- Sekretar (lice koje je upoznato sa metodologijom Bow-Tie, vrši ulogu registratora);
- Inicijator istraživanja Bow-Tie ili rukovodilac, koga delegira Inicijator.

Od 5-10 članova radne grupe, koji su ceo dan zauzeti tokom vršenja procene, a nisu stručnjaci za HSE, koji imaju dovoljno znanja i iskustva u pogledu osnovnih aspekata predmeta procene Bow-Tie (na primer, menadžer projekta, inženjeri projekta, rukovodilac proizvodnje, inženjeri-tehnolozi, poslovođe sektora, stručnjaci za tehničko održavanje).

- Stručnjaci, koji nisu zauzeti puno radno vreme, koji se pozivaju po potrebi (na primer, stručnjak za protivpožarnu zaštitu, stručnjak za ekološku bezbednost itd.).

2.1. Faze pripreme za procenu po metodologije Bow-Tie

Faza 1: izbor opasnog događaja i definisanje cilja i oblasti primene procene Bow-Tie. Priprema za procenu Bow-Tie počinje od izbora opasnog događaja ili događaja koji podležu proceni. Primeri opasnih događaja:

- oslobađanje gasa pri vršenju tehnološkog procesa;
- prekomerno zagrevanje gasa pri vršenju tehnološkog procesa;
- povećanje nivoa sadržaja ugljovodonika u vazduhu.

Opasni događaji se definišu putem analize poznatih opasnosti i rizika, korišćenjem postojećih informacija, a naročito opisom procesa, šeme tehnoloških procesa, rezultata prethodnih procena rizika, registara rizika i izveštaja o incidentima i dr. Na osnovu rezultata izbora opasnih događaja, Predsednik formuliše cilj i oblast primene procene Bow-Tie.

Faza 2: usaglašavanje cilja i oblasti primene procene Bow-Tie sa inicijatorom istraživanja Bow-Tie. Pre nego što se nastavi priprema, Predsednik Bow-Tie je dužan da usaglasi sa Inicijatorom istraživanja Bow-Tie zajednički cilj i oblast primene Bow-Tie.

Faza 3: priprema preliminarne spiska scenarija procene Bow-Tie, prvobitnih šema Bow-Tie i Tabele procene Bow-Tie. Preliminarni spisak scenarija procene Bow-Tie sačinjava se na bazi spiska opasnih događaja (Prilog 2 - Dinamika i piramida ozbiljnosti događaja), koji su odabrani za procenu. Predsednik definiše jednu opasnost koja je povezana sa opasnim događajem, i kao minimum, jednu posledicu takvog događaja. Preliminarni scenario procene Bow-Tie predstavlja "trojku" opasnost-događaj-posledica.

Faza 4: priprema dodatnih dokumenata. Predsednik priprema dodatna dokumenta, koja su potrebna u procesu procene. Ta dokumenta mogu da sadrže skice, fotografije, glavni plan fabrike/postrojenja, šeme cevovoda i sredstava instrumentacije, šeme tehnoloških procesa, postojeće procedure itd.

Faza 5: sastavljanje spiska učesnika. Predsednik, zajedno sa Inicijatorom istraživanja Bow-Tie, sastavlja spisak učesnika. Najvažniji zahtev je uključivanje u grupu onih učesnika koji nisu stručnjaci u

oblasti HSE a razumeju procenjene vrste poslova ili objekata. Poželjno je učešće Inicijatora istraživanja Bow-Tie. Ukoliko Inicijator Istraživanja ne može da učestvuje, on delegira drugog rukovodioca, koji snosi odgovornost za objekte ili vrste poslova koji se procenjuju.

Faza 6: definisanje trajanja procene. Predsednik definiše plansko trajanje procene Bow-Tie, imajući u vidu broj analiziranih opasnih događaja i njihovu složenost. Po pravilu, za kompletnu analizu jednog opasnog događaja potrebno je od 4 do 8 sati, mada je u nekim slučajevima potrebno više vremena.

Faza 7: dostavljanje učesnicima preliminarne informacije o proceni. Priprema za Bow-Tie se završava blagovremenim informisanjem učesnika grupe o ciljevima i oblasti primene Bow-Tie, strukturi procene i dinamici njenog sprovođenja.

U cilju ostvarenja procesa procene rizika po metodologiji „Bow-Tie“ treba da se obezbedi:

- odvojena prostorija, izolovana od buke sa strane;
- projektor za prikazivanje slajdova u PowerPoint i ekran;
- tabla s markerima i/ili bela tabla;
- stolovi za zajedničko razmeštanje svih učesnika grupe;
- dopunski materijali (šeme, fotografije itd.);
- materijali koji se dele učesnicima, uključujući matricu za procenu rizika HSE;
- papir i olovke/hemijske za učesnike;

3. ALARP

Princip donje praktične granice (ALARP) je ključ za tolerantnost okvira rizika koji NIS koristi u upravljanju rizicima ugroženih objekata.

Princip ALARP predstavlja ključni koncept "razumno izvodljivog" u smanjivanju rizika koji podrazumeva merenje rizika u zavisnosti od sredstava, vremena i napora koji su potrebni za njegovu kontrolu. Prema tome, ALARP princip se koristi za opis nivoa do kojeg treba kontrolisati rizike.

Ovaj deo daje uputstva o:

- utvrđivanju tolerancije rizika;
- opravdanju da su rizici smanjeni na nivo koji se može smatrati ALARP.

3.1 ALARP princip

Princip ALARP, grafički opisan na sledećoj Slici 11 zasniva se na sledećem:

- Rizici procesa mogu biti podeljeni na tri dela:
- Nepogodni rizici koji se ne mogu opravdati osim u vanrednim okolnostima.
- Tolerantni rizici koji se smatraju prihvatljivim ako je dalje smanjenje rizika nepraktično, tj. dobijena korist ne prevazilazi uticaj smanjenja datog rizika.
- Široko prihvatljivi ili zanemarljivi rizici koji su toliko mali da nisu zabrinjavajući.

Smanjenje rizika i koristi proporcionalne smanjenju, kako je smanjen rizik su predstavljene trouglom (Slika 2).



Slika 2 - Tolerancija rizika i ALARP princip

Napore za smanjivanje rizika treba nastaviti sve dok se delimična šteta ne može dovesti u srazmeru sa vrednošću postignutog postepenog smanjenja rizika. Porast štetejedefinisani u odnosu na troškove, vreme, napor ili druge troškove resursa.

3.2 Nivoi rizika i demonstracija ALARP-a

Koncept onoga što je razumno izvodljivo uključuje princip da što je veći rizik, to što više vremena, pažnje, truda i troškova treba usmeriti na njegovo smanjenje. Ono što bi moglo biti razumno izvodljivo kada su rizici visoki, možda nije razumno izvodljivo ako su nivoi rizika mali. Na osnovu nivoa rizika definisanih na slikama 1 i 2 tri različite vrste demonstracija ALARP pripada se mogu utvrditi na sledeći način:

- Nedopustivi rizik
- "Tolerantan ALARP" rizik
- Široko prihvatljivi rizici

Rizici koji se procenjuju da su u širokom prihvatljivom opsegu ne zahtevaju probu ALARP -a. Napor za dalje analiziranje i smanjenje rizika biće deo kontinuiranog programa poboljšanja.

3.3 Opravdavnost ALARP-a

Primena ALARP principa zahteva da se proceni „Tolerantno“ područje rizika ako se primenjuju dodatne mere za kontrolu rizika ili ako se rizik može klasifikovati kao "tako mali kojiko je razumno izvodljivo".

Ključni koncept upotrebe ALARP principa predstavlja kompromis između prednosti i troškova mera za smanjenje rizika. Na kraju, postignuta je tačka smanjenja prinosa gde se rashodi značajno povećavaju, jer se smanjenje rizika brzo smanjuje.

Procena ovog kompromisa može se postići putem kvalitativne ALARP demonstracije od strane ALARP radionice, ili kvantitativno, putem analize troškova i koristi.

Analiza troškova i koristi pomaže procesu donošenja odluka iskazujući sve relevantne troškove i koristi od opcija odlučivanja, obično u novčanim vrednostima, tako da se one mogu upoređivati. Upotrebljena CBA sa analizom rizika podrazumeva poređenje troškova i smanjenje rizika (što predstavlja benefite) postignute za datu meru smanjenja rizika. Beneficije stečene smanjenjem rizika su rizici koji se izbegavaju. Primena CBA-a u proceni rizika koja ima za cilj smanjenje rizika

po osoblje i stanovništvo zahteva kvantifikaciju monetarne koristi u smislu izbegavanja nastanka smrtnih slučajeva, koji zahteva da se izrazi novčana vrednost za ljudski život, i nematerijalni doprinosi koje je teško kvantifikovati.

Primenu kvantitativnog CBA treba razmotriti u situacijama kada nema konsenzusa o demonstraciji ALARP -a na ALARP -ovoj radionici, ili kada rukovodilac proizvodne linije ili HSE službenik smatraju da kvantitativni CBA treba da bude urađen da bi se opravdao značajan trošak dodatnih mera za kontrolu rizika, ili da opravdaju prihvatanje stvarne situacije zavrlo kritične scenarije.

4. STUDIJA SLUČAJA, NEKONTROLISANOG CURENJA ZAPALJIVOG GASA

Na osnovu podataka dobijenih pri identifikaciji potencijalnih opasnosti, prikazani su razvoji mogućih događaja i posledica onih kritičnih mesta na kojima je procenjena povećana verovatnoća nastanka udesa.

Dobijeni rezultati predstavljaju prikaz mogućeg razvoja događaja koji obuhvata sagledavanje mogućeg obima udesa i posledica po život, zdravlje ljudi i životnu sredinu. Prilikom odabira kritičnih mesta prevashodno se vodilo računa o količini i vrsti opasne materije.

U obzir se nisu uzimali posude, cevovodi i dr. koji u sebi sadrže ili transportuju manje količine istoga nisu posebno opasni po životnu sredinu.

I pored sigurne i efikasne zaštite u tehnološkom procesu i stručnosti u samom procesu proizvodnje i manipulacije, mora se pretpostaviti mogućnost nastanka hemijskih udesa većeg ili manjeg obima.

4.1 Opis udesa "Isticanje propilena iz sfernog rezervoara"

Do isticanja propilena je došlo na prvom prirubničkom spoju cevovoda za istakanje propilena iz sfere, usled propuštanja zaptivača u dužini od 50 mm i po širini 3 mm. Vreme trajanja udesa 30 minuta. Svi analizirani rezervoari su tipski i istih geometrijskih karakteristika, te je opredeljujući faktor u izboru mogućeg udesnog scenarija predstavljala vrsta opasne materije koja se skladišti u rezervoaru. Znači, neophodno je na osnovu uporedne analize radnih, fizičko-hemijskih i toksikoloških karakteristika TNG i propilena, s aspekta izraženije opasnosti za nastanak udesnih situacija po nekontrolisanom oslobađanju navedenih materija u okolnu sredinu.

Propilen kao čista supstanca biće uvek skladišten na svojoj tački ključanja zbog svoje visoke isparljivosti. Normalni radni uslovi za propilen su sumirani u tabelama 1 i 2.

Tabela 1: Vrednosti radnog pritiska propilena i TNG u sfernom skladišnom rezervoaru u zavisnosti od temperature okoline

Temperatura, °C	Pritisak, barg	
	propilen	TNG
11	7,1	2,8 + 3,1
30	12,2	5,4 + 5,9
40	15,7	7,2 + 7,9

Tabela 2: Osnovne radne, fizičko-hemijske i toksikološke karakteristike komponenata TNG i propilena

Karakteristika	Propilen
temperatura ključanja, °C	-47,7
kritična temperatura, °C	91,9
granice zapaljivih para, %, v/v	2,0 – 11,7
brzina sagorevanja, kg/m ² ·s	0,109
IDLH, ppm	

4.2 Zaključak metode

- Rizik je potencijalno veliki, ali sa njim Operater upravlja efikasno
- Primenjuju se preventivne mere radi smanjenja rizika
- Lokacija je odabrana poštujući sve standarde prostornog planiranja
- Na osnovu scenarija najvećeg rizika vitalni objekti u okolini (bolnica, škole, obdaništa,...) nisu ugroženi
- Tehološki postupci i materijali procesne opreme i sigurnosna oprema su ugrađene po zadnjim standardima koji se primenjuju u svetu
- Planovi održavanja procesne opreme i planovi ispitivanja sigurnosnih sistema i baždarenja sigurnosnih ventila se sprovode u optimalnim rokovima
- Oprema i proces proizvodnje je pod nadzorom 24 sata dnevno uz redovno praćenje parametara procesa
- Za svaku intervenciju na opremi inženjer službe HSE izdaje dozvolu za rad sa posebnim merama uz praćenje koncentracije opasnih materija
- Svi zaposleni su prošli obuku iz oblasti zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine
- Obuke i provere znanja su organizovane po radnim mestima i sprovode se na osnovu planova obuke
- Operater ima svoju dobru opremljenu, obučenu i uvežbanu vatrogasnu službu za intervenciju u najkraćem mogućem roku radi gašenja i sprečavanja širenja požara

5. ZAKLJUČAK

Metoda „Leptir mašne“ je jednostavna za razumevanje sa jasnim slikovitim predstavljanjem problema. Akcenat je na kontrolnim merama i njihovoj delotvornosti pri čemu ne zahteva se visok nivo stručnosti za primenu metode. Metoda ima svoja ograničenja i to: Može previše pojednostaviti složene situacije, takođe ne može da prikaže kada se istovremeno javlja više uzroka. Može se činiti da je metoda laka za primenu, ali formiranje kvalitetne „leptir mašne“ može biti iznenađujuće teško.

Dijagrami „leptir mašna“ predstavljaju generički okvir za analizu opasnosti koji prikazuje šta se dešava kada se izgubi kontrola nad opasnošću, šta može biti uzrok tog gubitka kontrole i krajnje posledice, da li treba dozvoliti da se događaj razvija izvan nadzora. Preventivne barijere sa leve strane „leptir mašne“ prikazuju kako se verovatnoća gubitka kontrole može smanjiti dok korektivne mere sa desne strane „leptir mašne“ prikazuju kako se posledice gubitka kontrole mogu ublažiti.

Faktori eskalacije, u metodi naglašavaju određene mehanizme otkaza konkretnih kontrolnih mera a broj kontrolnih mera koje su potrebne se određuje na osnovu tipa kontrolne mere, delotvornosti, troškova/koristi i iskustva tima „Leptir mašne“ se obično izrađuju za havarije, ali mogu se koristiti i za opasnosti manjeg značaja, npr. nesreće na radnom mestu ili hronična, stalna prolivanja malih srazmera.

6. LITERATURA

- [1] Regulation on the contents of the accident prevention policy and contents and methodology of preparation of the safety report and emergency prevention plan/planning, OG RS No. 41/2000.
- [2] CCPS, 2007. Guidelines for risk based process safety. Center for Chemical Process Safety, Hoboken, New Jersey: Wiley. ISBN 978-0-470-16569-0.
- [3] CCPS, 2008. Guidelines for the management of change for process safety. Center for Chemical Process Safety, Hoboken, New Jersey: Wiley. ISBN 978-0-470-04309-CCPS, 2013. Guidelines for managing process safety risks during organizational change. Center for Chemical Process Safety, Hoboken, New Jersey: Wiley. ISBN 978-1-118-37909-7.
- [4] SRPS EN 61508 – Sigurnost funkcionisanja električnih/programabilnih elektronskih sigurnosnih sistema (deo 1 do 7)
- [5] SRPS EN 61511 - Sigurnost funkcionisanja – Sigurnosni instrumentovani sistem za sektor procesne industrije (deo 1 do 3)
- [6] ISO 17776:2016. Petroleum and natural gas industries -- Offshore production installations -- Guidelines on tools and techniques for hazard identification and risk assessment
- [7] BowTie Pro™ Enterprise Business Centre, Admiral Court, Poynerook Road, Aberdeen, AB11 5QX, UK

Kratka biografija:



Dmitrij Bezrukov rođen je u Kazahstanu 1985. god. odbranio je Bečolor rad na Ekonomskom fakultetu u Beogradu iz oblasti Finansije i bankarstvo 2009.god. Živi i radi u Novom Sadu.

**KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST U FUNKCIJI USPEŠNOSTI
PREDUZEĆA****CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY IN THE FUNCTION OF COMPANY
SUCCESS**

Dana Tasovac, Slavka Nikolić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu su prikazane osnovne teorijske odrednice koje se odnose na pojmovno određenje i značaj korporativne društvene odgovornosti, kao i na odnos KDO i finansijskih i marketinških pokazatelja uspešnosti preduzeća. Aanalizirana je uspešnost kompanije Vip sa marketinškog i finansijskog aspekta. Cilj rada je da se na osnovu rezultata sprovedene finansijske i marketinške analize identifikuju značajni faktori uspešnosti koji ukazuju na važnost KDO i njen uticaj na imidž kompanije i finansijske performanse.

Abstract – The paper presents the basic theoretical determinations related to the conceptual definition and importance of corporate social responsibility, as well as the relationship between CSR and financial and marketing indicators of the company success. The performance of Vip company was analyzed from the marketing and financial aspect. The aim of the paper is to identify important performance factors that indicate the importance of the CSR and its impact on company image and financial performance, based on the results of the conducted financial and marketing analysis.

Cljučne reči: korporativna društvena odgovornost, uspešnost preduzeća, finansijski pokazatelji uspešnosti, marketinški pokazatelji uspešnosti

1. UVOD

Korporativna društvena odgovornost postala je imperativ kojim se uspešne kompanije na svetskom i domaćem tržištu rukovode u svom poslovanju. Briga za zajednicu u kojoj posluje, neizostavan je deo poslovne kulture i strategije svakog ozbiljnog i uspešnog preduzeća. U okviru ovog rada tema korporativne društvene odgovornosti biće posmatrana u kontekstu značaja društvenog odgovornog poslovanja za postizanje uspeha i prednosti u odnosu na konkurenciju kroz uticaj koji KDO ima na imidž kompanije i način na koji potrošači posmatraju kompaniju, takođe KDO će biti posmatrana i kroz način na koji se odgovorno poslovanje može odraziti na finansijske performanse kompanije.

**2. KORPORATIVNA DRUŠTVENA
ODGOVORNOST**

Pod korporativnom društvenom odgovornošću podrazumeva se opredeljenje preduzeća da upravlja i izveštava o učinku na ekološkom, ekonomskom i društvenom planu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Slavka Nikolić.

Uključivanjem društvene odgovornosti u svoje poslovanje, menadžment preduzeća se obavezuje da donosi odluke i preduzima akcije koje će doprineti interesima i dobrobiti društva i preduzeća [1]. Kompanije se danas suočavaju sa sve većim brojem zahteva koje nameću kako društvo i okolina tako i sve ostale zainteresovane strane, opšta društvena svest se širi, a pojam korporativne društvene odgovornosti sve više dobija na značaju [2]. Koncept korporativne društvene odgovornosti počiva na činjenici da nijedno preduzeće ne predstavlja izolovan entitet, već je ono u konstantnoj vezi sa svojim okruženjem u okviru kojeg posluje i postoje značajni međusobni uticaji između preduzeća i okoline što nameće kompanijama moralnu obavezu da vode računa o svom okruženju i zasnivaju svoj odnos sa njim na međusobnoj podršci i partnerstvu [3].

2.1 KDO u funkciji uspešnosti preduzeća

Kada su u pitanju pokazatelji uspešnosti poslovanja nekog preduzeća prvenstveno se misli na finansijski aspekt odnosno na prihode i zarade koje preduzeće ostvaruje. Sticanje profita jedan je od osnovnih ciljeva svake kompanije, a visina tog profita jasno pokazuje koliko uspešno kompanija posluje na tržištu. Podaci iz bilansa stanja, bilansa uspeha i ostalih finansijskih izveštaja određenog preduzeća govore o njegovoj uspešnosti. Iako nisu utvrđeni konkretni finansijski benefiti koje kompanija može imati od korporativne društvene odgovornosti, postoje koristi koje utiču na smanjenje određenih rizika u poslovanju pa samim tim i na smanjenje potencijalnih troškova što pozitivno utiče na ukupnu finansijsku situaciju [4]. Na uspešnost organizacije, pored finansijskih faktora koji su svakako važni, u velikoj meri utiču i marketinški aspekti. Pod marketinškim faktorima uspešnosti se pre svega podrazumevaju brend, reputacija i imidž koju kompanija poseduje, kao i percepcija kompanije i njenih proizvoda i usluga u očima potrošača. Kompanije koje neguju korporativnu društvenu odgovornost grade brend koji je zasnovan na moralnim načelima, društvenim interesima i poslovnoj etici, na taj način se štiti reputacija kompanije i smanjuje rizik za narušavanje ugleda kompanije [5].

**3. ANALIZA FINANSIJSKIH POKAZATELJA
KOMPANIJE VIP MOBILE**

Kako bi se stekao precizniji uvid u finansijsku situaciju kompanije Vip mobile sprovedena je uporedna analiza finansijskih pokazatelja urađena na osnovu godišnjih izveštaja o poslovanju za 2015. i 2016. godinu prikazanih u tabelama 1 i 2. [6].

Tabela 1. *Analiza finansijskih podataka za 2015. godinu (Godišnji izveštaj o poslovanju za 2015. Godinu, str. 18)*

Analiza finansijskih pokazatelja (u 000 RSD)	Iznos (2015.)
Ukupni prihodi	26.319.788
Ukupni rashodi	27.323.961
Bruto gubitak	1.004.173
Neto gubitak	1.085.760
Poslovni prihodi	25.914.690
Kapital	0
Dugoročna rezervisanja i obaveze	87.772.565
Kratkoročne obaveze	11.101.433
Kratkoročna potraživanja, plasmani i gotovina	3.565.210
Stalna imovina	32.281.834
Obrtna imovina	12.088.549
Ukupna aktiva/pasiva	44.462.170
Gotovina i gotovinski ekvivalenti	437.935
Stepen zaduženosti (u %)	197,41
I stepen likvidnosti	0,04
II stepen likvidnosti	0,32
Neto obrtni kapital u 000 RSD	987.116
Isplaćena dividenda u RSD	2015. 2014. god god 0 0

Tabela 2. *Analiza finansijskih podataka za 2016. godinu (Godišnji izveštaj o poslovanju za 2016. Godinu, str. 28)*

Analiza finansijskih pokazatelja (u 000 RSD)	Iznos (2016.)
Ukupni prihodi	27.645.551
Ukupni rashodi	30.671.472
Bruto gubitak	3.025.921
Neto gubitak	3.044.039
Poslovni prihodi	27.421.252
Kapital	0
Dugoročna rezervisanja i obaveze	93.833.130
Kratkoročne obaveze	7.322.853
Kratkoročna potraživanja, plasmani i gotovina	4.701.959
Stalna imovina	29.761.761
Obrtna imovina	11.984.739
Ukupna aktiva/pasiva	41.820.508
Gotovina i gotovinski ekvivalenti	820.958
Stepen zaduženosti (u %)	224,37
I stepen likvidnosti	0,11
II stepen likvidnosti	0,64
Neto obrtni kapital u 000 RSD	4.661.886
Isplaćena dividenda u RSD	2016. 2016. god god 0 0

Poređenjem i analizom prikazanih podataka može se zaključiti da finansijsko stanje kompanije *Vip mobile* nije na zadovoljavajućem nivou, s obzirom na to da kompanija ima tendenciju ostvarivanja gubitaka u poslovanju. Na nepovoljnu finansijsku situaciju utiče činjenica da je ostvareni gubitak povećan u odnosu na predhodnu godinu i to za skoro tri puta, dok je stepen zaduženosti takođe znatno povećan. Međutim, kao naznaka mogućeg popravljivanja finansijske situacije može se posmatrati povećanje ukupnih prihoda i znatno povećanje neto obrtnog kapitala. Iako je još uvek daleko od zadovoljavajućeg nivoa, stepen likvidnosti se takođe povećao u odnosu na predhodnu godinu.

Kada se uzme u obzir posmatrana finansijska situacija, može se zaključiti da inicijative korporativne društvene odgovornosti koje kompanija *Vip* sprovodi nemaju toliko direktan uticaj na finansijske pokazatelje. Korporativna društvena odgovornost nije usko povezana sa finansijskim aspektima kompanije, u smislu da ne pokazuje trenutno vidljive i merljive efekte. Međutim, prilikom izučavanja ovih efekata ne sme se zanemariti činjenica da na finansijsku situaciju preduzeća utiče čitav niz kompleksnih i promenljivih faktora koje treba uzeti u obzir, to se pre svega odnosi na karakteristike tržišta u okviru kojeg kompanija posluje, kupovnu moć i stavove potrošača, konkurenciju i sl.

I ako u ovom slučaju inicijative korporativne društvene odgovornosti nisu kompaniji donele zagantovane i vidljive pozitivne efekte na profit i ekonomske performanse, ne znači da na dugoročnom planu kompanija neće imati koristi od ovih inicijativa, koji će na kraju početi da donose i finansijske benefite. Društveno odgovorno poslovanje pre svega predstavlja strateški pristup, a izgradnja imidža društveno odgovorne kompanije koja brine o svojoj okolini i potrošačima je dugoročan proces koji zahteva mnogo vremena i truda. Kompanija mora konstantno da ulaže u izgradnju pozitivne reputacije kako bi zadobila i zadržala poverenje svojih potrošača, a inicijative korporativne društvene odgovornosti razvijaju prijateljske odnose sa potrošačima i doprinose izgradnji pozitivnog stava potrošača o kompaniji i njenom poslovanju.

4. ANALIZA MARKETINŠKIH POKAZATELJA USPEŠNOSTI KOMPA NIJE VIP MOBILE

4.1 Metodologija

Ispitivanjem marketinških pokazatelja uspešnosti zaokružena je analiza uticaja korporativne društvene odgovornosti na uspešnost preduzeća. Za potrebe ovog istraživanja korišćen je metod fokus grupa pomoću kojeg su prikupljeni podaci koji su korišćeni u daljoj analizi za potrebe utvrđivanja konkretnih marketinških pokazatelja uspešnosti na primeru kompanije *Vip mobile*. Ovim istraživanjem su obuhvaćene dve fokus grupe od po deset članova, pri čemu je jedna grupa bila sačinjena od mlađih osoba ispod 30 godina, dok su drugu fokus grupu činili ispitanici stariji od 30 godina. Ispitanici obe grupe odgovarali su na ista pitanja iz upitnika, a analiza njihovih odgovora biće predstavljena u daljem tekstu. Pitanja su jedno po jedno bila predmet grupne diskusije, pri čemu su učesnici jedni sa drugima razgovarali na temu postavljenog pitanja, razmenjivali iskustva i pomagali jedni drugima da dođu do odgovora. Na osnovu

neformalnog dijaloga koji je bio sve vreme prisutan među učesnicima tokom diskusije, izvučeni su i zapisani pojedinačni odgovori za sve učesnike. Nakon prikupljenih odgovora rađena je komparativna analiza podataka dobijenih iz odgovora ispitanika obe grupe koja je poslužila za izvođenje zaključaka o uspešnosti i imidžu kompanije *Vip* sa marketinškog aspekta.

4.2 Rezultati i diskusija

Rezultati izvršene analize marketinških pokazatelja uspešnosti kompanije *Vip mobile* mogu biti sumirani u nekoliko upečatljivih nalaza. Prepoznatljivost brenda *Vip* među učesnicima obe fokus grupe je na dosta dobrom nivou. Kriterijumi kojima su se učesnici rukovodili prilikom odabira operatora su različiti kod mlađih i starijih učesnika, mlađi su se uglavnom rukovodili odnosom cene i kvaliteta dok je kod starijih posao bio presudan za odluku.

Bitno je napomenuti da ni jedan učesnik nije pomenuo korporativnu društvenu odgovornost operatora kao kriterijum za odabir operatora. Mlađi učesnici su skloniji menjanju operatora od starijih, dosta mlađih učesnika je prestalo da koristi *Vip* zbog lošeg kvaliteta mreže i same ponude paketa zbog čega bi *Vip* trebalo da poradi na tehničkom unapređenju kvaliteta mreže kao i na prilagođavanju ponude željama i potrebama mlađih korisnika.

Važnost koju učesnici pridaju korporativnoj društvenoj odgovornost operatora nije na zavidnom nivou kako kod mlađih tako i kod starijih učesnika. Među mlađim učesnicima vlada pretežno loše mišljenje o kompaniji *Vip*, zbog čega bi trebalo da se poradi na kreiranju marketinške strategije koja bi u svom fokusu kao ciljnu grupu imala mlađe korisnike. Inicijative korporativne društvene odgovornosti koje kompanija *Vip* sprovodi bi trebalo da budu bolje ispromovisane, pri čemu treba posebno obratiti pažnju na način na koji će u javnosti biti predstavljeni motivi koji stoje iza sprovedenih inicijativa.

5. ZAKLJUČCI

Kada se uzme u obzir sprovedena analiza uticaja korporativne društvene odgovornosti na finansijske performanse kompanije *Vip mobile* može se i u ovom slučaju primetiti da inicijative korporativne društvene odgovornosti koje kompanija *Vip* sprovodi nemaju toliko direktan uticaj na finansijske pokazatelje.

Korporativna društvena odgovornost nije usko povezana sa finansijskim aspektima kompanije, u smislu da ne pokazuje trenutno vidljive i merljive efekte. Međutim, prilikom izučavanja ovih efekata ne sme se zanemariti činjenica da na finansijsku situaciju preduzeća utiče čitav niz kompleksnih i promenljivih faktora koje treba uzeti u obzir, to se pre svega odnosi na karakteristike tržišta u okviru kojeg kompanija posluje, kupovnu moć i stavove potrošača, konkurenciju i sl.

I ako u ovom slučaju inicijative korporativne društvene odgovornosti nisu kompaniji donele zagarantovane i vidljive pozitivne efekte na profit i ekonomske performanse, ne znači da na dugoročnom planu kompanija neće imati koristi od ovih inicijativa, koji će na kraju početi da donose i finansijske benefite.

Posmatrajući izvršenu analizu marketinških pokazatelja uspešnosti kompanije *Vip mobile* može se izvesti zaključak da učesnici istraživanja nemaju preterano

razvijenu svest o važnosti korporativne društvene odgovornosti, kao i da sprovedene inicijative koje su bile predmet istraživanja nisu ostvarile poseban uticaj na njih. Pored toga primetno je negativno mišljenje mlađih učesnika o kompaniji *Vip*, zbog čega treba raditi na kreiranju marketinške strategije koja će u sebi sadržati ponudu prilagođenu željama i potrebama mlađe populacije. Takođe treba poveriti računa o adekvatnoj promociji projekata korporativne društvene odgovornosti i vidljivosti inicijativa ovog tipa u javnosti i medijima.

Ovakva situacija u kompaniji *Vip* može se objasniti činjenicom da na domaćem tržištu postoji niz socijalnih i ekonomskih problema jer se Srbija kao zemlja u razvoju još uvek suočava sa nezaposlenošću i lošom ekonomskom situacijom, zbog čega je kod domaćih potrošača cena proizvoda odnosno usluge glavni ključ potrošačkih odluka, što im ostavlja manje prostora da obrate pažnju na reputaciju i društveno odgovorno ponašanje kompanija čije proizvode i usluge koriste.

Korporativna društvena odgovornost možda trenutno ne ostavlja merljive i vidljive uticaje na profitabilnost kompanije, ona se više može odraziti na reputaciju i mišljenje koje ljudi imaju o kompaniji, međutim dugoročno posmatrano ovi marketinški aspekti kasnije mogu imati uticaj na ekonomske performanse. Domaće kompanije ukoliko žele da posluju prema svetskim standardima i da se istaknu u odnosu na konkurenciju moraju ozbiljnije da shvate značaj korporativne društvene odgovornosti i da je kao strateški pristup uvrste u svoje poslovanje.

6. LITERATURA

- [1] Čanadi Vesna, Trstenjak Mirjana, Blajić B. 2017. Simbioza društvene odgovornosti preduzeća i lokalne zajednice. *Obrazovanje za poduzetništvo* 7(1): 179-191.
- [2] Đurić M, Filipović J. 2007. Model društvene odgovornosti preduzeća. In *Proc. XXXIV nacionalna konferencija o kvalitetu*, Kragujevac, 8-11 maja.
- [3] Nikolić Slavka, Stanković Jelena, Dejanović A. 2015. *Brend menadžment savremena a(tra)kcija.*: FTN Izdavaštvo, Novi Sad.
- [4] Tsoutsoura M. 2004. *Corporate Social Responsibility and Financial Performance*. UC Berkeley Working Paper Series.
- [5] Nikolić Slavka, Kostreš Milica, Mladenović Valentina, Polić Suzana. 2017. *Ekološki marketing menadžment savremena de(kon)strukcija.*: FTN izdavaštvo, Novi Sad.
- [6] www.vipmobile.rs (posećeno 10.3.2018.)

Kratka biografija:



Dana Tasovac rođena je u Zrenjaninu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranila je 2018.god.



Slavka Nikolić izabrana je u zvanje redovnog profesora na Fakultetu tehničkih nauka 2017. god. u oblasti Industrijski marketing, preduzetništvo i inovacije.

**RAZVOJ MOTIVACIONIH POTENCIJALA ZAPOSLENIH
MOTIVATIONAL POTENTIALS OF EMPLOYEES DEVELOPMENT**

Vladimira Stanković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *U radu se analiziraju postojeći motivacioni potencijali zaposlenih u organizacijama i mogućnost za njihov razvoj u predstojećem periodu.*

Abstract – *The paper analyzes the existing motivational potentials of employees in organizations and the possibility for their development in the upcoming period.*

Cljučne reči: *motivacioni potencijali, zaposleni, organizacija*

1. UVOD

Motivacioni potencijal zaposlenih, shvaćen je kao struktura motiva ili motivacionih podsticaja kojima određena radna organizacija u datim okolnostima može aktivirati radnu motivaciju svojih radnika. Praktični problem za menadžment svake firme, u tom smislu, je stalno ponovno traženje odgovora na pitanje koja od poznatih i raspoloživih motivacionih sredstava, u konkretnoj situaciji mogu pokretati ljude na rad. Teoriski i iskustveno zasnovana pretpostavka je da je relativna primenljivost pojedinih podsticaja promenljiva, odnosno da motivacioni podsticaji koji su delovali u jednoj situaciji, često ne deluju u promenjenoj situaciji.

2. TEORIJSKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA

Pojam motivacije odnosi se na razloge ljudskog ponašanja, faktore koji ga organizuju, usmeravaju i određuju trajanje motivacije. 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 [1].

Radna motivacija podrazumeva ukupnost različitih metoda i procesa izazivanja, održavanja i podsticanja takvog ponašanja, koje je usmereno na postizanje određenih radnih ciljeva. Motivacija predstavlja snage koje deluju na ili unutar osobe, koje uzrokuju da se osoba ponaša na specifičan, ciljno usmeren način. Pošto specifična radna motivacija zaposlenih utiče na njihovu produktivnost, jedan od zadataka menadžmenta jeste da kontroliše motivisanost zaposlenih za dostizanje organizacionih ciljeva.

NAPOMENA:

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

Ljudi svojim potencijalom (znanjima, sposobnostima i ponašanjem) doprinose ostvarenju ciljeva kompanije. Za uzvrat kompanija zaposlenima treba da omogući da kroz ostvarenje njenih ciljeva i oni ostvare svoje lične i profesionalne ciljeve. Na putu ka uspehu najznačajniji je ljudski faktor. Suštinu izražavaju dve reči : ciljevi i prepreke. Ciljevi su tu da bi bili ostvareni. Prepreke to ometaju. Zajedničko svim uspešnim ljudima je da imaju jasne ciljeve i da umeju da savladaju prepreke. Najbolji način da se do cilja stigne jeste znati kuda se ide. Zadovoljstvo i sreća zaposlenih treba da bude osnovna poslovna politika dobrih kompanija, dobrih menadžera i posebno, dobrih ljudi.

U vezi s tim, treba početi o tome razmišljati, preduzimajući praktične korake - pitati, razgovarati, organizovati istraživanje i otkriti šta zaposleni misle, šta kažu i koliko su zadovoljni sa poslom, zaradom, kolektivom, međuljudskim odnosima, ponašanjem i stavom pretpostavljenih i koliko sama kompanija vodi računa o tome.

Motivacija se kao ni druge psihološke varijable ne može neposredno meriti. O njoj se zaključuje iz ponašanja, veličine zalaganja, istrajnosti i smera ponašanja, odnosno rezultata koji se ponašanjem postižu. U kontekstu organizacije motivacija se može posmatrati sa dva aspekta. S aspekta pojedinca motivacija je interno stanje koje vodi ostvarenju cilja. S aspekta menadžera motivacija je aktivnost koja osigurava da ljudi teže postavljenim ciljevima i da ih ostvaruju. Zapravo se radi o motivisanju. Oba aspekta imaju važno zajedničko značenje, motivacija je ulaganje napora da se postignu rezultati.

Dakle, motivacija je proces iniciranja i usmeravanja napora i aktivnosti u svrhu ostvarenja ličnih i organizacionih ciljeva[3].

Na individualnu motivaciju deluje mnoštvo faktora. Mogu se svrstati u četiri kategorije:

1. Individualne osobine
2. Karakteristike posla koji pojedinac obavlja
3. Karakteristike organizacije, odnosno radne situacije u kojoj se pojedinac nalazi
4. Šira društvena okolina

2.1. Motivisanje zaposlenih u organizacijama

Jedan od važnih zadataka menadžera je kreiranje, oblikovanje i implementacija odgovarajućeg motivacionog sistema koji uključuje razvoj i implementaciju različitih strategija motivisanja zaposlenih kako bi se postigli individualni, grupni i organizacioni ciljevi. Takav motivacioni sistem mora osigurati četiri vrste ponašanja:

1. mora privući i zadržati najkvalitetnije ljude u organizaciji; osigurati zapošljavanje potrebnih ljudi i onemogućiti ili svesti na najmanju meru apsentizam i fluktuaciju i sve oblike kontraproduktivnog ponašanja;
2. mora osigurati da zaposleni kvalitetno izvršavaju preuzete zadatke i obveze i postižu očekivane rezultate;
3. mora podsticati kreativnost, inovativne aktivnosti i doprinose u funkciji rešavanja aktuelnih i razvojnih problema, kreiranja novih proizvoda i usluga, vrhunskog kvaliteta i uopšteno unapređenja poslovanja i ostvarenja ciljeva i razvoja organizacije;
4. mora osigurati identifikaciju zaposlenih s organizacijom i njihovu zainteresiranost za njen stalni razvoj i boljitak; jednostavno, mora osigurati angažiranje svih potencijala zaposlenih u funkciji ostvarivanja ne samo ličnih nego i organizacionih ciljeva. [3]

Jedan od glavnih zadataka je definisanje ciljeva, politike i sistema nagrađivanja. Sistem nagrađivanja i motivacije ne može zavisiti od pojedinačnog ponašanja i stavu rukovodioca, već on mora biti sastavni deo poslovne razvojne politike, definisanih pravila i normi. Motivacioni plan preduzeća mora osigurati tri tipa ponašanja bitna za funkcionisanje i razvoj preduzeća:

1. ljude treba privući u sistem i oni moraju ostati u njemu
2. zaposleni moraju izvršavati preuzete zadatke i obveze na zadovoljavajući način
3. mora se razvijati inovativna i kreativna aktivnost radi ostvarivanja ciljeva razvoja preduzeća.

Jednostavno određena svrha celokupnog motivacionog sistema jeste da *podigne individualnu radnu uspešnost* "proizvođači" i nagrađujući poželjne oblike ponašanja koji ga određuju. U tu svrhu on mora da uključi raznolike *motivacione strategije*. [2]

Uspešno oblikovanje i primena motivacionog sistema i strategija motivisanja je vrlo složen i zahtevan zadatak koji objedinjuje niz različitih aktivnosti menadžmenta ljudskih resursa, kao što je procenjivanje i praćenje uspešnosti, procena poslova i drugo.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je **motivacija zaposlenih**. Pitanje motivacije odnosi se na razloge ljudskog ponašanja, faktore koji ga organizuju, usmeravaju i određuju mu 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 iniciraju i zadržavaju osobu na radu u organizaciji. Ili, uopštenije, motivacija započinje i održava aktivnost u zacrtanom smeru. Kako je motivacija zaposlenih jedan od najvažnijih činioca upravljanja ljudskim resursima, neophodno je posvetiti joj posebnu pažnju. Sami menadžeri danas sve više shvataju da je suština njihovog posla "naći najbolje ljude, dobro ih motivisati i pustiti da rade svoj posao na vlastiti način.". (Bahtijarević-Šiber, 1999) Pošto specifična radna motivacija zaposlenih utiče na njihovu produktivnost, jedan od zadataka menadžmenta jeste da kontroliše motivisanost zaposlenih za dostizanje organizacionih ciljeva.

3.2. Problem istraživanja

Problem istraživanja predstavlja **samoprocena motivacionih potencijala zaposlenih**. Različiti faktori potencijalno mogu da motivišu zaposlene. Problem predstavlja kako zaposleni opažaju te različite motivacione potencijale. Tek kada se to utvrdi menadžment može da planira kako da poveća radnu motivaciju svojih zaposlenih.

3.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja jeste da se utvrdi koje motivacione potencijale zaposleni procenjuju na koji način, odnosno kakav je njihov stav o različitim motivacionim potencijalima. Dobijanjem tih rezultata stvara se jasnija slika šta od motivacionih potencijala povećava motivaciju zaposlenih, a na šta je potrebno da menadžment obrati pažnju, kako bi se iskoristio motivacioni potencijal u što većoj meri.

3.4. Hipoteze istraživanja

U radu su postavljene tri osnovne hipoteze:

H 1. - Zaposleni smatraju da rade značajan i smislen posao

H 2. - Zaposleni su samouvereni kada je u pitanju posao koji obavljaju

H 3. - Zaposleni imaju veliku slobodu u obavljanju svog posla

Daljim istraživanjem doći će se do potvrđivanja ili odbacivanja gore navedenih hipoteza.

Na taj način će se utvrditi da li zaposleni smatraju da rade značajan i smislen posao, da li su samouvereni kada je u pitanju posao koji obavljaju, kao i da li imaju veliku slobodu u obavljanju svog posla.

3.5. Varijable istraživanja i instrument istraživanja

Nezavisne varijable ovog istraživanja su sledeće:

- *Pol* (muški/ženski)
- *Godine starosti* (do 25/od 26 do 35/od 36 do 45/od 46 do 55/od 56 i više)
- *Godine radnog staža* (do 2 godine/od 2 godine do 5 godina/od 6 godina do 10 godina/od 11 godina do 15 godina)

godina/od 16 godina do 25 godina/od 26 godina do 35 godina/36 godina i više)

- *Stepen stručne spreme* (završena osnovna škola/završena srednja škola/završena viša škola/završen fakultet/magistratura, doktorat)
- *Materijalno stanje porodice iz koje potiče* (imućnije porodice/srednje imućne porodice/manje imućne porodice)
- *Sektor/služba* (saobraćajni sektor/tehnički sektor/ekonomski sektor/sektor staničnih usluga/služba unutrašnje kontrole/ostalo)

U upitniku koji je podeljen ispitanicima nalazi se 12 tvrdnji, na koje oni treba da odgovore jednim od ponuđenih odgovora u okviru skale stavova Likertovog tipa.

Uzorak su činili zaposleni u JGSP Novi Sad. Po poslovniku o radu, JGSP Novi Sad je preduzeće koje je nizom dugoročnih opredeljenja usredsređeno na svakodnevno poboljšanje kvaliteta prevoza putnika u gradskom, prigradskom i međumestnom saobraćaju. Cilj preduzeća je da se postigne takav nivo kvaliteta po kojem bi preduzeće bilo prepoznatljivo i uzor za sva preduzeća iste delatnosti, u zemlji i šire.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Više od 50 procenata zaposlenih (56,9) odgovorilo je da posao koji bavlja ima značenje i smisao za njih, dok je 15,4 posto zaposlenih odgovorilo da se u potpunosti slaže sa tom tvrdnjom. Iz navedenog se može zaključiti da je većina zaposlenih zadovoljno ovim motivacionim faktorom, te se ova hipoteza *H1 - Zaposleni smatraju da rade značajan i smislen posao, prihvata.*

Od ukupnog broja ispitanika samo troje je odgovorilo da nisu sigurni u sopstvene sposobnosti izvršavanja radnih aktivnosti. Čak 62 ispitanika odgovorilo je da jeste ili da u potpunosti jeste sigurno u sopstvene sposobnosti prilikom izvršavanja radnih aktivnosti. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da se hipoteza *H2 - Zaposleni su samouvereni kada je u pitanju posao koji obavljaju, prihvata.*

Preko 50 procenata ispitanika odgovorilo je da se slažu ili da se u potpunosti slažu sa tvrdnjom da imaju značajne mogućnosti za nezavisnost i slobodu u načinu obavljanja svog posla. Iz navedenog se može zaključiti da se hipoteza *H3 - Zaposleni imaju veliku slobodu u obavljanju svog posla, prihvata.*

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje pokazuje da postoje zaposleni koji smatraju da ne vladaju veštinama koje su neophodne za njihov posao. Tako nešto ne bi trebalo da se događa, pa je potrebno da menadžment obezbedi odgovarajuću obuku za svoje zaposlene kako usled nedostatka znanja i veština radnika ne bi nastali problemi u poslovanju preduzeća. Pored toga što bi obuka obezbedila poboljšanje performansi zaposlenih, dovela bi i do povećanja motivacije za rad jer bi zaposleni bili sigurniji u svoje sposobnosti, a takođe jer bi organizacija pokazala jasnu nameru da brine o svojim zaposlenima i obezbeđuje im mogućnost za ličnim razvoj i razvoj karijere i moguće napredovanje.

Tokom istraživanja, kao još jedan od mogućih uzročnika smanjene motivacije ili demotivacije zaposlenih, izdvojila se mala autonomija i stepen slobode u odlučivanju. Autonomija u obavljanju posla, mogućnost učestvovanja u postavljanju ciljeva i stepen slobode pri donošenju odluka jesu segmenti posla kojima se mora posvetiti pažnja, ukoliko menadžment želi da uspostavi kvalitetan motivacioni sistem u organizaciji.

Važno je zaključiti da su određeni faktori motivacije na odgovarajućem nivou, ali i da je briga o zaposlenima proces koji nema kraja. Znajući koliko je značaj ljudi u društvu znanja, preduzeće mora da usmeri svoju snagu na motivaciju svojih zaposlenih jer je to osnovna pokretačka poluga svakog pojedinca.

6. LITERATURA

- [1] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). *Management ljudskih potencijala*. Zagreb: Golden marketing.
- [2] Maslow, A. (1982). *Motivacija i ličnost*. Beograd: Nolit.
- [3] Grubić-Nešić, L. (2008). *Razvoj ljudskih resursa*, FTN, Novi Sad.

Kratka biografija:

Vladimira Stanković je odbranila diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta- Menadžment ljudskih resursa 2017. Godine

OSOBINE LIČNOSTI I ZADOVOLJSTVO POSLOM KAO FAKTORI ZADOVOLJSTVA ŽIVOTOM**PERSONALITY TRAITS AND JOB SATISFACTION AS FACTORS OF SATISFACTION WITH LIFE**

Dragana Suknović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Ovaj rad ima za cilj da utvrdi da li su zadovoljstvo poslom i osobine ličnosti značajni prediktori zadovoljstva životom. Specifični ciljevi se odnose na utvrđivanje da li pol, starost i radni staž imaju uticaj na zadovoljstvo poslom, zadovoljstvo životom i osobine ličnosti.

Abstract – This paper has goal to determine whether job satisfaction and personality traits significantly predict satisfaction with life. Specific goals are related to determine whether gender, age and length of service have influence on a job satisfaction, satisfaction with life and personality traits

Keywords: job satisfaction, satisfaction with life, personality traits, sociodemographic variables.

1. UVOD

Koliko je traganje za srećom univerzalna karakteristika ljudi, ilustruju nalazi istraživanja koja pokazuju da u skoro svim kulturama u kojima su sprovedene studije, ljudi kao najvažniji cilj u životu navode postizanje sreće. Takođe, većina ljudi kao najvažniju vrednost u životu navodi sreću [1].

Životno zadovoljstvo predstavlja celovitu percepciju i globalnu evaluaciju vlastitog života i najčešće se opisuje kao kognitivna komponenta subjektivne dobrobiti, dok sa druge strane osećanje sreće predstavlja emocionalnu komponentu i opisuje se kao često osećanje pozitivnih emocija [2].

U ovom radu cilj je bio utvrditi da li osobine ličnosti i zadovoljstvo poslom utiču na zadovoljstvo životom. U literaturi pojam ličnosti je često korišćen, kako u psihologiji tako i u drugim disciplinama [3] ali problem definisanja ličnosti kao psihološkog konstrukta postoji još od početaka, odnosno od prvih udžbenika iz psihologije ličnosti [4]. Ličnost mnogi smatraju najvažnijim delom psihologije, zbog njegove izuzetne važnosti za razumevanje čovekove prirode i njegovog psihičkog života, ali i zbog njenih direktnih uticaja na individualne razlike u ponašanju ljudi. Petz ukazuje na značajnost ove teme i navodi da se kroz istoriju pa i danas istraživači nisu složili oko egzaktnih definicija ličnosti [3] jer kako on navodi teško je naći definiciju koja je toliko sveobuhvatna da uključuje:

unutražnje karakteristike, socijalne efekte, kvalitet uma, telesne karakteristike, odnose s drugima i unutrašnje ciljeve [4].

Kosta i MekKre su smatrali da se struktura ličnosti takođe može predstaviti hijerarhijski, i razvili su teorijski model u kome svaka dimenzija (faktor) sadrži skup bazičnih osobina ličnosti (crta) koje međusobno koreliraju i koje stoga ispoljavaju tendenciju da se zajedno i manifestuju. Naravno, to su latentne dispozicije, konstitucionalno definisane, a koje se mogu prepoznati i meriti indirektno, samo na osnovu karakterističnih ponašajnih obrazaca.

Kao i u ostalim teorijama diferencijalne psihologije i u ovoj teoriji se podrazumeva da se može meriti samo ono što je dostupno opservaciji, a to su spoljašnji vidovi ponašanja. Izvori ponašanja su endogene prirode, oni su hipotetički, apstraktni i nije ih moguće meriti direktno. Na primer, to što nekoga ocenjujemo kao tačnog, pedantnog, usmerenog ka cilju, posledica je njegovog ponašanja u različitim situacijama koje podrazumevaju (provociraju) takvo ponašanje. Odgovor na pitanje "zbog čega je on baš takav u tim situacijama", glasilo bi "zato što je tako struktuiran", odnosno, zato što postoji unutrašnja crta koja indirektno oblikuje to ponašanje i čini ga karakterističnim. Podatke o osobinama dobijamo, dakle, na osnovu toga kako nas drugi procenjuju, ali i na osnovu toga kako sami sebe procenjujemo.

Dimenzije ličnosti koje Petofaktorski model predlaže kao osnovne u opisu strukture konativnog individualnog funkcionisanja su: 1) ekstraverzija (E – Extraversion), 2) prijatnost (A – Agreeableness), 3) savesnost (C – Conscientiousness), 4) neuroticizam (N – Neuroticism) i 5) otvorenost za iskustvo (O – Openness to Experience).

Izučavanje zadovoljstva poslom datira još od prve polovine prošlog veka. Danas ta oblast rada pored motivacije i performansi, ima najviše objavljenih teorijskih i empirijskih radova. Zadovoljstvo poslom se najviše dovodi u vezu sa skoro svim oblastima teorije i prakse grana psihologije rada i srodnih grana.

Brojna istraživanja iz organizacione psihologije ispituju odnos zadovoljstva poslom i osobina ličnosti, a teorijska osnova često je Petofaktorski model ličnosti. S druge strane, velika pažnja je posvećena istraživanjima koji se bave odnosom osobina ličnosti modela Velikih pet i zadovoljstvom posla.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Mladen Pečujlija.

1.1 Problem istraživanja

Problem istraživanja se odnosi na pitanje da li su zadovoljstvo poslom i osobine ličnosti značajni prediktori zadovoljstva životom, kao i utvrđivanje da li pol, starost i radni staž imaju uticaj na zadovoljstvo poslom, zadovoljstvo životom i osobine ličnosti.

1.2 Variable

Kriterijumska varijabla:

—Zadovoljstvo životom

Prediktorske varijable:

—Zadovoljstvo poslom i njegovih devet aspekata:

plata, unapređenje, supervizija, zarada, procedure, uslovi rada, kolege, priroda posla i komunikacija.

—Osobine ličnosti su merene kroz velikih pet osobina: neuroticizam, ekstraverzija, otvorenost, prijetnost i savesnost.

Sociodemografske varijable:

—Pol

—Starost

—Radni staž

1.3 Hipoteze

Ho: Postoji povezanost između osobina ličnosti, zadovoljstva poslom i zadovoljstva životom.

H1: Zadovoljstvo poslom i osobine ličnosti su značajni prediktori zadovoljstva životom.

H2: Pol je značajan faktor u izraženosti osobina ličnosti zadovoljstva poslom i zadovoljstva životom.

H3: Starost i radni staž su značajni korelati osobinama ličnosti, zadovoljstvu poslom i zadovoljstvu životom.

2. METOD

2.1 Uzorak

Istraživanje je sprovedeno na prigodnom uzorku od 113 ispitanika zaposlenih u privatnim i državnim preduzećima na teritoriji Grada Novog Sada. Uzorak je definisan pomoću pet sociodemografskih varijabli: pola, stručne spremlje, pozicije, starosti i godina radnog staža. Struktura uzorka prema polu, definisana je na mušku i žensku grupu, istraživanjem je obuhvaćeno 53 (46,9%) muškarca i 60 (53,1%) žena. U pogledu stručne spremlje ispitanio je 54 (47,8%) ispitanika koji su završili srednju školu, 55 (48,7%) koji su završili višu školu i 4 (3,5%) ispitanika koji su završili master studije. Od ukupnih zaposlenih, 22 (19,5%) su na rukovodećoj, a 91 (80,5%) na nerukovodećoj poziciji.

2.2 Instrumenti

Za merenje osobina ličnosti korišćena je skraćena verzija NEO-PI-R, pod nazivom NEOFFIDELTA. Za merenje zadovoljstva poslom korišćen je Upitnik o zadovoljstvu poslom Job Satisfaction Scale koji meri 36 stavki, grupisanih u devet skala za procenu stavova zaposlenih o poslu i aspektima posla. Devet aspekata koji meri upitnik su: plata, unapređenje, supervizija, dodatna zarada, procedure, saradnici, priroda rada i komunikacija. Za merenje zadovoljstva životom korišćen se upitnik SWLS autora Diener-a i saradnika konstruisanog 1985. godine, u

prevodu Trogrlić i Vasić. Upitnik se sastoji od 5 ajtema uređenih kategorija.

2.3 Postupak istraživanja

Ispitanicima koji su popunjavali grupno, objašnjeno je da će ispitivanje biti anonimno i da stoga što iskrenije odgovaraju. Posebno je naglašeno da će se obrađeni podaci koristiti isključivo u svrhu master rada. Posle ovog dela uvoda, usmeno su izložena uputstva koja se nalaze na svakom od upitnika, kako kod ispitanika ne bi došlo do nedoumica. Vreme potrebno za popunjavanje upitnika bilo je oko 20 minuta.

2.4 Statističke tehnike

Statistička obrada podataka se vršila u programu za statističku obradu podataka SPSS 21 (Statistical Package for the Social Sciences). Nakon kodiranja i unosa podataka u matricu, analiza podataka vršila se pomoću:

- Frekventne analize kojom je dat prikaz strukture uzorka po sociodemografskim varijablama
- Deskriptivne statistike kojom su opisane osnovne numeričke varijable
- Metoda interne konzistencije kojom je prikazana pouzdanost ajtema i upitnika;
- Pirsonove korelacije kojom su utvrđene interkorelacije između dimenzija;
- Višestruke regresione analize – kojom su utvrđene prediktivnosti postavljenog modela;
- t-testa kojom su utvrđivane razlike u izraženosti osnovnih varijabli u odnosu na grupišuću varijablu.

U statistici zaključivanja korišćen je nivo značajnosti $\alpha=0.05$

3. REZULTATI

Utvrđena je pozitivna povezanost između zadovoljstva životom i zadovoljstva poslom. Od pojedinačnih aspekata zadovoljstva poslom, supervizija i procedure izdvojili su se kao pozitivni korelati zadovoljstva životom. Dobijen je rezultat da je neuroticizam negativan korelat zadovoljstvu životom, a da su ekstraverzija i savesnost pozitivni korelati.

Prijatnost i savesnost umereno koreliraju sa zadovoljstvom života. Savesne osobe su zadovoljnije životom. Kao zadovoljnije, takođe su se pokazale i osobe koje su otvorene, koje su okrenute društvu, pričljive, energične i sklone avanturama.

Zadovoljstvo poslom i osobine ličnosti objašnjavaju 83% varijanse varijable zadovoljstva životom. Iz grupe prediktora osobina ličnosti kao značajni su se izdvojili neuroticizam i otvorenost kao negativni prediktori i prijetnost kao pozitivan prediktor zadovoljstva životom.

Zadovoljstvo poslom sa svim svojim aspektima, osim prirode posla izdvojili su se kao značajni.

Utvrđene su statistički značajne razlike između muškaraca i žena na dimenzijama ličnosti otvorenost i prijetnost, koje su se pokazale kao karakterističnije za žene.

Muškarci i žene procenili su da su podjednako zadovoljne svojim životom. Plata i dobra komunikacija su se pokazali kao značajniji za žene.

Starosti radni staž su se pokazali kao negativni korelati zadovoljstva poslom, zadovoljstva životom i osobina ličnosti. Starost je negativan korelat unapređenja i procedura, zatim zadovoljstva životom, neuroticizma, otvorenosti, prijatnosti i savesnosti, a radni staž je negativan korelat, unapređenja, dodatne zarade, otvorenosti i prijatnosti

4. ZAKLJUČAK

Nakon sprovedenog istraživanja može se zaključiti da su zadovoljstvo poslom i osobine ličnosti značajne determinante zadovoljstva životom. Kao najznačajnije crte ličnosti izdvojile su se neuroticizam i otvorenost kao negativni prediktori i prijatnost kao pozitivan prediktor zadovoljstva životom. Zadovoljstvo poslom sa svim svojim aspektima, osim prirode posla pokazao se da ima značajan uticaj na zadovoljstvo životom. Sociodemografske varijable su takođe pokazale značajan uticaj na osobine ličnosti, zadovoljstvo poslom i zadovoljstvo životom. Na kraju, zaključuje se da su sve hipoteze postavljene u istraživanju potvrđene

5. LITERATURA

- [1] V. Jovanović, V., Z. Novović, Z. Kratka skala subjektivnog blagostanja – novi instrument za procenu pozitivnog mentalnog zdravlja, *Primenjena psihologija*, vol 1, 77–94, 2008.
- [2] Z. Penezić, Z. Zadovoljstvo životom u adolescentnoj i odrasloj dobi, *Društvena istraživanja*, vol 15, 643-669, 2006.
- [3] B. Petz, *Psihologijski rječnik*. Zagreb: Prosvjeta, 2005.
- [4] R. Larsen, D. Buss, *Psihologija ličnosti*. Zagreb: Naklada slap, 2007.

Kratka biografija:



Dragana Suknović rođen je u Novom Sadu 1991. godine. Završila osnovne studije na Ekonomskom fakultetu u Subotici. 2015 upisala je Master studije na Fakultetu tehničkih nauka.

PRIMENA ONLAJN KUPOVINE U MODNOJ INDUSTRIJI SRBIJE
IMPLEMENTATION OF ONLINE SHOPPING IN SERBIAN FASHION INDUSTRY

Dunja Rađenović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu su predstavljeni osnovni koncepti e-poslovanja, sa posebnim fokusom na onlajn kupovinu u modnoj industriji. Rezultati ukazuju da je onlajn kupovina prisutna u Srbiji ali ne u dovoljnoj meri. Na osnovu rezultata intervjua zaključuje se da su sledeća tri faktora ključna za proces e-trgovine, odnosno onlajn prodaje: pojednostavljena zakonska regulativa, edukacija zaposlenih i infrastruktura (informacioni sistem koji podržava onlajn prodaju, veb sajt koji je jednostavan za upotrebu i sadrži sve relevantne podatke, centralni magacin).

Abstract – This paper deals with the basic concepts of e-commerce. In particular, its aspects in online shopping in fashion industry. The results indicate that online shopping is present in Serbia but not in the best possible way. Based on the results of the interview, it is concluded that the following three factors are crucial for the e-commerce process: simplified legal regulations, employee education and infrastructure (an information system that supports online sales, an easy-to-use website that contains all relevant information, central warehouse).

Ključne reči: e-poslovanje, internet, onlajn kupovina, modna industrija

Keywords: e-business, internet, online shopping

1. UVOD

Veliki broj ljudi širom sveta koristi internet u različite svrhe, najčešće za kupovinu proizvoda ili usluga. Veliki broj organizacija, kako u svetu tako i u Srbiji, je implementiralo koncepte elektronskog poslovanja kako bi podržalo onlajn kupovinu proizvoda i usluga. Najveće polemike u javnosti izazvao je nagli napredak funkcije interaktivnosti interneta devedesetih godina 20. veka.

Korisnici su suočeni sa velikim mogućnostima za prilagođavanje datog globalnog prostora svojim potrebama, željama i htenjima [1].

Intenzivna konkurencija, velikim delom uslovljena i brzim razvojem informacione tehnologije, nameće obavezu pred sve učesnike na globalnom svetskom tržištu da, ako žele da opstanu i nadaju se prosperitetu u budućnosti, moraju intenzivno da rade na implementaciji tehnologije u svim oblastima poslovne primene, posmatrano u najširem mogućem smislu [2].

2. ELEKTRONSKO POSLOVANJE

Internet je u potpunosti promenio način poslovanja i omogućio kretanje novih i inovativnih poslovnih modela. Elektronska revolucija deluje u širokom ekonomskom kontekstu, obuhvatajući interne procese i poslovanje organizacija, ali i tržišno okruženje.

Globalna finansijska međuzavisnost, deregulacija, digitalizacija, globalne komunikacije i transport, kao i nove geopolitičke okolnosti predstavljaju glavne pokretače ekonomije. Kao primarni poslovni izazovi javljaju se agilnost, fokus na klijente, fokus na ključne kompetencije i procese, masovna kastomizacija, fleksibilne IT arhitekture, interoperabilnost infrastrukture, aplikacija i poslovnih procesa [3].

Elektronsko poslovanje utiče i na razvoj inovativnih poslovnih modela, neretko u potpunosti zasnovanih na internetu kao platformi za poslovanje [4]. Aktuelni poslovni modeli u fokus stavljaju kupca: klijenti se aktivno uključuju u razvoj proizvoda i stvaraju sadržaje. Tako danas korisnici preko interneta mogu dizajnirati cipele po svom ukusu ili sopstvenu notu parfema. Najvažnije aktivnosti e-poslovanja su: prikupljanje podataka i informacija, marketing (4P – marketing miks promocija, proizvod, cena i distribucija), onlajn prodaja (proizvoda i usluga) i komunikacija.

Forme elektronskog poslovanja se mogu definisati na osnovu relacija između učesnika u poslovanju: B2B (business to business). Elektronsko poslovanje između dva ili više poslovnih sistema najvećim delom se odnosi na automatizaciju poslovnih procesa elektronske trgovine i stvaranje elektronskih tržišta, B2C (business to customer). Elektronsko poslovanje preduzeća s klijentima obuhvata poslovne modele okrenute ka individualnim potrošačima, elektronsku maloprodaju, kreiranje i isporuku sadržaja, posredovanje u različitim tipovima transakcija itd., C2C (customer to customer).

Elektronsko poslovanje između individualnih klijenata odnosi se na poslovne modele koji omogućavaju povezivanje krajnjih korisnika, G2B (government to business). Elektronsko poslovanje državne uprave koje se odnosi na usluge za preduzeća, G2C (government to citizen). Elektronsko poslovanje državne uprave koje se odnosi na usluge za građane, G2G (government to government). Interoperabilno elektronsko poslovanje između različitih organa državne uprave. Ključne osobine elektronskog poslovanja danas su: sveprisutnost, globalni obuhvat, univerzalni standardi, informaciono bogatstvo, interaktivnost, personalizacija].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Uglješa Marjanović, doc.

3. INTERNET U SRBIJI

U zavisnosti od izvora, broj korisnika interneta u Srbiji varira, ali prema podacima jedne od najreferentnijih institucija u ovoj oblasti, Internet World Stats, broj korisnika interneta u Srbiji u junu 2016. godine je bio oko 4.76 miliona ili 66,6% ukupne populacije. Prema podacima iste agencije, procenat korisnika interneta u svetu u odnosu na ukupnu svetsku populaciju je 50,1%. U poređenju sa Severnom Amerikom u kojoj je procenat korisnika interneta oko 89% ili Evropom u kojoj je procenat korisnika interneta oko 73,9%, može se zaključiti da u ovom domenu ima još prostora za napredak u Srbiji u narednom periodu. Takođe, kada se podaci o broju korisnika interneta u odnosu na ukupnu populaciju u Srbiji, uporede sa podacima o broju korisnika interneta u zemljama bivše Jugoslavije, može se zaključiti da je Srbija na pretposlednjem mestu, ispred Crne Gore, što dodatno potvrđuje konstataciju da je penetracija interneta u Srbiji još uvek nedovoljna i da postoji značajan prostor za napredak u ovoj oblasti u narednom periodu.

U periodu od 2011. godine do 2015. godine značajno porastao procenat korisnika koji redovno naručuju robu i usluge onlajn. Procenat tih korisnika je u 2011. godini iznosio 9,3%, da bi u 2015. godini dostigao 22,70%. Sve veći broj potrošača koji robu nabavljaju putem interneta, a plaćanja vrše elektronskim putem, nametnuo je potrebu preciznog definisanja brojnih materijalnih i procesnih pravila koja regulišu materiju sklapanja elektronskih ugovora, ali koja će, pre svega biti usklađena sa pravom Evropske unije. Međutim, napredak u harmonizaciji se meri ne samo donošenjem usaglašenih propisa već dokazivanje da se oni u potpunosti i dosledno primenjuju. Ovo zahteva ne samo aktivnost zakonodavnih organa već i stručno i nezavisno sudstvo, efikasnu državnu upravu i izgradnju prateće društvene infrastrukture [5].

4. ONLAJN KUPOVINA

Danas se ne može ni zamisliti da bilo koja ozbiljna kompanija nema pristup internetu. U poslednjih par godina došlo je do naglog porasta broja proizvoda i usluga na tržištu koji se mogu kupiti putem interneta. Ponašanje potrošača se menja u korak sa razvojem tehnologije i nije ga moguće predvideti kao pre masovnog korišćenja interneta. Potrošači nisu više toliko lojalni tradicionalnim brendovima kao što su bili ranije. Motivacija potrošača na ovakvo ponašanje na tržištu leži u potrebi za individualizmom. Postoji niz faktora koji su uticali i koji utiču na ponašanje i kupovne navike potrošača, koje vremenom evoluiraju, i samim tim, pojavljuju se novi trendovi. U tradicionalnom poslovanju preduzeća su bila fokusirana na prikupljanje podataka koji imaju konkretno značenje (proizvodi koji se kupuju, ugovori, poslovni ciljevi usmereni na potrošače itd.). U elektronskom poslovanju prikupljaju se i podaci o ponašanju potrošača na internetu (stranice koje posećuju, linkovi na koje klikću, vreme koje provode na pojedinim stranicama)[6].

Glavni učesnici prilikom onlajn kupovine su modni brendovi (prodavci) i potrošači (kupci). Onlajn prodavci implementiraju različite strategije kako bi privukli i

zadržali kupce. Veb personalizacija je identifikovana kao važan faktor u oblasti marketinga i informacionih sistema. Personalizacija u onlajn kupovini je strategija koja može pomoći u "ubediavanju" kupaca da vide proizvod ili uslugu i dovode do kupovine. Istraživanje u toj oblasti je fokusirano na ispitivanje iskustva kupaca na internetu kako bi se identifikovale načini za to da se ubede kupci da posete onlajn prodavnicu i povećaju svoje namere kupovine. Međutim, važno je identifikovati razloge zbog kojih kupci odluče da posete onlajn prodavnicu (tj. motivacije za kupovinu) i kako se njihovo ponašanje razlikuje zasnovano na njihovoj predispoziciji prema personalizovanoj onlajn kupovini. Tradicionalne personalizovane strategije koriste prošlost kupaca ili istoriju pretraživanja da ponude prilagođeni sadržaj. Bez obzira na to, takve strategije treba proširiti uzimajući u obzir motivaciju kupaca, jer će motivacije najverovatnije uticati na sveobuhvatno ponašanje istih. Osnovne prednosti onlajn prodaje/kupovine su sledeće: odsustvo za potrebu skupe nekretnine, aranžiranja izloga; minimalni broj angažovanog prodajnog osoblja; mogućnost prodaje korisnicima bez obzira na njihovo geografsko područje; omogućava trgovinu u bilo koje doba dana ili noći, 7 dana u nedelji, 365 dana u godini, mogućnost trenutne komunikacije; ušteda vremena (kupovina od kuće, nema čekanja u redovima) omogućava upoređivanje sa ponudom iz drugih zemalja.

Osnovna ograničenja e-poslovanja: mnogi potencijalni korisnici još uvek ga ne primenjuju, nedostatak širokopojsasnih veza interneta, e-kupovina preko interneta zahteva veće poverenje (sa obe strane), opasnost od ugrožavanja privatnosti: lične (proaktivni marketing, cookie i dr.), finansijske (zloupotreba kartica), problem stvarnog postojanja prodavca na internetu i nivo bezbednosti obavljanja transakcije.

5. ISTRAŽIVANJE ONLAJN KUPOVINE U SRBIJI

Istraživanje je sprovedeno u dve faze: (1) intervju i (2) anketa, na teritoriji Novog Sada i njegove okoline.

5.1. Intervju

Intervju je izvršen sa menadžerkom za ljudske resurse iz jedne svetske modne kompanije (H&M) koja posluje na teritoriji Novog Sada, kao i sa domaćom modnom dizajnerkom (Bojana Ugrešić) koja je otvorila svoj studio u Novom Sadu. Cilj intervjuja je da se vide i uporede stavovi o onlajn kupovini od strane velike modne kompanije i preduzetnice (modne dizajnerke), šta oni smatraju za ključne faktore onlajn kupovine i koji su problemi za uvođenje iste. Što se tiče intervjuja obe strane (H&M i Bojana Ugrešić) su se složile da se još uvek ne planira uvođenje onlajn prodaje jer to oduzima previše resursa (veći troškovi poslovanja, obučeni radnici, bolje razvijena infrastruktura), zbog komplikovane zakonske regulative a i potrošači u Srbiji ipak više vole da probaju garderobu i vide je uživo. Ukoliko se potrošačima ne bi svidelo ono što kupe preko interneta onda bi vraćali robu, pa je jednostavnije da se nastavi sa tradicionalnim načinom kupovine, odnosno kupovinom u buticima.

Na osnovu rezultata intervjuja zaključuje se da su sledeća tri faktora ključna za proces e-trgovine, odnosno onlajn

prodaje: pojednostavljena zakonska regulativa, edukacija zaposlenih i infrastruktura (informacioni sistem koji podržava onlajn prodaju, veb sajt koji je jednostavan za upotrebu i sadrži sve relevantne podatke, centralni magacin).

5.2. Anketa

Među ispitanicima ima više žena (62,3%) u odnosu na muškarce koji čine 37,7%. Većina je uzrasta od 21 do 25 godina (81,2%). 88,7 % ispitanika živi u gradu. Najviše ispitanika su studenti.

Rezultati ukazuju da većina ispitanika kupuje onlajn (86,8%). Ispitanici najčešće kupuju onlajn jednom mesečno (86,4%), dok ne postoje oni koji kupuju više puta nedeljno. Najviše ispitanika kupuje garderobu onlajn. Kao najvažniji faktori za motivaciju za onlajn kupovinu, ispitanici su naveli poverenje i ostvarivanje prednosti koje im donosi e-trgovina (npr. ušteda vremena i novca).

Rezultati ankete su u skladu sa rezultatima intervjua. Iako je rađena na uzorku od 53 ispitanika, može se zaključiti da na teritoriji Novog Sada postoje ljudi koji nikada nisu kupovali onlajn. Na osnovu rezultata ankete zaključuje se da su osnovna tri faktora ključna za proces e-trgovine, odnosno onlajn kupovine: poverenje i lojalnost potrošača, ostvarivanje benefita (uštede vremena i/ili novca) i prihvatanje novih tehnologija.

5.3. Analiza prikupljenih podataka i preporuke

Da bi se na teritoriji Srbije povećao broj ljudi koji kupuju onlajn potrebno je da zakonske regulative postanu jednostavnije kako bi kompanije ali i preduzetnici uveli sistem za onlajn kupovinu. Glavni preduslov je pristup internetu, jer u Srbiji postoji dosta ljudi koji nemaju pristup internetu ili nisu digitalno pismeni. Pored toga potrebno je da potrošači u potpunosti prihvate nove tehnologije, steknu poverenje i osećaju se bezbednim na internetu kako bi se upustili u onlajn kupovinu.

Ovo istraživanje se može kasnije koristiti za dublje analize želja i potreba potrošača vezanih za kupovinu preko interneta. Na osnovu ankete dobijeni su faktori koje ispitanici smatraju ključnim da bi kupovali preko interneta, pa kompanije i/ili preduzetnici koje posluju u modnoj industriji mogu da iskoriste iste kako bi prilagodili svoje poslovanje zahtevima potrošača.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu su opisani uticaji interneta i razvoj tehnologija za koje se očekuje da će imati najveći uticaj na svakodnevni život i poslovanje. Očekuje se ekspanzija poslovnih modela koji se baziraju na ovim tehnologijama i kombinuju ih s konceptima društvenog umrežavanja. Primena onlajn kupovine očekuje se u sve većem broju modnih kompanija, kao i u ostalim oblastima.

Takođe, očekuje se i rastuća potreba za stručnim kadrovima koji poseduju znanja iz navedenih oblasti, ali i prihvatanje savremenog načina poslovanja od strane potrošača.

Srbija kao zemlja relativno skromnih resursa ima istorijsku šansu da svoju konkurentnost u globalnim okvirima popravi ukoliko na vreme prepozna i pokuša da maksimalno iskoristi sve prednosti savremene tehnologije i njene primene u svakodnevnim aktivnostima.

Promocija značaja informacionih tehnologija, podizanje svesti kod građana i njihova edukacija kroz programe formalnog i neformalnog obrazovanja i koordinisan i istrajan rad na razvoju navedenih sistema za onlajn kupovinu su najbolji mehanizam za prelazak sa tradicionalnog načina kupovine na kupovinu preko interneta.

7. LITERATURA

- [1] Marina Kovačević-Lepojević, Univerzitet u Beogradu, Pojam i karakteristike internet zavisnosti
- [2] Marko Zakić, 2014, Sinteza
- [3] B. Radenković, Elektronsko poslovanje, stanje i perspektive, Fakultet organizacionih nauka, Nastavni materijal na magistrskim studijama iz elektronskog poslovanja, (2002).
- [4] Xu, Jun, Quaddus, M. A., E-business In The 21st Century: Realities, Challenges And Outlook
- [5] Vukadinović, R. (2009), Upotreba i zloupotreba harmonizacije domaćeg prava sa pravom Evropske unije, Usklađivanje prava SR Jugoslavije sa pravom Evropske unije – zbornik radova, Niš, Pravni fakultet, str. 14
- [6] E. Cambria et al., „Guest Editorial: Big Social Data Analysis”, Knowledge-Based Systems, vol./

Kratka biografija:



Dunja Radenović rođena u Novom Sadu 1994. god. Osnovne studije završila je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2017. godine. Master studije završava 2018. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na departmanu Industrijsko inženjerstvo i menadžment.

**UPOTREBA DRUŠTVENIH MREŽA I DIGITALNIH MEDIJA U PROCESU PRODAJE
FINANSIJSKIH PROIZVODA I USLUGA****USAGE OF SOCIAL NETWORKS AND DIGITAL MEDIA IN THE FINANCIAL
PRODUCTS AND SERVICES SALES PROCESS**

Tanja Jovanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – *Primena digitalnih tehnologija i društvenih mreža u marketingu i poslovanju uopšte je samo jedan od fenomena koji su karakteristični za današnje savremeno i dinamično poslovno okruženje. Upotreba društvenih mreža kao kanala prodaje i promocije je postala jedna od osnovnih marketing strategija u svim sferama poslovanja, pa tako i u bankarskoj industriji. U ovom radu je urađena komparativna analiza upotrebe društvenih mreža i digitalnih kanala komunikacije u poslovanju 5 najuspešnijih banaka u Srbiji. Cilj istraživanja je zapravo bio da se utvrdi u koju svrhu banke koriste društvene mreže, da li i koje proizvode promovišu/prodaju putem tih kanala, kao i koja su ograničenja u oglašavanju ovim putem, s obzirom da su u pitanju finansijske institucije koje moraju da poštuju različite zakone i zakonske regulative.*

Ključne reči: *prodaja, društvene mreže, digitalni mediji, bankarska industrija*

Abstract – *The adoption of digital technologies and social networking in marketing and business is in fact only one of the phenomena that is characteristic of today's modern and dynamic business environment. The use of social networks as a channel for sale and promotion has become one of the basic marketing strategies in all spheres of business, as well as in the banking industry. In this research, a comparative analysis of the use of social networks and digital communication channels in the business of the five most successful banks in Serbia was conducted. The goal of the research was to determine for what purpose banks use social networks, whether and which products they promote/sell through these channels and what are the limitations of advertising in this way, considering that they are financial institutions that have to respect different laws and regulations.*

Keywords: *Sales, social networks, digital media, banking industry*

1. UVOD

Korisnici nisu više pasivni primaoci informacija u marketing procesu. Danas, su oni sve aktivniji i u samom kreiranju proizvoda, počevši od samog dizajna proizvoda do kreiranja promotivnih poruka [1]. U novom poslovnim modelu zasnovanom na digitalnim medijima koji je

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Danijela Gračanin, docent.

definisan povezivanjem korisnika i interaktivnošću, sadržaj plasiran na digitalnim medijima ide ruku pod ruku sa tehnologijom koja proizvodi dalekosežne efekte na marketing, odnosno na to kako zaposleni u marketingu utiču na sadašnje i potencijalne korisnike. Sadržaj u formi društvenih mreža i blogova, koji omogućava korisnicima da stvaraju, dele i preporučuju informacije, značajno proširuje sfere uticaja marketinga i širok spektar platformi digitalnih medija i pruža alate neophodne za ove značajne odnose između kompanija i korisnika.

2. FENOMEN DRUŠTVENIH MEDIJA

Društveni mediji su relativno nova vrsta medija direktne komunikacije, a isto tako i direktnog marketinga, koja je izazvala ogromno interesovanje, kako pojedinaca, tako i kompanija. Svojom pojavom donele su veliku promenu, ne samo u komunikaciji i marketingu nego i u kolektivnoj svesti čovečanstva.

Društveni mediji imaju potencijal viralnog marketinga, šireći informacije velikom brzinom kroz mrežu klijenata. Danas se ljudi povezuju međusobno bez obzira na vremenske i prostorne granice. Društveni mediji zapravo predstavljaju onlajn platforme gde grupe ljudi komuniciraju na različite načine, upotrebom komentara, blogova, emaila, tekstualnih poruka, deljenjem fotografija, audio i video zapisa u društvene, poslovne i obrazovne svrhe.

Osnovna prednost društvenih medija je mogućnost daleko veće interakcije i individualizacije nego kod ostalih kanala direktne komunikacije, a isto tako i mogućnost interakcije sa širom populacijom nego što je to ranije bilo moguće. Poslednjih godina društveni mediji su se raširili i postali su integralni deo načina na koji ljudi komuniciraju, ostaju u kontaktu, prate najnovija dešavanja i povezuju se sa svetom oko sebe.

Društvene mreže imaju uticaj na uspeh kompanija na mnogo načina. Sa jedne strane, one odražavaju evoluciju načina kako i zbog čega korisnici komuniciraju jedni sa drugima [2].

Sa druge strane, kao nove medijske platforme, društvene mreže omogućavaju razvoj mogućnosti marketing tržišta. Transformacija od jednostranog modela komunikacije do složenijeg, dvosmernog modela, predstavlja direktan efekat na same kompanije, gde ne samo kompanije komuniciraju sa svojim klijentima, već i klijenti komuniciraju jedni sa drugima.

3. MARKETING NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Marketing na društvenim mrežama je uključen u marketing planove i strategije komunikacije u mnogim kompanijama [3]. Integrirane marketing komunikacije pokušavaju da koordinišu i kontrolišu razne elemente planova promocije – oglašavanje, lična prodaja, PR, publicitet, direktni marketing i promocija [4]. Za mnoge organizacije, uključujući kompanije, nevladine organizacije i vladine organizacije, korišćenje društvenih mreža je povezano sa marketing aktivnostima, promocijom ili predstavlja šansu za direktan kontakt sa korisnicima i stejkholderima. Drugim rečima, marketing menadžeri traže način za uspostavljanje kontakata sa korisnicima [5]. Marketing na društvenim mrežama je deo digitalnog marketinga koji koristi društvene mreže kao marketinški alat. Za razliku od klasičnog oglašavanja, društvene mreže omogućuju dvosmernu komunikaciju između kompanije i korisnika. Glavni je cilj marketinga na društvenim mrežama kreiranje sadržaja koji će korisnici podeliti sa drugim korisnicima i tako pomoći kompaniji da dostigne veću izloženost brenda i veći krug korisnika. Prethodno su navedeni razlozi zašto korisnici prate kompanije na društvenim mrežama, a u nastavku će biti objašnjeno kako i zašto banke koriste društvene mreže i kakve implikacije to ima na bankarsku industriju uopšte.

4. DRUŠTVENE MREŽE I NJIHOVE IMPLIKACIJE NA BANKARSKU INDUSTRIJU

Bankarska industrija, odnosno bankarski sektor je veoma specifičan po pitanju korišćenja društvenih mreža. Banke su smatrane tradicionalno anti - društvenim institucijama, koje posluju u strogo regulisanom poslovnom okruženju, u kojem se angažman oko klijenta završava momentom okončanja transakcije. Ipak, pojava i intenzivno korišćenje društvenih medija imalo je uticaja i na poslovanje banaka.

Iako su banke osetljive na reputacione rizike koje su u prirodi društvenim mrežama i dvosmernoj komunikaciji, činjenica da značajan broj klijenata koristi društvene medije i da broj klijenata koji posećuju neke od društvenih mreža raste tempom od oko 30% godišnje, navela je banke da se okrenu poslovnoj kulturi u kojoj se uvažava glas klijenta, gde njegovi stavovi imaju status inputa prilikom definisanja korporativne strategije, biznis modela i brend imidža, a relacije sa njim se ne svode na samo proste transakcije. Time banke stvaraju svoj tzv. socijalni ekosistem, a to je konstelacija kanala socijalnih medija i dodatnih vrednosti koji se putem njih nude klijentima [6]. U 2017. godini 71% internet korisnika u celom svetu su činili korisnici društvenih mreža. Procena je da će krajem 2018. godine oko 2, 62 milijarde ljudi na svetu koristiti neku društvenu mrežu, ili par njih istovremeno.

Korisnici bankarskih usluga su od pasivnih konzumenata informacija kreiranih od strane profesionalnih editora, postali aktivni kreatori i korisnici „od usta do usta“ informacija. Oni koriste informacije iz onlajn zajednica, korisničkih recenzija, blogova i naravno, kritički ih upoređuju sa zvaničnim informacijama finansijskih institucija prisutnim u formi promotivnih spotova, mejlova, zvaničnih internet prezentacija, brošura i slično.

Finansijske institucije, u prvom redu banke, su takođe shvatile da su društvene mreže način da bankarski proizvodi i usluge budu transparentniji, da se izgradi poverenje, povećaju preporuke, poveća lojalnost potrošača i razviju dugoročni odnosi sa potrošačima. Banke koje su prepoznale važnost pojavljivanja na društvenim mrežama, sačinile su i agresivne marketing planove.

5. RIZICI KORIŠĆENJA DRUŠTVENIH MREŽA U BANKARSKOJ INDUSTRIJI

Aktivnosti povezane sa rizikom poput objavljivanja pogrešnih informacija, otkrivanje neautorizovanih informacija, ili korišćenje društvenih medija na neetički i manipulativan način za sopstvenu korist, može da dovede do posledica poput regulatornih kazni i reputacione štete. Banke bi zbog toga ipak trebale da oprezno nastupaju na društvenim mrežama. One bi trebale dobro da prouče neka pitanja poput sigurnosti društvenih mreža, poverljivost informacija i IT propise o usklađenosti kako bi mogli utvrditi kako mogu da utiču na propisane politike. Zbog toga regulatorna tela kao što su narodna banka Srbije, sektor unutrašnje kontrole, sektor usklađenosti poslovanja, pravni sektor, a isto tako i druge banke i finansijske organizacije, treba da rade zajedno, i postave efektivne okvire kako bi prevazišli rizike društvenih mreža. Banke treba da razmotre implementaciju jakog sistema upravljanja koji neće dozvoliti nijednoj informaciji da bude objavljena na društvenim mrežama ukoliko je nedozvoljena i nepregledna.

6. ANALIZA NASTUPA BANAKA NA DRUŠTVENOJ MREŽI FACEBOOK

Bankama su njihovi klijenti od izuzetne važnosti i iz toga i proizilazi njihov motiv za otvaranjem profila na društvenim mrežama. Na taj način one uz pomoć malih ulaganja dolaze do velikog broja klijenata i potencijalnih klijenata nudeći im informacije o proizvodima, mogućnostima i pogodnostima koje mogu da ostvare ukoliko postanu njihovi klijenti.

Društvena mreža Facebook dominira na srpskom tržištu pokrivajući 84,34% udela u društvenim mrežama. Ostale društvene mreže koje su zastupljene u Republici Srbiji su: Instagram (8,2%), Youtube (2,37%), Pinterest (2,37%), Twitter (2,12%) [7].

Postoje dva kriterijuma za analizu tipa objava Facebooka: tehnički i kontekstualni. Tehnički je zasnovan na medijumu izabranom za izražavanje poruke (vrsta posta), a kontekstualno se zasniva na svrsi deljenog sadržaja (vrsta sadržaja).

Vrsta posta - opšta kategorija podataka. Na Facebooku postoje različite vrste postova koje predstavljaju drugu kategoriju ili "vrstu medija": slika, video, tekst post, deljenje sadržaja.

Vrsta sadržaja - svaki sadržaj koji se deli na društvenoj mreži ima svoju svrhu - prodati, zabaviti, pitati, obavestiti, itd. Veoma je važno održavati optimalnu ravnotežu između promotivnog i informativnog sadržaja na društvenim mrežama, kako bi se zadovoljili korisnici .

U društvenim medijima postoje tri glavne vrste sadržaja, a to su popularne, fokusirane i promotivne objave.

Popularne objave predstavljaju siguran okvir za angažovanje širokog spektra ljudi koji će kasnije biti uključeni u proizvode kompanije. Popularne poruke su one povezane sa popularnim temama, citatima, činjenicama itd.

Fokusirane objave utiču na određeni segment ciljne publike i glavni cilj ove vrste sadržaja je da proizvede "ova poruka se odnosi samo na mene" osećaj među kupcima.

Promotivne objave podstiču angažovanje potrošača i interakciju sa brendom. Uobičajeni način podsticanja interakcije je postavljanje pitanja i kreiranje različitih takmičenja. Predstavljaju direktan poziv na akciju u vezi sa kupovinom određenih proizvoda, grupe proizvoda ili usluga ili posetom oficijalnim internet stranicama. Najčešći primeri ove vrste postova su slike proizvoda ili prodajne kampanje.

Banke čije su aktivnosti i nastup na društvenim mrežama analizirane se: Unicredit Banka, Raiffeisen banka, Societe Generale banka, Komercijalna banka i Banca Intesa. Analiza je obuhvatila zastupljenost na svim društvenim mrežama, kao i frekvenciju objavljivanja, tipove postova, vrste objava, top 10 postova koji su generisali najveći broj interakcija i vizuale najpopularnijih sadržaja banka na Facebook društvenoj mreži u periodu od 01.06.2017. do 01.06.2018. godine. Kao osnov za predstavljene podatke korišćeni su finansijski izveštaji koje su banke dužne da dostavljaju Narodnoj banci Srbije, a koji nisu revidirani od strane eksternih revizora ni potvrđeni u neposrednoj kontroli od strane Narodne banke Srbije.

7. KOMPARATIVNA ANALIZA BANAKA

Cilj komparativne analize banaka jeste da se utvrdi koja to banka ima prednost u nastupu na društvenim mrežama, koji sadržaj banke promovišu, koji sadržaj je najpopularniji, kao i da li nastup banaka na društvenim mrežama kao krajnji cilj ima prodaju proizvoda koji se nalaze u ponudi banke.

Tabela 1. Prikaz ukupnog broja interakcija na Facebook profilu banaka

Naziv banke	Broj postova	Broj lajkova	Broj komentara	Deljeni sadržaj
Unicredit banka	693	85642	7391	2420
Raiffeisen banka	171	95386	671	2331
Societe Generale	100	14172	348	777
Komercijalna banka	563	8544	1061	1466
Banca Intesa	346	29250	643	577

S obzirom da je u fokusu analize Facebook društvena mreža najaktivnija banka, sa najvećim brojem postova je Unicredit banka sa ukupno 693 posta u posmatranom periodu. Najveći broj lakovanih postova ima Raiffesen banka, ukupno 95386 lajkova u posmatranom periodu. Unicredit banka i Raiffesen banka se nalaze na prvo i drugom mestu sa najvećim brojem posmatranih atributa. Ove dve banke najviše objavljuju postove zabavnog

karaktera (zanimljivosti, putopisi, fudbalske objave), a to su tipovi postova sa kojima se ostvaruje najviši stepen interakcije sa korisnicima. Na taj način oni iako prate aktivnosti banke, dobijaju sliku da ta banka ima za fokus ne samo zadovoljenje svoji poslovnih ciljeva, nego već i da ona jeste kompanija koja je bliska sa svojim korisnicima, koja je u toku sa dešavanjima, i želi da svojim korisnicima omogući i drugačiju perspektivu na njeno poslovanje.

Tabela 2. Prikaz tipova postova banaka na Facebook društvenoj mreži

Naziv banke	Fotografija	Video	Deljenje sadržaja sa druge Internet stranice
Unicredit banka	553	59	59
Raiffeisen banka	134	19	18
Societe Generale	18	9	53
Komercijalna banka	409	83	15
Banca Intesa	275	24	10

Tip posta koji se najviše postavlja na Facebook društvenoj mreži jeste fotografija. Fotografije su tipovi posta koji su najzastupljeniji i podstiču na interakciju najveći broj korisnika. U jednoj fotografiji mogu biti sažete sve informacije, koje korisnik veoma brzo može da konzumira, bilo one zabavnog karaktera, obaveštajnog karaktera ili promotivnog karaktera, za razliku od videa za koji je ipak potrebno izdvojiti određeno vreme.

Tabela 2. Prikaz vrste postova banaka na Facebook društvenoj mreži

Naziv banke	Popularne objave	Promotivne objave
Unicredit banka	85%	15%
Raiffeisen banka	55%	45%
Societe Generale	80%	20%
Komercijalna banka	38%	62%
Banca Intesa	41%	59%

Komercijalna banka i Banca Intesa se izdvajaju od ostalih banaka po sadržaju postova koje objavljuju. Njihovi postovi se više zasnivaju na obaveštenjima, samim proizvodima, specijalnim ponudama koje banka nudi, nego na popularne objave. Komercijalna banka se nalazi na prvom mestu sa 62% postova promotivnog karaktera. Ona promoviše kreditne kartice kao i kredite koje nudi svojim korisnicima na prvom mestu, i isključivo je orijentisana na promociju svojih proizvoda. Mali procenat koji posvećuje popularnim objavama je potreban, kako bi bila prihvatljivija od strane korisnika i postavila sebe kao banku koja je u skladu sa trendovima, jer kao što je već i napisano, cilj stvaranja profila na društvenim mrežama je upravo uspostavljanje komunikacije sa korisnicima na način koji je prihvatljiv od strane korisnika. Ako je potrebno uključivanje velikih slika, jednačina ili tabela, radi poboljšanja njihove preglednosti ili čitljivosti, može da se formira posebna sekcija, sa jednom kolonom, potrebne visine i širine, sa bočnim marginama širine 2 cm. U tu sekciju unosi se npr. slika i njen naziv.

8. ZAKLJUČAK

Društvene mreže predstavljaju fenomen koji je veoma popularan u današnje vreme, i koji je neizostavan deo ne samo pojedinaca, nego i kompanija koje žele napredovati ili učvrstiti svoj položaj na tržištu. One predstavljaju snažno sredstvo komuniciranja i povezivanja ljudi. Društvene mreže imaju mnoštvo prednosti kao i mnogo nedostataka, ali bez obzira na sve to, veliki broj kompanija u današnje vreme je aktivno na društvenim mrežama. Kompanije su prihvatile nove trendove koje diktiraju digitalni mediji. Kontinuiranim korišćenjem društvenih mreža kompanije konstantno usavršavaju svoje strategije nastupa kako bi bile što prepoznatljivije i uspešnije.

Društvena mreža koja ubedljivo dominira digitalnim kanalima jeste Facebook. Ova društvena mreža takođe i privlači najveći broj kompanija. Putem Facebooka kompanije mogu da se oglašavaju, komuniciraju sa svojim korisnicima, podstiču interakcije sa korisnicima putem raznih vrsta sadržaja. Bankarski sektor je takođe uvideo i koristi ove prednosti. Proizvode koje nudi banka je puno teže promovisati, stoga je sama njihova strategija nastupa na društvenim mrežama u startu izazovna. Prikazivanjem putem vizuelnog sadržaja korisnicima se omogućava prirodnije povezivanje sa proizvodima koji se žele oglašavati. Međutim, ne treba zaboraviti da je Facebook društvena mreža, platforma na kojoj korisnici stupaju u interakciju jedni sa drugima, platforma na koju korisnici dolaze kako bi se opustili i sklonili od svakodnevnih prekomernih oglasa i reklama. Stoga je imperativ na naglašavanju pogodnosti, atraktivnosti, zanimljivosti, a u senci je oglašavanje proizvoda. Kako bi bila uspešna strategija nastupa na Facebooku ona mora biti usmerena na korisnika, a ne na proizvod ili uslugu.

Nastup banaka na društvenim mrežama je postao obavezan deo marketing strategije. Facebook predstavlja izuzetnu platformu za interakciju sa korisnicima, približavanje brenda ciljanoj publici, povećanje prepoznatljivosti na tržištu, kao i sticanje novih pratilaca i fanova, koji se u jednom trenutku mogu pretvoriti u korisnike. Facebook ima zadatke da informiše, edukuje i zabavi svoje korisnike, i upravo ove tri kategorije predstavljaju podlogu za uspešan nastup na društvenim mrežama. Tokom vremena banke su menjale svoje strategije nastupa na društvenim mrežama, upravo zbog analiziranja svojih korisnika i njihovog ponašanja na ovoj društvenoj mreži. Tako je sadržaj koji banke plasiraju na socijalnim mrežama veoma raznovrstan i ima za cilj prvenstveno da poveća interakciju korisnika ne samo sa njihovim brendom, nego i međusobnu interakciju.

Banke nastupom na društvenim mrežama se trude da korisnicima približe svoje proizvode. Međutim, iako je cilj nastupa na društvenim mrežama prodaja i povećanje broja klijenata, ove aktivnosti nisu u prvom planu. Banke se trude da svojim nastupom, ne opterećujući korisnike, na potpuno ležeran način, predstavljaju svoje proizvode i povećaju prepoznatljivost i vidljivost svojih usluga u nadi da će korisnici to prepoznati i nekada u budućnosti postati i klijenti te banke.

9. LITERATURA

- [1] PR. Berthon, L. Pitt, I. McCarthy and S. Kates, „When Customers Get Clever: Managerial Approaches to Dealing with Creative Consumers“, *Business Horizons*, 50 (1), 39-47, 2007.
- [2] A.L. Parsons, „Social Media from a Corporate Perspective: A Content Analysis of Official Facebook Pages“, *Proceedings of the Academy of Marketing Studies*, vol. 16, no. 2, pp. 11-15, 2011.
- [3] L.E. Boone & D.L. Kurtz, „Contemporary marketing (13th edition)“, Mason, OH: Thomson/South-Western, 2007.
- [4] [5] W.G. Magold & D.J. Faulds „Social Media: The new hybrid element of the promotion mix“, *Business Horizons*, vol 52., pp. 357-365, 2009.
- [6] Deloitte, Technology, Media & Telecommunications Predictions 2013, 2013.
- [7] <http://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/serbia/#monthly-201705-201805-bar> (pristupljeno u maju 2018.)

Kratka biografija:



Tanja Jovanović rođena je u Novom Sadu 1988. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih Industrijskog inženjerstva i menadžmenta - Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2018. godine

INOVACIJE U PROIZVODNJI MEDIJSKIH SADRŽAJA – ROBOTSKO NOVINARSTVO
INNOVATION IN PRODUCTION OF MEDIA CONTENT – ROBOTIC JOURNALISM

Aleksandra Aleksić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu je opisana nova tehnologija koja se koristi u savremenom novinarskom izveštavanju nazvana robotsko novinarstvo. Istraživanje o stavovima medijskih profesionalaca po pitanju ove inovacije, pokazalo je na koji način ispitanici vrednuju tekst koji je produkt softvera za automatsku proizvodnju medijskih sadržaja.

Abstract – In this paper is given a review of new technology used in modern journalism called robotic journalism, as well as the results of research on the views of media professionals on this innovation. In addition, the results showed how respondents evaluated the text that is the product of software for automated media content production.

Ključne reči: robotsko novinarstvo, novinarstvo, automatizam, proizvodnja medijskog sadržaja

1. UVOD

Robotsko novinarstvo je, u osnovi, nova tehnologija čija je primena za sada ograničena na nekoliko oblasti (finansijske vesti, sportske i meteorološke izveštaje) i nekoliko svetskih jezika. U suštini, softver koji se koristi u svrhe automatskog novinarstva ima široku primenu tamo gde postoje dostupni podaci i potreba za novim sadržajem koji bi nastao na osnovu tih podataka.

Prethodno, dajemo definicije osnovnih pojmova, kao što je novinarstvo, robotsko novinarstvo i algoritam.

Novinarstvo je profesija koja podrazumeva prikupljanje, proveravanje i oblikovanje informacija o događajima, pojavama i ljudima od javnog interesa i potom njihovo distribuiranje do auditorijuma na veliku udaljenost putem masovnih medija [1].

Robotsko novinarstvo (*robot journalism*) ili automatsko novinarstvo (*automated journalism*) najlakše se može opisati kao proizvodnja vesti i drugog medijskog sadržaja od strane algoritama koje je prethodno kreirao čovek.

Funkcionisanje algoritama u kontekstu automatskog novinarstva na praktičnom primeru (bejzbol utakmica) je objasnio Andreas Graefe u svom *Vodiču kroz automatsko novinarstvo* (2016). Graefe navodi da se trenutna rešenja na ovom polju se kreću od jednostavnog koda koji izvlači brojeve iz baze podataka, koji se potom koriste u već napisanim šablonima za priče, ka sofisticiranijim pristupima koji analiziraju podatke da bi dobili dodatne vrednosti i kreirali ubedljivije sadržaje.

Oni se oslanjaju na big data i NLG (*Natural Language Generation*), a začetak je u izveštavanju o sportskim događajima [2].

Generalno posmatrano, sam proces proizvodnje vesti od strane algoritma u osnovi se ne razlikuje mnogo od načina na koji to novinar radi. Potrebno je prikupiti podatke, sortirati ih po važnosti i potom ih spojiti u celinu. Dakle, ključni elementi novinarskog su veoma slični zadacima robotskog pisca.

Trenutna rešenja variraju od jednostavnog koda koji ekstrahuje brojeve iz baze podataka, koji se zatim koriste za popunjavanje praznina u unapred napisanom šablonu novinske priče, na sofisticiranije pristupe koji analiziraju podatke, kako bi se dobio dodatni uvid i stvario ubedljiviji narativ.

Robotsko ili algoritamsko pisanje medijskih izveštaja dolazi kao posledica razvoja NLG-a, tj. procesa automatskog stvaranja prirodnog jezika na osnovu nelingvističkog inputa. Predstavlja kombinaciju znanja o jeziku i primenjuje se s ciljem automatske proizvodnje dokumenata i izveštaja [3].

Dakle, preduslovi za postojanje robotskog novinarstva jesu podaci, njihova dostupnost, ali i istinitost, kako bi se uvažili osnovni postulati novinarstva. Stoga, u osnovi, svaka definicija robotskog novinarstva sigurno uključuje kao osnovne faktore podatke, odgovarajući softver, ali i stručnjaka koji bi se bavio programiranjem i podešavanjem tog softvera.

2. TEHNOLOŠKI ASPEKTI ROBOTSKEG NOVINARSTVA

Pojava kompjutera i interneta i njihovo svakodnevno korišćenje promenilo je novinarstvo i otvorilo prostor za nove forme, a veliku ulogu odigralo i u kontekstu brzine prenošenja informacija. Vesti su sada dostupne na “klik”. Međutim, novinari širom sveta danas se suočavaju s još većom promenom – automatizacijom medijskog sadržaja.

Tehnologija se, u ovom slučaju, sastoji od informatizacije redakcija u formi vesti proizvedenih od strane softvera, što je koncept koji se donekle preklapa sa pojmovima veštačke inteligencije, robotskog novinarstva, bot novinarstva, veštačkog novinarstva ili algoritamskog novinarstva i već ima uticaj na novinarsku praksu [4].

U konceptu robotskog novinarstva, pod robotima se podrazumevaju kompjuterski programi koji sadrže algoritme sa specifičnim instrukcijama koje bi kompjuter trebalo da izvrši sa tačno određenim redosledom, da bi krajnji rezultat bio i krajnji produkt novinarstva – vest.

Algoritmi nemaju globalno prihvaćenu formalnu definiciju, ali ovaj pojam se odnosi na samostalni set

NAPOMENA:

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

operacija, složen u formi korak po korak, koje se izvodi po utvrđenom redosledu, a to je: računanje, obrada podataka i automatsko obrazloženje. To uključuje skup pravila koja precizno definišu niz uputstava jasnih kompjuteru [4].

Kompjuterski lingvisti koriste uzorke teksta da bi odredili dublje semantičko značenje poruke i preveli ga u sistem koji će moći da formira smislene rečenice. Ako ne postoje uzorci teksta, novinari moraju da koncipiraju tekstualne šablone i primere priča sa odgovarajućim kontekstom i prilagode ga zvaničnoj uređivačkoj politici i stilu medija.

3. KLJUČNA PITANJA ZA MEDIJE, NOVINARE I AUDITORIJUM

Pitanje implementacije softvera za automatsku proizvodnju medijskog sadržaja tiče se donosioca odluka u medijskim preduzećima, tj. menadžmenta, budući da ova izmena u svakodnevnom radu zahteva određena finansijska ulaganja, promenu organizacione strukture i posebne profile stručnjaka. Osim toga, odluku o korišćenju navedenog softvera rukovodioci moraju doneti zajedno s urednicima, da bi se na pravi način ubučili zaposleni, kako bi se nova tehnologija iskoristila na najbolji način.

Pored pomenutih pitanja koja se tiču medija, naročito je značajno pitanje odgovornosti. Budući da se korišćenjem algoritma za proizvodnju vesti ne isključuje mogućnost greške, postavlja se pitanje na kome je odgovornost i u kojoj meri je važna transparentnost pri automatskoj proizvodnji medijskih sadržaja.

Uvođenje robotskog novinarstva u svakodnevni rad medijske organizacije zahteva niz promena i prilagođavanja na različitim poljima, kao što su: analiza trenutnog stanja medija, analiza tržišta, zapošljavanje stručnjaka i implementacija softvera, obrazovanje zaposlenih i njihova relokacija, prilagođavanje softvera uređivačkoj politici medija, praćenje reakcija auditorijuma.

Takođe, nužno je uspostaviti kriterijume i pravila koje će algoritam pratiti tokom proizvodnje vesti. Ovaj proces prilagođavanja softvera zahteva i kreativnost u načinima njegove primene, poznavanje statistike, analitičkog mišljenja i sl. Na primer, algoritam se može programirati tako da u opisu konkretnih događaja koristi tačno određene reči, ili da se prilikom konstruisanja toka novinske priče činjenice navode utvrđenim redosledom (na primer, od važnijih činjenica, ka onim manje važnim) [2].

U tom smislu se može zaključiti da će primena kompjutera u svojstvu robota koji piše novinske izveštaje neminovno porasti. Na prvi pogled, to može rezultovati smanjenjem broja zaposlenih novinara. Međuti, posledice ne moraju biti nužno loše. Potencijal robotskog novinarstva je ogroman i u godinama koje slede će verovatno doživeti svoj najveći razvoj. Mnogi autori su saglasni u tome da će korišćenje algoritama omogućiti novinarima da se bave zahtevnijim formama i naročito istraživačkim novinarstvom koje iziskuje mnogo više vremena i truda, kao i dublju analizu neke pojave ili događaja.

Kada se govori o ključnim pitanjima vezanim za potrebe javnosti u pogledu informisanja, ovde je naročito značajan aspekt transparentnosti. Naime, Transparentnost rada algoritama i njihova odgovornost biće ključne kada su u pitanju greške, naročito kada je reč o kontroverznim temama i/ili temama o javnim ličnostima.

Automatsko novinarstvo, zbog činjenice da stvara sadržaj brzo, jeftino, u velikom obimu i potencijalno prema potrebama pojedinaca, ima mogućnost da značajno poveća broj dostupnih vesti. S jedne strane, ova inovacija može biti korisna u pogledu ispunjavanja informativnih potreba čitaoca, a s druge, može ga „zatrtati” nepotrebnim vestima, te čitaocu otežati da u velikom broju vesti pronađe baš one koje ga zanimaju. U takvoj situaciji, generatori vesti poput *Google News-a*, zasigurno će dobiti na značaju.

4. POTENCIJAL I OGRANIČENJA ROBOTSKOG NOVINARSTVA

Robotskim novinarstvom otvaraju se mogućnosti brže i veće proizvodnje medijskih objava, kao i objava za specifične, tj. ciljne grupe. U tom smislu potrebno je načiniti izmene u početnom programiranju, koje bi se odnosile na informativne potrebe manjih ciljnih grupa, neretko zanemarenih u dnevnom novinarstvu. Fragmentacija auditorijuma, tj. njegovo deljenje na manje segmente, pojava je koju je izazvala digitalizacija, a otuda i fragmentacija medija. Upravo uz pomoć algoritama mediji mogu na jednostavan i brz način proizvoditi sadržaj za veći broj određenih ciljnih grupa i time jačati svoju kompetitivnu prednost u odnosu na druge medije.

Ukazujemo i na mogućnost softvera za automatizaciju medijske proizvodnje obrade velikog broja podataka i to za relativno kratko vreme. Ova mogućnost se trenutno najviše koristi u novinskim finansijskim izveštajima, ali u budućnosti se očekuje i šira primena. Uz to, novinari često provode dosta vremena u pronalasku teme koju će plasirati u svom mediju, pa bi pomoć algoritama i u ovom slučaju bila dragocena. Ipak, možda se najveći potencijal robotskog novinarstva vidi u njegovoj mogućnosti da izazove „medijsku revoluciju”. Pod ovim se dugoročno podrazumeva relokacija novinara s dnevnih izveštaja na istraživačko i analitičko novinarstvo, koje donosi pridružene i dobro argumentovane izveštaje, a sledeći potrebe i interese sve zahtevnije medijske publike.

Kada je reč o nedostacima nove tehnologije u modernom medijskom izveštavanju, ograničenje robotskog novinarstva se ogleda u tome što je čitav proces u potpunosti ograničen raspoloživim podacima. Manje očigledna činjenica je ta da način na koji su podaci u izveštaju organizovani određuje da li je moguće proizvesti vest pomoću softvera. Na primer, iako su podaci dostupni, ukoliko su izmešani s nekim drugim podacima koji nisu u vezi sa konkretnom temom, neće moći da se upotrebe. Takođe, ako su dvosmisleni ili nepotpuni, to jest dostupni preko više različitih polja, softver od njih ne može generisati tekst [5].

Iako algoritmi mogu da prepoznaju neki događaji i napišu vest o tome, ipak ne mogu da objasne zašto se neki događaj zbija, pa time ne mogu u potpunosti da odgovore na svih pet novinarskih pitanja (ko, gde, kada, kako,

zašto). Rezultat su nalazi izvedeni iz statističke analize, bez obzira na njihov kontekst, tako da se može desiti da budu u potpunosti beznačajni. Stoga, ljudi i dalje moraju da tumače podatke i logički ih organizuju.

Još jedan očigledan nedostatak ogleda se u kvalitetu pisanja. Algoritmi nemaju mogućnost da razumeju sarkazam, humor i metafore. Stoga im je narativ ograničen na puko nabranje činjenica. Ovo može rezultirati dosadnim tekstom, koji verovatno neće da privuče čitaoce.

5. ISTRAŽIVANJE

Predmet istraživanja su bili stavovi i mišljenja stručne javnosti, tj. medijskih profesionalaca o savremenom obliku novinarstva poznatijem kao robotsko novinarstvo. Pri tome, ispitano je njihovo mišljenje o eventualnim razlikama u sadržaju i kvalitetu novinskih objava (tekstova) nastalih kao rezultat korišćenja softvera za automatsko generisanje medijskih sadržaja na osnovu velikih skupova podataka i delova vesti koje je napisao sam novinar. Osim toga, ispitani su njihovi stavovi o eventualnom prihvatanju promena u medijskoj industriji i generalni stavovi o značaju novinarske profesije. Istraživanje je sprovedeno putem ankete, a na osnovu polustandardizovanog upitnika.

Uzorak istraživanja je činilo 52 ispitanika, zaposlenih u novinskim preduzećima, zatim profesori i asistenti sa Odseka za medijske studije Filozofskog fakulteta u Novom Sadu, kao i zaposleni u Radio televiziji Vojvodine. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 52 odsto žena i 48 odsto muškarca.

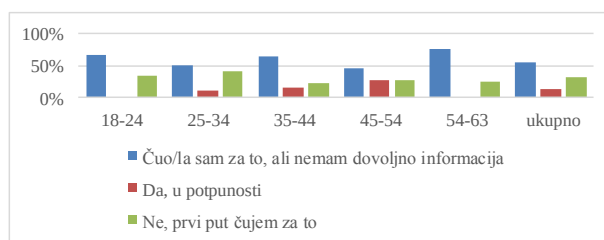
Kada je u pitanju radna pozicija i stručna sprema, većinu učesnika istraživanja su činili novinari i urednici, a nešto manji procenat je bio onih koji su obavljali ostale poslove u medijima vezane za proizvodnju medijskog sadržaja. Više od dve trećine ispitanika je završilo osnovne akademske studije.

U pogledu starosne dobi, učesnici istraživanja, uzorom su bila obuhvaćena lica mlađa od 63 godine, pri čemu je najveći broj njih (38%) imao od 25 do 34 godine.

S obzirom na to da nijedan medij u Srbiji ne koristi softver za automatsku proizvodnju medijskog sadržaja, i uz pretpostavku o nedovoljnoj informisanosti učesnika istraživanja o ovoj inovaciji, u samom upitniku je dato nekoliko primera vesti koje su bile produkt rada algoritma. Uz to, date su i vesti iste sadržine, ali pisane rukom novinara, s namerom istraživača da ispitanici uporede kvalitet obe vesti.

Rezultati istraživanja su pokazali da je više od polovine učesnika istraživanja (56%) bilo upoznato je s konceptom robotskog novinarstva, ali bez dovoljno informacija o tome. Tek 14% ispitanika je bilo u potpunosti upoznato s tehnologijom robotskog novinarstva. Blizu trećine učesnika istraživanja (30%) je navelo da prvi put čuje za pojam „robotsko novinarstvo“.

Što se tiče razlika u odnosu na starosnu dob, 60 odsto ispitanika mlađih od 35 godina su delimično ili u potpunosti bili upoznati s principom rada robotskog novinarstva, i oko 76 odsto lica obuhvaćenih istraživanjem starijih od 35 godina (Grafikon 1).



Grafikon 1: *Upućenost ispitanika u tehnologiju robotskog novinarstva prema starosnoj dobi*

Na pitanje kojim vrednostima u tekstu ispitanici poklanjaju najviše pažnje, većinom su dobijeni su i očekivani odgovori, a to su: činjenice i istinitost novinskog teksta. S druge strane, opširnost i forma teksta su kategorije najmanje važne učesnicima istraživanja.

Nadalje, od učesnika istraživanja se tražilo da uporede tekstove pisane od strane novinara i nastale kao produkt algoritma. Pri tome, tekstovi su bili iste tematike. Rezultati istraživanja su pokazali da je prosečna ocena tekstova koje je napisao robot 2, a tekstova čiji je autor novinar 3,75. Međutim, ove podatke treba uzeti sa rezervom, budući da su dva modaliteta delova vesti koje je napisao robot bila zapravo produkt rada softvera za generisanje poetskih sadržaja, a ispitanici su ih posmatrali kao deo vesti. Ako se taj deo izuzme, prosečna ocena robotskih tekstova je 3.

U sledećem pitanju se zahtevalo od ispitanika da procene ko je autor ponuđenih tekstova – novinar ili robot. Većina učesnika istraživanja bila je uspešna u procenama, te je ukupan procenat uspešnosti iznosio 53%. Ispitanici iz starosne kategorije od 25 do 34 godine su imali najveći procenat tačnih odgovora i to 57%. Najlošije procene imali su ispitanici starosne dobi od 18 do 24 godine.

Kada je reč o kvalitativnom vrednovanju teksta koji je rezultat rada algoritama, dobijeni su različiti odgovori. Naime, učesnika istraživanja se tražilo da nakon čitanja teksta daju svoj sud o tome koliko je pročitani tekst bio precizan, ostavio utisak objektivnosti, napisan po novinarskim standardima, zanimljiv, opširan i sl. Najveći broj ispitanika ocenio je tekst kao precizan i istinit, pravopisno korektan, ali tek manji procenat njih ga je smatrao zanimljivim i prijatnim za čitanje.

Poslednje pitanje u ovom istraživanju je sadržalo tvrdnje kojima je traženo da učesnici istraživanja iznesu svoje stavove prema robotskom novinarstvu. Rezultati su pokazali da medijski profesionalci starosne dobi između 45 i 54 godine u velikom procentu pokazuju skepsu, smatrajući da će uvođenje robotskog novinarstva doprineti otpuštanju novinara. Mlađi učesnici istraživanja, oni između 35 i 44 godine su bili optimističnijeg stava, te se samo mali procenat ovih ispitanika slagao s pomenutim iskazom.

Značajno je ukazati i na rezultate koji se tiču stavova o mogućim pozitivnim promenama uzrokovanim robotskim novinarstvom. Istraživanje je pokazalo da kategorija najmlađih ispitanika ima i najpesimističniji stav, te da skoro 67% njih ne smatra da će uvođenje robotskog novinarstva doneti pozitivne promene. S druge strane, de ispitanika je po ovom pitanju bilo neodlučno, što može biti tumačeno kao njihov nedostatak informacija o novoj tehnologiji u novinarstvu.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja o savremenom obliku novinarstva poznatijem kao robotsko novinarstvo, iako ograničenog uzorka, pokazali su da za većinu učesnika istraživanja tehnologija robotskog novinarstva i nije dovoljno jasan koncept, te da su sumnjičavi prema bilo kojem vidu automatizma medijske proizvodnje. Očekivano, značaj se i dalje pridaje istinitosti i činjenicama, a autor teksta je značajniji starijim ispitanicima. Većina učesnika istraživanja je bila mišljenja da je novinar i dalje neprikosnoven u pisanju vesti, te da i da nije moguće automatizovati medijsku proizvodnju. U prilog ovome govori istraživački nalaz da je tekst koji je produkt rada algoritma ocenjen slabije nego novinarski tekst. Uz činjenicu da nijedan medij u Srbiji ne koristi softver za automatsku proizvodnju medijskih sadržaja, može se objasniti neupućenost učesnika istraživanja u novu tehnologiju, ali i eventualni pesimistični stav po pitanju implementacije softvera u medijski svakodnevnicu.

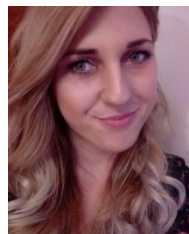
Robotsko novinarstvo jeste pojava koja se trenutno dešava u velikim svetskim medijima. Ipak, to je tehnologija koja se sve više primenjuje u medijskim preduzećima, uz njeno istovremeno razvijanje i traženje rešenja za trenutna ograničenja. Stoga se može očekivati da će se medijska proizvodnja automatizovati na globalnom planu. U tom slučaju, potrebno je što pre upoznati medijske poslenike o primeni novih tehnologija u produkciji medijskih objava i obučiti ih za njihovu primenu.

Nova tehnologija automatske proizvodnje medijskog sadržaja nazvana robotsko novinarstvo predstavlja poslednji izazov za medije i sve zaposlene u medijskoj industriji. Iako postoje mediji koji već koriste softvere za automatsko generisanje sadržaja, za najveći broj medija ovakav način rada i dalje je teško sprovesti. Softver koji se tom prilikom koristi može, ako se dobro programira i prilagodi uređivačkoj politici medija, predstavljati koristan alat koji će umnogome olakšati svakodnevni posao novinarima.

7. LITERATURA

- [1] Valić Nedeljković D. (2007). O novinarstvu i novinarima. Novi Sad: Filozofski fakultet
- [2] Andreas Graefe 2 Graefe, A. (2016). Guide to Automated Journalism. New York: Columbia University. Graduate School of Journalism. Tow Center for Digital Journalism.
- [3] H. A. J., & Krahmer, E. J. (2014). Journalist versus news consumer: The perceived credibility of machine written news. In Proceedings of the Computation+Journalism conference New York.
- [4] Lindén, C.G. (2017). Algorithms for journalism: The future of news work. Datum preuzimanja 18.2.2018. Link: <http://www.journals.uio.no/index.php/TJMI/article/view/2420>
- [5] Caswell, D. Dörr, K. (2017) Automated Journalism 2.0: Event-driven narratives. From simple descriptions to real stories. Datum preuzimanja: 17.2.2018. Link: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17512786.2017.1320773>

Kratka biografija:



Aleksandra Aleksić je rođena 20 septembra 1992. godine u Loznici. Nakon završene Gimnazije "Vuk Karadžić" u Loznici upisala je novinarstvo na Odseku za medijske studije Filozofskog fakulteta u Novom Sadu. Diplomirala je 2015. godine nakon pauze od godinu dana upisala je Inženjerski menadžment, smer Industrijski marketing i inženjerstvo medija na Fakultetu tehničkih nauka.

ISTRAŽIVANJE STRESA I IZGARANJE NA POSLU STRESS RESEARCH AND BURNOUT SYNDROME

Andrijana Cvejanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu se analiziraju prisutnost stresa i izgaranja na poslu kod zaposlenih u psihijatrijskoj ustanovi, s obzirom na težinu i specifičnost njihovog posla.

Abstract – The paper analyzes the presence of stress and burnout syndrome at the work in the psychiatric institution, given the weight and the specificity of their work.

Ključne reči: stres i izgaranje na poslu, zaposleni, organizacija.

1. UVOD

Poznato je da je posao s ljudima izrazito složen i predstavlja značajan izvor stresa. Briga za mentalno zdravlje zaposlenih, a posebno vrlo stresnih zanimanja kao što su profesije u zdravstvu, pravosuđu, policiji i sl., nije luksuz već profesionalna obaveza. U organizaciji koja se brine o svojim zaposlenima istaknuto mesto treba imati sistemsko planiranje i sprovođenje organizacijskih mera za sprečavanje psihičkog zlostavljanja i smanjivanje radnog stresa.

2. TEORIJSKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA STRESA

Stres na radnom mestu može imati mnogo definicija i uglavnom svaki pojedinac za sebe doživljava stres na sebi svojstven način, a nastaje kada se osoba ne snalazi u određenoj vrsti posla, kada je pod velikim pritiskom od strane rukovodilaca ili svojih kolega, kada je izložena ogromnom broju informacija, a očekuje se da u svakom momentu tim informacijama raspolaže, rad sa ljudima zna takođe da bude veliki teret za pojedinca. U takvom stanju zaposleni uglavnom ne mogu pravilno da funkcionišu i onda neretko dolazi do narušavanja unutrašnjeg mira i okidanja stresa. Sindrom sagorevanja na poslu jedan je od najnepovoljnijih posledica dugotrajne izloženosti profesionalnom stresu. Stres na poslu rezultat je interakcija zaposlenog i karakteristika posla. Psihičko zlostavljanje predstavlja složen socijalno-medicinski problem moralnog zlostavljanja na poslu koji ostavlja posledice na psihičko i fizičko zdravlje žrtve.

Stanje stresa na radnom mestu može se definisati kao niz za pojedinca štetnih fizioloških, psiholoških i bihevioralnih reakcija na situacije u kojima zahtevi posla nisu u skladu s njegovim sposobnostima, mogućnostima i potrebama [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Lepasava Grubić-Nešić, red.prof.

2.1. Stresori

Stresori mogu biti različiti, od rasvete na radnom mestu, buke, previše hladne ili previše zagrejane radne prostorije, zagađenosti vazduha, neprimerene ventilacije, praznog hoda zbog nečije neorganizovanosti, preopterećenosti poslom, nejasno postavljenih radnih zadataka, nemogućnosti napredovanja, pa sve do slabe komunikacije sa kolegama na poslu.

2.2. Znaci i simptomi od stresa

Neki simptomi upućuju na hronično delovanje stresa i upozoravaju da bi trebalo nešto preduzeti. Pošto čovek uglavnom nije u mogućnosti da menja svoju okolinu, mogao bi promeniti svoje tumačenje događaja i doživljavati stvari tako da ga ne ugrožavaju. Važno je da znamo zaštititi i odbraniti svoje vlastito biće i svoje interese. A sve to pristojno, argumentovano i ljubazno. Za stres na radnom mestu je značajno naučiti primenjivati bihevioralno-kognitivnu modifikaciju: osoba treba da nauči da prepozna događaje na poslu koji izazivaju stres i misli i emocije koje prate te događaje. Stresnu misao i stresnu emociju, koja prati stresni događaj, treba zameniti nekim drugim mislima i emocijama koje ne izazivaju nelagodnost.

2.3. Stres na radu i radna sposobnost

Stres na radnom mestu je specifična vrsta stresa čiji je obrazac emocionalnih, spoznajnih, ponašajnih i fizioloških reakcija organizma nastao kao odgovor na različite štetne uslove na radnom mestu: sadržaj rada, organizacija rada ili radna okolina. Pojam –stres na radu– obuhvata promene koje su posledica akumulirajućeg uticaja činilaca stresa, stresora, na radnom mestu tokom dužeg vremena.

2.4. Strategije upravljanja stresom

a) Lična strategija: Ova strategija vezana je za pojedinca i podjednako se odnosi na sve ljudske resurse u kompaniji, s tim da svi ljudski resursi nisu podjednako otporni na stres i stresne situacije, što zavisi od niza faktora, kao što su: karakter ličnosti, pol, životno doba, IQ, ekonomska i porodična situacija i slično. Stabilni i uravnoteženi LJR po pravilu su otporniji i daleko lakše podnose delovanje raznih stresora, od psihički nestabilnih i neuravnoteženih. Što se tiče polova, danas su oni prilično izjednačeni na stres i stresnu situaciju, jer su razlike između "muških i ženskih" poslova praktično nestale. Dalje, kroz brojna klinička ispitivanja dokazano je da su mlađi LJR osetljiviji na delovanje stresa u odnosu na starije i iskusnije. Isto tako, i količnik inteligencije utiče na otpornost prema stresu. Što je veći IQ, recimo

iznad 120, pojedinac je u poziciji da objektivnije procenjuje stresnu situaciju i sopstvene mogućnosti konfrontiranja sa njom. I na kraju, dobro porodično i ekonomsko stanje štiti LJR od dejstva raznih stresora, i obrnuto, loša porodična i ekonomska situacija (loš uspeh dece u školi, niska plata, nerešeno stambeno pitanje) pogoduje delovanju.

b) Organizaciona strategija: Ova strategija vezana je za kompaniju, njen menadžment i strukturu, u smislu da ta menadžment struktura bude što više decentralizovana i približena neposrednim LJR, kako bi osetili da su deo kompanije, deo menadžmenta, i da dele njihovu sudbinu, a ne da je kompanija i njena menadžment struktura otuđeni centar moći, koji često nepromišljenim potezima mogu dovesti do nastanka stresne situacije, kako u oblasti odlučivanja tako i u oblasti realizacije biznis plana, pristrasnog promovisanja i nagrađivanja LJR i sl. Pored decentralizacije odlučivanja, kompanija može mnogo da učini na prevenciji od stresa kroz promene u prirodi posla, u smislu da je novozaposlenim jasno i precizno utvrđena priroda i karakter radnih obaveza, jasno definisani poslovi, utvrđena odgovornost, kako bi jasno znali šta rade, kako rade i kome odgovaraju. U uskoj vezi sa definisanjem prirode posla je i pravilna procena radnog učinka, i pravedno nagrađivanje koje bez sumnje smanjuje nezadovoljstvo, napetost, a time i mogućnost pojave stresa. Dakle lična i organizaciona strategija zakonito moraju biti povezane u okviru zajedničkog programa upravljanja stresom. Pored navedenih strategija program uključuje i kombinaciju raznih tehnika, sredstava i aktera, kako bi se zaštitila mentalna i fizička strana ljudskih resursa.

2.5. Teorijske osnove istraživanja emocionalnog izgaranja

Sindrom sagorevanja na radu nastaje kada osobe posvećene svom poslu shvate da njihovo žrtvovanje nije bilo dovoljno da bi se postigli željeni ciljevi. Izloženost dugotrajnom stresu i frustracije uzrokovane naporima svakodnevnog života, uz neefikasne strategije zaposlenih u radu sa klijentima dovode do pojave sindroma sagorevanja na radu. Emocionalna iscrpljenost je vezana za prevelike i preteške radne obaveze koje zaposleni postavljaju pred sebe, uz osećanje da su emocionalno „pojedeni“ i iscrpljeni poslom i nepovoljnom radnom sredinom.

Sagorelost se često izjednačava sa hroničnim stresom ili s neispunjenim očekivanjima. U diferencijalnoj dijagnozi sindrom sagorevanja na radu treba najpre razlikovati od stresa. Razlika postoji u odnosu na dimenziju vremena, gde je stres privremeno stanje, a sindrom sagorevanja na radu je proces koji traje duže i ima sliku hroničnog poremećaja. Stres je svakako je jedan od najznačajnijih činilaca koji vode u sindrom sagorevanja odnosno *burnout-a* [2].

Sagorevanje na poslu jedna je od najnepovoljnijih posledica dugotrajne izloženosti stresu i najnepovoljnija posledica bavljenja ljudima. Najčešće se javlja u pomažućim zanimanjima, prvenstveno zbog specifičnosti rada sa ljudima sa poteškoćama. Sindromu sagorevanja na poslu češće su izloženi oni koji idealizuju svoje zanimanje, oni koji teže perfekcionizmu i imaju izrazito

visoka očekivanja, ali i oni koji su podložni autoritetu i sami nisu u stanju postaviti svoje granice u odnosu na posao. Tome doprinose i preveliki zahtevi, loša organizacija rada, profesionalna izolacija i slabi odnosi unutar organizacije. Sagorevanje na poslu odnosi se na činjenicu da neki ljudi nakon određenog vremena postanu depresivni, nemotivisani za svoj posao, obeshabreni i slično. Pokazuju različite vrste telesnih simptoma stresa, smanjenje odbrambenih sposobnosti organizma, a dotadašnje razumevanje za osobe u nevolji može zameniti cinizam ili ravnodušnost [3].

Dokazano je da ipak glavni uzrok izgaranju na radu leži u **psihološkim osobinama pojedinca**. Sindromu izgaranja su tako skloniji nezreli ljudi, neurotičari, preterano odgovorni, ambiciozni, neuravnoteženi ljudi i oni koji imaju visoko postavljena očekivanja u poslu i koji se previše posvećuju poslu i u radnoj sredini pronalaze smisao postojanja. Većinom su to osobe koje mnogo jače od uobičajenog doživljavaju frustracije, u slučaju kad nisu adekvatno nagrađene za svoj rad ili kad ne dobijaju nikakvo priznanje za svoje zalaganje. Izgaranje na poslu je svakako posledica nesvesnosti pojedinca o frustracijama, koje ga okružuju na radnom mestu i ličnoj preopterećenosti, što rezultira neprimetnom pojavom simptoma izgaranja. Prema definiciji, koju su 1996. godine postavili Girdino, Everly i Dusek: sindrom izgaranja je stanje psihičke, fizičke ili psihofizičke iscrpljenosti uzrokovane preteranim i prolongiranim stresom[4]. Ti autori razlikuju tri stepena izgaranja:

I stepen – početna načetost stresom

II stepen – reaktivna kompenzacija stresa sa očuvanjem energije

III stepen- faza istrošenosti

Psihički stabilne i snažne ličnosti, koje su sebe istrenirale za visok nivo produktivnosti i balansiranje obaveza i pritisaka, su u manjoj opasnosti od razvoja ovakvih problema, ali i njih on može da zahvati, ukoliko ne uspeju da održe tu svoju psihičku stabilnost. Burnout se ispoljava:

Fizički simptomi – u ovu kategoriju najčešće spadaju hronični umor i iscrpljenost koji mogu da budu predznak i za neke druge probleme, pa ih ljudi ne uzimaju dovoljno ozbiljno. Nesanica je simptom koji, sa prethodna dva, čini zeleno svetlo za akciju rešavanja problema. Postoji još niz smetnji koje mogu biti i individualne, a nedvosmisleno ukazuju na problem, kao što su probavne smetnje, nagla promena telesne težine, različiti bolni simptomi, smanjen imunitet, povećana potreba za sedativima, cigaretama, alkoholom.

Emocionalni simptomi – ovo su parametri kojima smo najmanje spremni da verujemo i iz tog razloga moramo biti izuzetno oprezni i rešavati ih baš kao i bilo koje drugo fizičko stanje, jer mogu biti podjednako opasni. Simptomi mogu biti depresija, emocionalna praznina, osećaj gubitka životnog smisla, anksioznost, gubitak motivacije za odlazak na posao, gubitak entuzijazma, apatija, izolacija, dosada, osećaj tuge i bespomoćnosti, doživljaj bezvrednosti, gubitak samopouzdanja i samopoštovanja, osećaj gubitka snage.

Simptomi u ponašanju (bihevioralni simptomi) – promena ponašanja je svakako posledica nekih psihičkih

stanja. Posledica može da bude još veće propadanje u probleme i ulaženje u „začarani krug problema“ iz kog nije lako izaći jer jedan problem stvara drugi. Česte promene u ponašanju su: gubitak koncentracije, zaboravnost, eksplozivnost, grubost, preterana osetljivost na spoljašnje uticaje (buku, svetlo, mirise...), negativan stav prema poslu, ljudima, međuljudski sukobi, bezosećajnost, rigidnost, stalna okupiranost poslom, porodični problemi, razvod braka, raspad prijateljstava, suicidalni izlaz.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je **nivo stresa i izgaranje na poslu**. Pitanje osećaja stresa i izgaranja pogađa kako zaposlene tako i sam vrh psihijatrijske ustanove. Utvrđivanjem nivoa stresa i emocionalnog izgaranja doći će se do odgovora da li navedena ustanova ispravno posluje i da li se prema svojim zaposlenima ophodi na najbolji mogući način, uzimajući u obzir ozbiljnost posla sa kojima se zaposleni svakog dana suočavaju.

3.2. Problem istraživanja

Problem istraživanja predstavlja **samoprocena nivoa stresa i samoprocena sindroma izgaranja na poslu**. Različiti faktori potencijalno mogu da izazovu stres kod zaposlenih, a kasnije da dovedu i do potpunog emocionalnog izgaranja.

Problem predstavlja psihičko stanje zaposlenih i njihova emocionalna stabilnost u obavljanju svojih radnih zadataka, s obzirom na prirodu posla kojim se bave.

Tek kada se to utvrdi, menadžment može da uvidi da li sa njihovim pacijentima rade pravi ljudi, takođe, što je najbitnije, može da uoči da li u samoj psihijatrijskoj ustanovi među zaposlenima vlada prava poslovna klima.

3.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja jeste da se utvrdi da li se zaposleni nalaze pod stresom i da li su emocionalno sagoreli.

Dobijanjem tih rezultata stvara se jasnija slika stanja u samoj bolnici i sama ustanova dobija priliku da utvrdi problem i isti reši, kako pacijenti ne bi ispaštali zbog neefikasnog lečenja od strane osoblja (zaposlenih).

3.4. Hipoteze istraživanja

U radu su postavljene tri osnovne hipoteze:

H 1. - Zaposleni smatraju da su pod velikim pritiskom

H 2. - Zaposleni osećaju da imaju previše odgovornosti

H 3. - Zaposleni se lako zamaraju i osećaju iscrpljeno

Daljim istraživanjem doći će se do potvrđivanja ili odbacivanja gore navedenih hipoteza.

Na taj način će se utvrditi da li zaposleni smatraju da su pod velikim pritiskom, da li osećaju da imaju previše odgovornosti zbog posla kojim se bave, takođe će se utvrditi da li se lako zamaraju i imaju osećaj iscrpljenosti.

3.5. Varijable istraživanja i instrument istraživanja

Nezavisne varijable ovog istraživanja su sledeće:

- *Pol* (muški/ženski)
- *Godine starosti* (do 30, od 31 do 40, od 41 do 50, do 50 i više)
- *Godine radnog staža* (do 2 godine/od 2 godine do 5 godina/od 6 godina do 10 godina/od 11 godina do 15 godina/od 16 godina do 25 godina/od 26 godina do 35 godina/36 godina i više)
- *Stepen stručne spreme* (završena osnovna škola/završena srednja škola/završena viša škola/završen fakultet/magistratura, doktorat)
- *Radno mesto* (Rukovodeće - doktori; izvršno – medicinske sestre i tehničari)

U upitniku koji je podeljen ispitanicima nalazi se ukupno 25 tvrdnji, na koje oni treba da odgovore jednim od ponuđenih odgovora u okviru skale stavova Likertovog tipa.

Uzorak su činili zaposleni u Specijalnoj bolnici za psihijatrijske bolesti “Sveti Vračevi” Novi Kneževac. Po poslovniku o radu, “Sveti Vračevi” Novi Kneževac je ustanova koja se bavi lečenjem duševnih poremećaja, što podrazumeva lečenje psihoze, bolesti zavisnosti, afektivne poremećaje, psihoorganske sindrome i drugo. U svom sastavu, bolnica ima pet psihijatrijskih odeljenja i jedno neurološko. Cilj bolnice je da pacijentima pruži što bolje lečenje uz terapije koje bi dovele do delimičnog ili potpunog izlečenja, takođe da uz stručan rad svojih zaposlenih pruži obolelima što prijatniji boravak u ustanovi.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Više od polovine ispitanih ljudi, čak 46 njih ne smatra da je pod velikim pritiskom na poslu, dok se sa druge strane njih 26 oseća pritisak na svom radnom zadatku, a 19 ispitanika neodlučno je po ovom pitanju. S obzirom da više od polovine ljudi ne smatra da oseća bilo kakav pritisak na poslu ova Hipoteza H1 - Zaposleni smatraju da su pod velikim pritiskom se **opovrgava**.

Najveći broj ispitanika (54%) se slaže sa tim da ima previše odgovornosti na poslu, što i ne čudi s obzirom da su zaposleni u zdravstvu i da su u neposrednom kontaktu sa ljudima. Sa druge strane, 43% se ne slaže da ima osećaj odgovornosti, dok je svega 3% neodlučno po ovom pitanju. Može se zaključiti da se ova hipoteza H2 Zaposleni osećaju da imaju previše odgovornosti – **prihvata**.

Kada je u pitanju osećaj iscrpljenosti, veliki broj ispitanih, čak 42% ne oseća iscrpljenost i da se lako zamara, dok je 20,45% veoma odrečno kada je u pitanju ova tvrdnja, 25% zaposlenih je zaokružilo da se niti slaže niti ne slaže, dok se 12,50% njih slaže sa tim da se oseća iscrpljeno i da se lako zamori. Iz navedenog se dolazi do zaključka da se hipoteza H3 - Zaposleni se lako zamaraju i osećaju iscrpljeno – **opovrgava**.

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje pokazuje da na svu sreću, zaposleni u psihijatrijskoj bolnici nemaju alarmantne simptome stresa i emocionalnog izgaranja, te da je većina uglavnom negativno odgovarala na pitanja koja su se odnosila na procenu stresa, a takođe i na procenu burnout sindroma. Iako su rezultati iznenađujuće dobri, ipak treba obratiti pažnju na onaj procenat zaposlenih koji je potvrdno odgovarao na postavljena pitanja. Ne sme se zanemariti da u proseku 20% ljudi ipak oseća simptome stresa i emocionalnog izgaranja. Navedena psihijatrijska ustanova bi trebalo da se posveti istraživanju uzroka stresa kod svojih zaposlenih, kako ne bi došla u situaciju da se procenat onih koji trenutno ne osećaju znake iscrpljenosti i umora ipak dospeju u ovu, sada, manjinsku grupaciju ljudi. Takođe, trebalo bi i da se obrati pažnja na one zaposlene koji imaju prevelik osećaj odgovornosti, kako to ne bi preraslo u budući problem. Predlog je da se urade dodatna ispitivanja zaposlenih u vidu odnosa radne pozicije i odgovornosti, zarade radnika i odgovornosti, motivacije i odgovornosti, te da se tako utvrdi šta od navedenih pojmova zaposleni mogu da prihvate kao odgovarajući ekvivalent za odgovornost koju imaju na poslu.

Istraživanjem se utvrđuje i potreba za postavljanjem standarda i normativa za uspešan rad medicinskog osoblja u zdravstvu, te za pokretanjem programa koji bi omogućili evaluaciju i povratne informacije kvaliteta svakodnevnog rada s pacijentima, te definisanje njihovih ciljeva i mogućih očekivanja. Studente medicinskog fakulteta, psihologije i učenike srednjih medicinskih škola možemo već u vreme školovanja pripremiti i edukovati o izvorima i prevenciji profesionalnog stresa i sagorevanja na poslu. Omogućiti im dovoljno praktične nastave u različitim institucijama. Kod mladih možemo puno toga postići već s podržavajućim i profesionalnim mentorstvom. Sve će to doprineti boljim odnosno kvalitetnijim rezultatima rada radnika u zdravstvu, kao i napretku same institucije.

6. LITERATURA

- [1] Sauter i Murphy, 1999. Stress at work DHHS (NIOSH) Publication No 99-101 NIOSH Cincinnati)
- [2] Jeleč, D. (2009). Sindrom sagorijevanja na poslu socijalnih radnika u zdravstvu. *Ljetopis socijalnog rada* 16(1): 133-151.
- [3] Ajduković, M. (1996). Sindrom sagorijevanja na poslu. U: Ajduković D., Ajduković M. (ur.) Pomoć i samopomoć u skrbi za mentalno zdravlje pomagača. Zagreb: Društvo za psihološku pomoć.
- [4] Girdin, Everly and Dusek (2009). «Controlling Stress and Tension». Pearson books.

Kratka biografija:

Andrijana Cvejanov, iz Novog Kneževca, odbranila svoj diplomski- bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka na temu »Meduljudski odnosi kao faktori motivacije zaposlenih«, a iz diplomskog-master rada je obradila temu »Istraživanje stresa i izgaranje na poslu«.

ANALIZA POTENCIJALNIH UZROKA NEEFIKASNE IMPLEMENTACIJE LEAN-A**ANALYSIS OF POTENTIAL CAUSES OF INEFFICIENT IMPLEMENTATION OF LEAN**

Željko Miljković, Milovan Lazarević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Ovaj rad opisuje nedostatak podrške menadžmenta prilikom implementacije Lean filozofije. U radu su analizirani uzroci koji dovode do neefikasne implementacije Lean filozofije. Primenom FMEA analize sprovedena je ocena potencijalnih rizika i tretiranje najkritičnijih rizika.*

Abstract – *The work is targeted at analyzing obstacles and problems associated with the implementation of Lean philosophy including the lack of management support. Moreover, the work analyzes the causes that lead to the inefficient Lean philosophy implementation. Risk assessment and critical threat mitigation were carried out by performing FMEA analysis.*

Cljučne reči: *Lean implementacija, FMEA analiza*

1. UVOD

U proteklih nekoliko godina došlo je do značajne promene tržišta, kupci/korisnici postali su zahtevniji, a proizvodni procesi složeniji. Rešenje ovakve situacije teško je pronaći u novim tehnologijama koje zahtevaju velike investicije, a pri tome otplatu nije moguće ostvariti u kraćem vremenskom periodu jer napredovanje tehnologije postaje sve brže. Postati konkurentan i odgovoriti na zahteve tržišta postao je težak zadatak za manje organizacije, a izazov za velike organizacije.

Osnovni problem organizacija predstavlja prelazak sa masovne proizvodnje odnosno, sa uskog asortimana i velikih količina na proizvodnju širokoga asortimana i malih količina. Ovakav sistem proizvodnje zahteva veliki broj podešavanja mašina, ljudi, sirovina, što dovodi do velikih gubitaka i neisplativosti proizvodnje.

Kako bi se postigla fleksibilnost sistema, neophodno je bilo skratiti vreme podešavanja i maksimalno eliminisati gubitke. Potrebu za ovakvim načinom proizvodnje uvidela je fabrika automobila Toyota, i proizvodnu strategiju usmerila na novi način proizvodnje TPS (Toyota Production System).

Ovakav sistem proizvodnje predstavljao je pravo čudo za sve industrije u svetu, jer rezultati sistema su bili fascinantni. Sa minimalnim ulaganjima postignuti su veliki rezultati, što je predstavljalo novi pravac industrije. Ovaj pravac u Evropi je nazvan Lean.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević.

2. ISTORIJAT LEAN-a

Pojam Lean prvi put je definisao Krafcik 1988. Nakon toga Womack, Jones i Roos-a 1991. koriste termin "tanka proizvodnja" kako bi opisali proizvodni sistem Toyote [1]. Istorija Lean-a se povezuje sa Japanom i Toyotom, pošto je opšte prihvaćena činjenica da je Toyota „izmislila” lean, odnosno Toyotin proizvodni sistem. Međutim, iako je Toyota razvila i definisala svoj sistem proizvodnje, ona nije izmislila sve alate. Ono što je neosporno i zbog čega Toyota zaslužuje da se njeno ime pojavljuje u nazivu ovog sistema, jeste činjenica da je Toyota sve te alate uklopila u jednu skladnu celinu, gde je svakom alatu precizno definisala ulogu i cilj primene [2].

Začetnikom Lean filozofije smatra se Sakiichi Toyoda, koji je razvio sistem „Jidoka” – Automatizacija sa ljudskim dodirima. Način razmišljanja preuzeo je njegov sin Sakiichi Toyoda koji je nasledio oca i koji se smatra tvorcem sistema „Just in time”.

Dalji razvoj Lean filozofije nastavljaju Eiji Toyoda i Taiichi Ohno, koji su razvili Kanban sistem, supermarket kao i Kaizen. Veliku ulogu u razvoju novog načina proizvodnje imao je i konsultant kompanije Toyota, Shigeo Shingo koji je tvorac SMED sistema (single minute exchange of die), POKA-YOKA (sistem za sprečavanje greške) i Zero Quality Control (sistem autokontrole).

Ovaj sistem proizvodnje je ugledao svetlost dana tek nakon što je 1984. godine Toyota ušla u partnerske odnose sa kompanijom General Motors. Ovo je bio trenutak kada je Lean filozofija prvi put napustila granice Japana, dokazavši svoju moć u načinu organizovanja proizvodnje, sistem je postao nezadrživ i nastavio je da se širi celim svetom.

3. IDENTIFIKACIJA GUBITAKA

Osnovni zadatak Lean filozofije je eliminacija gubitaka unutar proizvodnih/uslužnih sistema. Toyota je identifikovala tri vrste aktivnosti:

- aktivnosti koje dodaju vrednost (VA – Value Adding),
- aktivnosti koje ne dodaju vrednost (NVA – Non-Value Adding),
- aktivnosti koje ne dodaju vrednost ali su neophodne prilikom izvođenja (NNVA – Necessary Non-Value Adding)

3.1 VA – Value Adding (dodavanje vrednosti)

Ova aktivnost se smatra kao poželjna aktivnost u proizvodnim/uslužnim sistemima.

Dodavanje vrednosti predstavlja skup aktivnosti unutar procesa proizvodnje i/ili pružanje usluge, za koje je kupac/korisnik spreman da izdvoji novac.

3.2 NNVA – Necessary Non-Value Adding (Ne dodaje vrednost ali je neophodna kako bi sistem funkcionisao)

Ova vrsta aktivnosti ne dodaje vrednost proizvodu ali je neophodna za izvršavanje funkcije sistema. Aktivnosti koje se posmatraju kao NNVA aktivnosti su: postavljanje alata, postavljanje materijala, pokretanje mašine, uklanjanje alata, itd.

3.3 NVA – Non-Value Adding (ne dodoavanje vrednosti)

NVA predstavlja skup aktivnosti koje ne dodaju vrednost proizvodu, ova vrsta aktivnosti nije poželjna u sistemima. Ovo je aktivnost za koju kupac nije spreman da izdvoji novac i ona se kategoriše kao gubitak. Kako ova aktivnost predstavlja gubitak, Toyota je definisala 3 (tri) negativne pojave:

- MUDA (gubitak, nepotrebn trošak),
- MURA (neuravnoteženost, neujednačenost),
- MURI (preopterećenje, bezrazložnost).

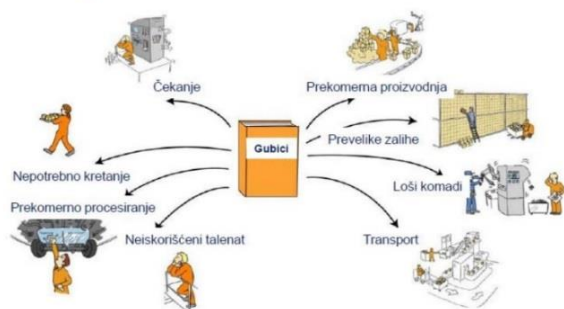
MUDA u japanu označava rasipanje, gubitak, stoga je Toyota definisala 7 gubitaka, a vremenom je ustanovila i 8. gubitak. Gubici koje je definisala Toyota su:

1. Prekomerna proizvodnja;
2. Čekanje;
3. Transport,
4. Neodgovarajuća obrada;
5. Prevelik nivo zaliha;
6. Nepotrebna kretanja;
7. Škart i
8. Neiskorišćenost ljudskog potencijala (Slika 1).

MURA je japanski naziv za neujednačenost procesa, varijabilnost ili neuravnoteženost. Mura predstavlja gubitak koji se javlja usled varijabilosti kvaliteta proizvoda, zaliha, troškova ili rokova isporuke.

MURI označava neuravnoteženost, neumerenost ili preopterećivanje. Ova vrsta aktivnosti se najčešće javlja usled preopterećenja radnika, mašine ili bilo kvakvih tehničkih sistema čime se od njih zahteva da rade iznad njihove mogućnosti.

7+1 vrsta gubitaka



Slika 1. 7+(1) Toyotinih gubitaka

4. LEAN IMPLEMENTACIJA

4.1 Osnovni prilaz

Lean se smatra sistemom koji omogućava kompanijama da proizvode po nižim troškovima i postanu konkurentniji na tržištu. Uprkos svim prednostima kompanije se trude da implementiraju Lean i, često dolazi do neuspeha.

Za ovaj neuspeh bi se moglo identifikovati veliki broj razloga, ali, sigurno, jedan od njih je nesporazum oko onoga što je Lean.

Lean zahteva promenu organizacione kulture i prevazi- laženje otpora koji se suprostavlja promenama, to ujedno predstavlja i glavne indikatore Lean implementacije.

U mnogim literaturama mogu se pronaći brojne studije koje predlažu različite okvire kako bi implementirali Lean u organizaciju i poboljšali operativne performanse [3].

Implementacija se obično izvodi u 3 (tri) faze:

1. Priprema radnog okruženja i ljudi;
2. Implementacija metodologije i
3. Standardizacija i održavanje.

4.2 Priprema radnog okruženja i ljudi

Priprema radnog okruženja i ljudi predstavlja snimak stanja organizacije, odnosno sve aktivnosti koje se vrše nad konkretnim sistemom. Neki od elemenata koji uključuju snimak stanja su:

- operacije rada,
- zadovoljstvo zaposlenih,
- transport (tokovi materijala) i
- dokumentacija,

na taj način stvara se slika funkcionalnosti sistema.

Alati koji se najčešće koriste su:

- Metod trenutnih zapažanja;
- VSM;
- WID;
- Gemba walk;
- Gantt dijagram;
- Mrežni dijagram;
- Dijagram toka, itd.

4.3 Implementacija metodologije

U literaturi može se pronaći veliki broj modela za implementaciju Lean filozofije. Inicijative za implementaciju mogu biti grupisane u 5(pet) kategorija:

- konceptualni okvir,
- okvir implementacije,
- kreiranje mape puta,
- okviri i
- kontrolna lista procesa.

Vomack i Jones (2003) opisuju vremenski okvir uključujući 4 (četiri) faze:

- početak,
- kreiranje nove organizacije,
- instaliranje poslovnih sistema i
- dovršavanje transformacije.

Najuspešnije inicijative su one koje su uvedene kao mapa puta i okvira. Kako bi promovisali univerzalnost i upoznavanje sa filozofijom, neophodni su pojednostavljeni sveobuhvatni okviri implementacije [4].

Najčešće se koristi Lean implementacija kroz naredne 4 (četiri) faze:

1. Faza konceptualnog razvoja;
2. Faza projektovanja implementacije;
3. Faza imlementacije i
4. Faza transformacije.

4.4 Standardizacija i održavanje

Standardni rad se može definisati kao trenutno najpoznatiji metod za obavljanje posla. Ovo zapravo predstavlja najsigurniji i najefikasniji metod za obavljanje posla koji zadovoljava potreban nivo kvaliteta proizvoda. Osnovni zadatak sprovođenja standardizacije procesa rada, jeste u cilju da se obezbedi kontinualno poboljšavanje.

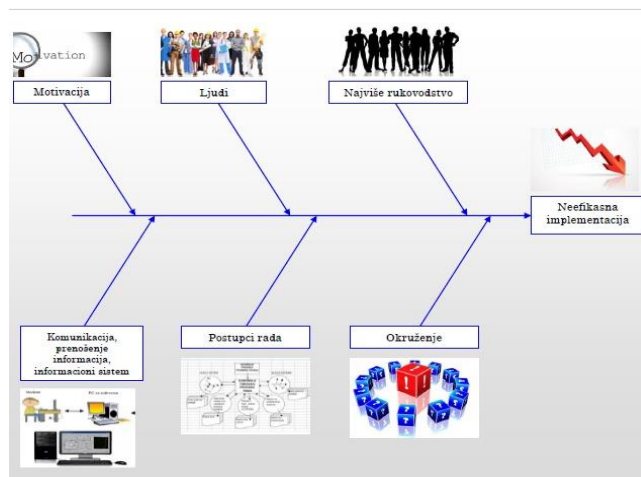
Kako bi se standardizovani sistem održavao, potrebno je uvesti sistem kontrole. Kontrola uključuje da osoba koja sprovedi, prođe kroz sve radne pozicije i identifikuje da li se rad sprovede u skladu sa dokumentovanim procedurama. Kontrola procesa se obavlja korišćenjem ček liste sa aktivnostima koje je potrebno kontrolisati, nakon sprovedene kontrole, rezultati kontrole se prikazuju zaposlenima. Na slici 2. prikazan je izgled radne procedure.

5. UTICAJI KAO UZROČNICI NEEFIKASNE IMPLEMENTACIJE LEAN FILOZOFIJE

Globalna ekonomija svakodnevno kreira duboke i suštinske promene koje generiše prema pojedincu i preduzeću, sektorima delatnosti i društvu uopšte. Dubina ovih promena postavlja pred preduzeće neophodne zahteve koji se manifestuju u potrebi pažljivog sagledavanja uticaja i posvećivanja adekvatne pažnje strategiji organizacije. Globalno okruženje odlikuje strukturne primene i pojedinačan pritisak konkurencije dok zahtevi kupaca postaju sve složeniji i zahtevniji. Kako bi organizacija odgovorila na zahteve tržišta i probleme koji nastaju unutar nje, organizacije rešenje problema pronalaze u prilemi Lean filozofije. Ova odluka se zasniva isključivo na odluci direktora organizacije. Kako bi rezultati bili uspešni neophodno je da se takav način razmišljanja prenese na celu organizaciju. Najvažniji korak je odluka koja se zasniva na najvišem rukovodstvu. Ukoliko samo jedna osoba počne da sumnja u novi način rada, postoji velika verovatnoća da će proces implementacije biti neuspešan. Neophodno je argumentovano ubediti osobu u uspešnost novog načina rada, ukoliko ovo nije moguće od projekta je potrebno odustati.

5.1 Identifikacija potencijalnih rizika

Izdvajanje potencijalnih rizika kao i prikaz istih, sproveden je uz pomoć Ishikawa dijagrama (Slika 2).



Slika 2. Identifikacija potencijalnih rizika

Na osnovu Ishikawa dijagrama, prikazani su potencijalni rizici koji mogu da dovedu do neefikasne implementacije Lean filozofije.

5.1 Analiza i vrednovanje potencijalnih rizika

Kako svaki identifikovani rizik ima različite intenzitete uticaja, sprovedeno je ocenjivanje identifikovanih rizika. Intenzitet rizika se određuje RPN (*Risk Priority Number*) brojem, koji predstavlja proizvod verovatnoće i posledice. Osnovni cilj za vrednovanja potencijalnih rizika je ustanoviti stepen opasnosti, kako bi se mogle preduzeti odgovarajuće mere za ublažavanje intenziteta rizika. Rizici koji su se izdvojili kao rizici sa najvećim intenzitetom odnosno, sa najvećim RPN brojem su:

1. Najviše rukovodstvo (Liderstvo)
2. Ljudi (Nedostatak kvalitetnog kadra)
3. Postupci rada (Radne procedure)
4. Motivacija (Sistem motivacije)

Za ove rizike je korišćena metoda 5 WHY kako bi se utvrdio uzrok nastanka, kao bi se mogao odrediti proces tretiranja rizika.

Liderstvo

Lideri najčešće pogrešno shvate Lean filozofiju jer aktivnosti koje uključuj Lean, na prvi pogled izgledaju jednostavno, takođe slabo poznavanje proizvodnje je jedan od elemenata neefikasne implementacije. Lideri često misle da njihov sistem funkcioniše na visokom nivou i da sve što je bilo potrebno izmeniti, uradili na najbolji mogući način koji se zasniva na njihovom mišljenju. Ovo stvara pogrešnu sliku o sistemu i predstavlja uzrok koji dovodi do neefikasne implementacije sistema.

Nedostatak kvalitetnog kadra

Zaposleni čine jednu organizaciju konkurentnom i stalno obrazovanje radnika budi svest o prednostima i nedostacima sistema. Organizacije često smatraju da upravljanje ljudskim resursima nije važan element organizacije. Upravljanje ljudskim resursima se uglavnom svodi na osobe koje pored svog zvaničnog posla, obavlja i posao HR (Human resurn) službe. Ovo dovodi do nedovoljne posvećenosti što produkuje čest konflikt unutar organizacije.

Radne procedure

Radne procedure predstavljaju pismeno pravilo koje pomaže organizaciji da zadrži kvalitit proizvoda na istom nivou. Ukoliko organizacije nisu pristupile na ozbiljan način standardizaciji sistema, smatrajući da se aktivnosti procesa podrazumevaju i da trošenjem vremena na standardizaciju predstavlja vremenski gubitak, postoji verovatnoća nedovoljne stabilnosti sistema i da se takav sistem veoma brzo "uruši".

Motivacija

Sistem motivacije u organizacijama je neophodan ukoliko se želi podići moral zaposlenih, a samim tim i produktivnost procesa. Sistem motivacije ne bi smeo da ima drugi zadatak osim da podstiče zaposlene da više razmišljaju o sistemu. Ukoliko sistem ima drugi zadatak, ovo može da dovede do nestabilnosti sistema odnosno, neefikasne implementacije Lean filozofije.

6. ZAKLJUČAK

Lean filozofija zahteva određeni stepen posvećenosti od strane najvišeg rukovodstva, analizom faktora koji najviše mogu da utiču na proces implementacije, moguće je izvući zaključak da rukovodstvo preuzima najveću ulogu u sistemu.

Stabilnost sistema kreće od odnosa u najvišem rukovodstvu, što znači da odnos između zaposlenih u najvišem rukovodstvu ne sme biti negativan. Rukovodstvo ima zadatak da izgradi pozitivnu atmosferu za rad i ukoliko oni sami između sebe nisu uspostavili takav sistem, postoji velika verovatnoća da će se preneti takva atmosfera i na sve zaposlene.

Odnos prema zaposlenima treba da bude postavljen na visokom nivou, najviše rukovodstvo mora da obezbedi konstantne obuke zaposlenih kako bi ih potpuno uključili u proces transformacije. Ovaj proces zahteva visok stepen posvećenosti najvišeg rukovodstva kao i razvoj timskog rada. Timski rad kod zaposlenih budi osećaj podrške i snage od drugih članova tima, kao i takmičarski duh koji vodi na boljim rezultatima. Tim mora da oseti podršku rukovodstva, koju treba da dobije kroz sistem motivacije. Nagrade treba da dobijaju zaposleni sa najboljim rezultatima, na taj način pokreće se želja kod ostalih zaposlenih da oni postanu najbolji i dobiju nagradu.

Jedinstveno u najvišem rukovodstvu je neophodno kako bi se postigla uspešna transformacija sistema.

Uspešnost sistema transformacije je podržano i standardizacijom rada. Standardizacija sistema omogućava kontinualno poboljšavanje što dovodi do povećanja kvaliteta proizvoda/usluga. Kako bi se sistem održao na zahtevanom nivou, sistem motivacije je neophodan i u ovom elementu sistema. Motivacija pomaže u razvoju kako zaposlenih tako i celokupnog sistema.

7. LITERATURA

- [1] Sherif Mostafa, Jantane Dumrak and Hassan Soltan; A framework for lean manufacturing implementation; School of Natural and Built Environments, University of South Australia, Adelaide 5000, Australia; Faculty of Engineering, Production Engineering and Mechanical Design Department, Mansoura University, Mansoura 35516, Egypt
- [2] Ivan B., Slobodan M., Milovan L., Dragoljub Š., Zdravko T., Aleksandar R., Vladan R., LEAN SISTEM, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2017
- [3] Proces Lean implementacije (VALIDATION OF A METHODOLOGY TO IMPLEMENT LEAN PRODUCTION IN TEXTILE AND CLOTHING INDUSTRY)
- [4] Sherif Mostafaa, Jantane Dumraka and Hassan Soltanb, A framework for lean manufacturing implementation, 31 October 2013.

Kratka biografija:



Željko Miljković rođen je u Rumi 1990. god. Završio Srednju tehničku školu „Milenko Brzak – Učać“ u Rumi. Osnovne akademske studije završio 2016 god. na Fakultetu tehničkih nauka. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta, odbranio 2018. god.

IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U PROIZVODNIM SISTEMIMA OPŠTEG TIPA**IMPLEMENTATION OF LEAN TOOLS IN GENERIC CHARACTER SYSTEMS**

Branislav Žeberan, Milovan Lazarević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Osnovni cilj ovog rada je implementacija Lean alata u cilju unapređenja efikasnosti proizvodnog sistema. Pored teorijske osnove prikazan je i primer implementacije alata 5S, SMED, te je ilustrovan i proces proizvodnje u vidu mapiranja toka stvaranja vrednosti. Na kraju je dat i kratak osvrt na sprovođenje svih unapređenja u vidu diskusije, te je iznet zaključak.

Ključne reči: Zbornik FTN, Studentski radovi, Uputstvo

Abstract – The aim of this thesis is the implementation of Lean tools, in order to improve the efficiency of the production system. In addition to the theoretical basis, an example of the implementation of the 5S, SMED, and the process of production is illustrated in the form of Value stream mapping. Finally, a brief overview of the implementation of all improvements was given.

Keywords: Continuous improvement, Lean implementation, 5S, SMED.

1. UVOD

Privreda predstavlja najvažnije područje društvenog života ljudi, koja čini njegovu realnu materijalnu bazu. Razvoj privrede je osnovni uslov za razvoj društva u celini. Osnova privrede je proizvodna delatnost, pod kojom se podrazumeva materijalna proizvodnja koja se realizuje u okviru poslovnog, odnosno proizvodnog sistema. Proizvodni sistem će dobro poslovati, ostvariti rast i razvoj samo ako zadovolji uslove tržišta, odnosno ako proizvodi upotrebljiv, ekonomičan, kvalitetno dizajniran, ekološki podoban, konkurentan i za tržište prihvatljiv proizvod [1].

Lean proizvodnja se zasniva na stvaranju vrednosti za kupce sa što manje sredstava. Tokom poslednjih decenija, Lean filozofija je bila u mogućnosti da pomogne kompanijama u različitim industrijama da rade standardizovanije i efikasnije i da postignu bolje rezultate sa manje investicija. Iako je Lean počeo u prerađivačkoj industriji i još uvek je češći među proizvodnim kompanijama, Lean je otvorila svoj put kroz logistike, vojsku, izgradnju, industriju usluga, a danas i u državnoj i javnoj upravi.

Kao što sugerise Kilpatrick, koristi postignute upotrebom Lean u organizacijama, obuhvataju različite oblasti, kao što su administrativne, operativne i strateške.

Međutim, većina organizacija sprovodi Lean samo zbog svojih operativnih poboljšanja [2].

2. ISTORIJAT LEAN-a

Lean koncept je nastao u kompaniji Toyota koja je izuzetno reprezentativan primer uspešne japanske kompanije. Put ove kompanije od kraja drugog svetskog rata pa sve do danas, reprezentuje svu specifičnost japanskih kompanija. Neposredno posle drugog svetskog rata, Japan je bio još uvek nerazvijena zemlja, sa uništenom infrastrukturom, a Toyota je imala dug osam puta veći od vrednosti kompanije. Država je zabranila kompaniji Toyota da otpušta radnike.

Da bi smanjila dug i povećala obrt kapitala, Toyota je morala da kompletno promeni sistem poslovanja. Zato su menadžeri Toyote morali da odu u proizvodne pogone i izvrše detaljnu analizu procesa proizvodnje i pokušaju da unaprede proizvodnju što je više moguće.

Posle višemesečne analize sistema, tadašnji glavni menadžeri Toyote, Taiichi Ohno i Eiji Toyoda, su zaključili da je toj proizvodnji potreban reinžinjerin, a oni su tada shvatili i na koji način.

U takvoj situaciji menadžment Toyote je izabrao jedinu moguću strategiju – koncentrisanje na proizvodnju sa minimalnim angažovanjem energije, materijala i rada za proizvodnju proizvoda što predstavlja suštinu Lean koncepta [2].

Definicija Lean proizvodnje glasi: Proizvoditi vrednosti (proizvod ili uslugu) sa upola manje svega (inventara, napora – rada, opreme, ukupnih troškova itd.) kako bi se maksimalnim učinio profit dok se u isto vreme isporučuje proizvod koji je [3]:

- Maksimalnog kvaliteta;
- U trenutku kada to kupac želi;
- U količini koja mu je potrebna.

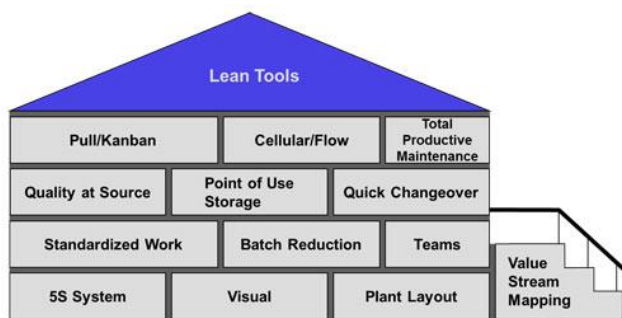
3. SISTEMATIZACIJA ALATA

Iako svaki alat ima svoju funkciju i način primene u specifičnim okolnostima, svi oni imaju isti cilj – eliminaciju gubitaka u preduzeću. Zbog toga nikada ne dolazi do kolizije između njih. Pod gubitkom se ne smatra samo direktan otpad iz procesa proizvodnje, već je gubitke neophodno mnogo šire posmatrati.

Zbog različitih karakteristika gubitaka, neophodno je razviti i različite alate za preazilaženje problema, koji će, u svom delokrugu, uspeti da umanje gubitke [4]. U nastavku na slici 1 je dat prikaz osnovnih Lean alata.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio vanr. prof. dr Milovan Lazarević



Slika 1: Osnovni Lean alati [4]

3.1 5S

5S je razvijen u Japanu. Prvi put se za 5S čulo kao za jednu od tehnika koja omogućava ono što je tada nazvano “**proizvodnja upravo na vreme**“. 5-To godišnja studija za budućnost automobila kasnijih 1980-tih godina utvrdila je da je termin bio neprikladan, budući da je japanski uspeh izgrađen na daleko više komponenti. John Krafcik, istraživač na projektu, pripisao je Lean kolektivnim tehnikama koje se koriste u automobilske proizvodnji u Japanu; to odražava **fokus na rasipanje u svim njegovim oblicima**, što je bilo centralno u japanskom pristupu. Minimizirana zaliha je samo jedan aspekt nivoa performanse u kompanijama kao što su Toyota i samo podiže napredak u oblastima kao što su kvalitet i rešavanje problema.

5S su pet početnih slova japanskih reči koje u prevodu na engleskom i srpskom jeziku glase [5]:

5S

- **Seiri** – Sort – **Sortirati**;
- **Seiton** – Set in Order – **Organizovati**;
- **Seiso** – Shine – **Očistiti**;
- **Seiketsu** – Standarize – **Standarizovati**;
- **Shitsuke** – Sustain – **Održavati**.

3.2 SMED

Single Minute Exchange of Dies – promena alata za jedan minut je **filozofija** gde je cilj da se smanje sva podešavanja – promene za manje od deset minuta. SMED pomaže da se postignu niži troškovi, veća fleksibilnost i veća propusna moć (veći broj pacijenata prođe kroz specijalističke ambulante, veći broj uzoraka prođe kroz proces ispitivanja itd.). To je jedan od ključnih faktora koji omogućavaju JIT – Just In Time (upravo na vreme) da bude uspešan. Jedan minut znači da se potrebno vreme podešavanja računa na jednoj cifri u minutima [6]

Osnovni cilj SMED jeste da se sa jednog proizvoda na sledeći pređe za manje od 10 minuta, a najbolje za manje od 1 minute. Shingo je shvatio da postoje dva suštinski različita tipa operacija promena. Podelio ih je u dve kategorije: Interno (interno vreme se obračunava dok je mašina isključena), i Eksterno (Eksterno vreme se obračunava dok mašina radi.)

3.3 Vizuelni menadžment

Vizuelni menadžment je sistem koji ima za cilj da unapredi organizacijske performanse kroz povezivanje i usaglašavanje organizacijske vizije, vrednosti, ciljeva i kulture sa procesima rada, činiocima poslovanja i ključnim zainteresovanim stranama [7].

Zadatak vizuelnog menadžmenta je da učini važne informacije vidljivim i dostupnim svim radnicima. Trebalo bi da predstavi informacije jasno, na jednostavan, razumljiv i lako sledljiv način, koristeći vizuelne signale umesto teksta. Način na koji će se informacije predstaviti nije unapred definisan, ograničen je isključivo dovrtljivošću kreatora.

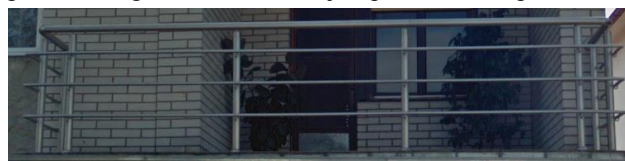
Identična situacija javlja se i u fabrikama, gde radnici vrlo lako prilagođavaju količinu informacija spram njihove upotrebne vrednosti. Normalno je da srednji i viši menadžment neće zahtevati iste podatke kao i radnik na liniji proizvodnje i obrnuto.

Vizuelni menadžment pruža značajnu podršku drugim menadžerskim alatima – vizuelna kontrola proizvodnje, Kanban, 5S, vizuelna kontrola kvaliteta i drugo. Na narednoj slici mogu se videti osnovne veze između Vizuelnog menadžmenta i njegovog uticaja na različite oblasti u preduzeću [7]:

- Menadžment procesa;
- Menadžment performansi;
- Menadžment znanja;
- Upravljanje inventarom;
- Održavanje;
- Zaštita na radu;
- Upravljanje kvalitetom;
- Upravljanje proizvodnjom;
- Upravljanje ljudskim resursima.

4. OPIS PREDUZEĆA

Preduzeće Nikolic S.Z.R nastala je 1990 godine u Vršcu. Glavna delatnost prvih nekoliko godina nakon nastanka bila je popravka raznih raznih mašina. Kako se preduzeće godinama razvijalo, javila se potreba za pravljenje mašina po meri kupaca, te je to preduzeće pretvorilo u svoju korist. Na tržištu tada nije postojala konkurencija i firma je tada počela da se širi. Tokom godina preduzeće koristi ograničeno tržište u čitavoj državi kako bi poslovala van grada. Kasnijih 90-tih godina preduzeće započinje novo poglavlje i kreće u proizvodnju ograda, gelendera i kapija. Proizvodnja ovih proizvoda je po meri kupca i svaki proizvod je suštinski različit od predhodnog. Tržište na kome je tada preduzeće poslovalo je bilo širom Republike Srbije. Danas, broji 6 zaposlenih, delatnost je i dalje ista, s tim da se proizvodni asortiman širi iz godine u godinu. U nastavku slici 2 je dat prikaz jednog proizvoda iz proizvodnog asortimana sa kojim preduzeće raspolaže.



Slika 2: Prohromska ograda

5. ANALIZA STANJA

Prilikom prve posete sistemu, glavni fokus je bila analiza stanja, odnosno da se analizira kako i na koji način se izvodi proces proizvodnje. Analizom su zabeležena stanja u vidu fotografija koje su morale biti detaljno analizirane, te adekvatno iskorišćene prilikom unapređenja radnog

mesta. Veoma je bitno da se prilikom prikupljanja fotografija stekne prava slika o stanju, odnosno da se na radnim mestima u trenutku prikupljanja nalazi stanje kakvo je u većini slučajeva. Takođe, analiza stanja predstavlja podlogu za implementaciju alata koji mogu znatno unaprediti radno mesto. Prilikom analize treba obratiti pažnju na ključne stvari u procesu proizvodnje, odnosno koja su to najčešće mesta za izvođenje procesa rada, te koji su tehnološki sistemi i alati najčešće korišćeni. U nastavku na slici 3 je dato zatečeno stanje na radnom stolu.



Slika 3: Zatečeno stanje na radnom stolu

Na slici 3 se može videti neuređenost radnog mesta, radno mesto u kome je nemoguće raditi, radno mesto koje je neiskorišćeno na odgovarajući način, i radno mesto na kome ne postoji nikakva organizacija. Stanje na radnom stolu se menja svakoga dana jer ne postoji specifično mesto za držanje alata, delova i uređaja. Shodno ovim izrečenim činjenicama, ovom radnom mestu je neophodno unapređenje. U nastavku na slici 3 je dato zatečeno stanje na stubnoj bušilici



Slika 4: Zatečeno stanje na stubnoj bušilici

Kao što se može videti na slici 4, na radnom mestu na kome se nalazi stona bušilica vlada stanje koje nije prihvatljivo za rad. Na radnoj površini je odložena zaštitna maska za zavarivanje, nalaze se ostatci prilikom obrade i obrađeni komadi koji su nastali u toku obrade. Takođe, polica koja se nalazi na dnu stola služi kao mesto za odlaganje raznih delova.

6. IMPLEMENTACIJA ALATA

6.1 Implementacija 5S

Iznad radnog stola je postavljena OSB ploča na kojoj su okačeni najčešće korišćeni alati u toku procesa proizvodnje. Alati su postavljeni na dohvat ruke, što dovodi do smanjenja vremena u kome se ne dodaje vrednost proizvodu. U nastavku na slici 5 je dat prikaz implementiranog rešenja.



Slika 5: Prikaz OSB ploče

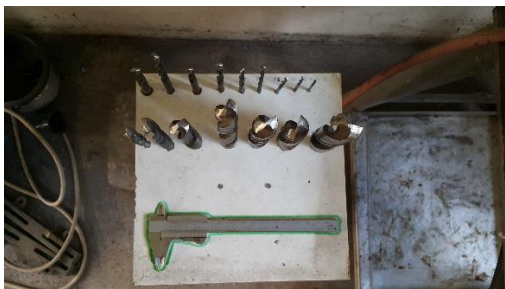
6.2 Implementacija SMED

Prilikom izvođenja operacija bušenja stvaraju se problemi u vidu potrage za alatom, odnosno burgijom. Zaposleni često provode nekoliko minuta u potrazi za alatom, što se uglavnom svede na ne pronalaženju alata. Ako zaposleni ne pronađu alat, alat mora biti nabavljen kako bi se nastavilo izvođenje operacija. Što dovodi do dodatnih gubitaka u vidu vremena i dodatnog troška u vidu kupovine i nabavke alata. Ukoliko se alat pronađe, počinje merenje alata, što je prikazano u analizi stanja, jer na nekim alatima koji se nalaze u sistemu ne postoji oznaka prečnika alata.

Analizirajući probleme sa kojima su se susretali, može se doći do zaključka da je na ovom radnom mestu neophodna primena Lean alata SMED. Primenom ovog alata, odlučeno je da se kraj radnog mesta postavi polica, na kojoj će se nalaziti svi alati koji su neophodni za izvođenje operacija na stonoj bušilici. Alati su poredani po veličini, adekvatno su obeleženi što dovodi do eliminacije problema sa kojima su se zaposleni susretali prilikom potrage i merenja alata. Alat se menja za manje od 10 sekundi što čini proces efikasnijim. U nastavku na slikama 6 i 7 su dati prikazi unapređenog radnog mesta.



Slika 6: Izgled radnog mesta nakon implementacije alata SMED



Slika 7: Izgled postavljene police sa alatima

7. DISKUSIJA

Implementiranjem Lean alata može se uvideti koliko radno mesto dobija na značaju. Proces rada se obavlja na efikasniji način, alat je na dohvat ruke, njegovo odlaganje je uvek na isti način i na mesto predviđeno za to. Implementacijom 5S alata radno mesto je postalo uređenije, i svaki alat se jednim pogledom može pronaći. Eliminirani su gubici vremena prilikom traženja alata koji su bili česta pojava u ovom sistemu. Radno mesto je postalo čisto i na odgovarajući način standardizovano. Implementacijom alata SMED gubitak vremena prilikom izvođenja operacija na stonjoj bušilici ne postoji.

Nakon implementacije ovih alata, prva reakcija zaposlenih bila je kako je sve uredno i lako dostupno. Međutim, posle određenog vremena u ponovnoj poseti preduzeća zatečeno je stanje koje je prikazano na slici 8.



Slika 8: Zatečeno stanje nekoliko dana nakon implementacije alata 5S

Veći broj zaposlenih se nije adaptirao novonastalim promenama koje su usledile tokom implementacije Lean-ovih alata. Iako su zaposleni u početku bili zadovoljni promenama koje su usledile, vremenom su se vratili na svoje stare navike, što je dovelo do zatečenog stanja koje je prikazano na slici 44. Prilikom implementacije Lean alata može se zaključiti da veoma je bitna podrška zaposlenih. Sama implementacija nema smisla ukoliko zaposleni neće prihvatiti propisana pravila koja su definisana u implementaciji. U ovom slučaju zaposleni pored toga što nisu odlagali alate i uređaje na adekvatan način, nisu ni sprovodili peto S, tj. održavanje, što je dovelo do ovog stanja. Shodno ovim izrečenim činjenicama implementacija alata 5S je uspešno sprovedena, ali neprihvatanje zaposlenih je dovelo do stanja koje je vladalo pre implementacije.

8. ZAKLJUČAK

Kako bi se krenulo u promene, neophodna je promena kulture organizacije. Kultura organizacija utiče na ponašanje, na nivo stresa i radni moral, a pored toga i na njihovu radnu sredinu. Organizaciona kultura se najčešće definiše kao sistem uverenja, vrednosti i normi ponašanja

koje čine jedinstveni karakter organizacije. Usklađenost poslovne strategije, organizacione strukture i kulture, ukazuje na kulturu kao moćnog i presudnog faktora u donošenju i sprovođenju strategije. Neophodno je da se u sistemu promene vrednosti i verovanja kako bi se krenulo ka boljem.

Može se zaključiti da je implementacija Lean alata zanimljiv proces koji može poboljšati sam prostor u kome se vrši izvođenje procesa rada. Cena implementacije je zanemarljiva u odnosu na dejstvo pojedinih alata. Lean alati predstavljaju rešenje koje je prihvatljivo i sa ekonomskih aspekata. Alati se implementiraju veoma brzo, a nakon kratkog perioda se mogu primetiti poboljšanja usled dejstva implementiranog alata.

Međutim, alati koji su doveli poboljšanja u preduzeću nisu dovoljni, potrebno je sprovesti unapređenja u celom proizvodnom sistemu, kako bi preduzeće postalo Lean organizacija, čemu treba težiti. Neophodno je da menadžeri, odnosno u slučaju manjeg preduzeća, zaposleni zajedno učestvuju u sprovođenju i prihvatanju rešenja, podrška njih je najznačajnija za bilo kakvo unapređenje ovog tipa. Sama implementacija alata ne dovodi ni do čega ukoliko menadžeri, odnosno zaposleni ne usvoje sva pravila koja su propisana. Ukoliko top menadžment (vlasnik preduzeća) ne prihvati Lean i ne da svoju punu podršku da se Lean implementira i održava, onda ova unapređenja nisu od koristi.

Zaključak koji sledi jeste taj da kontinualna unapređenja u vidu implementacija Lean-ovih alata su značajna za unapređenje svakog proizvodnog sistema.

[1] <http://www.dpm.ftn.uns.ac.rs/dokumenti/TodicV/CAP/P/Skripta%20CAPP%20sistemi%20i%20TBP.pdf>,
Pristupljeno 15.6.2018.

[2] <http://www.cimlss.rs/lean-u-proizvodnji/>,
Pristupljeno 15.6.2018.

[3] Milovan Lazarević, Nemanja Sremčev: Proizvodne strategije – Literatura sa predavanja, 2017.

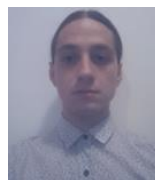
[4] <https://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>
Pristupljeno 16.6.2018.

[5] <http://www.cimlss.rs/5s/>,
Pristupljeno 15.6.2018.

[6] <http://www.cimlss.rs/smed/>,
Pristupljeno 15.6.2018.

[7] Algan Tezel, Lauri Koskela and Patricia Tzortzopoulos, The Functions of Visual Managment, University of Salford, Salford, U.K, 2009, str. 4

Kratka biografija:



Branislav Žeberan rođen je u Beogradu 1994. god. Srednju mašinsku školu završio 2013. u Vršcu. Osnovne akademske studije završio 2017. na Fakultetu Tehničkih Nauka. Master rad na Fakultetu Tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko Inženjerstvo, odbranio 2018. god.

ZADOVOLJSTVO MEĐULJUDSKIM ODNOSIMA I KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST PREMA DRUŠTVENOJ ZAJEDNICI U KOMPAJNI „DELPHI PACKARD“ D.O.O**INTERPERSONAL RELATION SATISFACTION AND CORPORATIVE SOCIAL RESPONSIBILITY IN „DELPHI PACKARD“ D.O.O.**

Milana Damjanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj –Ovaj rad se bavi uticajem zadovoljstva međuljudskim odnosima na korporativnu društvenu odgovornost prema društvenoj zajednici u kompaniji „Delphi Packard“ d.o.o.

Abstract– This work are about how interpersonal relation satisfaction can have influence to corporate social responsibility in „Delphi Packard“ d.o.o.

Ključne reči: zadovoljstvo međuljudskim odnosima, korporativno društvena odgovornost, pol, obrazovanje, pozicija.

Keywords: interpersonal relation satisfaction, corporate social responsibility, gender, education, position

1. UVOD

Poslovni svet je u savremenom dobu sve više suočen da svoje prioritete prilagođava novim trendovima koji se u sve većoj meri odnose na humane, etičke i moralne vrednosti. Kompanije moraju brzo da se prilagođavaju u ovoj turbulentnoj današnjici, gde i najsitniji detalji utiču na brend, a danas je to ono što prodaje proizvod.

Da bi se što bolje plasirali na tržištu neophodno je sagraditi dobar i snažan brend.

Cena proizvoda je postala relevantna a ime, kvalitet, korporativno društvena odgovornost i međuljudski odnosi su postali stub svake ozbiljne kompanije. Korporativno društvena odgovornost je pojam koji se još uvek gradi i nastaje.

Pojam je veoma širok i prema Svetskom Savetu o održivom razvoju ona predstavlja:

„Posvećenost preduzeća da doprinese održivosti privrednog razvoja sarađujući sa nezaposlenima, njihovim porodicama, lokalnom zajednicom i društvom uopšte u cilju poboljšanja kvaliteta njihovog života.“

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master radačiji mentor je dr Ljubica Dudak, docent.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

1. Osnovni cilj istraživanja jeste da se stekne realna slika o međuljudskim odnosima u kompaniji „Delphi Packard“ d.o.o., kao i da se utvrdi povezanost međuljudskih odnosa sa društvenom odgovornošću prema društvenoj zajednici. Praktičan cilj jeste da se nakon sumiranih rezultata utvrde mogućnosti povećanja zadovoljstva zaposlenih, kao i utvrde načini na koji bi se to moglo sprovesti i kako bi to dalje uticalo na odnose prema društvenoj zajednici.
2. Utvrditi da li postoji statistički značajan uticaj pola, obrazovanja i pozicije na zadovoljstvo međuljudskim odnosima, odrediti najveći uticaj i način na koji bi se mogao unaprediti.

3. MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA

Menadžment ljudskih resursa je interdisciplinarna nauka za koju je neophodno znanje iz različitih oblasti kako bi izučavanje predmeta bilo celovito: korišćenje, održavanje i razvoj ljudskih potencijala u organizaciji. Ova nauka integriše i celovito sagledava sve aspekte čoveka i njegovog rada sa stanovišta organizacione efikasnosti, pri čemu dolazi do zadovoljavanja ljudskih potreba i zato se može okarakterisati kao interdisciplinarna, humanistička i primenljiva naučna disciplina.

3.1. Pojam međuljudskih odnosa

Jedna od najvažnijih aktivnosti menadžmenta je umeće, znanje i veština održavanja pravilnih međuljudskih odnosa između učesnika koji u preduzeću rade na ostvarivanju boljih poslovnih rezultata. Međuljudski odnosi predstavljaju interakciju između dvoje ili više učesnika koji učestvuju u organizaciji i sprovođenju zadataka pod vođstvom menadžera. Učesnici tih interakcija su grupe ili pojedinci i one se javljaju između:

1. Pojedince i pojedina nivou radnog mesta;
2. Između pojedinca i grupe u okviru sektora;
3. Dve radne grupe na nivou pogona.

3.2. Komunikacija

Komunikacija je jedan od ključnih procesa u funkcionisanju ciljano orijentisanih sistema i stoga bilo koji oblik poslovanja predstavlja njeno postojanje. Komunikacija je neophodna za uspostavljanje i sprovođenje ciljeva preduzeća, razvoj planova za njihovo ostvarenje, organizovanje ljudskih i drugih resursa na najuspešniji i najdelotvorniji način, zatim za izbor i ocenjivanje članova organizacije,

kao i za vođenje, usmeravanje, motivisanje i kreiranje klime u kojoj su ljudi voljni da doprinose ciljevima. I sama kontrola ostvarenja ciljeva počiva na procesu komunikacije.

Zbog toga menadžer mora poznavati proces komuniciranja, osnovne elemente tog procesa, zavisnost tih elemenata i principa funkcionisanja, različite tipove komuniciranja sa prednostima i nadostacima svakog od njih, kao i komunikacione barijere i načine njihovog otklanjanja.

Smatra se da dobra komunikacija može poboljšati organizacioni učinak menadžmenta i njihovo odlučivanje, motivisanost i posvećenost zaposlenih, kao i doprineti organizacionom napredovanju i celokupnim međuljudskim odnosima.

Primalac je taj koji određuje u kojoj meri je poruka koja je prenošena razumljiva. Ključ uspeha jeste mera do koje oni mogu da obezbede dvosmernu ili trosmernu komunikaciju i da prevaziđu jednosmernu.

Takođe, potrebno je voditi računa o neformalnim komunikacionim kanalima jer oni utiču na tumačenje i razumevanje formalnih.

Menadžer je tu da ukloni sve vrste prepreka u komunikaciji, odnosno, da izabere adekvatan način i puteve komuniciranja, da obezbedi mehanizme povratne sprege i da potpomogne jasno definisanje strukture organizacije kao preduslova uspešne komunikacije.

3.3. Pravila međuljudskih odnosa na radnom mestu

U literaturi se nalazi veliki broj različitih pravila koja vrlo često izgledaju besmisleno, ali ipak svojom primenom podižu kvalitet međuljudskih odnosa na viši nivo. Neka od tih pravila su:

- a) Upamtiti imena kolega – Pri razgovoru sa drugom osobom od velike važnosti je upotrebljavati lično ime dotične osobe. Time razgovor svodimo na manje formalan nivo, te odajemo utisak brižne osobe sa dobrom memorijom. To je relativno jednostavan alat da se približimo drugoj osobi i spustimo njen gard. Potrebno je rečenice „začiniti“ imenima i razgovor obavezno počinjati ličnim imenom osobe sa kojom razgovaramo.
- b) Priznati sopstvene greške – Poznata je narodna izreka: „Ko radi taj i greši“. Svima nam se dešavaju greške i to je sasvim normalno. Grešku trebamo otvoreno priznati i o njoj razgovarati, pa iako to ne spada u ugodnije osećaje ne trebamo ih izbegavati. Samim tim pokazujemo svoju zainteresovanost za posao i želju da svoj rad popravimo.
- c) Ceniti rad kolega – Nije redak slučaj da zaposleni misle kako oni najbolje obavljaju svoj posao i kako niko, osim njih, to ne može uraditi bolje. Nije dobro biti jedan od tih ljudi, već treba verovati u znanje i kompetetnost svojih saradnika i podržati njihov razvoj.
- d) Pokazati interes za rad drugih – Svako u svom poslu ima različite interese, stavove i očekivanja. Treba pokazati zanimanje za interese drugih ljudi sa kojima se radi kako i njihove podrška upućena nama nebi izostala.

- e) Pohvaliti druge – Od velikog značaja za rad saradnika jeste pohvaliti njihov trud na specifičan i svojstven način. Nije dovoljno reći „Dobar posao“, treba izneti i neke impresije i zadovoljstvo.
- f) Budite od reči – Nemojte nešto obećavati, ako nemate nameru slediti ta obećanja. Vaš kredibilitet u velikoj meri zavisi od vaših reči. Ako niste pouzdani nećete daleko dogurati u svojoj karijeri.
- g) Pokažite zahvalnost – Ako vam neko učini uslugu ili krene mimo svog puta da bi nešto obavio za vas, potrudite se ceniti njegov trud. Naravno, niste predodređeni za usluge i niko vam ne duguje svoje dodatno vreme, ako vam neko pruži uslugu, zahvalite se i ponudite uslugu zauzvrat.
- h) Budite promišljeni – Nemojte misliti kako će ljudi tumačiti vaše reči prema izrazulica. Neki će ljudi dobro proučiti svaku reč koju mu sagovornik uputio, dok će drugi to shvatiti na pogrešan način. Iz tih razloga od izuzetne važnosti je biti promišljen i obavezno razmisliti šta ćemo reći pre nego što to i uradimo.
- i) Opustite se – Izadite iz područja svog rada i ponekad uputite pomoć drugima bez predhodne potrebe da vas osoba zamoli da to učinite. Time ćete stvarati prijatnu atmosferu i steći poverenje kolega.

4. KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST

Odgovorno poslovanje je koncept u okviru kojeg kompanije integrišu u svoje poslovanje i interakciju sa svim akterima društvene i izazove vezane za prirodnu okolinu, na dobrovoljnoj osnovi. Društveno odgovorno poslovanje predstavlja koncept po kome privredni subjekti, koji ga osvajaju svesno i dobrovoljno pozitivan uticaj na svoje radno, društveno i prirodno okruženje.

U aktuelnom značenju ovog pojma, korporativno društvena odgovornost podrazumeva svest o tome da poslovne aktivnosti imaju veliki uticaj na društvo, radi se o principima usklađivanja osnovne socijalne i ekonomske orijentacije organizacije i čitavog spektra društveno odgovornih aktivnosti i njihove integracije u sve faze donošenja odluka, pravila i postupaka.

4.1. Društveno odgovorno poslovanje

Zanimljiva tema današnjice koja se sve više prožima kroz našu svet jeste upravo društveno odgovorno poslovanje. Šta ono predstavlja i da li su kompanije zaista društveno odgovorne ili se nekim postupcima koje će plasirati javnosti pokušati da sebe predstave u tom svetlu?

Koncept društveno odgovornog poslovanja odnosi se na dobrovoljnu samoregulaciju koju uvode kompanije kako bi popravile određene segmente svog preduzeća, koji se mogu odnositi na radnu snagu, zaštitu sredine ili pitanja ljudskih prava. Uprkos brojnim naporima da se pruži jasna i nedvosmislena definicija društveno odgovornog poslovanja, još uvek postoji izvesna konfuzija oko toga kako bi ga trebalo definisati.

Ipak, Komisija Evropske zajednice predlaže sledeću opštu definiciju: „Društveno odgovorno poslovanje tiče se odgovornosti koje ima preduzeće i preduzimanja mera u okviru preduzeća koje prevazilaze njegove razne obaveze i

ekonomske/poslovne ciljeve”. Te šire odgovornosti obuhvataju niz pitanja, ali se obično rezimiraju kao društvena i ona koja se tiču zaštite okoline – društveno se odnosi šire na društvo u celini a ne samo na socijalna pitanja. Ovo možemo nazvati pristupom tri glavne linije – ekonomske, društvene i ekološke.

5. ISTRAŽIVANJE

5.1. Predmet istraživanja

Ovim radom nastoji se prikazati i obratiti pažnja na značaj međuljudskih odnosa na dugoročni uspeh poslovanja kao i značaj korporativno društvene odgovornosti odnosno odgovornosti prema društvenoj zajednici. Danas na poslovanje kompanije utiče društveno i socijalno okruženje, etičnost prema zaposlenima, odgovornost ka društvenoj sredini, odnos prema javnosti kao i mnogi drugi faktori.

Razvijanje sposobnosti komunikacije, prevazilaženje konflikata i postojanje pravovremenih i motivirajućih povratnih informacija čine kompaniju dugoročno stabilnom.

Predmet istraživanja ovog rada jeste povezanost upravo međuljudskih odnosa sa korporativno društvenom odgovornošću prema društvenoj zajednici kompanije „Delphi Packard” d.o.o.

5.2. Problem istraživanja

Osnovni problem istraživanja se odnosi na utvrđivanje povezanosti između zadovoljstva međuljudskim odnosima i korporativno društvene odgovornosti kod zaposlenih u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o., odnosno utvrđivanje da li pol, obrazovanje i pozicija zaposlenih u kompaniji utiču na povezanost ove dve varijable?

5.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja jeste da se stekne realna slika o međuljudskim odnosima u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o., kao i da se utvrdi povezanost međuljudskih odnosa sa društvenom odgovornošću prema društvenoj zajednici. Praktičan cilj jeste da se nakon sumiranih rezultata utvrde mogućnosti povećanja zadovoljstva zaposlenih, te utvrde načini na koji bi se to moglo sprovesti i kako bi to dalje uticalo na odnose prema društvenoj zajednici.

5.4. Hipoteze istraživanja

Na osnovu prethodno definisanog predmeta i cilja istraživanja možemo pristupiti sledećem koraku, a to je postavljanje opšte hipoteze. Opšta hipoteza treba da prikaže u kojoj meri zadovoljstvo međuljudskim odnosima utiče na korporativno društvenu odgovornost prema društvenoj zajednici.

H₀ – Postoji statistički značajna povezanost između zadovoljstva međuljudskim odnosima i korporativno društvene odgovornosti prema društvenoj zajednici u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o.

Posebne hipoteze koje proizilaze iz opšte hipoteze glase:

H₁ – Postoje razlike između muškaraca i žena u izraženosti zadovoljstva međuljudskim odnosima i korporativne društvene odgovornosti prema društvenoj zajednici u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o.

H₂ – Postoje razlike između ispitanika različitog obrazovanja u izraženosti zadovoljstva međuljudskim odnosima i korporativne društvene odgovornosti prema društvenoj zajednici u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o.

H₃ – Postoje razlike između ispitanika različite pozicije u izraženosti zadovoljstva međuljudskim odnosima i korporativno društvene odgovornosti prema društvenoj zajednici u kompaniji „Delphi Packard” d.o.o.

5.5. Instrumenti istraživanja

Za potrebe prikupljanja podataka, formiran je upitnik koja se sastoji od pitanja o sociodemografskim obeležjima ispitanika kao i dva upitnika koji mere zadovoljstvo međuljudskim odnosima i korporativnu društvenu odgovornost.

Pored Upitnika o zadovoljstvu međuljudskim odnosima koji je razvijen na predmetu Motivacija zaposlenih, upitnik koji se odnosi na korporativnu društvenu odgovornost prema društvenoj zajednici je deo Upitnika o korporativnoj društvenoj odgovornosti (Dudač, 2009).

Upitnik o zadovoljstvu međuljudskim odnosima sastoji se iz 12 ajtema, politomnog formata. Odgovori se procenjuju na skali od 1 koji označava sasvim netačno, do 5 koje označava sasvim tačno. Viši skor na upitniku označava više zadovoljstvo međuljudskim odnosima.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Opšta hipoteza odnosila se na utvrđivanje pretpostavke da zaposleni smatraju da postoji povezanost između međuljudskih odnosa i korporativne društvene odgovornosti. Potvrđena je statistička značajnost na nivou $p < .05$, čime je pokazano da postoji povezanost između ove dve varijable.

Rezultati istraživanja pokazuju da su muškarci su pokazali veće zadovoljstvo u međuljudskim odnosima u odnosu na žene, dok korporativnu društvenu odgovornost i muški i ženski zaposleni percipiraju podjednako.

Uticaj *obrazovanja* na zadovoljstvo međuljudskim odnosima se nije pokazao kao statistički značajan podatak gde se može zaključiti da različiti nivoi obrazovanja zapravo drugačije i percipiraju međuljudske odnose.

Kada je reč o *poziciji* zadovoljstvo međuljudskim odnosima, naime rukovodioci su pokazali veće zadovoljstvo međuljudskim odnosima u odnosu na zaposlene na nerukovodećim pozicijama. Društvenu korporativnu odgovornost zaposleni na različitim pozicijama podjednako izražavaju.

7. ZAKLJUČAK

U današnje vreme većina kompanija kako domaćih tako i stranih je počela da obraća pažnju na značaj korporativne odgovornosti kao i kako međuljudski odnosi utiču na brend kompanije. Na žalost to još nije u tolikoj meri zaživelo kod nas koliko bi trebalo ali postoji pozitivan trend u smislu da se probudila svest kod ljudi.

Menadžment srpskih preduzeća treba da shvati korporativnu društvenu odgovornost kao strateški prioritet, a ne kao periodičnu aktivnost koja može privući trenutnu pažnju javnosti i obezbediti besplatnu promociju. Korporativna društvena odgovornost je naručito bitna za

preduzeća koja žele da se uključe u međunarodne poslovne operacije, pošto potrošači, obavljači i međunarodni poslovni partneri preferiraju preduzeća čije aktivnosti podrazumevaju najviši stepen standardizacije, aktivno upravljaju rizikom i unapređenje okruženja u kome funkcionišu.

8. LITERATURA

- [1] Ackerman, R., Bauer, A. (1976). *Corporate Social Responsiveness*. Reston: Reston Publishing Co.
- [2] Duđak Ljubica (2015), *skup tekstova iz predmeta Razvoj karijere*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [3] Kotler, E, Li, N. (2007). *Korporativna društvena odgovornost: upiniti najviše za svoju kompaniju i za izabrani društveni cilj: najbolje prakse vodećih kompanija*, Hesperija: Ekonomski fakultet.
- [4] Marinović, N., Damjanović, S. (2009). *Izveštaj baze dobre praksedruštveno odgovornog poslovanja: analiza i preporuke*. Beograd

Kratka biografija:



Milana Damjanović rođena u Zrenjaninu 1991. godine. Diplomirani ekonomista, trenutno zaposlena u kompaniji Aptiv u Novom Sadu i student master studija na usmerenju menadžment ljudskih resursa na Fakultetu tehničkih nauka.

SISTEMI ELEKTRONSKE UPRAVE U REPUBLICI SRBIJI I ITALIJI**E-GOVERNMENT SYSTEMS IN REPUBLIC OF SERBIA AND ITALY**

Anja Janković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: INFORMACIONO – KOMUNIKACIONI SISTEMI

Kratak sadržaj – U ovom radu je izvršena analiza primene informaciono komunikacionih tehnologija u javnoj upravi u okruzima regiona Vojvodine i regionima severne Italije.

Ključne reči: *Informaciono – komunikacione tehnologije, e-uprava, javna uprava, veb prezentacija, smernice za izradu veb prezentacije.*

Abstract – *The aim of this master thesis is to analyze the application of information and communication technologies in public administration in the regions of Vojvodina and the regions of northern Italy.*

Keywords: *Information and communication technologies, e-government, public administration, Web presentation, guidelines for creating a web presentation*

1. UVOD

Tema ovog master rada jeste primena informaciono – komunikacionih tehnologija u javnoj upravi i analiza, odnosno poređenje kvaliteta veb prezentacija jedinica javne uprave u Vojvodini i regiona u Italiji.

Ocenjuje se razvijenost elektronske uprave u pojedinim okruzima Vojvodine, ali i odabranim regionima Italije. Fokus istraživanja predstavlja analiza internet stranice, njeno ocenjivanje, dostupnost informacija na istim i mogućnost primene novih tehnologija.

Rad je podeljen na dva osnovna dela: prvi, koji se tiče teorijskih i pravnih osnova za razvijenost informaciono – komunikacionih tehnologija, metode i pojmove koje su vezane za temu ovog rada, drugi, koji se tiče praktičnog dela, odnosno analiza i usaglašenost internet stranica sa zakonskim regulativama, tj. sa kriterijumima i smernicama Vlade Republike Srbije, vrednovanje i poređenje rezultata sa istraživanjem koje je rađeno u Italiji.

2. TEORIJSKE OSNOVE

Informaciona tehnologija (IT) je pojam kojim se opisuje hardver i softver koji omogućavaju pristupanje, preuzimanje, organizovanje i predstavljanje informacija elektronskim putem. Komunikaciona tehnologija (CT) je pojam kojim se opisuje telekomunikaciona oprema pomoću koje se informacije šalju, primaju, traže i pristupa im se. [1]

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Stefanović, vanr. prof.

2.1. Elektronska uprava

Elektronska uprava (e-Government) je način organizovanja državne uprave, poslovanje partnerima, građanima, zaposlenima i drugim vladinim organizacijama, odnosno On-line pružanje usluga državnih organa i javnih službi, što podrazumeva integraciju različitih procesa javne uprave i novi tehnološki pristup, kao i promenu preraspodele nadležnosti.

Podrazumeva se intenzivna i široka primena savremenih informaciono - komunikacionih tehnologija u javnoj upravi koja omogućava građanima, lokalnim upravama, poslovnim subjektima, vladinim i ne vladinim organizacijama i drugim institucijama permanentan pristup servisima javne uprave, a zaposlenima jednostavno i efikasno obavljanje poslova uz smanjene troškove. [1]

2.2. Javna uprava u Srbiji

Javna uprava obuhvata političku logiku, ekonomsku funkciju i sve oblike zadovoljavanja različitih potreba građana koji žive na nekom području. Trenutni proces reforme javne uprave u Srbiji je povezan i uslovljen procesom evropskih integracija i usklađivanjem pravnog okvira i principa funkcionisanja javne uprave sa evropskim principima i dobrim praksama.

U skladu sa tim, stavlja se i veći značaj na razvoj javne uprave kao servisa građana, što je postalo i strateško opredeljenje Vlade Srbije. Ipak, iako poslednji izveštaj Evropske komisije daje pretežno pozitivnu ocenu Srbiji u domenu reforme javne uprave, on otkriva i konkretne manjkavosti. Javna uprava Srbije se suočava sa brojnim izazovima i poteškoćama. [2,3]

2.3. Lokalna samouprava

Postoje tri osnovna principa kojima se lokalne samouprave trebaju pridržavati, a to su: privatnost, preciznost i praktičnost. Privatnost podrazumeva tajnost svih podataka počev od ličnih podataka građana, poslovnih transakcija, pa do nekih vladinih informacija. Sve to regulisano je određenim pravilnikom o zaštiti podataka. Preciznost podrazumeva jasno, precizno i razumljivo definisanje. Praktičnost, lako i jednostavno korišćenje i upotreba.

Usluge koje se pružaju su:

Izvod iz matične knjige rođenih, venčanih, umrlih, državljanstva, Prijava promene prebivališta, Lični dokumenti, Traženje posla, Prijave godišnjih poreza na dohodak, Naknade socijalne zaštite, Registracija vozila, Građevinske dozvole, Prijave policiji, Usluge u zdravstvu, Javne biblioteke, Upis u visoko obrazovanje, Birački spisak, ePisarnica, eSednica, GIS, Evidencija imovine, itd...

3. SMERNICE ZA IZRADU WEB PREZENTACIJE

Smernice sadrže uputstva kojih se treba pridržavati prilikom razvoja veb prezentacije organa državne uprave.

Ove smernice unapređuju komunikaciju, čine usluge dostupnim, vidljivim, kvalitetnim, standardizovanim i lakšim za realizaciju.

3.1 Elementi

1. Sadržaj,
2. Usluge,
3. Jezik i pismo,
4. Grafički dizajn,
5. Navigacija,
6. Upotrebljivost i dostupnost,
7. Pristupačnost,
8. Bezbednost,
9. Domensko ime,
10. Održavanje.

4. KRITERIJUMI ZA OCENJIVANJE USKLAĐENOSTI SAJTOVA SA SMERNICAMA ZA IZRADU SAJTA

U 2015. godini je izrađena detaljna metodologija za procenu javne uprave u državama Zapadnog Balkana, gde je oblast pružanja usluga merena putem indikatora. U 2016. godini metodologija za merenje je unapređena u cilju stavljanja većeg fokusa na sprovođenje i rezultate.

Pre svega, indikatori su izmenjeni na način da bolje odražavaju Principe javne uprave, sastoje se od više podindikatora, uz korišćenje kombinovanih metoda, triangulacije podataka i izražavanja vrednosti za svaki indikator, kao što je prikazano u Tabeli 1. [3]

Tabela 1. Kriterijumi za ocenjivanje usklađenosti sajtova sa smernicama [4]

R.br.	Kriterijum	Potkriterijum
1	Sadržaj (100)	a) Minimum relevantnih sadržaja, b) Dodatne informacije, c) Ažurnost informacija
2	Usluge (60)	a) Spisak usluga koji se nalaze na prezentaciji, b) Spisak usluga sa prezentacije e-Uprave, c) Usluge imaju potpun opis, d) Postoji bar jedna elektronska usluga, e) Postoji izveštaj o pruženim uslugama.
3	Jezik i pismo (10)	a) Prezentacija je ista na oba alfabeta b) Prezentacija postoji na najmanje jednom stranom jeziku
4	Grafički dizajn (20)	a) Postoje državna obeležja na prezentaciji, b) Dominira do 3 boje
5	Navigacija (25)	a) Postoji alternativan način navigacije, b) Hijerarhija je jasno naznačena, c) Postoji funkcionalna pretraga

6	Dostupnost (15)	a) Strane se identično prikazuju na svim Internet pretraživačima, b) Optimizovano je za mobilne uređaje, c) Nalazi se na prvom mestu google pretrage,
7	Pristupačnost (30)	a) prezentacija prolazi validaciju W3C, b) Postoji navigacija kroz celu prezentaciju pomoću <Tab> tastera, c) Dokumenta su ponuđena u više formata, d) Slike i fotografije imaju alternativan tekst, e) Postoji mogućnost skalabilnog uvećanja prezentacije,
8	Bezbednost (20)	a) Prezentacija je bezbedna za sve korisnike
9	Domensko ime (10)	a) Prezentacija koristi domensko ime koje počinje sa “ www. ” i završava se sa “gov.rs”.
10	Održavanje (10)	a) Postoji zaposlen koji je zadužen za održavanje internet prezentacije.

5. ANALIZA I BODOVANJE

Autonomna pokrajina Vojvodina je administrativno podeljena na sedam okruga koji će biti analizirani i to :

- Severno-bački okrug
- Severno-banatski okrug
- Srednje-banatski okrug
- Južno-banatski okrug
- Zapadno-bački okrug
- Južno-bački okrug
- Sremski okrug.

Kada je reč o državi Italiji, regije koje će biti analizirane su regije Severnog dela države a to su:

- Trentino Alto Adige,
- Emilia Romagna,
- Friuli Venezia Giulia,
- Liguria,
- Lombardia
- Piemonte,
- Valle d’Aosta,
- Veneto.

6. DISKUSIJA REZULTATA

Pre diskusije pojedinih kriterijuma i svih analiziranih stavki, daje se na uvid tabela i rang lista osvojenih bodova svih analiziranih sajtova (Tabela 2).

Tabela 2. Rang lista analiziranih veb prezentacija

RANG	OKRUG/REGION	UKUPNI BODOVI
1	Lombardia	230
2	Veneto	230
3	Trentino Alto Adige	225
4	Emilia Romagna	220
5	Valle d’Aosta	210
6	Piemonte	210

7	Liguria	210
8	Južno Bački okrug	200
9	Severno Banatski okrug	200
10	Friuli Venezia Giulia	195
11	Severno Bački okrug	195
12	Zapadno Bački okrug	190
13	Srednjo Banatski okrug	190
14	Južno Banatski okrug	170
15	Sremski okrug	170

Na osnovu gore predstavljene tabele, očigledno je da su regioni u Italiji mnogo bolje rangirani od okruga iz Republike Srbije. Najlošije rangiran Italijanski region (Friuli Venezia Giulia) sa ukupno 195 bodova, je skoro jednak bodovima najbolje rangiranog okruga iz Republike Srbije (Zapadno Bački Okrug) koji nosi 200 bodova.

7. ZAKLJUČAK

Smernice predstavljaju skup preporuka i standarda kojih se treba pridržavati prilikom izrade web prezentacije organa. One čine dobru osnovu za izradu ali današnje okruženje, brze promene u tehnologiji zahtevaju stalno prilagođavanje javne administracije novim trendovima i omogućavanje svim korisnicima da na jednostavan i adekvatan način ostvare sve usluge i sve što se zahvaljujući dobro definisanom i izrađenom web prezentacijom, pruža.

Kao što je istaknuto u prethodnoj analizi rezultata mogu se uočiti velike razlike u bodovanju između web prezentacija organa u Republici Srbiji i Italiji. Može se reći da uzrok tog stanja je pre svega postignut stepen razvoja same jedinice, rukovodećih struktura i njihovo shvatanje značaja i uloge informaciono – komunikacionih tehnologija za razvoj.

Neophodno je da svaki organ neprestano teži ka unapređenju i prilagođavanju trendovima, jer to donosi mnogobrojne koristi kako za njih, tako za korisnike usluge i sve građane.

Mogući pravci daljeg razvoja i delovanja, pored optimizacije i unapređenja postojećih resursa su:

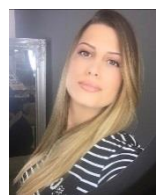
- Stvaranje boljeg poslovnog okruženja,
- Jačanje upravljanja i povećana participacija građana,
- Obezbeđivanje kvalitetnijeg života marginalizovanih i ugroženih lica,
- Povećanje dostupnosti javnih službi građanima,
- Obavljanje što više moguće administrativnih procedura on-line,
- Transparentnost svih operacija,
- Kreiranje okruženja koji će ponuditi više različitih načina korišćenja istih servisa.

Kada govorimo o unapređenju i razvoju ne misli se nužno na dodatna ulaganja, već na optimizaciju postojećih rešenja i sadržaja.

LITERATURA

- [1]http://rc5.gaf.ni.ac.rs/dec/mgocic/Informatikal/materija1/Uvod_u_racunarstvo-XII_cas.pdf
[2]Bogoljub Milosavljević, “Upravno pravo”, Pravni Fakultet Univerziteta Union, Beograd, 2008
[3]http://www.mojauprava.rs/wp-content/uploads/2017/07/Si%C5%BEE-politike_2-Javna-uprava-kao-servis-gra%C4%91ana-u-Srbiji-Realnost-ili-spisak-%C5%BEelja.pdf
[4] http://www.ite.gov.rs/doc/Smernice_5_0.pdf
[5] <http://www.ite.gov.rs/doc/projekti/smernice/Izvestaj%20o%20uskladjenosti%20veb%20sajtova%20organa%20dravne%20uprave%20sa%20Smernicama.pdf>

Kratka biografija:



Anja Janković rođena je u Kraljevu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Informaciono – komunikacionih sistema odbranila je 2018.god.
kontakt: anjaj@hotmail.it

UPRAVLJANJE OTPADOM U VANREDNIM SITUACIJAMA DISASTER WASTE MANAGEMENT

Milica Trkulja, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – UPRAVLJANJE ČVRSTIM OTPADOM

Kratak sadržaj – U radu su predstavljene karakteristike i količine otpada koje nastaju u vanrednim situacijama i sistem upravljanja istim. Predstavljena je i situacija u Srbiji i predlog rešenja za upravljanje otpadom tokom vanrednih situacija, posebno u slučaju poplava.

Abstract – This paper represents characteristics and quantities of wastes that are generated in disasters and how to manage the same. The situation in Serbia is represented together with the solutions for disaster waste management, especially in case of floods.

Ključne reči: Upravljanje otpadom, vanredne situacije, poplave.

1. UVOD

Još pre nego što je nastao čovek dešavale su se prirodne katastrofe kao što su poplave, erupcije vulkana, zemljotresi, požari, cunami, tajfuni, uragani... Svaka od ovih dovodi do prirodnih zagađenja. Zbog svojih potreba čovek je proizveo i razne supstance koje priroda nije u stanju da procesuiru. Svaka od tih materija na kraju postaje otpad. Unošenjem veštački sintetisanih supstanci u životnu sredinu se povećava i emitovanje gasova staklene bašte (CO_2 , CH_4 , NO_x , CFC , HCFC , SF_6 ...).

Sistem upravljanja otpadom

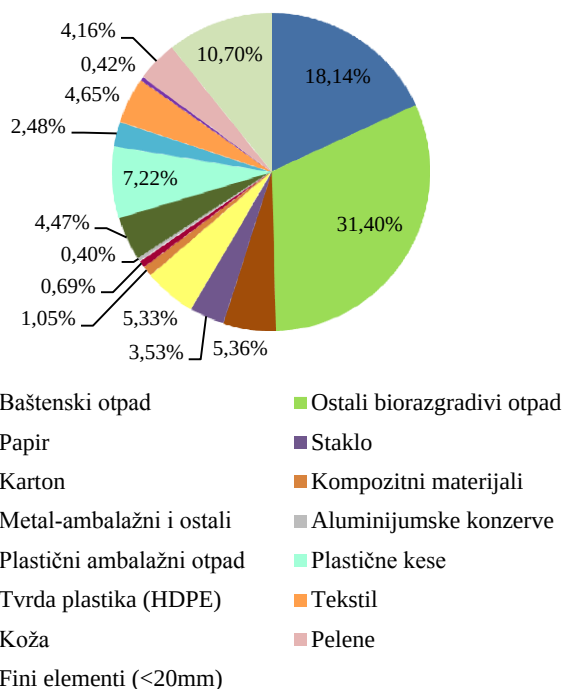
Sistem upravljanja otpadom u svakoj zemlji pojedinačno je veoma kompleksan. Razni faktori utiču na kreiranje sistema za upravljanje otpadom ali svakako najveći uticaj jeste ekonomske prirode.

Danska je jedna od zemalja koja proizvodi najveću količinu otpada po stanovniku. Više od 50% svog otpada spaljuju, oko 27% se reciklira, a nešto manje od 20% se kompostira ili anaerobno digestira [2].

S druge strane zemlje u razvoju su ograničene u primenama ovih metoda prvenstveno iz finansijskih razloga. Dešava se i da ljudi u ovakvim sredinama nemaju dovoljno razvijenu svest o važnosti pravilnog upravljanja otpadom. Iz navedenih razloga najlakše je deponovati otpad jer je to ujedno i najjeftiniji metod upravljanja otpadom.

Količine i sastav otpada u Republici Srbiji

U Srbiji se godišnje produkuje 2.464.133 tone otpada (343 kilograma/stanovniku godišnje ili prosečno 0,94 kilograma/stanovniku dnevno). Istraživanje je pokazalo da se produkcija otpada povećala za 3,8% u odnosu na 2008. godinu [1].



Grafik 1. Morfološki sastav komunalnog otpada u Srbiji [1]

2. VANREDNE SITUACIJE KAO GENERATORI OTPADA

Katastrofa je iznenadni događaj koji ozbiljno narušava funkcionisanje zajednice ili društva i uzrokuje ljudske, materijalne i ekonomske gubitke ili ekološke gubitke koje prevazilaze sposobnost zajednice ili društva da se nosi sa sopstvenim resursima. Tokom ovakvih događaja ljudi dolaze u direktan kontakt sa otpadom koji se može naći na ulicama i to vrlo opasan otpad kao što je azbest, pesticidi, ulja i rastvarači.

Otpad koji nastaje tokom katastrofalnih događaja može da sadrži i vredne materijale kao što su beton, čelik, drvenu građu ili organske materije za kompostiranje [4].

3. TIPOVI I KOLIČINE OTPADA GENRISANOG U VANREDNIM SITUACIJAMA

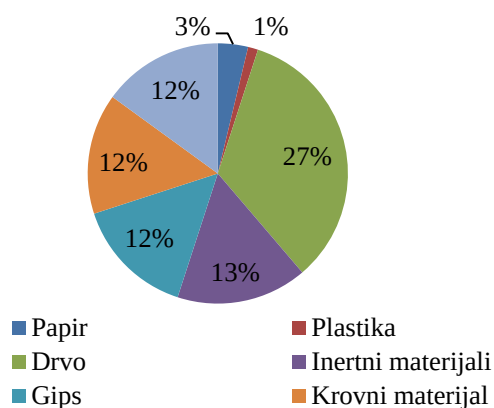
Količina i kompozicija otpada koji nastaje tokom dizastera su zapravo funkcija tipa i stepena dizastera, uticaja na životnu sredinu, razvijenosti zahvaćene zemlje ili regiona i odgovora na disaster.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dejan Ubavin.

Tabela 1. Vrste i zapremine otpada pri različitim situacijama (V-visok, S-srednji, N-nizak nivo) [6]

Vrsta otpada	Zemljotresi	Poplave	Jaka oluja
Građevinski otpad	V	N-S	N
Otpad koji sadrži azbest	S-V	N-S	N-S
Metali	S	N	S
Vegetativni otpad	N	N-S	V
Teški otpad	S-V	S-V	N-S
Bela tehnika	N-S	N-S	N-S
Električni i elektronski otpad	N-S	N-S	N-S
Drugi opasan otpad	N-S	N-S	N-S
Zemljište i sedimenti	N-V	S-V	N-S
Zagađeno zemljište	N-S	S-V	N-S
Otpadna vozila	N-S	N-S	N-S
Otpad sa rokom trajanja	N-S	N-S	N-S
Medicinski otpad	N-S	N-S	N-S



Grafik 2. Sastav građevinskog otpada

4. PRIORITETNE MERE U UPRAVLJANJU OTPADOM U VANREDNIM SITUACIJAMA

Reagovanje u katastrofalnim situacijama, prema Uputstvu za upravljanje otpadom u katastrofalnim situacijama, se može podeliti u 4 osnovne faze [3]:

1. faza hitnog reagovanja,
2. rana faza oporavka,
3. faza oporavka i
4. planiranje nepredviđenih situacija.

Faza hitnog reagovanja

Faza hitnog reagovanja odnosi se na vreme neposredno nakon katastrofalnog događaja i ima za cilj minimizaciju negativnih uticaja na život i zdravlje ljudi i na životnu sredinu [3].

Faza hitnog reagovanja se odvija u dve podfaze:

1. prvih 72 časa – momentalne akcije
2. nakon 72 časa – kratkoročne akcije

1. Identifikovati problem s otpadom

- Utvrditi prisutnost otpada putem svih izvora

2. Odrediti količinu i sastav otpada

- Odlazak na lokacije i uzorkovanje otpada

3. Mapirati otpad

- Koristiti podatke iz koraka 1 i 2

4. Proceniti otpad

- Odrediti moguće tokove i receptore otpada

5. Rangirati tokove otpada

- Identifikovati mesta za odlaganje
- Očistiti glavne ulice
- Iskoristiti sve resurse

Grafik 3. Koraci sprovođenja momentalne akcije

1. Transportovati otpad na mesto odlaganja

2. Rapidna (približna) procena otpada

- Cilj: Donošenje efikasnijih odluka

3. Formiranje kampova i sistema sakupljanja otpada

- Pojasniti vlasništvo nad otpadom

Grafik 4. Koraci sprovođenja kratkoročne akcije

Rana faza oporavka

Rana faza oporavka predstavlja temelj i pripremu programa koji će biti implementiran u trećoj fazi, fazi oporavka. U ovoj fazi se i dalje rešavaju ključna pitanja kao što su lokacije mesta za odlaganje različitih vrsta otpada, uređivanje logistike sakupljanja otpada, transportne i reciklabilne aktivnosti. [3]

Faza oporavka

1. Razviti i primeniti komunikacioni plan

- Program za upravljanje otpadom da bude u skladu sa očekivanjima i potrebama zajednice

2. Nabaviti ili obnoviti postrojenja za upravljanje otpadom

- Nabaviti mehanizaciju i opremu

3. Podržati sprovođenje sistema za upravljanje otpadom

- Podrška ljudima, vlastima i podrška na lokalnom nivou

4. Prihvatiti sistem za upravljanje otpadom

Grafik 5. Koraci faze oporavka

Planiranje nepredviđenih situacija

Cilj četvrte faze jeste da se razvije Plan upravljanja otpadom nastalim u nepredviđenim situacijama (u nastavku Plan) kako bi se pomoglo zajednici u određivanju odgovarajućih opcija za upravljanje pre nego što se desi naredna nepredviđena situacija.

Ovakvim planom se identifikuju opcije i resursi za upravljanje otpadom nastalim u katastrofalnoj situaciji koje su povoljne sa ekonomskog aspekta. Planom se lakše kontroliše upravljanje otpadom, a pored toga i unapređuje se nivo administrativne efikasnosti. Plan može i da posluži kao resurs za pregovaranje o tehničkoj i finansijskoj pomoći.

5. POPLAVE U REPUBLICI SRBIJI

5.1. Nacionalna strategije zaštite i spašavanja u vanrednim situacijama

Nedostatak metodologije upravljanja opasnim otpadom je već prepoznat u Nacionalnoj strategiji zaštite i spašavanja u vanrednoj situaciji kao nedostatak u institucionalno-organizacionom delu.

Prema Zakonu o vanrednim situacijama u Republici Srbiji neophodno je uraditi Procenu ugroženosti Republike Srbije od elementarnih nepogoda i drugih nesreća (u daljem tekstu Procena ugroženosti). Na osnovu Procene ugroženosti, koja treba da bude urađena na republičkom, pokrajinskom, okružnom, opštinskom nivou i na nivou jedinice lokalne samouprave, neophodno je napraviti Plan zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama na istim nivoima.

Tabela 2. *Problemi i rešenja u sistemu reagovanja prema Nacionalnoj strategiji zaštite i spašavanja u vanrednim situacijama*

Problemi	Rešenja
Saradnja sa međunarodnim subjektima je uspostavljena ali obim obuka ne može adekvatno da odgovori zahtevima sistema.	Neophodno je proširiti i modernizovati sistem usavršavanja i kreiranja planova,
Građani nisu upoznati sa pojmom vanredne situacije i reagovanja u vanrednoj situaciji.	Podsticati nevladine, neprofitne organizacije i građane da se edukuju.
Država nema odgovarajuću opremu za reagovanje u vanrednim situacijama.	Neophodno tehničko opremanje i unapređenje informacionog, ingrastrukturnog i tehnološkog sistema.
Nedostatak finansijskih sredstava.	Osnovan je Budžetski fond za vanredne situacije kako bi se obezbedila dodatna sredstva.

6. PREDLOG UPRAVLJANJA OTPADOM U VANREDNIM SITUACIJAMA

Pažljivim planiranjem mogu značajno da se umanje troškovi, vreme oporavka i spreči dodatno nastajanje otpada. Efikasnijem sistemu upravljanja otpadom u poplavama doprinelo bi i kreiranje Plana upravljanja otpadom u vanrednim situacijama na svim nivoima u Republici Srbiji, a posebno u mestima gde postoji rizik od poplava. Ovakav plan treba da sadrži sledeće:

1. Predplanske aktivnosti,
2. Pomoćne aktivnosti,
 - a. Identifikovati vrste otpada koje će se verovatno pojaviti i gruba procena količine,
 - b. Spisak važećih saveznih, državnih i lokalnih propisa o zaštiti životne sredine,

- c. Spisak trenutnih kapaciteta za upravljanje otpadom i određivanje mehanizama za praćenje otpada (tokova otpada),
 - d. Prethodno odabrana mesta za privremeno skladištenje otpada,
 - e. Identifikovati opremu i administrativne potrebe (uključujući i pregovaranje ugovore),
 - f. Razviti komunikacioni plan,
 - g. Napraviti strategiju prevencije nastajanja otpada
3. Strategija uklanjanja otpada u vanrednoj situaciji;
 4. Identifikovanje opasnih materije i preporuke za upravljanje istim;
 5. Opcije reciklaže;
 6. Opcije prevođenja otpada u energiju (insineracija);
 7. Opcije odlaganja;
 8. Opcije otvorenog spaljivanja.

Komponente Plana upravljanja otpadom u vanrednoj situaciji kreirane su po ugledu na [4].

Tabela 3. *Problemi i rešenja u sprovođenju Plana upravljanja otpadom u vanrednoj situaciji*

Problem	Rešenje
Nemogućnost sprovođenja Plana upravljanja otpadom u vanrednoj situaciji	Izvršiti edukaciju stanovništva; Pokazati benefite za stanovništvo; Uključiti nevladine organizacije i studente.
Nedostatak finansijskih sredstava za procenu otpada u specifičnoj situaciji (npr. poplavama)	Ostvariti bolju saradnju sa Evropskom unijom, Ujedinjenim nacijama i drugim potencijalnim stranama koje bi finansirale projekat.
Nedostatak finansijskih sredstava za projektovanje dodatnih privremenih postrojenja za upravljanje otpadom.	Ostvariti bolju saradnju sa zainteresovanim ulagačima.
Nedostatak opreme, vozila i ljudskih resursa	Ostvariti saradnju sa poljoprivrednim zadrugama.
Rasipanje industrijskog (opasnog) otpada tokom poplava	Obezbediti posebne prostorije za skladištenje opasnog otpada u sklopu industrije čija će izgradnja biti regulisana zakonom.

7. ZAKLJUČAK

Nepogode mogu biti različitog intenziteta i izazvati različite posledice. One dovode do vanrednih situacija koje menjaju opšte funkcionisanje države uključujući i sistem za upravljanje otpadom zbog povećanih količina nastalog otpada. U ovakvim situacijama se identifikuje otpad, količina i sastav otpada, prave se prioriteti u rešavanju problema otpada, obezbeđuju lokacije za odlaganje različitih vrsta otpada i transport istih. Viši stepen uređenja predstavlja planiranje vanrednih situacija i podrazumeva razvijanje Plana upravljanja otpadom u vanrednim situacijama.

Republika Srbija ima Nacionalnu strategiju zaštite i spašavanja u vanrednim situacijama. U istom dokumentu su prepoznati nedostaci i problemi kao što su obim sprovedenih obuka i treninga, edukacija građana, tehničke mogućnosti za reagovanje i nedostatak finansijskih sredstava.

Nephodno je napraviti Plan upravljanja otpadom u vanrednim situacijama i obezbediti sve resurse predviđene planom u tehnološkom smislu, prostorne kapacitete, edukovane ljudske resurse i drugo.

8. LITERATURA

- [1] Fakultet tehničkih nauka, Internation Management Group, *Report on quantities and morphological composition of waste for 9 representative municipalities in Serbia*, 2015.
- [2] Evropska agencija za statistiku EUROSTAT
- [3] UNEP, OCHA and Swedish Civil Contingency Agency. *Disaster Waste Management Guidelines*. Switzerland, 2011.
- [4] JEU-Joint UNEP/OCHA Environment Unit. *Disaster Waste Management Guidelines*. 2010.
- [5] Kat Heinrich, Mark Rawson, Michael Cowing , Mike Haywood , Charlotte Brown. *Disaster waste management Scoping Study, final report*. 2015.

Kratka biografija:



Milica Trkulja upisala je osnovne diplomske studije na Fakultetu tehničkih nauka 2011. godine, departman za inženjerstvo zaštite životne sredine. Nakon završenih osnovnih diplomskih upisala je master studije na istom departmanu. Njen rad usmeren je na upravljanje otpadom.

PROCENA RIZIKA NA RADNOM MESTU RUKOVAOCA MAKAZASTOM PODIZNOM RADNOM PLATFORMOM

THE WORKPLACE RISK ASSESSMENT OF OPERATOR SCISSOR ELEVATING WORK PLATFORMS

Gordana Drljača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je kratak opis makazaste radne platforme, prepoznate su i utvrđene opasnosti i štetnosti sa kojima se rukovalac makazaste platforme susreće. Prikazana je metoda po kojoj je izvršena procena rizika, praktično je urađena sama procena rizika na radnom mestu utvrđeni su načini i mere za otklanjanje, smanjenje ili sprečavanje rizika.

Abstract – The thesis gives a brief description of scissor elevating work platforms, identifies hazards which can have negative impact on operator's health, indicates the method by which the risk assessment is performed. An experimental part has been developed regarding to the workplace risk assessment, so measures for removing, reducing or preventing risks have been established in order to lower the risks concerning employees' health.

Ključne reči: makazaste podizne radne platforme, opasnosti i štetnosti, procena rizika, mere za sniženje rizika.

1. UVOD

Utvrđivanje rizika pri korišćenju opreme za rad se sastoji od niza koraka (prikupljanje informacija, identifikovanje opasnosti i štetnosti, analiza rizika i dr.) koji omogućavaju da se na sistematski način analiziraju i procene rizici povezani sa korišćenjem opreme za rad, a po potrebi i preduzmu mere za njihovo sniženje.

Osnovi cilj procene rizika je zaštita bezbednosti i zdravlja zaposlenih. Procena rizika pomaže u minimalizovanju mogućnosti da zaposleni ili okruženje budu ugroženi tokom aktivnosti u vezi sa procesom rada. Ona takođe pomaže u očuvanju kompetitivnosti i efikasnosti poslovne aktivnosti. Prema zakonima o bezbednosti i zdravlju, svi poslodavci moraju da obezbede periodične preglede i provere opreme i obavljaju redovnu procenu rizika.

Cilj procene profesionalnog rizika, kao i samog rada, je utvrđivanje kritičnih mesta i postupaka, odnosno stanja i procesa u kojima može doći do ugrožavanja bezbednosti i zdravlja na radnom mestu rukovaoca makazaste podizne radne platforme i u radnoj okolini, kao i preduzimanje odgovarajućih mera za njihovo eliminisanje ili sniženje na prihvatljiv nivo.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Rastislav Šostakov, vanr. prof.

2. PODIZNA RADNA PLATFORMA [1]

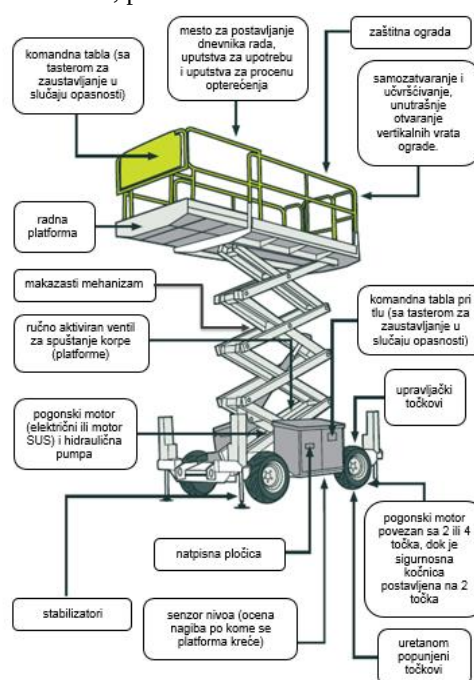
Podizne radne platforme se smatraju najsigurnijom i najefikasnijom opremom za rad koja omogućava privremeni pristup na određenu visinu, da bi se obavile zadate radne aktivnosti. Time one štede vreme i čine rad na visini efikasnim, efektivnim i bezbednim, ukoliko se koriste na način predviđen uputstvom za upotrebu.

Predviđene su za dizanje osoba i ručnog alata, lakih pratećih tereta i sl, pri radu na visini – montaži, remontu i održavanju objekata i instalacija, radova na fasadi, akcija spasavanja i dr. U poslednjih nekoliko godina, podizne radne platforme su u širokoj upotrebi, koriste se u svim sektorima industrije, a posebno u gradnji objekata, da bi obezbedile sigurno privremeno sredstvo za rad na visini.

2.1. Makazaste podizne radne platforme

Samohodne makazaste radne platforme veoma su korisne i efikasne. Razloga je mnogo, ali ističu se njihova pogodnost za rad kako na spoljašnjim, tako i na unutrašnjim građevinskim radovima, kao i na održavanju samih objekata. Obezbeđuju sigurnu i pouzdanu radnu platformu za zaposlene koji obavljaju poslove na visini, ukoliko se koriste prema uputstvima proizvođača.

Osnovni elementi makazaste podizne radne platforme, bez kojih ona ne bi mogla da se upotrebljava na adekvatan i bezbedan način, prikazani su na slici 1.



Slika 1. Elementi makazaste podizne radne platforme [2]

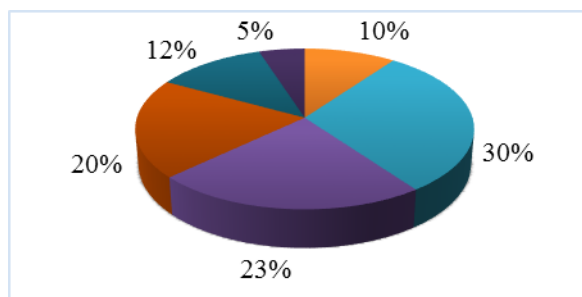
3. PLAN SPROVOĐENJA PROCENE RIZIKA [3]

Stručno lice sastavlja plan sprovođenja postupka procene rizika koji odobrava poslodavac, a koji sadrži: pravni osnov za procenu rizika (propisi u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu, nacionalni i međunarodni standardi i dr.), organizaciju i koordinaciju sprovođenja, izmene i dopune postupka procene rizika, spisak pravnih i fizičkih lica kompetentnih za procenjivanje, metode za vršenje procene rizika, faze i rokove za procenu rizika, način prikupljanja dokumentacije potrebne za procenu rizika (uputstva za bezbedan rad, uputstva za održavanje, stručni nalazi o pregledima i proveru opreme za rad, ispitivanja uslova radne okoline i dr.), informisanje procenjivača rizika, sistem koordinacije između procenjivača rizika, način pribavljanja informacija za procenu rizika od zaposlenih, konsultacije sa predstavnicima zaposlenih i informisanje predstavnika zaposlenih o rezultatima procene rizika i preduzetim merama, druge radnje potrebne za sprovođenje, izmene i dopune postupka procene rizika.

4. PREPOZNAVANJE I UTVRĐIVANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI NA RADNOM MESTU I U RADNOJ OKOLINI

Prepoznavanje i utvrđivanje opasnosti i štetnosti na radnom mestu i u radnoj okolini, sastoji se iz tri složene aktivnosti: preispitivanja postojećeg stanja bezbednosti i zdravlja na radu, prepoznavanja i utvrđivanja opasnosti i štetnosti na radnom mestu i u radnoj okolini i grupisanja opasnosti i štetnosti [3].

Na osnovu prepoznatih opasnosti i štetnosti dolazi se do zaključka koje su to najučestalije, odnosno sa kojima se rukovalac makazaste podizne radne platforme svakodnevno susreće, a koje su prikazane na dijagramu 1.



Dijagram 1. Najčešće opasnosti koje izazivaju nesrećne slučajeve i smrt (pri održavanju 10%; usled kontakta sa električnim vodovima 30%; od pada usled prevrtanja 23%; od pada sa platforme 20%; od prignječenja / udara 12% i ostale opasnosti 5%) [4]

5. METODA PROCENE RIZIKA [5]

Pravilan izbor metode za procenu rizika omogućuje adekvatnu primenu mera, kojima bi se ostvarilo bezbednije radno mesto i radna okolina i smanjila verovatnoća da će doći do profesionalnih oboljenja i povreda zaposlenih. Jedna od metoda kojom je moguće izvršiti ocenu i upravljanje rizicima je i metoda Kinny. U metodi Kinny ispunjenje rizika posmatra se kao nastanak opasnosti i štetnosti. Zato se identifikacijom potencijalnih opasnosti i štetnosti utvrđuju i potencijalni rizici po bezbednost na radu.

Vrednovanje nivoa rizika po Kinny metodi čine proizvod tri faktora rizika i to:

- ✓ faktor rizika - verovatnoća pojave opasnosti i štetnosti **V**;
- ✓ faktor rizika - težina posledice koje zaposleni trpi zbog pojave opasnosti i štetnosti **P**, kao i
- ✓ faktor rizika - učestalost pojavljivanja opasnosti i štetnosti **U**.

Na osnovu tri faktora rizika dolazi se do samog vrednovanja rizika **R**, koji se dobija po formuli:

$$R = V \times P \times U$$

6. PROCENA RIZIKA U ODNOSU NA OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

Za svaku opasnost procenjene sumogučnostipovređivanja i obolevanja, kao i njihova očekivana težina i procenjeni rizik (tabela 1.).

Tabela 1. Procena rizika na osnovu utvrđenih opasnosti i štetnosti

Identifikovana opasnost ili štetnost	Procena rizika			
	V	P	U	R
Nedovoljna bezbednost zbog rotirajućih i pokretnih delova	3	3	6	54
Slobodno kretanje delova ili materijala koji mogu naneti povredu zaposlenom	3	3	2	18
Kretanje radnih mašina ili vozila, kao i pomeranje određene opreme za rad	6	6	2	72
Korišćenje opasnih sredstava za rad koja mogu proizvesti eksplozije ili požar	1	6	1	6
Nemogućnost ili ograničenost pravovremenog uklanjanja sa mesta rada	3	6	6	108
Drugi faktori koji se pojavljuju kao mehanički izvori opasnosti	3	3	1	9
Opasne površine (sve vrste gazišta, površine sa kojima zaposleni dolazi u dodir, a koje imaju oštre ivice, izbočene delove i dr.)	3	2	6	36
Rad na visini, u smislu propisa o bezbednosti i zdravlju na radu	3	6	6	108
Rad u skučenom, ograničenom ili opasnom prostoru.	3	3	2	18
Mogućnost klizanja i spoticanja (klizave površine)	3	3	1	9
Fizička nestabilnost radnog mesta	3	6	6	108
Opasnost od direktnog dodira sa delovima električne instalacije i opreme pod naponom	3	3	1	9
Opasnost od indirektnog dodira	3	3	1	9
Opasnost od tolotnog dejstva koje razvija električna oprema	3	2	1	6
Opasnosti usled udara groma	1	6	1	6
Buka i vibracija	6	2	6	72
Štetni uticaj mikroklimе	6	2	3	36
Štetni uticaji zračenje	3	2	3	18
Štetni klimatski uticaji-rad na otvorenom	6	2	6	72
Napori ili telesna naprezanja – ručno prenošenje terete, dugotrajne povećane telesne aktivnosti	6	3	1	18
Nefiziološki položaj tela – dugotrajno stajanje, saginjanje i sl.	6	3	3	54

Na osnovu procenjenog rizika određuje se eventualna potreba sprovođenja mera za snižavanje rizika. U slučaju da je to potrebno, a jeste, jer najviši procenjeni nivo rizika iznosi **108** (iz čega proizilazi da je rukovalac makazastom podiznom radnom platformom izložen srednjem riziku tj. uslovno prihvatljivom riziku), moraju se sprovesti odgovarajuće mere bezbednosti koje se sprovode sve do trenutka postizanja željenog / propisanog nivoa zaštite. Sniženje rizika će biti ostvareno preduzetim merama za postizanje bezbednosti, koje sprovode poslodavac i rukovalac.

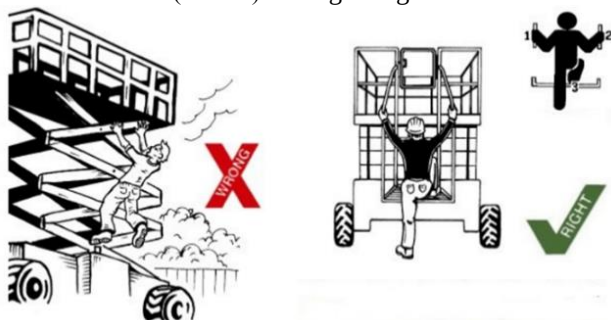
7. UTVRĐIVANJE NAČINA I MERA ZA OTKLANJANJE, SNIŽENJE ILI SPREČAVANJE RIZIKA

Mere za sprečavanje, otklanjanje ili sniženje rizika se utvrđuju polazeći od procenjenog rizika i utvrđenog prioriteta, poštujući principe prevencije, a u skladu sa propisima o bezbednosti i zdravlju na radu, tehničkim propisima, standardima i opšte priznatim merama. Ove mere treba da budu sprovedene po sledećem redosledu prioriteta:

- ✓ eliminisanje opasnosti / rizika,
- ✓ minimiziranje opasnosti / rizika, sprovođenjem organizacionih mera,
- ✓ minimiziranje opasnosti / rizika, sprovođenjem mera kolektivne zaštite,
- ✓ smanjenje rizika, kao i
- ✓ primena sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu.

7.1. Mere zaštite od mehaničkih opasnosti

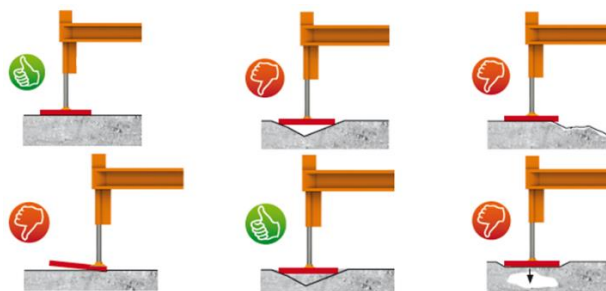
Kako bi se izbegle mehaničke opasnosti, neophodno je da se rukovaoci podiznih radnih platformi pridržavaju određenih bezbednosnih mera kao što su: obavljanje rutinskih pregleda motora, nepuštanje motora u rad za vreme punjenja, pravilno korišćenje propisanih ličnih zaštitnih sredstava, rukovanje i opsluživanje radnom platformom sme da obavlja samo osoba koja je stručno osposobljena za rad, poštovanje procedura za bezbedan i zdrav rad, zabranjeno kretanje radnom platformom kada je oštećena, pravilno pristupanje radnoj platformi sa tri oslonačke tačke (slika 2) i mnoge druge.



Slika 2. Pravilan i nepravilan pristup makazastoj podiznoj radnoj platformi

Kako bi se izbegla opasnost od prevrtanja, potrebno je preduzeti neke od sledećih mera zaštite: masa zaposlenih, opreme i materijala ne sme da premaši maksimalnu nosivost radne platforme ili maksimalne kapacitete proširenja platforme, radna platforma se ne sme podizati ako nije postavljena na čvrsto i ravno tlo uz pomoć stabilizatora (slika 3), ne sme se koristiti za vreme jakog ili olujnog vetra, ne sme se upravljati radnom platformom

u složenom položaju po neravnom terenu, nestabilnim i skliskim površinama, a blizu otvora i nagiba upravljanje mora biti izrazito pažljivo, ne smeju se pričvršćivati fiksni tereti na bilo koji deo radne platforme, lestve/skele se ne smeju postavljati na radnu platformu, niti uz bilo koji deo radne platforme itd.

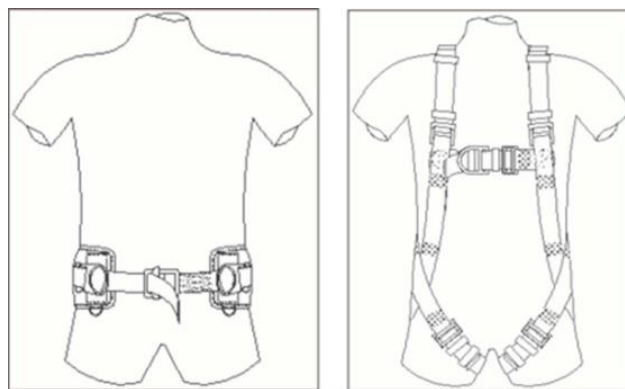


Slika 3. Pravilno i nepravilno postavljani stabilizatori

7.2. Mere zaštite od opasnosti koje se javljaju u vezi sa karakteristikama radnog mesta [7,8]

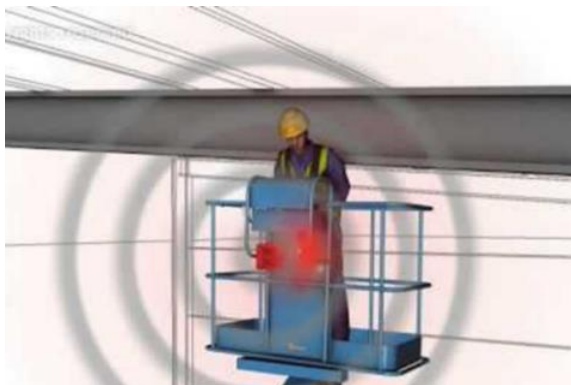
Zaposleni koji radi na visini mora biti iskusen radnik koji je postepeno usavršavao svoje sposobnosti, prelazeći s manjih na veće visine. Zaposleni ne sme otpočeti rad ako je umoran, neispavan, psihički rastrojen, ako je pod dejstvom lekova, sedativnih sredstava, alkohola ili drugih opojnih sredstava.

Za vreme rada na visini, zaposleni uvek mora biti vezan zaštitnim pojasom prema standardu SRPS EN 361 i standardu SRPS EN 358 za mesto čija se sigurnost obavezno prethodno proverava (slika 4), obavezno mora da nosi ličnu zaštitnu opremu, koja mora biti u skladu sa važećim zakonskim propisima i koja se mora pregledati i upotrebljavati u skladu sa uputstvom proizvođača, ne sme da sedi, stoji ili se penje po zaštitnoj ogradi platforme, već mora uvek da čvrsto stoji na podu platforme itd.



Slika 4. Opasač oko struka prema SRPS EN358 (levo) i pojas za celo telo prema standardu SRPS EN361 (desno)

Kako bi se sprečile opasnosti koje mogu izazvati prignječenje, potrebno je da: se ruke i udovi ne približavaju makazastom mehanizmu i prilikom preklapanja ograde, pre početka rada mora se proveriti da li na području rada ima visećih prepreka ili drugih mogućih opasnosti – potrebno je držati razumnu udaljenost od prepreka (slika 5) i mnoge druge.



Slika 5. Prignječenje prilikom neadekvatnog rukovanja podiznom radnom platformom

7.3 Mere zaštite od opasnosti koje se javljaju pri korišćenju električne energije

Da bi se sprečile opasnosti od električnog udara potrebno je proveriti sve nadzemne vodove u blizini radnog mesta, pridržavati se svih sigurnosnih propisa po pitanju rastojanja od električnih vodova napajanje navedenog u tab. 2.

Tabela 2. Najmanje sigurnosno rastojanje približavanja od vodova pod naponom [9]

NAPON VODA	TRAŽENO RASTOJANJE
0 – 50 kV	3,05 m
50 – 200 kV	4,60 m
200 – 350 kV	6,10 m
350 – 500 kV	7,62 m
500 – 750 kV	10,67 m
750 – 1000 kV	13,72 m

7.4. AUVA M 820 – Fahrbare Hubarbeitsbühnen, [6]

AUVA M 820 – Fahrbare Hubarbeitsbühnen predstavlja dokument M 820 nemačkog centra AUVA za prevenciju bezbednosti i zdravlja na radu prilikom rada sa makazastim podiznim platformama. Na osnovu njega prikazane su opasnosti sa kojima se rukovalac svakodnevno susreće, kao i njihovi predlozi na koji način se te opasnosti mogu izbeći ili sniziti na najmanji mogući nivo uz pomoć mera za postizanje bezbednog i zdravog rada.

Opasnosti i mere zaštite koji su obuhvaćeni ovim dokumentom su: pad sa visine (slika 6. desno), izbacivanje rukovaoca iz radne platforme (efekat katapulte, slika 6. levo), zaglavljivanje rukovaoca u korpi radne platforme, približavanje električnim vodovima i vremenski uticaji (toplota, hladnoća, vetar) kao kriterijum za prekid rada sa podiznom radnom platformom.



Slika 6. Efekat katapulte (levo), mogućnost pada sa visine (desno) [6]

8. ZAKLJUČAK

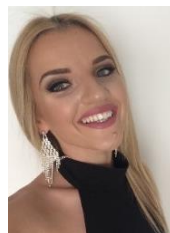
Rad na makazastoj radnoj platformi predstavlja rad na visini koji spada u grupu najrizičnijih poslova. U svetskim statistikama povreda na radu veliki deo zauzimaju povrede nastale usled pada sa visine. Kako bi se povećalo bezbedno korišćenje makazastih radnih platformi, potrebno je smanjiti rizik koji može nastati pri radu na visini. Mnogobrojne povrede i smrtni slučajevi se mogu sprečiti adekvatnim planiranjem i pripremom odgovarajućih pravila upotrebe, kao i poštovanjem važećih pravilnika, standarda i propisa.

Kako je najviši procenjeni nivo rizika iznosio **108**, zaključuje se da je rukovalac makazastom podiznom radnom platformom izložen povećanom, srednjem riziku, tj. uslovno prihvatljivom riziku. Procenjenim povećanim rizikom se može upravljati ali isključivo uz obaveznu primenu unapred definisanih organizacionih, tehničkih, preventivno – zdravstvenih mera zaštite i poštovanje propisanih procedura i uputstava za bezbedan rad. U toku rada obavezno je praćenje i merenje (monitoring) parametara opasnosti i štetnosti i preduzimanje tehničko – tehnoloških, preventivno – zdravstvenih i organizacionih mera za smanjenje rizika na niži nivo ili eventualni prekid rada do momenta preduzimanja adekvatnijih mera bezbednosti na radu.

9. LITERATURA

- [1] Šostakov R., Brkljač N., Zelić A., *Zaštita na radu u unutrašnjem transportu, na preтовaru i u skladištima*, (skripta), Novi Sad, 2015/2016
- [2] *Best practice guidelines / mobile elevating work platforms*, New Zealand, 2014.
- [3] Jocić N. *Vodič za procenu i upravljanje rizikom*, Novi Sad, 2008.
- [4] Hard Hat Training, *Aerial platform operator safety training*
- [5] Heleta M. *Projektovanje menadžment sistema životne i radne sredine*, Beograd, 2010.
- [6] M 820 *Fahrbare Hubarbeitsbühnen*, AUVA (Allgemeine Unfallversicherungsanstalt), Beč, 2014.
- [7] SRPS EN 361:2007 – Oprema za zaštitu protiv padova sa visine – Potpuno telesna uprega
- [8] SRPS EN 358: 2007 – Oprema za zaštitu zadržavanja na pozicioniranju i zadržavanje na pozicioniranju
- [9] Terex Corporation, Genie, *Korisnički priručnik*, 2011.

Kratka biografija:



Gordana Drljača rođena je u Novom Gradu, BiH, 1993. godine. Master rad je raden iz predmeta Zaštita na radu u unutrašnjem transportu, na preтовaru i u skladištima na smeru Inženjerstvo zaštite na radu.

PROBLEMI I MERE ZAŠTITE OD BUKE PRI RADU SA MOSNIM DIZALICAMA

PROBLEMS AND SAFETY MEASURES REGARDING THE BRIDGE CRANES NOISE

Nataša Vulin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj – U ovom radu, analiziran je uticaj buke, koje se javljaju pri radu mosne dizalice, a koje mogu negativno uticati na zdravlje rukovaoca. Izveden je i eksperimentalni deo – merenje nivoa buke u toku rada mosne dizalice, u skladu sa standardima SRPS EN ISO 11201:2014 i SRPS EN 15011:2015. Pored toga, istaknute su bolesti koje izaziva buka i navedene su korektivne, odnosno preventivne mere kojima bi se smanjili eventualni rizici po zdravlje zaposlenih.

Abstract – The paper analyzes the impact of noise arising during bridge crane operation, which can exert negative influence on operator's health. An experimental part has been conducted – measuring the noise level during the operation of the bridge crane in accordance with SRPS EN ISO 1120:2014 and SRPS EN 15011:2015. Besides, the diseases caused by noise are highlighted, and corrective and precautionary measures are specified in order to lower the possible risks on employees' health.

Ključne reči: mosna dizalica, buka, bezbednost i zdravlje na radu

1. UVOD

Buka je prisutna u velikoj meri kako u radnoj sredini, tako i izvan nje. Pored direktnog štetnog dejstva na zdravlje čoveka, buka posredno utiče i na rezultate rada, i to što je jača, sve vidnije i značajnije. Smanjenje produktivnosti rada, povećanje broja grešaka i povreda na radu evidentno je u svim delatnostima. Tehnološki razvoj savremenog čovečanstva je rezultirao povećanjem nivoa buke izazvane radom mašina, fabrika, opreme za rad itd. Stoga je vrlo važno preduzeti korake u smislu redukovanja nivoa buke. Skoro svaka mosna dizalica se koristi u zatvorenim prostorijama, što samim tim predstavlja veći problem u pogledu buke, zbog pojave refleksije, prisustva buke usled rada drugih mašina i dr.

Cilj rada jeste da se ukaže na bitne elemente i uslove koje treba uključiti u postupku merenja buke, kada se analiziraju negativni uticaji buke na čoveka i efikasna rešenja zaštite od nje.

Da bi se problem buke tretirao na odgovarajući način, neophodno je izvođenje pouzdanog merenja buke. Moraju se poznavati terminologija i osnovni principi merenja buke, kao i strogo se pridržavati svih preventivnih mera, propisa i standarda.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio vanr. prof. dr Rastislav Šostakov.

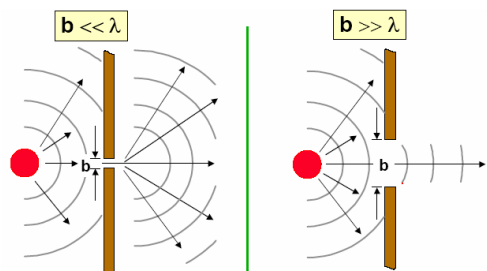
2. BUKA

Buka predstavlja svaki neprijatni i neželjeni zvuk koji ometa, uznemirava i oštećuje psiho-fiziološke funkcije organa ljudskog organizma. Buka se može klasifikovati u zavisnosti od vremenskog domena, frekvencijskog domena, prema učešću izvora buke, prema nivoima inteziteta itd.

Bitni pojmovi vezani za buku su *zvučni pritisak* (najvažniji parametar za ocenjivanje delovanja buke), *intezitet zvuka* (opisuje pravac i količinu protoka zvučne energije), *zvučna snaga* (definiše brzinu kojom se emituje energija) i *zvučno polje* (deo prostora oko zvučnog izvora, kroz koji se prostiru zvučni talasi).

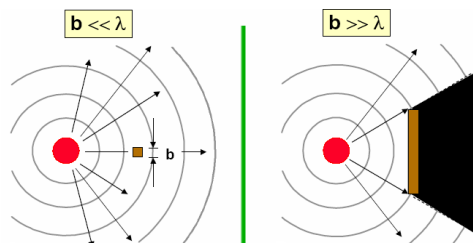
2.1. Buka u zatvorenom prostoru, [3]

Kod zatvorenih prostorija bitni su pojmovi: difuzija, difrakcija i refleksija. Difuzija se javlja kada zvuk prolazi kroz otvor, npr. u zidu, a šematski je prikazana na slici 1. Ukoliko zvuk udara u prepreku koja je velika u poređenju sa talasnom dužinom zvuka, javlja se refleksija.



Slika 1. Difuzija zvuka

Objekti postavljeni u zvučnom polju mogu prouzrokovati difrakciju. Ako je veličina prepreke manja od talasne dužine, prepreka se može zanemariti, a ukoliko je veća od talasne dužine, nastaje efekat koji se može opisati kao efekat senke (slika 2.).



Slika 2. Difrakcija zvuka

Vreme reverberacije, T_R [s], jeste vreme potrebno da gustina energije u prostoriji opadne, nakon isključenja izvora zvuka, na milioniti deo vrednosti u odnosu na stacionarno stanje. Od toga zavisi razumljivost i kvalitet zvuka u prostoriji.

3. UTICAJ BUKE NA ČOVEKA

Buka ne deluje samo na organ čula sluha, već i na čitav organizam, pri čemu može da izazove trajna oštećenja pojedinih organa. Dejstvo buke može da bude: ekstra-auditivno, auditivno i psihogeno. Manifestuje se kroz dva vida: akutne i hronične akustične traume. U oba slučaja nastaju nagluvost, progresivna nagluvost i čak i potpuni gubitak sluha, [1].

4. ZAŠTITA OD BUKE, [4]

Procenjuje se da je značajan broj stanovnika Srbije izložen negativnim efektima buke iz različitih izvora. Istraživanja u ovoj oblasti u industrijski razvijenim zemljama, zahvaljujući novim saznanjima, međunarodnim akcijama i programima zaštite, dovode do zaustavljanja daljeg nekontrolisanog porasta buke i njenog postepenog pada, iza čega stoje i ekonomska opravdanja, uz nesumljive ekološke razloge.

Metode delovanja na izvore buke (ovde opreme za rad) u fazi njihovog razvoja, projektovanja, konstruisanja, proizvodnje i održavanja, koje imaju za cilj eliminaciju ili smanjenje uticaja uzroka buke, predstavljaju aktivne metode. Pasivne metode obuhvataju sve ostale zahvate, čiji je cilj da se što manji deo emitovane energije sa tehnološke opreme prenese dalje u okolinu, ili na radna mesta, kroz čvrsta tela ili vazдушnim putem.

Mere zaštite jesu:

- organizacione mere,
- medicinske mere i
- zakonodavno - administrativne mere.

4.1. Lična zaštitna sredstva

Kada je na radnim mestima i pored primenjenih mera zaštite radnik izložen buci od preko 85 dB, moraju se primeniti sredstva lične zaštite. Lična sredstva zaštite od buke imaju zadatak da smanje nivo buke ispod 85 dB, a da istovremeno omoguće prenos najvažnijih govornih frekvencija, da što manje smetaju radniku pri obavljanju posla. Kao lična zaštitna sredstva koriste se čepovi, naušnice (štitnici), zaštitne kacige, zaštitna odela itd.

4.2. Mere zaštite u zatvorenom prostoru

Radni prostor treba da ima odgovarajuću akustičnost, koja, u opštem slučaju, mora da obezbedi amortizaciju raznostranog prostiranja zvuka. Buka se može kontrolisati delovanjem na izvor buke, putanju prostiranja buke i na prijemnik.

Mogu se primeniti zvučna izolacija, prigušivači, akustički paravani (barijere, zavese), kao i da se vodi računa o lokaciji opreme u prostoriji.

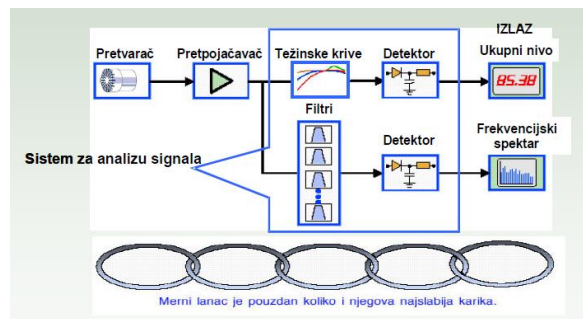
5. PROPISI VEZANI ZA BUKU

Evropska direktiva 2003/10/EC odnosi se na zahteve za zaštitu radnika od rizika po zdravlje koji proističu od buke, kao i [8], koja je doneta uvođenjem te direktive u pravni sistem Srbije. Njima su propisane granične vrednosti nivoa buke od 85 dB. Metoda za određivanje nivoa zvučnog pritiska emisije mašina definisana je u standardu *SRPS EN ISO 11201:2014*. Sem toga, u ovom slučaju su relevantni i *SRPS EN ISO 3746:2010* i *SRPS EN 15011:2015*. U skladu sa ovim standardima je izvršeno merenje nivoa buke na raspoloživoj mosnoj dizalici.

6. MERENJE I OCENJIVANJE BUKE

Izmereni (merodavni) nivo buke utvrđuje se na osnovu merenja ekvivalentnog nivoa buke, ili samo A-nivoa buke, kojima se dodaju korekcije za različite tipove buke.

Opšta struktura mernog lanca za merenje nivoa buke prikazana je na slici 3.



Slika 3. Struktura mernog lanca za merenje nivoa buke, [2]

Pre svakog merenja neophodno je izvršiti kalibraciju mikrofona i instrumenta zajedno.

Kriterijumi za ocenjivanje nivoa buke mogu definisati dozvoljene nivoe buke u obliku frekvencijskog spektra buke, obično po oktavama, i ukupnog nivoa buke u dB (A).

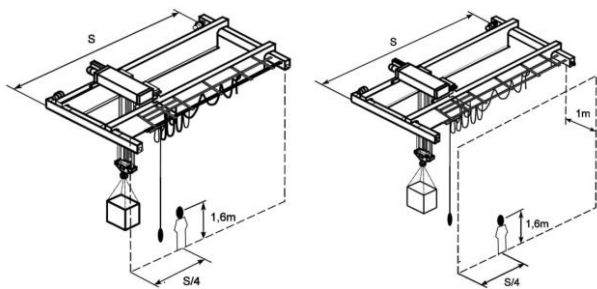
7. MERENJE BUKE IZAZVANE RADOM MOSNE DIZALICE

Glavni izvori buke pri radu mosnih dizalica su sledeći:

- mehanizam pogona dizanja (motor, reduktor, kočnice),
- mehanizam pogona kretanja kolica (motor, reduktor, kočnica, posebno kontakt šina-točak),
- mehanizam pogona kretanja dizalice (motori, reduktori, kočnice, posebno kontakt šina-točak),
- kolica napojnog kabla dizalice (mali točkovi kolica – nosača napojnog kabla mogu biti bučni),
- kolica napojnog kabla,
- sklopke u elektroormanu i
- hidraulične pumpe na kolicima ili u zahvatnim sredstvima (posebno grabilici), ukoliko postoje.

7.1. Procedura ispitivanja buke, [5]

Procedura ispitivanja buke definisana je prema [5]. Merenja moraju da se izvrše na svim, ili uz sva upravljačka mesta. U slučaju pomerljivog mesta upravljanja sa visećim komandama, tačka merenja mora biti u vertikalnoj ravni određenoj visećim komandama, na visini 1,6 m od tla i na rastojanju jedne četvrtine raspona dizalice od vertikalne ravni šine šinske staze (prikazano na slici 4). Ako u manipulativnom prostoru dizalice rade druge osobe, a merenje za viseću komandu nije izvršeno, merenje se moraju izvoditi na visini 1,6 m od nivoa poda ili tla, na rastojanju 1 m od vertikalne ravni određene krajnjim šinskim točkovima, na rastojanju jedne četvrtine raspona dizalice od vertikalne ravni šine šinske staze (slika 4).



Slika 4. Položaj tačke merenja buke za dizalicu sa visećim komandama (levo) i tačke merenja buke za dizalicu sa daljinskim upravljanjem (desno)

U svim slučajevima ispitni položaji dizalice za merenje treba da se izaberu tako da se svedu na minimum refleksija (odbijanje zvuka) i druge smetnje iz okoline.

Izveštaji moraju da sadrže A-procenjene nivoe zvučnog pritiska emisije i položaje na kojim su isti izmereni ili proračunati.

8. EKSPERIMENTALNI DEO – MERENJE BUKE NASTALE PRI RADU MOSNE DIZALICE

Merenje je izvršeno na jednogrednoj mosnoj dizalici koja se nalazi u Laboratoriji za transportno i građevinsko mašinstvo Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

Datum merenja: 03. 05. 2018. godine.

Ispitivana mosna dizalica prikazana na slici 5, namenjena je za podizanje, spuštanje i premeštanje tereta.



Slika 5. Ispitivana jednogredna mosna dizalica

Dizalica se nalazi u blizini tavanice hale, a njeni krajevi su blizu zidova. U hali se nalazi razna oprema koja nije potrebna za rad dizalice. Zbog toga postoji mnogo reflektujućih i apsorbujućih površina oko dizalice, pa je i procedura ispitivanja buke sprovedena u skladu sa standardom [5].

Ispitivanje dizalice je sprovedeno u sledećim režimima rada:

- dizanje/spuštanje tereta i kretanje kolica dizalice,
- kretanje dizalice sa teretom i
- prazan hod (bez tereta) dizalice.

Uređaj kojim je merena buka je integracioni merač zvuka BRÜEL & KJÆR tip 2237, prikazan na slici 6.

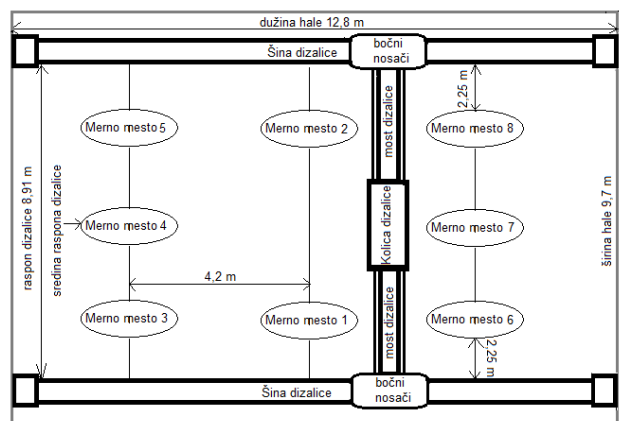


Slika 6. Uređaj za merenje buke BRÜEL & KJÆR

Izvori buke koje treba uzeti u obzir pri proračunu su:

- mehanizam pogona dizanja,
- mehanizam pogona kretanja kolica,
- mehanizam pogona kretanja dizalice i
- buka od elemenata elektroopreme u komandnim ormarima i od izvora napajanja.

Merenje je izvršeno na 8 mernih mesta. Na slici 7 se vidi skica hale sa mosnom dizalicom i naznačenim mernim mestima.



Slika 7. Skica hale i ispitivane mosne dizalice (pogled odgore) sa naznačenim mernim mestima

Dva merna mesta se nalaze na koordinatama:

$$x = 0,10 \cdot l; 0,90 \cdot l; y = 0; z = 1,6 \text{ m.}$$

Preostalih šest mernih mesta nalaze se na koordinatama:

$$x = 0,20 \cdot l, 0,50 \cdot l, 0,80 \cdot l; y = -h, h; z = 1,6 \text{ m,}$$

gde je:

l - raspon (S) dizalice;

h - visina od nivoa poda do vrha kolica glavnog pogona dizanja;

x - koordinata na tlu, paralelna sa glavnom osom simetrije glavnih nosača, na nivou poda, počev od vertikalne linije kroz jednu od šina staze dizalice;

y - horizontalna koordinata paralelna sa šinama staze dizalice;

z - vertikalna koordinata.

Dizalica je opterećena teretom od 4 tega ukupne mase 1600 kg (što odgovara $\frac{1}{2}$ nosivosti dizalice). Merenje počinje dizanjem tereta najvećom brzinom, u tački na četvrtini raspona (uz tačku merenja). Trajanje je odgovaralo polovini ukupne visine dizanja. Zatim se uključivala i vožnja kolica u toku dizanja (oko sredine visine hoda dizanja), a nastavljala se do tačke na $\frac{3}{4}$ raspona. Pre zaustavljanja vožnje kolica započinjalo je spuštanje tereta, a nastavljalo se do nivoa tla. Ovo sve predstavlja smer 1, koji je u tabeli tako i označen. Zatim se vraćao teret u početni položaj po obrnutom redosledu operacija i to je u tabeli prikazano kao smer 2. Celokupan radni ciklus dizanja, kretanja i spuštanja tereta u tabeli je označen kao ciklus 1.

Merenje buke tokom vožnje dizalice izvodilo se posebno, sa teretom na sredini raspona dizalice (u tabeli u koloni Radni ciklus dizalice označeno je kao ciklus 2, a pošto ima samo jedan smer kretanja piše samo broj mernog mesta). Period merenja započinjao je kada je referentni prostor dostizao stacionarni mikrofoni, a završavao se kada je druga strana referentnog prostora napuštala mikrofoni. U tabeli 1. prikazani su rezultati merenja izraženi u dB.

Tabela 1. Rezultati merenja buke

Radni ciklus dizalice	Br. mernog mesta i smera	Merenje sa teretom u dB	
		Max vrednost buke $L_{\max}$	Min vrednost buke $L_{\min}$
Ciklus 1	1 – 1 smer	90,2	60,4
	1 – 2 smer	90,2	74,4
	2 – 1 smer	89,9	70,1
	2 – 2 smer	92,0	75,8
	3 – 1 smer	89,5	72,4
	3 – 2 smer	91,8	76,4
	4 – 1 smer	89,8	73,2
	4 – 2 smer	89,9	71,2
	5 – 1 smer	91,6	74,0
	5 – 2 smer	88,2	72,8
	6 – 1 smer	93,1	75,7
	6 – 2 smer	89,2	76,6
	7 – 1 smer	94,4	77,5
	7 – 2 smer	91,1	78,3
Ciklus 2	8 – 1 smer	91,3	76,6
	8 – 2 smer	88,4	76,1
	1	75,2	73,8
	1	76,0	74,4
	1	80,5	74,5
	1	76,9	74,6
	1	75,3	73,0
	1	81,6	75,5
	1	79,5	76,5
	1	79,5	75,0

Rezultat ispitivanja buke pri dizanju i vožnji kolica L_{pA1} je aritmetička sredina izmerenih maksimalnih vrednosti.

$$L_{pA1} = 90,66 \text{ dB}$$

Rezultat ispitivanja buke pri vožnji dizalice L_{pA2} je aritmetička sredina izmerenih maksimalnih vrednosti.

$$L_{pA2} = 78,06 \text{ dB}$$

9. ZAKLJUČAK

Na osnovu merenja nivoa buke u zatvorenoj prostoriji pri uobičajenim uslovima i režimima rada dizalice, može se zaključiti:

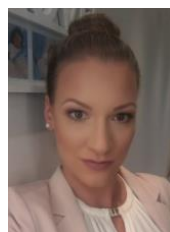
- merodavni nivo buke pri dizanju i vožnji kolica sa teretom na svim mernim tačkama **prelazi** dozvoljenu graničnu vrednost buke od 85 dB kako je određeno prema [8], odnosno 87 dB utvđeno prema [6]; procentualno izraženo, izmerena vrednost je 6,24%, odnosno 4,04% veća od propisane,
- merodavni nivo buke pri vožnji dizalice sa teretom **ne prelazi** dozvoljenu graničnu vrednost buke od 85 dB, odnosno 87 dB.

U cilju sniženja rizika po zdravlje rukovaoca, potrebno je primeniti određene mere za sniženje buke na najmanji mogući nivo. Rukovalac je dužan da nosi zaštitno sredstvo, dok je poslodavac u obavezi da mu ga obezbedi. Kada je to tehnički izvodivo, potrebno je zameniti komponente izvora buke onim koje su manje bučne, ili postaviti odgovarajuće podmetače ili omotače koji će umanjiti buku koja potiče od komponenata. U ovom slučaju to tehnički nije moguće, niti je ekonomski opravdano, zbog starosti dizalice i režima rada (koristi se vrlo retko).

10. LITERATURA

- [1] Arandelović M., Jovanović J.: *Medicina rada*, Medicinski fakultet, Niš, 2009.
- [2] Cvetković D., Prašćević M.: *Buka i vibracije*, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2005.
- [3] Cvetković D., Prašćević M.: *Buka u životnoj sredini*, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2005.
- [4] Grubiša M.: *Zaštita od buke i vibracija*, skripta, Kragujevac, 2013
- [5] SRPS EN 15011:2015: *Mosne i portalne dizalice*
- [6] SRPS EN ISO 11201:2014: *Akustika – Buka koju emituju mašine i oprema*
- [7] Evropska direktiva 2003/10/EC za merenje izloženosti buci u radnoj sredini, 2013
- [8] *Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci* („Sl. glasnik RS“, br. 96/2011 i 78/2015)

Kratka biografija:



Nataša Vulin rođena je u Somboru 1993. god. Master rad je raden iz predmeta Zaštita na radu u unutrašnjem transportu, na pretovaru i u skladištima na smeru Inženjerstvo zaštite na radu.

**PROCENA RIZIKA OD KARCINOMA ZAPOSLENIH U MEDICINSKOJ
LABORATORIJI KAO POSLEDICA EKSPOZICIJE FORMALDEHIDU****RISK ASSESSMENT OF CANCER IN THE MEDICAL LABORATORY AS A RESULT
OD EXPOSURE TO FORMALDEHYDE**

Marija Jeremić, Dragan Adamović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj –U radu je prikazano dobijanje osnove za utvrđivanje mera za otklanjanje rizika od nastanka karcinoma, kao posledice uticaja formaldehida na zdravlje zaposlenih i studenata u medicinskim laboratorijama. Kako bi se definisale korektivne mere prethodno je potrebno odrediti koncentracije formaldehida na pojedinim lokalitetima na Departmanu za Anatomiju Medicinskog fakulteta, na osnovu kojih se procenjuje rizik od nastanka kancera. Shodno dobijenim rezultatima definisane su odgovarajuće mere zaštite.

Ključne reči: Formaldehid, Procena rizika, Kancer

Abstract The paper presents the basis for determining measures to eliminate the risk of developing carcinoma as a result of the influence of formaldehyde on the health of employees and students in medical laboratories. In order to define corrective measures, it is necessary to determine the concentration of formaldehyde at certain sites in the Department, based on which the risk of cancer is estimated. According to the obtained results, appropriate protection measures are defined.

Key words: Formaldehyde, Risk assessment, Carcinoma

1. UVOD

Procena rizika je stub oslonac praktične primene načela bezbednog rada u laboratorijama. U slučaju bilo kakve aktivnosti za koju je verovatno da će podrazumevati rizik od izlaganja bilo kakvim štetnim agensima, neophodno je da se odredi priroda, stepen i trajanje izlaganja zaposlenog dejstvu agensa, kako bi se omogućila procena rizika po zdravlje ili bezbednost zaposlenog i isplanirale mere koje će se preduzeti.

Procena rizika treba da se ponavlja u pravilnim vremenskim intervalima, kao i u slučaju da dođe do bilo kakve promene u uslovima koji bi mogli da utiču na izlaganje zaposlenih štetnim agensima.

Svaki čovek provede značajan deo svog života na radnom mestu. Rad predstavlja neophodnost i uslov za obezbeđenje egzistencije, ali i stalni izazov za bezbednost i zdravlje svakog pojedinca i društva u celini. Osim primarnog cilja svakog zaposlenog (ispunjenja svojih profesionalnih ciljeva), mora da postoji i sekundarni, tj. da svaki zaposleni treba da teži očuvanju zdravlja tokom radnog veka, fizičkog i psihičkog, kako bi mogao neometano i dugovečno da uživa u plodovima svoga rada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Adamović, docent.

Svrha i cilj sistema za bezbednost i zdravlje jeste sprečavanje povreda na radu, profesionalnih bolesti i drugih bolesti u vezi sa radom, kao i unapređenje uslova rada.

2. PROCENA RIZIKA

Rizik predstavlja verovatnoću nastanka nepovoljnog uticaja na organizam, ispitivani sistem ili populaciju kao posledice izlaganja agensima pod specifičnim okolnostima.

Procena rizika je proces koji ima za cilj da izračuna ili proceni rizik na ispitivanom ciljnom organizmu ili populaciji, uključujući identifikaciju pratećih nesigurnosti, nakon izlaganja određenom agensu uzimajući u obzir bitne karakteristike agensa, kao i karakteristike specifičnog ciljnog sistema [1].

2.1. Okvir za procenu rizika

Okvir za procenu rizika je razvijen od strane američke agencije za zaštitu životne sredine (US EPA - United States Environmental Protection Agency), uključujući i Svetsku zdravstvenu organizaciju (WHO - World Health Organization) i obuhvata sledeće komponente:

- Formulaciju problema,
- Procenu opasnosti (često se pod time podrazumeva procena toksičnosti),
- Procenu izloženosti,
- Karakterizaciju rizika i
- Komunikaciju i upravljanje rizikom [1].

2.2. Formulacija problema

U ovoj fazi ocenjivači i menadžeri razgovaraju o tome kako da se sprovedi procena rizika, tj. na koja pitanja treba odgovoriti u određenoj fazi studija. Postoje dva načina formulacije problema.

Prvi je konceptualni model koji eksplicitno identifikuje zagađujuće supstance, izvore, receptore, puteve izloženosti i potencijalno negativne efekte po zdravlje ljudi.

Drugi je analiza plana (ili plan rada) gde se navode analitički pristupi koji će se koristiti u proceni rizika [1].

2.3. Procena toksičnosti

Nakon određivanja koncentracionog nivoa zagađujuće supstance, izmerena vrednost se poredi za graničnim, propisanim vrednostima, uzimajući u obzir i dodatne uslove koji utiču na toksičnost [3].

2.4. Procena izloženosti

Kroz identifikaciju opasnosti ispituje se da li eventualna opasnost ima potencijal da prouzrokuje štetu ljudima, i ako da, pod kojim okolnostima. Ukoliko postoji

potencijalna opasnost, pod kojim okolnostima dolazi do štetnog efekta. Identifikacija opasnosti je proces utvrđivanja da li izlaganje agensu može da izazove povećanje učestalosti specifičnih nepovoljnih efekata po zdravlje (na primer, kancer, defekti pri rođenju) i da li će se neželjeni efekat po zdravlje ljudi dogoditi.

Kada nisu dostupni ili ne postoje podaci o ispitivanjima na humanoj populaciji, tada se koriste podaci iz studija na životinjama kako bi se odredila potencijalna opasnost po zdravlje ljudi. Ispitivanja na životinjama mogu biti dizajnirana, kontrolisana i sprovedena radi rešavanja konkretnih praznina u znanju, ali i dalje postoje nejasnoće i nesigurnosti u vezi sa ekstrapolacijom rezultata iz studija na životinjama na ljude i efekte koje ispitivana toksična supstanca ima na ljudsku populaciju [3].

2.5. Karakterizacija rizika

Karakterizacija rizika je komponenta procene rizika po zdravlje ljudi. Karakterizaciju rizika čine identifikacija opasnosti, procena doza-odgovor i procena izlaganja. Procena rizika po ljudsko zdravlje se fokusira na individue i populaciju/subpopulaciju.

Ne treba poistovećivati procenu i karakterizaciju rizika. Procena rizika je korak koji se sastoji od podkoraka, a karakterizacija predstavlja jedan od koraka.

Karakterizacija rizika je kumulativni korak procene rizika, odnosno integralna komponenta svake procene rizika.

Karakterizacijom rizika se obavlja procena opasnosti po zdravlje čoveka. Svaka komponenta procene rizika ima pojedinačnu karakterizaciju rizika sa ključnim nalazima, pretpostavkama, ograničenjima i nesigurnostima [1].

2.6. Komunikacija o riziku i upravljanje rizikom

Karakterizacija rizika nije sinonim za komunikaciju o riziku. Komunikacija o riziku obuhvata procese razmene informacija i mišljenja o zdravstvenom riziku sa društvom, uključujući individue, grupe i druge institucije. Komunikacija o riziku se koristi za informisanje, obrazovanje, promene u ponašanju i procesima zaštite, upozorenja i informisanje o opasnostima.

Odluke o upravljanju rizikom se kreću od toga da se ne uradi ništa preko preduzimanja detaljne istrage i procene rizika, pa sve do otklanjanja negativnih efekata koji su identifikovani [3].

3. FORMALDEHID

Formaldehid (FA) ili metanal (HCHO) je gasovito jedinjenje rastvorljivo u vodi i najjednostavniji aldehid. Obično se čuva u obliku vodenog rastvora poznatog pod nazivom formalin (37% FA i oko 15% metanola u vodi) ili u obliku čvrstog polimera - paraformaldehida.

FA je bezbojan otrovan gas oštrog mirisa, rastvorljiv u vodi.

Jako nadražuje sluzokožu i izaziva taloženje belančevina. Otrovan je ako se udiše i ako se proguta, prilikom čega dolazi do vrlo teških i trajnih oštećenja. Kancerogen je. U dodiru sa kožom može izazvati preosetljivost.

3.1. Formaldehid u vazduhu radnih prostorija

Milioni tona proizvedenog i upotrebljenog FA u najraznovrsnijim tehnološkim procesima i zdravstvene

smetnje koje su se javile kod određenog broja zaposlenih direktno izloženih ovoj hemikaliji, stavile su u prvi plan izučavanje veze između merljivih zdravstvenih parametara i lične izloženosti radnika formaldehidu iz vazduha u radnom prostoru.

Najveći broj obolelih zabeležen je u biološkim laboratorijama zdravstvenih ustanova gde se preparati čuvaju i konzerviraju u formalinu, kao i u operacionim salama i stacionarima gde se formalin koristi kao sredstvo za dezinfekciju.

3.2. Kancerogeno dejstvo formaldehida

Radnici izloženi FA su pod povećanim rizikom od kancera krvi ili limfnih žlezda.

Stručnjaci američkog Nacionalnog instituta za istraživanje kancera su na uzorku od 25000 radnika, koji su radili sa FA ili formaldehidnim smolama, ustanovili da oni koji su bili najviše u kontaktu sa tom hemikalijom imaju 37% veći rizik od smrtnog ishoda od onih koji su bili najmanje izloženi [3].

Kod izloženih radnika naročito je povećan rizik od Hočkinsovog limfoma, multiple mijeloma i mijeloidne leukemije.

Od osamdesetih godina prošlog veka američki stručnjaci su pratili smrtnost od raka kod radnika koji su od pre 1966. radili sa FA ili njegovim smolama u proizvodnji livene plastike, dekorativnih laminata, fotografskog filma i iverice.

Tokom istraživanja, koje je trajalo više od četiri decenije, utvrđeno je da je rizik umiranja od mijeloidne leukemije kod radnika koji su najviše izloženi formaldehidu, veći za čak 78% nego kod onih koji su najmanje izloženi toj hemikaliji [6].

Malignim oboljenjima podložni su i patolozi, zatim radnici koji rade na balsamovanju i druge osobe koje su u obavljanju posla izloženi uticaju FA.

FA se široko koristi u industriji, budući da predstavlja konzervans i dezinfekciono sredstvo. Američka Uprava za bezbednost na radnom mestu je 1995. procenila da je oko 2,1 milion zaposlenih u SAD na poslu izloženo uticaju FA. [3]

4. LOKACIJA I POSTUPAK UZORKOVANJA

Departman za Anatomiju se nalazi u prizemlju Medicinskog fakulteta. Oprema Departmana za anatomiju je namenjena za praktično učenje, naučni rad i kontinuirano obrazovanje studenata.

Praktična nastava se sprovodi u dve učionice sa po deset stolova za disekciju anatomske preparata u svakoj prostoriji. Departman zapošljava 13 profesora, 4 laboratorijska tehničara, 2 tehnička saradnika i 4 čistačice. Anatomske preparate se čuvaju u posebnoj prostoriji. Kada se ne koriste, preparati se čuvaju u rastvoru koji se priprema mešanjem 1 l formalina, 500 g glicerina, 500 ml fenola i 8 l vode. Tri dana pre svakog bloka vežbi, preparati se vade iz formalina i ispiraju u prostoriji za pripremu. Tehnički saradnik vadi preparate iz formalina, i pritom nosi gas-masku da bi sprečio izlaganje visokim nivoima koncentracija FA. Za vreme trajanja obuke studenti rade sa suvim i vlažnim preparatima, noseći samo hiruršku masku i rukavice kao sredstva lične zaštite.

Određivanje koncentracionih nivoa FA sprovedeno je u okviru tri kampanje uzorkovanja. Period uzorkovanja je

obuhvatio vežbe sa suvim i vlažnim anatomskim preparatima i predispitne vežbe kada studenti rade sa najvećim brojem različitih anatomskih preparata tokom cele godine.

Merenja koncentracionih nivoa FA su sprovedena na 5 lokacija u okviru Departmana da bi se odredio nivo izloženosti studenata i zaposlenih u ustanovi.

Za određivanje koncentracije FA u ovom istraživanju korišćena je spektrofotometrija. Spektrofotometrijsko određivanje nepoznate koncentracije rastvora se zasniva na određivanju apsorpcije svetlosti u vidljivom ili UV delu spektra.

5. PROCENA RIZIKA OD NASTANKA KANCERA

Rizik od nastanka kancera se procenjuje kao povećanje verovatnoće za nastanak kancera usled izlaganja kancerogenoj supstanci tokom života zaposlenih.

Verovatnoća da će se kod pojedinca razviti kancer u toku životnog veka (CR) računa se kao proizvod faktora nagiba (SF) i hroničnog dnevnog unosa (CDI).

Faktor nagiba (SF) pretvara očekivanu vrednost dnevnog unosa supstance tokom čitavog života direktno u rizik od razvoja kancera. Ako pretpostavimo da je faktor nagiba konstantan, rizik je direktno vezan za unos.

$$CR = CDI \times SF \quad (1)$$

Za izračunavanje CDI, koristi se:

$$CDI = \frac{(C \times IR \times ED \times EF \times L)}{(BW \times ATL \times NY)} \quad (2)$$

Vrednosti koje se koriste za izračunavanje CDI za zaposlene i studente prikazane su u tabeli 1. [2]

Tabela 1: Vrednosti koje se koriste za izračunavanje CDI

Parametar	Opis	Vrednost zaposleni (studenti)	Jedinica
C	Koncentracija supstance		mg·m ⁻³
IR	Nivo inhalacije, odrasli	1.02	m ³ ·h ⁻¹
ED	Trajanje izlaganja	40 (4)	h·sedmica ⁻¹
EF	Učestalost izloženosti	36 (30)	sedmica·godina ⁻¹
L	Dužina izlaganja	40 (1)	godina
BW	Telesna težina, muškarci/žene	70/60	kg
ATL	Prosečna starost mušaci/žene	69/72	godina
NY	Broj dana u godini	365	dana·godina ⁻¹

6. REZULTATI UZORKOVANJA I DISKUSIJA

Na osnovu dobijenih podataka o nivoima koncentracije FA tokom tri kampanje uzorkovanja, procenjen je rizik od nastanka kancera kod zaposlenih i studenata na Departmanu. Rizik po studente je značajno niži u poređenju sa rizikom po zaposlene, uzimajući u obzir dužinu izlaganja FA (tabela 12). Prilikom izračunavanja

uzeta je u obzir činjenica da su studenti prve godine studija izloženi FA 4 sata nedeljno, u toku 30 nastavnih nedelja, kao i činjenica da je njihov boravak na Departmanu ograničen na Učionice 1 i 2

Rezultati ukazuju na visok nivo rizika od nastanka kancera kod zaposlenih na Departmanu za anatomiju. Vrednosti su značajno veće od vrednosti koje su propisane od strane međunarodnih organizacija (EPA propisuje graničnu vrednost 10⁻⁶).

Prema dobijenim rezultatima procene rizika u tri kampanje uzorkovanja FA, može se primetiti da su najvećem riziku izloženi tehnički asistenti u skladištu (10,69·10⁻³ do 13,19·10⁻³), posebno tokom vađenja anatomskih preparata iz formalina, kada je nivo rizika od nastanka kancera nekoliko hiljada puta veći od preporučene vrednosti od strane EPA (10⁻⁶). Nešto nižem nivou rizika su izloženi profesori koji sprovode praktičnu nastavu, ali taj nivo je konstantan tokom sve tri kampanje (2,24·10⁻³ do 2,66·10⁻³). Najnižem nivou rizika izložene su čistačice (0,78·10⁻³ do 1,25·10⁻³), obzirom da one borave u prostoriji za odmor tokom pripreme anatomskih preparata, kao i u toku nastave.

Nivoi rizika za studente izračunati su na godišnjem nivou. Procenjeni nivoi rizika za studente su u propisanim granicama od strane EPA.

7. KOREKTIVNE MERE

Uprkos dokazanom toksičnom i kancerogenom efektu formaldehida, anatomi i ostali zaposleni u Srbiji i drugim zemljama u razvoju malo važnosti pridaju merama za redukovanje koncentracije formaldehida u procesu pripreme i čuvanja anatomskih preparata, kao i merama koje podrazumevaju zamenu hemikalije manje opasnom. Izloženost u anatomskim i patološkim laboratorijama je, još uvek, na veoma visokom nivou, uglavnom prelaze 2 ppm.

Nivoi koncentracije formaldehida treba da se mere neprekidno, posebno tokom disekcije u anatomskoj laboratoriji kako bi se osiguralo da se dozvoljene doze ne prekoračuju. Dalje, potrebno je unaprediti ventilacioni sistem. Lična zaštitna oprema, kao što su zaštitne rukavice i zaštitne naočare, moraju se koristiti kako bi se zaštitili koža i oči od direktnog kontakta sa formaldehidom. Preporučuje se i korišćenje respiratora, kao poslednja opcija, kako bi se zaštitio respiratorni sistem, obzirom na to da je vazduh u svim prostorijama Departmana kontaminiran formaldehidom.

Rukovodioci Departmana trebali bi da uzmu u obzir zamenu visokih koncentracija formaldehida nižim koncentracijama ili manje opasnim hemikalijama koje ne sadrže formaldehid. Jedan od mogućih načina za snižavanje koncentracije formaldehida u anatomskoj laboratoriji je promena u procesu pripreme i čuvanja anatomskih preparata, kao što je proces plastinacije [5].

7.1. Plastinacija

Plastinacija je relativno jednostavan proces koji za cilj ima konzervaciju tela u edukacione i umetničke svrhe.

Plastinacijom se dobijaju preparati koji se koriste za medicinska istraživanja, u anatomskim laboratorijama i na vežbama anatomije. Preparati dobijeni plastinacijom su bez mirisa i netoksični, njima se čak može rukovati i bez

upotrebe rukavica. Oni su izdržljivi, fleksibilni, autentični i ne skupljaju se.

Prilikom plastinacije voda i masti se menjaju za plastični biomaterijal. Tako dobijeni preparati se mogu dodirivati, nemaju neprijatan miris i ne raspadaju se, čak i zadržavaju većinu svojstava originalnog uzorka. Ovi preparati olakšavaju rad i istraživanje ljudskog tela bez uobičajenih nedostataka koji se javljaju prilikom pripreme i čuvanja preparata uz pomoć formalina. Plastinati ne trule, nemaju neprijatan miris i ne ugrožavaju zdravlje osoba koje ih koriste, kao što je to slučaj sa formalinom i ostalim opasnim materijama koje su toksične i kancerogene.

8. ZAKLJUČAK

Rezultati dobijenih analiza ukazuju na konstantno prisustvo formaldehida sa koncentracionim nivoima koji često prevazilaze propisane vrednosti.

Procenjeni rizik ukazuje da najveća verovatnoća nastanka kancera postoji kod tehničkih asistenata koji pripremaju anatomske preparate za nastavu u pripremnoj prostoriji. Najmanjem nivou rizika su izložene čistačice koje nisu direktno izložene najvišim koncentracijama FA.

Shodno dobijenim rezultatima potrebno je aktivno primenjivati propisane mere zaštite, obzirom na izloženost povišenim koncentracijama FA. Mere koje se trenutno primenjuju na Departmanu su neadekvatne i potrebno ih je korigovati i potom konstantno primenjivati.

9. LITERATURA

[1] USEPA, (1989), Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I Human Health Evaluation Manual (part A), US Environmental protection Agency (EPA/540/1-89/002), 20-23, 108-160, 164-186, 220-235

[2] Ivan Gržetić, (2001): Rizik i njegova procena, Inpharm, Vol. 5/17

[3] National Toxicology Program (NTP), (2009), Formaldehyde, U.S. Department of Health and Human Services

[4] EC, (2003), Technical Guidance Document on Risk Assessment- Part 1: Risk Assessment for Human Health, European Chemical Bureau, (EUR 20418 EN/1), 180-188

[5] Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, (2012), Preporuke za bezbednost i zdravlje na radu u medicinskim laboratorijama,

[6] NTP, (2011), Specifications for the conduct of studies to evaluate the toxic and carcinogenic potential of chemical, biological and physical agents in laboratory animals, U.S. Department of Health and Human Services

Kratka biografija



Marija Jeremić rođena je u Šapcu 9.2.1993. Diplomirala je 2016. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu i stekla zvanje Diplomirani inženjer zaštite na radu.



Dragan Adamović rođen je 1976. god. u Subotici. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka i izabran u zvanje docenta 2015. godine.

PRIMENA NANOMATERIJALA NA BAZI MAGNETITA ZA ADSORPCIJU NEORGANSKOG As(III) I As(V) IZ PODZEMNIH VODA

APPLICATION OF MAGNETITE BASED NANOMATERIAL FOR INORGANIC As (III) AND As(V) ADSORPTION FROM GROUNDWATER

Miloš Marković, Slavko Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – Kontaminacija izvora pijaće vode arsenom je jedan od najvećih i najrasprostranjenijih problema u životnoj sredini. Adsorpcija je uvrštena kao jedna od najbolje raspoloživih metoda za uklanjanja arsena. Primena nanomaterijala kao adsorbensa, zbog svoje efikasnosti sve je učestalija u tretmanu voda. U okviru ovog rada, sintetisan je i okarakterisan nanomaterijal na bazi magnetita i ispitatana su njegova adsorpciona svojstva kroz primenu uklanjanja neorganskog arsena iz modela vode i realnog uzorka vode, sa ciljem dalje primene u realnim postrojenjima za tretman podzemnih voda sa namenom za vodosnabdevanje stanovništva.

Ključne reči: Nanomaterijal, Magnetit, Adsorpcija, As(III), As(V), Podzemne vode

Abstract – Arsenic contamination of the drinking water source is one of the biggest and most widespread environmental problem. Adsorption is included as one of the best available methods for the removal of arsenic. The use of nanomaterials as adsorbents, is increasingly more frequent in the treatment of water, due to its efficacy. In this paper, a magnetite-based nanomaterial was synthesized and its adsorption properties were examined by applying to the inorganic arsenic removal from the water model and the real water sample, with the aim of further application in real plants for the treatment of groundwater for the water supply purpose of the population.

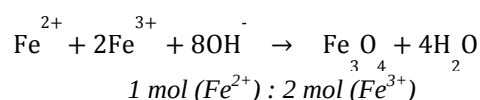
1. UVOD

Intenzivni razvoj privrednih delatnosti i povećanje broja stanovnika nameću savremenom društvu ne samo problem obezbeđivanja dovoljnih količina vode, već i zadovoljavanja osnovnih kriterijuma kvaliteta voda. Problem pogoršanja kvaliteta podzemnih i površinskih voda nastaje kao posledica nekontrolisanih ljudskih aktivnosti [1]. Kontaminacija izvora pijaće vode arsenom je jedan od najvećih i najrasprostranjenijih problema u životnoj sredini sa kojim se danas susreće čovečanstvo. Zdravlje više od 100 miliona ljudi je ugroženo korišćenjem vode koja sadrži povećanu koncentraciju arsena. Izlaganje arsenu može dovesti do raznovrsnih

zdravstvenih problema kod ljudi, uključujući različite oblike kancera, kožne, kardiovaskularne, urogenitalne, nervne i endokrine bolesti, pri čemu je primarni put izloženosti arsenom preko vode za piće [2]. Svetska Zdravstvena Organizacija (SZO) je 1993. donela preporuku da količina arsena u pijaćoj vodi ne bude veća od 10 µg/L. Ovakav problem nameće iznalazak odgovarajućeg rešenja, te je adsorpcija uvrštena kao jedna od najbolje raspoloživih metoda za uklanjanja arsena. Sa razvojem nanotehnologija, primena nanomaterijala kao adsorbensa, zbog svoje efikasnosti sve je učestalija u tretmanu voda [3]. U skladu sa problematikom, cilj ovog rada je realizovan u tri dela: 1) Sinteza nanomaterijala na bazi magnetita (Fe₃O₄) mikrotalasno-hidrotermalnom metodom (MW), 2) Karakterizacija nanomaterijala na bazi magnetita (Fe₃O₄) pomoću XRD i TEM tehnike i 3) Ispitivanje adsorpcionih svojstava sintetisanog materijala na primeru otklanjanja: a) neorganskog As(III) i As(V) iz laboratorijskog uzorka (model) vode i b) ukupnih arsenovih jedinjenja iz vodovodske vode u Zrenjaninu (Vojvodina, Srbija).

2. SINTEZA NANOMATERIJALA

Početak eksperimenta predstavlja sintezu magnetnih nanomaterijala (magnetita, (Fe₃O₄) metodom ko-precipitacije koja je bila praćenom završnom mikrotalasno-hidrotermalnom obradom. Hemijska jednačina nastanka Fe₃O₄ tokom reakcije koprecipitacije je:



Tačan sastav reakcione smeše je dat u Tabeli 1.

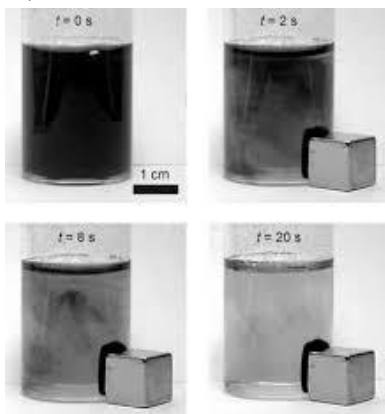
Tabela 1. *Pregled reakcione smeše, temperatura u mikrotalasno-hidrotermalnom delu sinteze i hemijska reakcija nastanka Fe₃O₄*

1.faza:Ko-precipitacija		2.faza:Mikrotalasno-hidrotermalna		Sintetisani nanomaterijal
Reaktanti		Temperatura	Vreme	Fe ₃ O ₄
FeSO ₄ ·7H ₂ O 0,015 mol (4,17 g)	FeCl ₃ ·6H ₂ O 0,030 mol (8,11 g)	100 ° C	20 min	

NAPOMENA:

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

Nakon sinteze dobijeni talog ispran je demineralizovanom vodom uz dekantovanje koje je bilo potpomognuto prislanjanjem stalnog (permanentnog) magneta na spoljašnji zid čaše (Slika 1.).



Slika 1. Odvajanje nanomaterijala magnetita, Fe_3O_4 , pomoću stalnog magneta (magnetom potpomognuto dekantovanje)

Deo sintetisanog uzorka je osušen na 60°C za potrebe snimanja XRD. Posle sušenja, crni talog je sprasen u ahatnom avanu (Slika 2.).



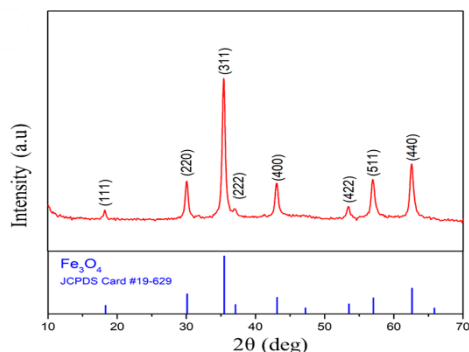
Slika 2. Fotografski snimak sprasenog uzorka magnetita, Fe_3O_4

3. KARAKTERIZACIJA NANOMATERIJALA

Strukturna i morfološka karakterizacija sintetisanog materijala magnetita (Fe_3O_4) je okarakterisana metodama:

- 1) difrakcija rentgenskog zračenja (XRD, eng. X-ray diffraction) i
- 2) transmisiona elektronska mikroskopija (TEM, eng. transmission electron microscopy).

3.1 Difrakcija rentgenskog zračenja (XRD)

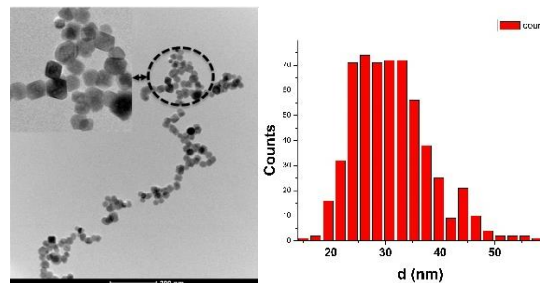


Slika 3. Difraktogram praha uzoraka sintetisanog magnetita (Fe_3O_4)

XRD analizom je potvrđena kristalna struktura ciljanog magnetita, Fe_3O_4 , a kristalografska kartica jedinjenja je data na samom grafiku. Uočeno je da je veličina kristalita oko 18 nm. (Slika 3.)

3.2 Transmisiona elektronska mikroskopija (TEM)

TEM-om analizirana je mikrostruktura uzorka u cilju određivanja morfologije i mikrostrukture nanočestica. Na osnovu analize dijametra nekoliko stotina čestica možemo reći da je srednja veličina nanočestica oko 30 nm. Na Slici 4. je prikazana mikrofotografija sintetisanog uzorka Fe_3O_4 i raspodela čestica po veličini.



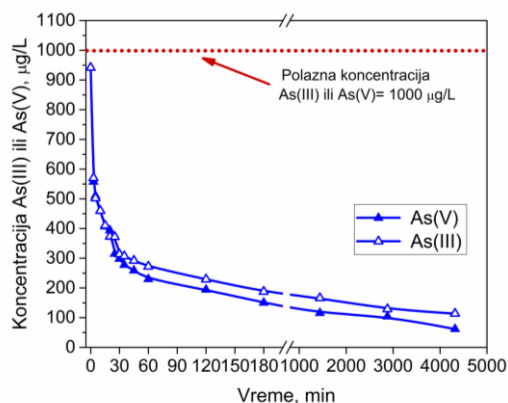
Slika 4. Mikrofotografija uzorka Fe_3O_4 i raspodela čestica po veličini

4. ISPITIVANJE ADSORPCIONIH SVOJSTAVA SINTETISANOG NANOMATERIJALA NA EFIKASNOST OTKLANJANJA NEORGANSKOG I As(III) I As(V) IZ VODE

Ispitan je uticaj: 1) vremena kontakta vodenog rastvora arsenovih jedinjenja sa materijalom, 2) početne pH vrednosti rastvora, 3) različitih početnih koncentracija arsenovih vrsta i 4) različitih ometajućih (kompeticija) hemijskih vrsta koje su uglavnom prisutne u podzemnim vodama. Sva ispitivanja su urađena na laboratorijskim uzorcima voda (model voda) u kojima su neorganske vrste (specije) arsena, As(III) i As(V) bile u odvojenim rastvorima.

4.1 Određivanje vremena kontakta na efikasnost adsorpcije

U cilju određivanja vremena kada se postiže ravnoteža, odnosno maksimalno otklanjanje As(III) i As(V), adsorpcija je praćena tokom vremena kontakta. Uticaj vremena kontakta na količinu adsorbovanog As(III) i As(V) na ispitivanom adsorbentu Fe_3O_4 je prikazano na Slici 5.

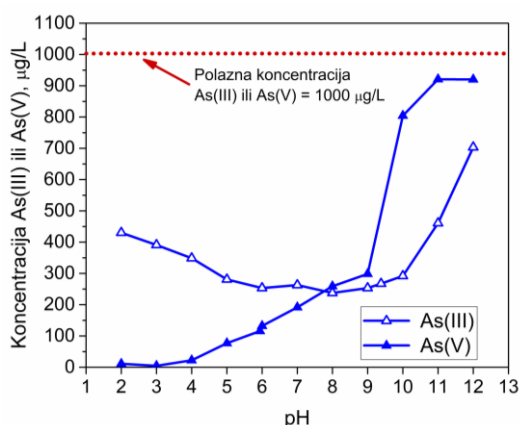


Slika 5. Uticaj vremena kontakta na adsorpciju As(III) i As(V); (početne koncentracije, C_0 : As(III) ili As(V)= 1000 $\mu\text{g/L}$, adsorbent Fe_3O_4 = 500 mg/L; početno pH= $8,00 \pm 0,02$; jonska sila 0,01 M NaCl)

Iako je više od 70% ravnotežne količine As(III) i više od 80% ravnotežne količine As(V) bilo adsorbirano u prvih 60 min, adsorpcija arsena je zahtevala više vremena da bi dosegla ravnotežu. Gragičkom metodom je vreme od 720 min (12 h) uzeto je kao vreme za koje se postiže ravnotežno stanje.

4.2 Uticaj pH na efikasnost adsorpcije

Uticaj pH (Slika 20.) na adsorpciju As(III) i As(V) ispitivan je sa početnom koncentracijom As(III) i As(V) od 1000 µg/L u pH opsegu 2-12.

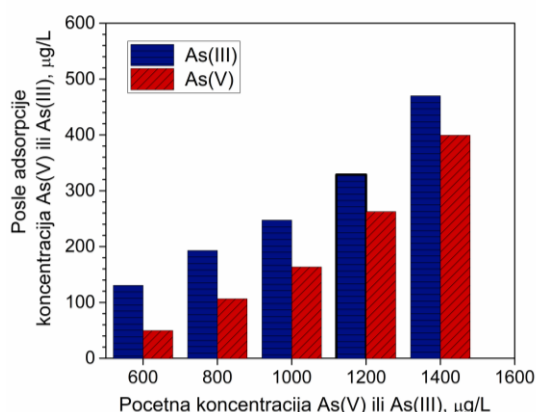


Slika 6. Uticaj početne pH vrednosti rastvora na adsorpciju As(III) i As(V); (početne koncentracije, C_0 : As(III) ili As(V) = 1000 µg/L, adsorbent Fe_3O_4 = 500 mg/L; vreme kontakta t = 120 min; jonska sila 0,01 M NaCl)

Uklanjanje As(III) povećava se s povećanjem inicijalnog pH rastvora od 2-5, a zatim dostiže maksimalno i relativno konstantno uklanjanje u pH opsegu 5-10.

Opseg pH vrednosti gde je dobijeno potpuno uklanjanje As(V) je relativno uzan i nalazi se u kiseloj sredini u opsegu pH = 2-4. Uklanjanje As(V) se izraženo smanjuje kada je pH bio iznad 4.

4.3 Uticaj koncentracije As(III) i As(V) na efikasnost adsorpcije



Slika 7. Uticaj početne koncentracije As(III) i As(V) na efikasnost adsorpcije sintetisanog adsorbenta Fe_3O_4 (početne koncentracije, C_0 : As(III) ili As(V) = 600-1400 µg/L, adsorbent Fe_3O_4 = 500 mg/L; početno pH = 8,00 ± 0,02; vreme kontakta t = 120 min; jonska sila 0,01 M NaCl)

Na Slici 7. prikazani su rezultati koji su dobijeni ispitivanjem uticaja početne koncentracije As(III) i As(V) na efikasnost adsorpcije arsenovih jedinjenja na sintetisanom adsorbentu Fe_3O_4 .

Izmerene vrednosti za koncentracije As(III) i As(V) posle adsorpcije pokazuju da je, pri svakoj ispitivanoj koncentraciji, efikasnost otklanjanja As(V) bila efikasnija od otklanjanja As(III). Najviša efikasnost otklanjanja (%) arsenovih vrsta je postignuta pri najnižoj ispitivanoj koncentraciji arsenovih vrsta koja je iznosila 600 µg/L, dok je najniža efikasnost otklanjanja postignuta pri najvišoj polaznoj koncentraciji od 1400 µg/L.

4.4 Uticaj anjona na efikasnost adsorpcije: ispitivanje smetnji (kompeticije)

Ispitivan je efekat anjona koji su obično prisutni u podzemnoj vodi (HA, sulfat i fosfat) na efikasnost adsorpcije As(III) i As(V). Koncentracija anjona (µg/L), kao i efikasnost adsorpcije (%) As(III) i As(V) u prisustvu dve različite koncentracije anjona.

Uočeno je da prisustvo anjona utiče na adsorpciju arsena za oba oksidaciona stanja. Prisustvo sulfatnih anjoni i huminskih kiselina veoma blago smanjili efikasnost adsorpcije As(V) i As(III). Prisustvo fosfata je smanjilo As(V) adsorpciju za 90% u odnosu na adsorpciju koja je dobijena za As(V) u medijumima bez dodatih anjona. Prisustvo fosfatnih anjona deluje na isti način i kod adsorpcije As(III) kao u slučaju adsorpcije As(V) i smanjuje sposobnost adsorpcije za nešto malo više od 20% za obe ispitivane koncentracije fosfatnih anjona.

4.5 Realan uzorak vode iz vodovoda u Zrenjaninu-adsorpcija arsenovih jedinjenja pomoću sintetisanog magnetita Fe_3O_4

Ispitana je efikasnost otklanjanja ukupnih arsenovih jedinjenja iz uzorka vode iz vodovoda u Zrenjaninu (Vojvodina, Srbija). Ispitan je uticaj pH vrednosti vode i koncentracije adsorbenta na efikasnost otklanjanja ukupnog arsena (neorganske i organske forme).

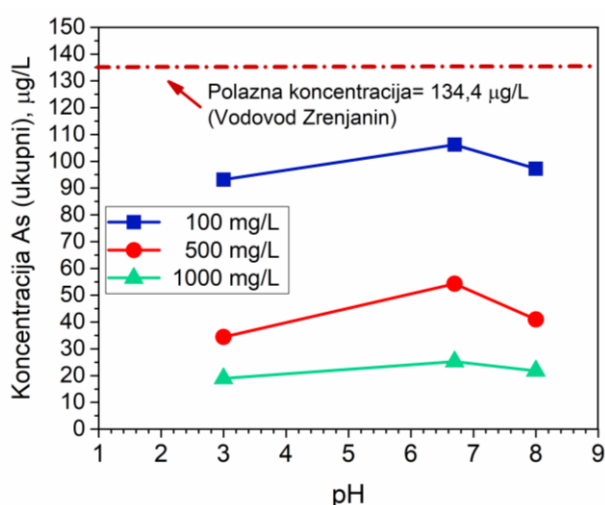
Pre eksperimenata adsorpcije, urađena je osnovna fizičko-hemijska analiza realnog uzorka vode. Rezultati su dati u Tabeli 2.

Tabela 2. Osnovna fizičko-hemijska analiza vode iz vodovoda u Zrenjaninu (datum uzorkovanja: 10.5.2018.)

Parametar	Jedinica	Vrednost
Boja	-	žuta
pH	-	6,70
Elektroprovodljivost (25 °C)	µS/cm	751
Mutnoća	NTU	3,42
TOC	mg/L	9,86
SO_4^{2-}		1,46
$o-PO_4^{3-}$		1,43
Fe		0,21
Ca		19,68
Mg		10,11
Na		279,80
K		1,37
As (ukupni)	µg/L	134,4

Koncentracija ukupnog arsena iznosi 134,4 $\mu\text{g/L}$ i više-struko je viša od maksimalno dozvoljene koncentracije (10 $\mu\text{g/L}$). Većina ostalih parametara je takođe viša od dozvoljenih koncentracija. Posebno treba naglasiti visok sadržaj organske supstance, koji izražen kao totalni organski ugljenik (TOC) iznosi 9,86 mg/L.

Efikasnost adsorpcije je ispitana sa tri različite polazne koncentracije adsorbenta (100, 500 i 1000 mg/L Fe_3O_4). Efikasnost adsorpcije je ispitana na tri različite pH vrednosti (pH= 3,00, 6,70 nativno i 8,00) pri svakoj koncentraciji adsorbenta. Svi eksperimenti adsorpcije su izvedeni tokom vremena kontakta od 120 min. Rezultati koji su dobijeni su prikazani na Slici 8. Odakle se uočava da je sa povećanjem koncentracije adsorbenta, efikasnost otklanjanja arsenovih jedinjenja rasla. Na pH vrednostima 3,00 i 8,00 su postignute slične efikasnosti odvajanja, dok je nešto niža efikasnost odvajanja postignuta na nativnoj vrednosti pH koja je bila 6,70.



Slika 8. Voda iz Zrenjanina: Uticaj početne pH vrednosti na efikasnost otklanjanja ukupnih arsenovih jedinjenja pri različitim koncentracijama sintetisanog adsorbenta Fe_3O_4 (početna koncentracija As= 134,4 $\mu\text{g/L}$, početne pH vrednosti: 3,00, 6,70 (nativno) i 8,00; adsorbent Fe_3O_4 = 100, 500 i 1000 mg/L; vreme kontakta $t=120$ min)

5. ZAKLJUČAK

U okviru ovog rada istraživanje je realizovano u tri dela:

- 1) Sinteza nanomaterijala na bazi magnetita (Fe_3O_4) mikrotalasno-hidrotermalnom metodom
- 2) Karakterizacija nanomaterijala na bazi magnetita (Fe_3O_4) pomoću XRD i TEM tehnike i
- 3) Ispitivanje adsorpcionih svojstava sintetisanog materijala na primeru otklanjanja:
 - a) neorganskog As(III) i As(V) iz laboratorijskog uzorka (model) vode i
 - b) ukupnih arsenovih jedinjenja iz vodovodske vode u Zrenjaninu (Vojvodina, Srbija).

Sinteza nanomaterijala magnetita je izvedena dvostepenim postupkom: koprecipitacija i mikrotalasno-hidrotermalni deo.

U okviru ovog rada sintetisan je jedan uzorak nanomaterijala magnetita, Fe_3O_4 , u vodenoj sredini pri tempera-

turi od 100 $^{\circ}\text{C}$ tokom 20 minuta u mikrotalasno-hidrotermalnom delu sinteze. Struktura i veličina kristalita sintetisanog materijala je potvrđena XRD metodom na osnovu dobijenog karakterističnog difraktograma i njegovim poređenjem sa difraktogramom iz međunarodne kristalografske baze podataka. TEM analizom je određena veličina i distribucija sintetisanih nanočestica magnetita.

U okviru drugog dela rada detaljnije su ispitana adsorpciona svojstva sintetisanog materijala na primeru neorganskog As(III) i As(V) iz laboratorijskog (model) uzorka vode. Takođe, ispitana je efikasnost adsorpcije ukupnih arsenovih jedinjenja iz realnog uzorka vode iz Vodovoda u Zrenjaninu (Vojvodina, Srbija).

Ustanovljeno je: Proces otklanjanja se može okarakterisati kao brz proces jer je više od 70% ravnotežne količine As(III) i više od 80% ravnotežne količine As(V) bilo adsorbirano u prvih 60 min. Vreme od 720 min (12 h) uzeto je kao vreme za koje se postiže ravnotežno stanje.

Takođe, arsenove vrste As(III) i As(V) imaju različite zavisnosti efikasnosti adsorpcije od početne pH vrednosti rastvora. Otklanjanje As(III) je najefikasnije u opsegu pH=5-10, dok je otklanjanje As(V) najefikasnije u opsegu pH=2-4.

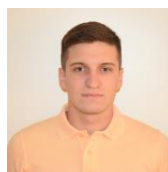
Ispitivanjem uticaja početne koncentracije As(III) i As(V) (600-1400 $\mu\text{g/L}$) na efikasnost adsorpcije arsenovih jedinjenja na sintetisanom adsorbentu Fe_3O_4 , dobijena je najviša efikasnost otklanjanja arsenovih vrsta pri najnižoj ispitivanoj koncentraciji arsenovih vrsta.

Na osnovu dobijenih rezultata, istraživanje pokazuje visoku efikasnost primene nanomaterijala na bazi magnetita za adsorpciju neorganskog As(III) i As(V) iz podzemnih voda, što otvara put za dalju primene u realnim postrojenjima za tretman voda.

6. LITERATURA

- [1] Čomić Lj, Arsovski S, Milivojević J. 2008. Nivo kvaliteta vode za piće iz alternativnih izvorišta za vodosnabdevanje na području Kragujevca. Festival kvaliteta, 3. Konferencija o kvalitetu života, Kragujevac.
- [2] Ibrahim D, Froberg B, Wolf A, Rusyniak D. E. 2006. Heavy metal poisoning: Clinical presentations and pathophysiology. Clinics in Laboratory Medicine 26, 67-69.
- [3] Lu F, Astruc D. 2018. Nanomaterials for removal of toxic elements from water. Coordination Chemistry Reviews 356, 147-164

Kratka biografija:



Miloš Marković rođen je u Šapcu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – odbranio je 2018.god. kontakt: markovic.set@gmail.com

ZNAČAJ OBRAZOVANJA I OBUKE PRILIKOM RADA SA OLOVOM**THE IMPORTANCE OF EDUCATION AND TRAINING WHILE WORKING WITH LEAD**

Nikoleta Tukač, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj – U radu su analiziran problemi rada sa olovom date smernice za obuku zaposlenih. Kroz pregled stručne literature i na osnovu rezultata istraživanja definisani su osnovni pravci u obuci i obrazovanju zaposlenih za bezbedan i zdrav rad prilikom rada sa olovom.

Abstract – The topic of this master work is to analyze the problems while working with lead. According to the expert literature and various research results, there are some basic instructions for health and safety training and education of employees while working with lead.

Ključne reči: obuka, obrazovanje odraslih, rad sa olovom

1. UVOD

Živimo u vremenu gde se sve češće susrećemo sa olovom i sa njegovim negativnim delovanjem na ljudski organizam, od kojih je najopasnije trovanje olovom. Trovanje je patološki proces u organizmu nastao pod uticajem hemijskih materija koje narušavaju normalne biološke procese, što remeti normalne fiziološke funkcije i izaziva morfološke promene. Olovo kao jedan od tih materija u ljudskom organizmu dolazi preko respiratornih organa, gastrointestinalnog trakta i kože. Apsorpcija preko respiratornog trakta je glavni put unošenja olova u profesionalnim uslovima. Preko digestivnog trakta olovo se unosi hranom, vodom i prljavim rukama. Gutanje je retkost, iako moguće kao rezultat loše lične higijene, nesvesnim kontaktom prstiju i usta ili nesreće, dok apsorpcija preko kože moguća je samo u slučaju ekspozicije tetraetil i tetrametil olovu [1]. Apsorpcija olova kod dece je 8 puta jača nego kod odraslih. OSHA procenjuje da je oko 804.000 radnika u opštoj industriji i dodatnih 838.000 radnika u građevinarstvu potencijalno izloženo olovu. Radnici su izloženi olovu kao rezultat proizvodnje, upotrebe, održavanja, reciklaže i odlaganja olovnih materijala i proizvoda [2].

Nesreće se često dešavaju indirektno izazvane nepažnjom u segmentu gde poslodavac nije predvideo adekvatnu obuku radnika, ili dobavljača koji je dao pogrešne informacije o proizvodu čijim pogrešnim rukovanjem je dovelo do nezgoda na random mestu.

Predmet ovog istraživanja je važnost stručnog osposobljavanja zaposlenih prilikom rada sa olovom. Istraživanjem će se izvršiti provera znanja ispitanih o opštim merama bezbednosti na radu, o uticajima olova na

organizam, i identifikovanje njihovog mišljenja o važnosti sprovođenja obuke.

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi da je obuka neophodna za zaposlene, iz razloga što ljudi posle završetka srednje škole nemaju dovoljno predznanja da bi ispravno i bezbedno izvršili svoj posao ne ugrožavajući sebe i okruženje. Istovremeno, istraživanjem se nameravalo podizanje svesti stanovništva o važnosti bezbednosti i zdravlja na radu.

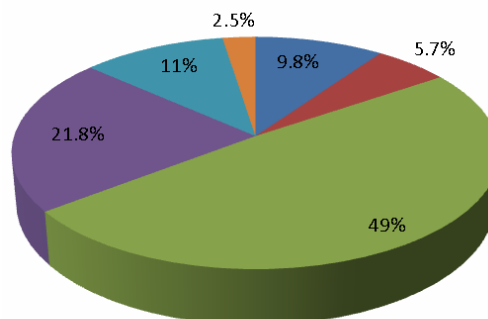
2. POTREBA ZA ISTRAŽIVANJEM

Imajući u vidu da ljudi kao potencijal organizacije predstavljaju njenu najveću pokretačku i stvaralačku snagu. Kompanije sve više ulažu novca u obrazovanje svojih zaposlenih. Obrazovanje zaposlenih je veoma kompleksan proces i zahteva kvalitetno realizovanje svake pojedinačne faze [3].

Istraživanje je sprovedeno među osobama koje imaju završenu srednju školu. Ova odluka je doneta iz razloga, što su one potencijalne osobe za rad u industrijskim granama, kao jedna od tih i olovna industrija.

Prema podacima do kojih je došao Republički zavod za statistiku, struktura stanovništva koja je stara 15 i više godina, prema školskoj spremi je:

- Visoka škola, fakultet ili akademija – 9,8%;
- Viša škola – 5,7%;
- Srednja škola – 49%;
- Osnovna škola – 21,8%;
- Nepotpuna osnovna škola – 11%;
- Bez škole – 2,5%.



Slika 1. Struktura stanovništva prema školskoj spremi

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Morača, vanr. prof.

Većina stanovništva poseduje samo srednju školu, i možemo pretpostaviti da će zaposliti u industrijskim

granama. Problem u ovom slučaju predstavlja, da prilikom školovanja oni ne dobijaju dovoljne informacije koje su potrebne za posao i da nemaju predznanja o radnom procesu. Neadekvatni programi obrazovanja mogu da budu jedan od najvažnijih faktora koji utiče na stanje u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu. Iz tog razloga je neophodno organizovanje obuke na radnim mestima. Odavde sledi nulta hipoteza, zbog čega je sprovedeno istraživanje, da je obuka neophodna na radnim mestima.

3. MATERIJAL I METOD

Za izradu ovog rada primenjena je neeksperimentalna metoda, koja je primenjena u cilju istraživanja mišljenja određenog broja stanovništva o značaju i neophodnosti obuke prilikom rada sa olovom.

Istraživanje je urađeno u periodu maj-jun 2018.godine. Za potrebe istraživanja, a u skladu sa predmetom, ciljevima, i hipotezama rada, konstruisan je upitnik. Istraživanje je sprovedeno metodom anketiranja na slučajnom stratifikovanom uzorku koji su činili 100 ispitanika, sa završenom srednjom školom, u Republici Srbiji. Uzorak je nasumice izabran, i istraživanje je sprovedeno u malim grupama od 5 do 15 osoba.

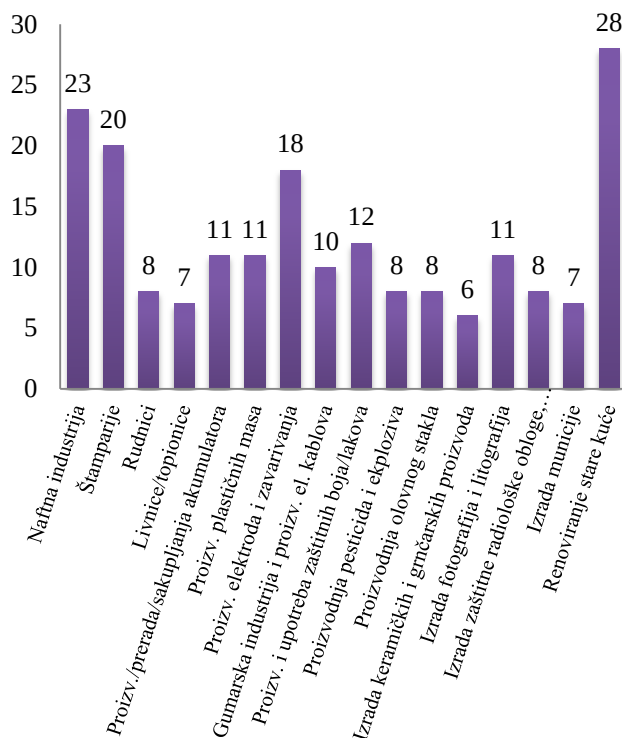
Anketa se sastoji od 6 pitanja. Prvo pitanje se odnosi na poslove u kojima postoji izloženost olovu, drugo, treće i četvrto se odnosi na lično mišljenje ispitanika o upotrebi olovnih proizvoda i o neophodnosti obuke na poslu. Peto pitanje sadrži 10 ajtema koje se odnose na informisanost ispitanika o olovu, dok se šesto pitanje odnosi na prepoznavanje bezbedonosne table.

U ovom istraživanju za obradu rezultata je izabrana metoda deskriptivne statistike. Deskriptivna statistika bavi se merama centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana i modus), merama varijabiliteta (raspon, standardna devijacija, varijanca, interkvartilni raspon, semiinterkvartilni raspon i prosečno odstupanje), kao i grafičkim i tabelarnim prikazivanjem osnovnih statističkih vrednosti. U cilju ovog istraživanja i obrade podataka korišćene su mere prebrojavanja u vidu frekvencije i procenta, kao jedan od najosnovnijih vidova deskriptivne statistike. Ona nam omogućava da na pregledan način prikažemo distribuciju dobijenih rezultata istraživanja na jednom pitanju. Anketiranjem i obradom podataka dobijenih anketom dobijaju se kvantitativne vrednosti.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Cilj prvog pitanja je dobijanje informacije o tome, u kojim granama ima najveći broj zaposlenih, gde postoji izloženost olovu. Ispitanici su imali mogućnost da izaberu u kojim oblastima imaju poznanike/prijatelje. Na slici 2 se tačno vidi da je najveći broj ispitanika označio renoviranje stare kuće, nakon toga naftnu industriju, štamparije, proizvodnju elektroda i zavarivanje itd. Postavlja se pitanje zašto se naftna industrija nalazi među ponuđenim odgovorima, ukoliko je zabranjen uvoz i proizvodnja olovnog benzina. Olovo spada u grupu materijala čiji efekat može da se ispoljava tokom izloženosti materijalu, a takođe može da se ispoljava i nakon prestanka izloženosti. Zato se ne sme zaboraviti da ako se neko bavio sa poslom gde je bio izložen olovu,

simptomi trovanja olovom mogu se pojaviti godinama kasnije.



Slika 2. Oblasti u kojima se javlja izloženost olovu

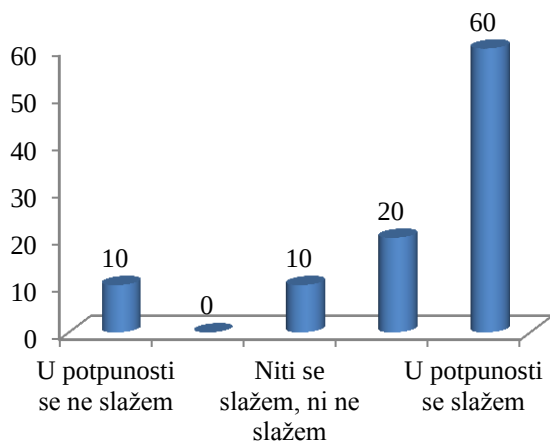
Istraživanjem je utvrđeno da većina ispitanika ne dobije relevantne informacije o proizvodima koje koriste. 35 % ispitanika je odgovorilo sa "ne znam" na pitanje da li koristi proizvode koji u sebi sadrži olovo. 26 % ispitanika zna da koristi proizvode koje u sebi sadrže olovo dok 39 % tvrdi da ne koristi takve proizvode. Kako bi se promenilo ovo stanje, ljudima treba dati informacije o tome, koji sve proizvodi mogu sadržati olovo. To je ostvarljivo na više načina, npr. putem mediji, flajera, preko škole i slično. Kako bi korisnici nekog proizvoda bili svesni sastavu nekog proizvoda treba ih vidljivo označiti, ako je reč o opasnim materijama, kao što je olovo. Pored toga neophodno je podizanje svesti stanovništva o važnosti, da budu upoznati sa sastavom proizvoda koje koriste u svakodnevnom životu kao i na radnom mestu, zbog mogućnosti ranog prepoznavanja oboljenja.

Treće i četvrto pitanje se odnosi na obuke za bezbedan i zdrav rad. Prema dobijenim podacima, većina ispitanika, tačnije njih 77 % smatra da obuka prilikom zasnivanja radnog odnosa neophodna, 18 % smatra da nije, dok 5 % ispitanika odgovorilo sa ne znam. Naprotiv, za 27 % manji broj ispitanika smatra da je periodična obuka isto važna. Ovaj rezultat govori o tome, da je bezbednost i zdravlje na radu kod nas prilično nerazvijeno i da veliki procenat građana nije ni otvoreno za poboljšanje ove oblasti. O periodičnom ponavljanju obuke 50 % smatra da je potrebno, 36 % smatra da nije, dok 14% označilo da ne zna.

Peto pitanje sadrži 10 ajtema, na koje se odgovori raspoređuju na petostepenoj skali, a koji služe za procenu

različitih stavova koji su bitni za ispitivanje neophodnosti obuke prilikom rada sa olovom.

Na tvrdnju da je olovo štetno za organizam ispitanici su odgovorili na sledeći način: 10 % se uopšte ne slaže, 10 % ne može da se opredeli (niti se slaže, niti ne slaže), 20 % se slaže, i 60 % se slaže. Na osnovu ovih rezultata se može zaključiti da je većini učesnika ankete jasno da olovo spada u grupu štetnih materijala.

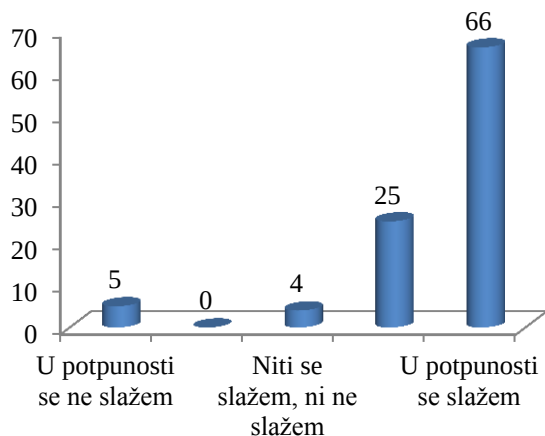


Slika 3. Štetnost olova za organizam

Rezultati istraivanja su pokazali da ljudi nisu svi upoznati sa načinom ulaska olova u organizam. Veliki procenat ispitanika je upoznat sa tvrdnjom da olovo u organizam ulazi preko disajnih organa, ali manji broj ispitanika zna da olovo i te kako ulazi i drugim putevima. Uzrok toga da je manji broj ispitanika upoznat sa činjenicom da olovo može da ulazi u organizam preko kože, može da bude to, da postoji mnogo manji broj poslova, gde se olovo koristi u tečnom obliku. Pored toga kad je reč o olovu, ljudi asociraju na kompaktno stanje, ili na prašine.

Sa tvrdnjom da radnik koji je izložen olovu, mora da nosi ličnu zaštitnu opremu tokom celog radnog vremena, najveći procenat ispitanika se slaže. Ovako pozitivno mišljenje ispitanika je vrlo korisno sa aspekta obuke na radu, pošto njih ne treba ubediti o važnosti ličnih zaštitnih oprema. U toku obuke akcenat treba staviti na njihovo pravilno korišćenje.

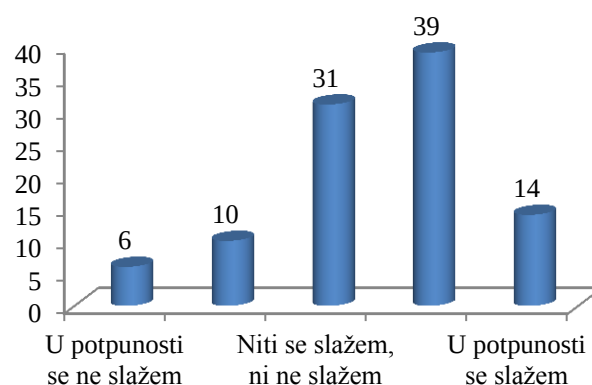
Na tvrdnju ispitanici su odgovorili na sledeći način: 5 % se uopšte ne slaže, 4 % niti se slaže niti ne slaže, 25 % se slaže i 66 % u potpunosti se slaže.



Slika 4. Upotreba ličnih zaštitnih sredstava

Iako ispitanici smatraju da korišćenje ličnih zaštitnih oprema je neophodno, svega polovina njih smatra da lična zaštitna oprema pruža potpunu zaštitu od trovanja. Obezbeđenje i korišćenje pravilno odabrane lične zaštitne opreme se obično smatra kao rezerva u slučaju da sa prethodnim merama rizik nije sveden na prihvatljiv nivo ili je potpuno eliminisan. U nekim situacijama to je jedino izvodljiva mera da se obezbedi lična bezbednost radnika i upotreba lične zaštitne opreme je tada zakonska obaveza. Pravilno odabrana i adekvatno održavana lična zaštitna oprema može da svede rizik, ali rizik će uvek postojati. Zato je neophodno ovaj tip zaštite kombinovati sa drugim merama (npr. organizacijskim, tehničkim i sličnim).

Na tvrdnju da lična zaštitna oprema pruža potpunu zaštitu od trovanja, ispitanici su odgovorili na sledeći način: 6 % se uopšte ne slaže, 10 % se ne slaže, 31 % ne može da se opredeli, 39 % se slaže, 14 % u potpunosti se slaže.

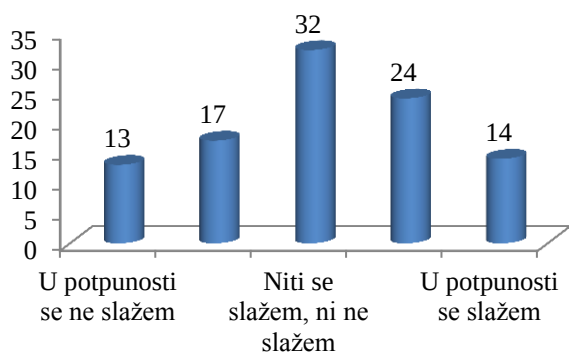


Slika 5. Adekvatnost lične zaštitne opreme

Sa tvrdnjom da čišćenje radne odeće (zagađene olovom) treba da obezbedi poslodavac 66 % ispitanika u potpunosti se slaže. Čišćenje radne odeće je obaveza poslodavca iz razloga, da zaposleni ne bi preneli zagađenje sa radnog mesta. Na prvi pogled zvuči banalno da se i pominje ovo pitanje. Higijena je vrlo važan segment zaštite. Obezbeđenjem dobrih higijenskih uslova može značajno smanjiti prenos zagađenja sa radnog mesta na zaposlene. Sva zaštitna odeća se uklanja posle radne smene u posebnim prostorijama predviđene za tu svrhu. Kontaminirana zaštitna odeća koju treba oprati, očistiti ili odložiti skuplja se u zatvoren kontejner koji sprečava dalje širenje olova. Kontejneri za sakupljanje kontaminirane zaštitne odeće moraju biti označeni tablicama upozorenja [4].

Ispitanici na gore pomenuto pitanje su odgovorili sa sledećim stopama: 3 % se uopšte ne slaže, 2 % se ne slaže, 15 % niti se slaže, niti ne slaže, 14 % se slaže, 66 % u potpunosti se slaže.

Odgovori na tvrdnju da postoji mogućnost da članovi porodice radnika boluju od trovanja olovom iako oni ne rade na takvim poslovima, su bili najnesigurniji. Kod ovog pitanja je bilo najveći procenat ispitanika, tačnije 32 %, koja nije moglo da se opredeli. Prenos zagađenja sa zaposlene na članove porodice je moguće zbog neadekvatnih higijenskih mera.



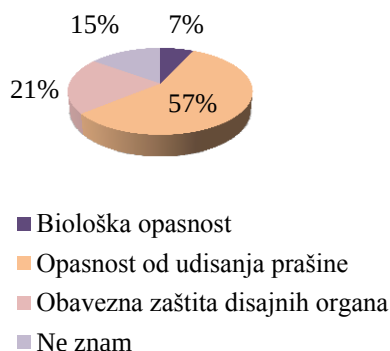
Slika 6. Oboljenje članova porodice radnika

Poslednje dve tvrdnje u okviru ovog pitanja se odnosi na postupanje zaposlenih prilikom izbijanja požara i u vanrednim situacijama. To su situacije koje neplanirano mogu nastati u bilo kom trenutku, i poželjno je da zaposleni pravilno reaguju na njih, kako bi se izbeglo haotično stanje. Na tvrdnju da svaki radnik mora da bude upoznat sa načinom postupanja prilikom izbijanja požara ispitanici su odgovorili na sledeći način: 5 % se upošte ne slaže, 1 % se slaže, 4 % ne može da se opredeli, 14 % se slaže i 76 % u potpunosti se slaže. Rezultati ovog pitanja su vrlo pozitivni. Podrazumevano je da svi zaposleni moraju biti svesni kako treba da postupaju prilikom izbijanja požara.

Odgovor na prethodno pitanje možemo povezati sa sledećim pitanjem o neophodnosti da svaki radnik mora da bude upoznat sa načinom postupanja u vanrednim situacijama, pošto su oni po sadržaju slični. Dobijeni rezultati su slični prethodnim. 5 % ispitanika se upošte ne slaže, 4 % niti se slaže, ni ne slaže, 19 % se slaže i 72 % u potpunosti se slaže.

Poslednje pitanje se odnosi na poznavanje bezbedonosnih oznaka. Na slici je bila data oznaka za opasnost od udisanja prašine.

Grafički prikazani i procentualni izraženi odgovori na ovo pitanje prikazuju da od ukupnog broja ispitanika 57 % je upoznat a značenjem oznaka. Sledi da 43 % ispitanika nije prepoznao sigurnosnu tablu. Iz tog razloga nije dovoljno na radnim mestima jednostavno samo istaknu nalepnice i table koje označavaju opasnosti i štetnosti, već radnici trebaju naučiti njihovo značenje.



Slika 7. Poznavanje sigurnosne table

5. ZAKLJUČAK

Problem potrebe za edukacijom je već godinama poznat. Obuka/obrazovanje utiče na pojedinca, na organizaciju i na društvo u celini. Edukacije, treninzi, jačanje individualnog osećaja motivacije, insistiranje na timskom radu i zajedničkim ciljevima jesu osnovne formule uspešnog poslovanja. Od stalnog usavršavanja i obuka zaposlenih zavisi savremena organizacija i njen uspeh na konkurentnom tržištu [5].

Istraživanje je bio veliki korak u smislu podizanja svesti građana. 10 % ispitanika je prvi put obavešten o štetnom delovanju olova, i to se već može smatrati uspehom istraživanja. Istovremeno, ovaj rezultat je neuspeh školskog obrazovanja. Osnovne informacije, koje su od velikog značaja u pogledu bezbednosti i zdravlja na radu bi trebale da dostignu do svakoga tokom školovanja. Uspešnost istraživanja se ukazuje i u tome da su učesnici nakon anketiranja bili zainteresovani za temu.

Iako rezultati istraživanja pokazuju da je veliki procenat ispitanika upoznat sa osnovama bezbednosti i zdravlja na radu, ne sme se zaboraviti za ostale. Nepoznavanje bezbedonosne procedure od strane samo jednog radnika, može značajno ugrožavati život i zdravlje drugih učesnika radnog procesa. Daljem analiziranjem dobijenih podataka utvrđeno je da 43 % ispitanika nije upoznat sa značenjem bezbednosnih oznaka, što na početku pokretanja istraživanja nije bilo očekivano. Teorijska analiza je ukazala na značaj implementacije obuke i obrazovanja u process upravljanja ljudskim resursima. Jedan od osnovnih ciljeva jeste da osmisle i realizuje edukacioni plan da se na taj način postigne povećanje nivoa znanja i da se novostečeno znanje efikasno primenjuje u praksi.

U cilju poboljšavanja obrazovanja zaposlenih, poželjno je sprovođenje daljih istraživanja u ovoj oblasti. Buduća istraživanja treba usmeriti ka merenju zadovoljstva zaposlenih sa obukom i obrazovanjem, kao i merenju efikasnosti istih.

6. LITERATURA

- [1] Arandelović M., Jovanović J. 2009. *Medicina rada*, Niš, str. 100-103.
- [2] OSHA. *Toxic Metals / Safety and Health Topics Page* (<https://www.osha.gov/SLTC/lead/>)
- [3] Stanišić V. O. Ž.. 2016. *Uticaj obuke i obrazovanja na performanse organizacije i zadovoljstvo zaposlenih*. Beograd
- [4] Anonim. *Occupational Safety and Health Standards 1910.1025. Toxic and Hazardous Substances – Lead*.
- [5] Đorđević B. J., Nešković K. 2017. *Obuka zaposlenih kao strategija motivacije*. Beograd.

Kratka biografija:



Nikoleta Tukač rođena je u Subotici 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite na radu odbranila je 2018. god.

EFEKTI BUKE NA ZAPOSLENE U KANCELARIJSKIM USLOVIMA**EFFECTS OF NOISE ON EMPLOYEES IN OFFICE CONDITIONS**Tijana Lazendić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU**

Kratak sadržaj – U radu su prikazani rezultati istraživanja efekata buke na zaposlene u zajedničkim kancelarijama i određen je optimalni nivo buke za ove uslove rada.

Ključne reči: efekti buke u zajedničkim kancelarijama, optimalni nivo buke u zajedničkim kancelarijama

Abstract – The paper presents the results of the research about noise effects on employees in open plan offices and the optimal noise level for these working conditions.

Keywords: effects of noise in open plan offices, optimum noise level in open plan offices

1. UVOD

Predmet rada je proučavanje efekata buke u kancelarijskim uslovima u kojima boravi više od jednog zaposlenog. Buka jeste svaki neželjeni zvuk, odnosno zvuk koji uznemirava, smeta i ugrožava i koji može imati štetno dejstvo na zdravlje čoveka [1].

Problem rada jesu efekti buke na zaposlene koji se mogu manifestovati u vidu umora, poremećaja koncentracije (pažnje), razdražljivosti, nevoljnosti, anksioznosti, problema sa pamćenjem, narušavanja psihomotorne ravnoteže, kao i mogućih oštećenja vitalnih organa pri dugotrajnom izlaganju [2,10]. Glavni izvori buke u zajedničkim kancelarijama, koji mogu dovesti do pojave efekata buke na zaposlene su: razgovor među kolegama i strankama, telefonski razgovor, telefonsko zvonilo, kucanje na tastaturi, rad računara i ostale kancelarijske opreme, ventilacioni sistemi i sl [3,4,5]. Na prostoru Republike Srbije na radnim mestima maksimalni dozvoljeni nivo buke određen je Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci, a pregledom raspoložive literature nisu pronađeni relevantni podaci o optimalnom nivou buke na radnom mestu kancelarijskog tipa u kojima boravi više od jednog zaposlenog, odnosno u zajedničkim kancelarijama.

Cilj rada je izvršiti istraživanje efekata buke na zaposlene i odrediti optimalni nivo buke za rad u zajedničkim kancelarijama.

2. MATERIJAL I METOD

Istraživanje je sprovedeno na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, u prostorijama studentske službe (prizemlje nastavnog bloka) i u prizemlju „Kule”.

Kancelarije u kojima zaposleni borave su zajedničke i u njima radi između 3 i 12 zaposlenih. Istraživanje je

sprovedeno u dva slučaja. Istraživanje 1 bilo je u redovnim uslovima rada kada zaposleni imaju uobičajen broj radnih zadataka i stranaka. Istraživanje 2 je sprovedeno za vreme upisa studenata na fakultet pri čemu su zaposleni imali veći broj radnih zadataka i stranaka od onog u redovnim uslovima rada. Istraživanje se sastoji od anketiranja zaposlenih, pomoću upitnika sačinjenog prema dosadašnjim istraživanjima autora [4,7,8]. Za vreme anketiranja izvršeno je merenje nivoa buke u [dB(A)] instrumentom TES-1352A Programmable Sound Level Meter. Pored merenja nivoa buke, izvršeno je merenje dva parametra mikroklimе, temperature vazduha u [°C] i relativne vlažnosti vazduha u [%] sa ciljem opisivanja mikroklimatskih uslova u kojima zaposleni obavljaju rad. Temperatura vazduha i relativna vlažnost vazduha su mereni instrumentom PCE-310 Hygrometer.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci dobijeni anketiranjem ispitanika i izvršenim merenjima nivoa buke su uneseni u bazu podataka u Microsoft Excel. Za statističku obradu podataka i izračunavanje „optimalnog” nivoa buke korišćen je programski paket Minitab i Microsoft Excel.

Određeni su sledeći statistički parametri [9]:

1. Apsolutni raspon uzorka:

$$R = \max X_i - \min X_i, (i = 1, 2, 3, \dots, n), \quad (1)$$

gde je:

R – apsolutni raspon uzorka,

$\max X_i$ – najveća vrednost obeležja i

$\min X_i$ – najmanja vrednost obeležja.

2. Aritmetička sredina uzorka:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (2)$$

gde je:

$\bar{X}$ – aritmetička sredina uzorka i

X_i – uzorak.

3. Standardna devijacija:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

gde je:

S – standardna devijacija,

X – vrednost razmatranih obeležja,

$\bar{X}$ – aritmetička sredina uzorka i

n – broj elemenata obeležja uzorka.

Statistička povezanost i zavisnost između skale za ocenu nivoa buke i izmerenog nivoa buke se utvrđuje korišćenjem metoda linearne korelacije i regresione analize.

Koeficijent linearne korelacije je mera jačine linearne povezanosti između dve promenljive X i Y . Koeficijent smeru regresione prave (koeficijent nagiba) u jednačini regresije pokazuje tangens ugla koji zaklapa prava sa

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ilija Čosić, profesor emeritus.

pozitivnim krakom X ose. Odnosno, za koliko će se promeniti zavisna promenljiva Y, kada se nezavisna promenljiva X promeni za jednu jedinicu. Pirsonov koeficijent linearne korelacije se može odrediti na osnovu uzorka, prema jednačini [5]:

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y}, \quad (4)$$

gde je:

r – Pirsonov koeficijent linearne korelacije,

s_{xy} – kovarijansa uzorka,

s_x – standardna devijacija obeležja uzorka X i

s_y – standardna devijacija obeležja uzorka Y.

Kovarijansa uzorka se može definisati na sledeći način [5]:

$$s_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{X}) \cdot (y_i - \bar{Y})}{n-1}, \quad (5)$$

gde je:

s_{xy} – kovarijansa uzorka,

x_i – obeležje uzorka X,

$\bar{X}$ – aritmetička sredina uzorka X,

y_i – obeležje uzorka Y i

$\bar{Y}$ – aritmetička sredina uzorka Y.

Koeficijent korelacije se kreće u intervalu od -1 do +1. Kada je koeficijent korelacije pozitivan povezanost između posmatranih pojava je pozitivna ($r > 0$), odnosno obe pojave rastu ili opadaju. U slučaju da je koeficijent korelacije negativan ($r < 0$) povezanost između posmatranih pojava je negativna, odnosno kada jedna pojava raste druga opada. Što je vrednost koeficijenta korelacije bliži 1, to je povezanost između posmatranih pojava veća, u suprotnom povezanost je manja [5].

Jednačina regresije daje meru varijacije jedne promenljive Y u zavisnosti od promene nekog faktora X (nezavisne promenljive). Opšta jednačina linearne regresije uzorka ima oblik [5]:

$$Y = bx + a, \quad (6)$$

$$b = \frac{s_{xy}}{s_x^2}, \quad (7)$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}, \quad (8)$$

gde je:

a – regresiona konstanta,

b – koeficijent smera regresione prave.

Regresiona konstanta predstavlja vrednost na Y osi - ordinati (zavisnoj promenljivoj) kada je zavisnost na X odi - apscisi jednaka nuli. Koeficijent determinacije određuje proporciju ukupne varijacije funkcije i predstavlja kvadrat koeficijenta korelacije [5]:

$$r^2 = \frac{s_{xy}^2}{s_x^2 \cdot s_y^2}, \quad (9)$$

gde je:

r^2 – koeficijent determinacije.

Vrednost koeficijenta determinacije se kreće u intervalu od 0 do 1. Kada je $r^2 = 1$, sve empirijske vrednosti se nalaze na regresionoj liniji. Kada je vrednost koeficijenta determinacije bliži nuli, linija regresije ima slabu reprezentativnost obeležja u uzorku.

Ukupan obim uzorka za istraživanja 1 i 2 je 56, od čega su 86,90% osobe ženskog pola i 13,10% osobe muškog pola. Starosna struktura ispitanika je između 27 i 63 godine ($\bar{X}=41,73$; $S=9,29$), koji su na radnom mestu u

kancelarijskim uslovima zaposleni između 1 i 34 godine ($\bar{X}=11,98$; $S=8,29$). U Tabeli 1 su prikazani rezultati statističke analize za oba istraživanja. Ispitanici su „procenjivali“ nivo buke na svom radnom mestu, a u vreme ocenjivanja izvršena su merenja maksimalnih nivoa buke. Za ocenu nivoa buke korišćena je petostepena skala (1-veoma tiho, 2-tiho, 3-normalno, 4-bučno, 5-veoma bučno).

Posmatranjem rezultata uočava se da se minimum skale „procene“ nivoa buke (P.N.B.) povećao za dva stepena u drugom istraživanju u odnosu na prvo istraživanje, što je praćeno povećanjem srednje vrednosti nivoa buke sa 74,13 dB(A) na 80,83 dB(A). Srednja vrednost „procene“ nivoa buke (P.N.B.) za prvo istraživanje je $\bar{X}=3,57$ što znači da se srednja vrednost ocene nalazi u intervalu od 3-normalno do 4-bučno, dok je za drugo istraživanje dobijena srednja vrednost ocene nivoa buke $\bar{X}=4,14$, što znači da se srednja ocena nivoa buke nalazi u intervalu od 4-bučno do 5-veoma bučno.

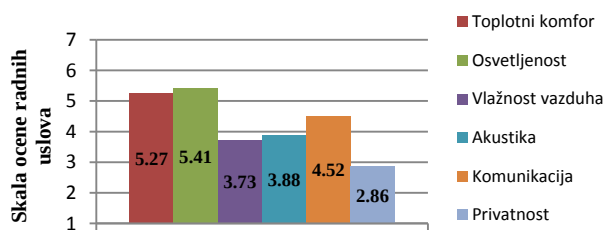
Tabela 1. Rezultati statističke analize izmerenih nivoa buke i skale ocena nivoa buke

		min	max	$\bar{X}$	S
1. istraživanje	P.N.B.	1	5	3,57	0,88
	Nivo buke, dB(A)	42,00	86,60	74,13	10,06
2. istraživanje	P.N.B.	3	5	4,14	0,80
	Nivo buke, dB(A)	54,00	90,90	80,83	9,93
Σ	P.N.B.	1	5	3,86	0,88
	Nivo buke, dB(A)	42,00	90,90	77,48	10,47

Na Slici 1 su prikazane srednje vrednosti ocene radnih uslova. Ispitanici su „ocenjivali“ radne uslove korišćenjem sedmostepene skale.

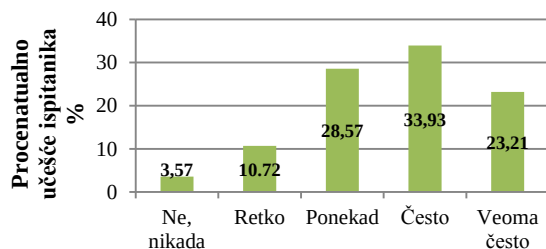
Ocenjeni su toplotni komfor, osvetljenost, vlažnost vazduha, akustika, komunikacija i privatnost na radnom mestu.

Posmatranjem srednje vrednosti ocene osvetljenosti ($\bar{X}=5,41$; $S=1,08$) uočava se da su zaposleni „ocenili“ osvetljenost u intervalu od 5-malo svetlo do 6-svetlo. Srednja vrednost ocene toplotnog komfora iznosi $\bar{X}=5,27$ ($S=1,15$) što pripada intervalu od 5-malo toplo do 6-toplo. Komunikacija je ocenjena srednom vrednošću $\bar{X}=4,52$ ($S=1,66$) pa se može uočiti da su zaposleni „ocenili“ komunikaciju u intervalu od 4-normalno do 5-malo dobro. Srednja vrednost ocene akustike na radnom mestu iznosi $\bar{X}=3,88$ ($S=1,40$) što znači da su zaposleni „ocenili“ akustiku u intervalu od 3-malo loša do 4-normalna. Posmatranjem srednje vrednosti ocene vlažnosti vaduha ($\bar{X}=3,73$; $S=1,58$) uočava se da zaposleni smatraju da je vlažnost vazduha u intervalu od 3-blago suv do 4-prijatan. Najmanju ocenu srednje vrednosti ima privatnost na radnom mestu ($\bar{X}=2,86$; $S=1,61$) u intervalu od 2-loša do 3-malo loša, na sedmostepenoj skali.



Slika 1. Rezultati ocene radnih uslova

Na pitanje „Dok razgovarate, da li morate povisiti ton kako bi Vas kolege i stranke razumele?“ anketirani ispitanici su odgovarali korišćenjem petostepene skale prikazane na x-osi na Slici 2. Na istoj slici prikazano je procentualno učešće ispitanika u zavisnosti od odgovora na pitanje. Pregledom dobijenih rezultata uočava se da je većina ispitanika (ukupno 85,71%) odgovorilo u intervalu od 3- ponekad do 5- veoma često, što znači da većina zaposlenih-ispitanika smatra da mora povisiti ton pri razgovoru sa sagovornicima. Srednja vrednost „ocene“ ispitanika iznosi $\bar{X}=3,63$ ($S=1,07$), što znači da se srednja vrednost svih ocena nalazi u intervalu od 3-ponekad do 4- često na petostepenoj skali.



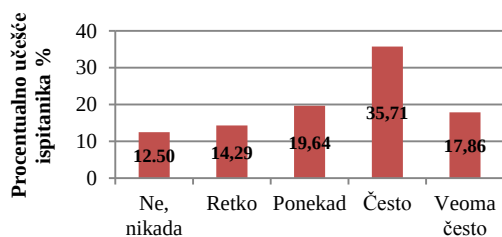
Slika 2. Prikaz dobijenih rezultata ocene anketiranih ispitanika na pitanje „Dok razgovarate, da li morate povisiti ton kako bi Vas kolege i stranke razumele?“

Procentualno učešće ispitanika prilikom subjektivnog „procenjivanja“ uticaja buke na koncentraciju prikazana je na Slici 3. U okviru ankete, ispitanici su „procenjivali“ uticaj buke na njihovu koncentraciju na petostepenoj skali (x-osa).

Razmatranjem dobijenih rezultata može se uočiti da je ukupno 73,21% ispitanika odgovorilo da buka utiče na njihovu koncentraciju u intervalu od 3-ponekad do 5-veoma često na petostepenoj skali.

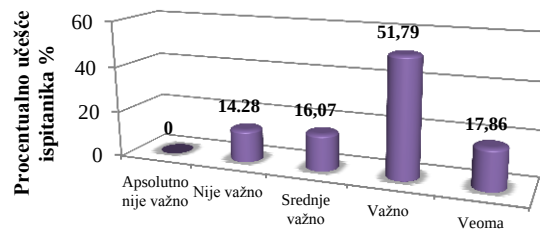
Ostalih 26,79% ispitanika izjasnilo se na petostepenoj skali u intervalu od 1- ne nikada do 2- retko, što ukazuje da buka u razmatranom okruženju ima minimalan uticaj na koncentraciju.

Srednja vrednost subjektivnih „procena“ uticaja buke na koncentraciju iznosi $\bar{X}=3,32$ ($S=1,28$) i nalazi se u intervalu od 3-ponekad do 4-često na skali.



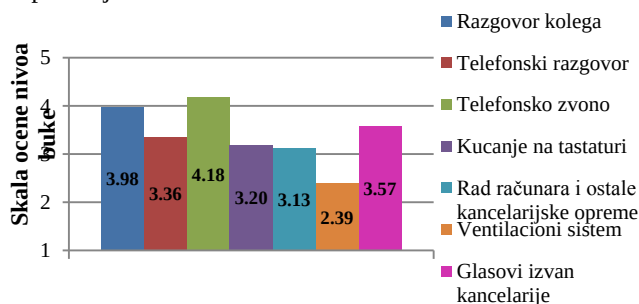
Slika 3. Subjektivna ocena ispitanika o uticaju buke na njihovu koncentraciju

U okviru ankete ispitanici su, između ostalog, „ocenjivali“ i važnost akustičnog okruženja radne sredine. Na Slici 4 prikazani su rezultati „ocene“ važnosti akustičnog okruženja radne sredine, pri čemu se na x – osi nalazi petostepena skala ocene. Srednja vrednost „ocene“ ispitanika je $\bar{X}=3,73$ ($S=0,92$) pa se može zaključiti da se srednja vrednost nalazi u intervalu od 3-srednje važno do 4-važno. Ukupno 85,72% ispitanika je „ocenilo“ da je akustično okruženje važno. Ostalih 14,28% ispitanika smatra da akustično okruženje radne sredine nije važno.



Slika 4. Ocena važnosti akustičnog okruženja radne sredine

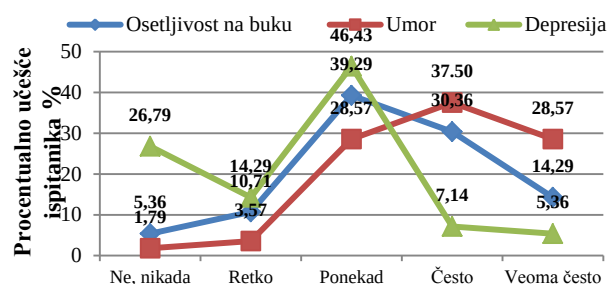
Tokom popunjavanja ankete, zaposleni su „procenjivali“ prisutnost nekih od najučestalijih izvora buke u kancelarijskom okruženju korišćenjem petostepene skale. Na Slici 5 prikazane su srednje vrednosti „procene“ ispitanika za odgovarajuće izvore buke. Dobijeni rezultati ukazuju da su najdominantniji izvori buke u razmatranom radnom okruženju: razgovor kolega ($\bar{X}=3,98$; $S=0,88$), telefonsko zvono ($\bar{X}=4,18$; $S=0,88$) i glasovi izvan kancelarije ($\bar{X}=3,57$; $S=1,09$) koji se po „proceni“ ispitanika kreću u intervalu od 3-ponekad do 5-veoma često na petostepenoj skali. Ostali izvori buke, telefonski razgovor ($\bar{X}=3,36$; $S=1,09$), kucanje na tastaturi ($\bar{X}=3,20$; $S=1,30$), rad računara i ostale kancelarijske opreme ($\bar{X}=3,13$; $S=1,35$) i ventilacioni sistem ($\bar{X}=2,39$; $S=1,20$) su procenjeni u intervalu od 2-retko do 4-često na skali.



Slika 5. Srednje vrednosti ocena ispitanika za odgovarajuće izvore buke

Po ugledu na istraživanje [4] prema kome postoji korelacija između „kancelarijskih simptoma“ i nivoa buke, tokom anketiranja ispitanici su odgovarali na pitanja koja se odnose na osetljivost na buku, umor i depresiju na kraju radnog vremena korišćenjem petostepene linearne skale prikazane na x-osi na Slici 6. Na istoj slici je prikazano i procentualno učešće ispitanika u zavisnosti od subjektivnih ocena „kancelarijskih simptoma“. Srednja vrednost procene osetljivosti na buku je $\bar{X}=3,36$ ($S=1,04$) što pripada intervalu od 3-ponekad do 4-često. Srednja vrednost „osećaja umora“ na kraju radnog vremena je $\bar{X}=3,88$ ($S=0,94$) i nalazi se u intervalu

od 3-ponekad do 4-često na skali. U intervalu od 2-retko do 3-ponekad se nalazi srednja vrednost procene „depresivnog osećaja“ na kraju radnog vremena, $\bar{X}=2,50$ ($S=0,15$). Razmatranjem dobijenih rezultata uočava se da je većina ispitanika procenila „osetljivost na buku“ u intervalu od 3-ponekad do 5-veoma često na skali (ukupno 83,94%). Ukupno 66,07% ispitanika oseća umor na kraju radnog vremena, što znači da su se izjasnili na petostepenoj skali u intervalu od 4-često do 5-veoma često. Od ukupnog uzorka 58,93% ispitanika se izjasnilo u intervalu od 3-ponekad do 5-veoma često na petostepenoj skali da se „osećaju depresivno“ na kraju radnog vremena.



Slika 6. Ocena osetljivosti na buku, umora i depresije na kraju radnog vremena

U toku istraživanja, ispitanici su „procenjivali“ nivo buke u svom radnom okruženju, odnosno, odgovarali su na pitanje: „Generalno, procenite nivo buke na vašem radnom mestu“ na petostepenoj skali koja je preuzeta od autora [7] i prilagođena datom istraživanju. Dobijeni rezultati „procene“ ispitanika i izmerenog nivoa buke su iskorišćeni kako bi se dobio „optimalni“ nivo buke na radnom mestu u kancelarijskom okruženju. Ispitanici su „procenili“ nivo buke u intervalu od 1-veoma tiho do 5-veoma bučno, pri čemu srednja vrednost procene iznosi $\bar{X}=3,86$ ($S=0,88$) i nalazi se u intervalu od 3-normalno do 4-bučno na petostepenoj skali. Srednja vrednost izmerenog nivoa buke iznosi $\bar{X}=77,48$ dB(A) sa standardnom devijacijom $S=10,48$ dB(A). Rezultati statističke analize pokazuju da Pirsonov koeficijent korelacije iznosi $r=0,84$, što ukazuje da postoji povezanost između „procene“ nivoa buke ispitanika i izmerenih vrednosti nivoa buke dB(A) u zajedničkim kancelarijama. Iz rezultata koeficijenta korelacije se uočava da u zajedničkim kancelarijama porastom izmerenih vrednosti nivoa buke raste i subjektivna „procena“ nivoa buke zaposlenih (ispitanika). Rezultat koeficijenta determinacije između „procene“ nivoa buke i izmerenog nivoa buke dB(A) iznosi $r^2=0,6989$ što znači da je varijalibitet zavisne promenljive „procena nivoa buke“ objašnjen sa 69,89% varijalibetom izmerenog nivoa buke.

Korišćenjem jednačina (1-8), moguće je formirati jednačinu linearne regresije (10) za zavisnu promenljivu y („procena“ nivoa buke, P.N.B.) i nezavisnu promenljivu x (nivo buke, N.B. dB(A)):

$$P.N.B. = 0.0705 \cdot N.B. - 1.6056, \quad (31)$$

gde su:

y – P.N.B. – „procena“ nivoa buke [/] i

x – N.B. – nivo buke [dB(A)].

Iz rezultata izvedenog istraživanja na razmatranom uzorku ispitanika (zaposlenih), a prema dobijenoj jednačini (10) uočava se da je „optimalni“ nivo buke za radna mesta u zajedničkim kancelarijama 65,33 dB(A).

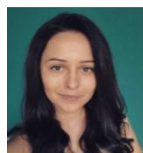
4. ZAKLJUČAK

U skladu sa ciljem rada obrađen je problem efekata buke na zaposlene u zajedničkim kancelarijama i određen je optimalan nivo buke za ove uslove rada. Kako bi se efekti buke na zaposlene u zajedničkim kancelarijama što tačnije identifikovali izvršeno je anketiranje zaposlenih. Tokom popunjavanja ankete, zaposleni su ocenjivali radne uslove na petostepenim i sedmostepenim skalama ocene i na ta način identifikovali efekte i izvore buke na svom radnom mestu. Za vreme popunjavanja ankete izvršena su merenja nivoa buke, te su izmerene vrednosti pridružene ocenama zaposlenih i na taj način je dobijen optimalan nivo buke za rad u zajedničkim kancelarijama od 65,33 dB(A).

5. LITERATURA

- [1] Cvetković D, Prašćević M. 2005. *Buka i vibracije*. Fakultet zaštite na radu, Niš, Republika Srbija.
- [2] Arandelović Mirjana, Jovanović J. 2009. *Medicina rada*. Medicinski fakultet, Niš, Republika Srbija.
- [3] Toftum J, Lund S, Kristiansen J, Clausen G. 2012. *Effect of open-plan office noise on occupant comfort and performance*. In Proc. 10th International Conference on Healthy Buildings. Brisbane, Australia, 8-12 July.
- [4] Banbury P. S, Berry C. D. S. 2005. *Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements*. Ergonomics 1 (2005): 25 – 37.
- [5] Haapakangas Annu, Helenius Riikka, Keskinen E, Hongisto V. 2008. *Perceived acoustic environment, work performance and well-being - survey results from Finnish offices*. In Proc. 9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN) 2008, Foxwoods, CT.
- [6] Zhang M, Kang J, Jiao F. 2012. *A social survey on the noise impact in open-plan working environments in China*. Science of the Total Environment 438 (2012): 517–526.
- [7] Kaczmarek Anna, Luczak Anna. 2007. *A Study of Annoyance Caused by Low-Frequency Noise During Mental Work*. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2 (2007): 117–125.
- [8] Kim J, Dear R. 2013. *Workspace satisfaction: The privacy-communication trade-off in open-plan offices*. Journal of Environmental Psychology 36 (2013): 18-26.
- [9] Benšić M, Šuvak N. 2013. *Primijenjena statistika*. Sveučilište Strossmayera, Odjel za matematiku, Osijek, Hrvatska.
- [10] Schiopu Niculina, Bardac I. D. 2012. *Noise and its effects*. Acta Medica Transilvanica (2012) 1: 256-257.

Kratka biografija:



Tijana Lazendić rođena je u Novom Sadu 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite na radu odbranila je 2018.god. kontakt: tijana.lazendic@gmail.com

DALJINSKO UPRAVLJANJE ROBOTIZOVANIM SISTEMOM ZA UZGAJANJE POVRĆA REMOTE CONTROLLED HARVESTING ROBOT

Nebojša Damjanov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – NEINDUSTRIJSKA ROBOTIKA I AUTOMATIZACIJA

Kratak sadržaj – U ovom radu opisan je drugačiji pristup programiranja mobilne aplikacije robotizovanog sistema za uzgajanje povrća – Farmbota. Predstavljeno je programiranje mikrokontrolera – makete Farmbota, kao i blutut komunikacija između mobilne aplikacije i mikrokontrolera.

Abstract – The paper describes a different approach of programming mobile application for the remote controlled harvesting robot - Farmbot. It is shown a microcontroller programming and Bluetooth communication between the mobile application and the microcontroller.

Ključne reči: Android, Mikrokontroler, Blutut

1. UVOD

Tehnologije mobinih uređaja se neprestano razvijaju i usavršavaju. što ih približava prenosnim računarima. Komunikacija, po definiciji, označava čin prenošenja razumljive informacije. Danas pojmovi mobilna tehnologija i komunikacije gotovo sigurno označava „razgovor“ korisnika i nekog uređaja. Korisnik modernih tehnologija komunicira sa nekim serverom kada koristi socijalne mreže, čita novine ili koristi internet, generalno. Komunikacije može biti sa bazom podataka. Takođe, komunikacije se može odvijati i između dva uređaja, servera.

Svedoci smo sve šire upotrebe (neindustrijskih) robota – manipulatora, od usisavanja prašine, preko robota čija je namena zabavnog karaktera do robota čija je namena da budu u društvu ljudi i(ili) da pomaže ljudima koji su onemogućeni da se kreću ili rade.

Automatizovati znači načiniti nešto upravljivim od strane neke upravljačke jedinice, najčešće nekog računara, tako da se čovek postavi kao nadzorni organ tom sistemu. Od početka postojanja računara uvidelo se da su dobri u ponovljivosti. Dok se čovek može umoriti ili izgubiti fokus, mašina se radi isto stvar za koju je programirana i to na isti način.

Farmbot [1] je proizvod koji se koristi u domaćinstvu u baštama. Stavljajući čoveka – korisnika kao supervizora, zamenjujući ga u poslovima kao što su sadnja semena, kasnije njegovo zalivanje, uklanjajući štetočine itd. Takođe, u redovnim izveštajem stanja korisnik može da „prati“ rad i nema potrebe da bude blizu njega osim iz znatiželje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Gordana Ostojić, vanr. prof.

Farmbot je osmišljen kao robot manipulator pravouglo konfiguracije koji koristi električnu energiju kao izvor napajanja i pokretanja elemenata. Farmbot model je prikazan na slici 1.



Slika 1. Farmbot model

Ovaj rad prikazuje drugačiji pristup zadavanja naredbi. Dok se u originalnom zadaju koristeći vindow aplikaciju, moguće je korišćenje džog moda (eng. jog mode) na mobilnoj aplikaciji, ovaj projekat prikazuje novu mobilnu aplikaciju sa više mogućnosti.

Takođe, originalan rad koristi (bežični) internet za komunikaciju između aplikacije i manipulatora, ovde je iskorišćena blutut tehnologija prenosa informacije.

Originalna zamisao ovog projekta je bila da se direktno oslanja na već postojeći proizvod, to znači da se urađeno može iskoristiti, sa malim promenama, na realnom sistemu.

2. ANDROID: APLIKACIJA

Zvaničan softver za razvoj Android aplikacije je android studio [2]. U ovom alatu je moguće pisati programe za mobilni uređaj, za tablet uređaj, za pametne gugalne satove i pametne televizore (uređaji koji koriste Android operativni sistem). Android studio nudi i simulator telefona gde se može testirati programski kod. Programski jezici koji se koriste su programski jezik Java i programski jezik XML.

Android manifest [3] pruža esencijalne informacije o aplikaciji sistemu, koje sistem mora posedovati pre pokretanja aplikacije. Neke od mogućnosti su:

- daje jedinstveni identifikator za aplikaciju
- opisuje komponente poput aktivitija, servisa itd.
- definiše početni proces
- deklariše dozvole
- deklariše minimalni API nivo
- označava biblioteke koje će se koristiti itd.

Es-ku-lajt [4] (eng. SQLite) je sistem za upravljanje bazom podataka sadržan u relativno maloj programskoj biblioteci. Za razliku od klijent – server sistema za upravljanje bazama podataka, es-ku-lajt nije samostalan proces sa kojim aplikacija komunicira. Umesto toga njegova biblioteka se uvezuje i biva sastavni deo aplikacije.

Fajerbejz [5] (eng. Firebase) je mobilna i internet razvojna platforma koja objedinjuje, a kasnije i olakšava upotrebu servisa poput baza podataka, autentifikacije, hostinga, notifikacija, raznih analiza za praćenje i upotrebu aplikacije itd. Takođe, omogućava rad sa bazom i kada korisnik nije spojen sa internetom tzv. oflajn mod.

2. ANDROID: IZRADA APLIKACIJE

Aplikacija sadrži 13 Java klasa i 8 XML lejaut (eng. layout) fajlova.

2.1 Autentikacija

Klasa za prijavljivanje korisnika i dozvolu pristupa sadržaju aplikacije.

Sve što je neophodno za samu prijavu na Fajerbejz je dato klikom na fajerbejz opciju u glavnom padajućem meniju u polju Setings.

Tim klikom se otvara fajerbejz asistent. Aktiviti ove klase sadrži naziv aplikacije, naslov, polja za mogućnost upisa korisničkog imena (eng. username) i lozinke (eng. password), kao i taster za potvrdu unosa.

2.2 Postavljanje slika

Klasa, bez aktivitija, u kojoj se definišu ikonice koje će se koristiti u više klasa i njihovim aktivitetima. U ovoj klasi se vrši obrada slike – decimacija [6].

2.3 Glavna aktivnost

Glavni meni aplikacije sa nalazi u ovoj klasi i prikazan je u istoimenom aktivitetu. Sadrži glavne opcije ove aplikacije: sađenje biljaka, njihovo zalivanje i mogućnost pregleda stanja.

Takođe ovde je moguće otvaranje interne baze podataka i sinhronizacija interne i internet (fajerbejz) baze podataka.

2.3 Asistent za bazu podataka

Označava rad sa lokalnom (SQLite) bazom. Njen aktiviti omogućava unos podataka koji opisuju biljku: njen naziv, koliko nedelja treba proći do dostizanja tehnološke zrelosti, u koliko sati da se ujutru zaliva a u koliko sati uveče treba ponoviti proces. kao i označavanje u kom slotu se nalazi seme.

2.4 Baza podataka

Klasa Baza podataka, nema aktiviti ali ima direktni pristup es-ku-lajt bazi podataka. Tu se nalaze naredbe za upis u bazu, čitanje ali i brisanje iz nje. Prikazana su i objašnjena dva načina zadavanja tih naredbi.

2.5 Biljka

Klasa, bez aktivita, koja služi za kreiranje dva tipa konstruktora koji će se koristiti u aplikaciji više puta. Razlika između njih, osim u različitom broju ulaznih parametara, je ta što se jedan koristi za kreiranje objekata koji će sadržati informacije o samo biljci, dok će drugi, osim tih vrednosti, nositi i vrednosti koji su u vezi sa samom žetvom: koja biljka se seje, kada se i na kom polju se seje.

2.5 Sinhronizacija

Podaci koji se čuvaju su podaci koji označavaju neku biljku kao i trenutak i mesto sađenje biljke. Ti podaci mogu biti izgubljeni u slučaju da ih korisnik namerno izbriše (u samoj aplikaciji), ili da deinstalira aplikaciju, ili, u najgorem slučaju, da telefon bude u otkazu. S tim u vezi se ti podaci čuvaju i u internet bazi podataka – fajerbejzu.

Ukoliko aplikacija ne može da iščita podatke ili pak ne postoje, podaci koji se nalaze na internetu biće kopirani u lokalnu bazu. U drugom slučaju podaci se kopiraju na fajerbejz.

2.6 Prikazivanje liste

Klasa Prikazivanje liste, kao i klasa Adapter po meri, povezuje biljku, koja je uneta u bazu podataka, sa ikonicom koja je ranije definisana. Ovde se vrši odabir biljke koju korisnik želi da zasadi.

2.6 Bašta

Vizuelno uređenje bašte se vrši u ovoj klasi. Vide se polja u 4 kolone i 4 vrste. Postavljanje ikonica biljke koja se može posaditi, kao i njeno brisanje, su glavne operacije. Taster Zasadi poziva klasu za blutut komunikaciju sa mikrokontrolerom.

2.7 Pregled bašte

Veoma slična prethodnoj klasi, u vezi je sa baštom i zasađenim biljkama ali ovaj put samo zbog informacija o njima. Nema opcija postavljanja novih biljaka i brisanja starih, već samo prikaz određenih informacija: koja je biljka zasađena na polju, kada je to učinjeno, koliko nedelja ili dana ima do tehnološke zrelosti, kada je sledeće zalivanje itd.

2.8 Zalivanje

Druga glavna opcija, posle sađenja biljaka, je zalivanje istih. U ovoj klasi su ponuđene dve mogućnosti: zalij određenu biljku odnosno određeno mesto, i druga je zalivanje svih polja na kojima se nalaze biljke.

2.9 Blutut komunikacija

Klasa za komunikaciju Android aplikacije sa mikrokontrolerom sadrži isključivo metode za uspostavu veze i obradu informacija koje se šalju i koje pristižu. Klasa koja

se poziva i iz klase Bašta i iz klase Zalivanje. Po prvi put se pominje opcija kreiranja nove niti tzv. multitred [7] (eng. Multithread).

2.10 Fajerbejz: podešavanje

Iako ne predstavlja klasu, čini sastavni deo izrade aplikacije. Opisano je na koji način se omogućava korisniku pristup, koje su mogućnosti a koja su ograničenja.

3. HARDVER

U hardver spadaju jedan mikrokontroler kao i elementi koji su zaduženi sa njegov ispravan rad (stabilizatori napona, diode itd.)

3.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler Atmega 32-AU [8] je osmobiitni kontroler kompanije Atmel. U osnovi se nalazi osmobiitni mikrokontroler koji sadrži 32x8 registra opšte namene 32 KB fleš memorije koja služi za čuvanje programa koji procesor izvršava, 1024 bajta EEPROM memorije, koja služi za čuvanje podataka koji ne smeju biti izgubljeni po nestanku napajanja i 2 KB interne SRAM memotije za čuvanje podataka.

3.2 Blutut komunikacija

Blutut je definisan kao protokol arhitekture organizovane u nivoima koju čine protokoli jezgra, zamene kablova i telefonski upravljački protokoli, kao i usvojeni protokoli [9].

Blutut je tehnologija koja koristi radio talase za uspostavljanje veza od jedne tačke do druge (eng. point-to-point), veza od jedne ka više tačaka (point-to-multipoint), transfera glasa i podataka u radijusu od 10 metara.

4. REALIZACIJA HARDVERA

4.1 Električna šema

Mikrokontroler se napaja napajanjem od 3,3 V jednosmernog napona. To je obezbeđeno linearnim regulatorom napona oznake LM1085. Reset pin mikrokontrolera mora biti sve vreme napajan zbog invertovane tehnike.

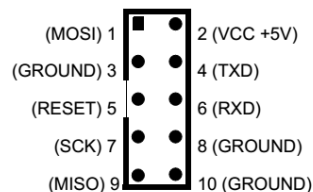
Oscilator se koristi da bi odredio spoljašnji takt i po njemu se ravna ceo rad procesora. Serijska komunikacije koristi pinove: Reset, Mosi, Miso i Sck.

Njima su povezani mikrokontroler i blutut uređaj. Električna šema je crtana u programskom okruženju Altijum dizajner.

4.2 Programator

Za prebacivanje programskog koda sa računara na mikrokontroler korišćen je programator oznake USBasp

[10] verzije 2.0. Namena mu je programiranje Atmel Avr mikrokontrolera. Sastoji se od kontrolera oznake Atmega 8 i nekoliko pasivnih komponenti. Koristi 10-pinski konektor (slika 2) koji se direktno povezuje sa mikrokontrolerom.



Slika 2. Raspored pinova na 10-pinskom konektoru

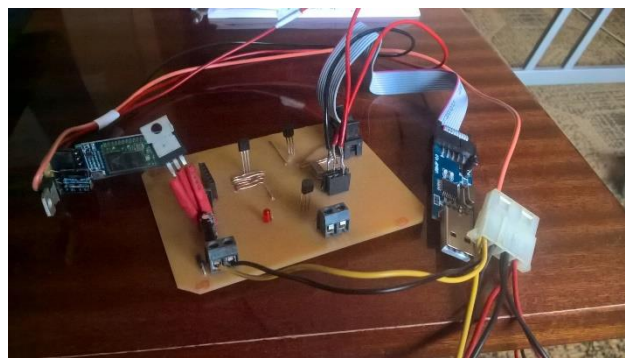
4.3 Blutut uređaj

Blutut uređaj pod oznakom HC-05 [11] je jednostavan uređaj, dizajniran da uspostavi bežičnu komunikaciju. On može biti korišćen i kao master i kao slejv. Koristi blutut druge generacije sa kapacitetom prenosa od 3 Mbps na području od 2,4 GHz. Tehničke karakteristike:

- tipična osetljivost je 80 dBm
- 3,3 do 5 V napon ulaza i izlaza
- UART interfejs
- Ugrađena antena
- Baud rate: 9600, data bits: 8, stop bit: 1, parity: no parity

4.4 Test uređaj

Način spajanja, realan izgled komponenti koji čine test uređaj su prikazane na slici 3. Blutut uređaj, sa svojom pločicom levo, mikrokontroler sa svojom pločicom u sredini i programator desno od njega.



Slika 3. Test uređaj

5. PROGRAMIRANJE MIKROKONTROLERA

5.1 Progisp

Softver Progisp, verzije 1.68, je sprega između računara i mikrokontrolera koja koristi programator.

On omogućuje efikasno prebacivanje željenog programskog koda, iskucanog u odgovarajućem okruženju, na mikrokontroler.

5.1 Kod vižon avr

Programsko okruženje Kod vižon avr (eng. Code vision avr) koristi programski jezik C. Najpre je potrebno podesiti čip i registre. Tako se bira odgovarajući čip, podešava njegov radni takt, podešava se njegova serijska komunikacija i tajmer.

Da bi se očitala i obradila pristigla vrednost mora se koristiti prekidna rutina. Onog trenutka kada pristigne informacija generiše se prekid, tada mikroprocesor prekida rad funkcije, koja se izvršava u datom trenutku, i započinje izvršavanje dela koda za obradu pristigle informacije. Nakon toga se nastavlja sa izvršavanjem prekinutog, glavnog programa.

Pristigla informacija mora biti odgovarajućeg formata: prvi i poslednji karakter označavaju početak odnosno kraj informacije, dok karakteri koji su između nose informaciju o tome koja se biljka koristi, kada se zaliva ujutru a kada uveče, na koje polje se sadi ali i informaciju za ponovno podešavanje sata itd.

6. ZAKLJUČAK

Predlog nove aplikacije koja će se direktno oslanjati na postojeći hardver otvara nove poglede kako se sve može upravljati zahvaljujući modernim tehnologijama. Prvenstveno jer korisnik može stajati pored sistema koristeći svoj lični telefon.

Opcije poput zalivanja određenog polja ili prikaza estimacije sazrevanja na jedan dodir, čini da se stvar preokrene u korist ove mobilne aplikacije.

Takođe, blutut komunikacija omogućava postavku ovog sistema u dvorištu iza kuće, na krovu solitera, pri nekoj vikendici i ne brinuti da li ima dometa za bežični ili mobilni internet.

Ukoliko se iskoristi napajanje preko baterija odnosno akumulatora, mogućnosti su beskonačne.

6. LITERATURA

- [1] www.farmbot.io – Zvanični sajt Farmbota
- [2] <https://developer.android.com/studio/intro/index.html> – Upoznavanje sa Android studijom
- [3] <https://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html#filestruct> – Android manifest
- [4] <https://sr.wikipedia.org/wiki/SQLite> – Es-ku-lajt baza podataka, vikidepija
- [5] <https://firebase.google.com/> – Zvanični sajt Fajerbejza
- [6] „Osnovi mašinske vizije“ – Željen Trpovski, slajdovi sa predavanja, Uvod i osnovni pojmovi
- [7] <https://goo.gl/KBV1pd> - Multitreding, vikipedija
- [8] http://www.atmel.com/Images/Atmel-8155-8-bit-Microcontroller-AVR-ATmega32A_Datasheet.pdf – Zvanična dokumentacija Atmel kontrolera
- [9] „Industrijski protokoli i komunikacije“ – Gordana Ostojić, slajdovi sa predavanja, Bežični sistemi
- [10] [https://protostack.com.au/download/Users%20Guide%20\(AC-PG-USBASP-UG-V2.0\).pdf](https://protostack.com.au/download/Users%20Guide%20(AC-PG-USBASP-UG-V2.0).pdf) – USBasp programator

Kratka biografija:



Nebojša Damjanov, rođen 5. septembra 1992. godine u Pančevu. Godine 2011. završava Srednju mašinsku školu, tada oglednog smeru Tehničar mehatronike – ogled sa odličnim uspehom. Iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Mehatronika. Osnovne akademske studije završava 2016. godine sa prosekom 8.48. Odmah nakon toga upisuje Master akademske studije na istom smeru. Ispunio je sve ispitne obaveze za prosečnom ocenom 10. Od januara 2018. godine radi kao nastavnik na zameni u Srednjoj mašinskoj školi gde drži nastavu iz grupe stručnih predmeta na smeru Tehničar mehatronike.

SISTEM ZA REGULACIJU POZICIJE LINEARNOG AKTUATORA

LINEAR ACTUATOR POSITION REGULATION SYSTEM

Stefan Kljakić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljen je razvoj sistema za regulaciju pozicije linearnog aktuatora. Sistem se sastoji od ESP32 mikrokontrolera koji vrši PID regulaciju sa opcijom samopodešavanja PID-a, PC računara koji radi obradu slike pomoću OpenCV biblioteke i računa poziciju aktuatora, kao i bluetooth komunikacije između mikrokontrolera i PC-ja. Za tu namenu razvijena je Windows Forms aplikacija koja omogućuje pristup parametrima za testiranje i grafički prikaz odziva sistema.

Ključne reči: ESP32, OpenCV, PID regulacija, linearni aktuator, Windows Forms aplikacija.

Abstract – This paper presents the development of a system for regulating the position of a linear actuator. The system consists of an ESP32 microcontroller that performs a PID control with a self-adjusting PID, a PC that works with image processing using the OpenCV library and calculates the position of the actuator, as well as bluetooth communication between the microcontroller and the PC. For this purpose, a Windows Forms application was developed, that allows access to the parameters for testing and graphic presentation of the system response.

Keywords: ESP32, OpenCV, PID regulation, linear actuator, Windows Forms application.

1. UVOD

U današnje vreme industrijski i embeded sistemi su veoma napredovali. Kontrola rada pojedinih sistema nije više tako jednostavna iz razloga što se svaki sistem sastoji od manjeg podsistema, pa onda se to još deli na manje ili apstraktno niže module i na kraju se sve spušta na nivo tranzistora, asemblerskog koda itd. Kako bi se određeni sistem razumeo potrebno je ući u principe rada svakog pojedinog elementa.

S obzirom na to da je tema rada sistem za regulaciju pozicije linearnog aktuatora, napravljen je izbor elemenata i podsistema kako bi se realizovao ovaj sistem za pozicioniranje. Ideja projektnog zadatka je bila da se razvije jedan mehatronski sistem, takav da pokrije razne oblasti iz domena Mehatronike. To uključuje kontrolu linearnih aktuatora, programiranje mikrokontrolera, korišćenje i razumevanje PID regulacije, tok informacija preko komunikacionih protokola, obradu slike u realnom

vremenu i razvoj PC aplikacije za korišćenje celokupnog sistema. Glavni podstrek za ovaj rad proizilazi iz dve ideje od koje je prva da se napravi PID regulator koji može sam sebe, odnosno svoje koeficijente, da podesi na početku rada i da se takav posle koristi, a drugi je da se za praćenje pozicije ne koriste konvencionalni senzori kao što su potenciometri, inkrementalni enkodери ili neki drugi, već da se za to upotrebi kamera koja se smatra složenijom za korišćenje i predstavlja veći izazov za razvoj.

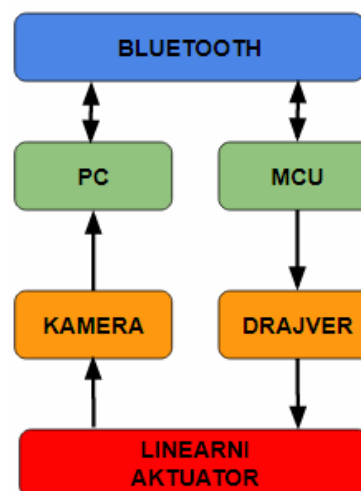
Prednosti kamere u odnosu na navedene senzore, u slučaju kada kamera radi u kontrolisanim uslovima su: mogućnost detektovanja havarija (uz dodatnu obradu slike), nema potrošnih delova, mogućnost praćenja pozicije u dve dimenzije (otvara mogućnost za 2D kretanje), mali šum itd.

2. ANALIZA PROBLEMA

Osnovni problem koji je trebalo rešiti je upravljanje sa podacima. Pošto je ovaj sistem takav da nam dve procesorske jedinice obrađuju podatke neophodno je bilo rešiti kuda će ići tok informacija. U prvom slučaju imamo ESP32 mikrokontroler koji proračunava izlazne informacije ka drajveru (PID regulacija), odnosno aktuatoru, a ulazne informacije dobija od strane PC-ja preko bluetooth komunikacije. Dok PC ima zadatak praćenja pozicije aktuatora preko kamere, obrade slike i proračun pozicije.

Nakon toga sledi slanje te informacije o poziciji ka mikrokontroleru preko bluetooth-a. Profil koji je korišćen za komunikaciju je *Bluetooth Serial Port profil*, odnosno serijski protok podataka preko bluetooth-a koji zahteva parsiranje podataka.

Blok dijagram sistema dat je na slici 1.



Slika 1. Blok dijagram sistema

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladimir Rajs, docent.

3. HARDVER

U projektu se koristi mikrokontroler ESP32 koji proizvodi kompanija *Espressif* [1]. Odabran je iz razloga što ima nisku cenu, a odlične performanse u odnosu na bilo koji drugi kontroler slične cene. Na internetu postoji jako dobra podrška za njega, tako da omogućuje samostalno sticanje saznanja iz ovih oblasti. Glavna odlika je što je 32-bitni, pored toga može da vrši obradu složenijih signala jer ima radni takt od 240 MHz i DSP instrukcije. Potrošnja može da mu se menja u zavisnosti od trenutnog zahteva jer ima jezgra koja imaju DSP mogućnosti sa većom potrošnjom, kao i *ultra low power* jezgra.

Glavne prednosti su mu dvojezgarna procesorska jedinica, veliki radni takt, WIFI sa TCP/IP protokolima, Bluetooth 2.0, 2.1 kao i BLE 4.1, i ogroman broj hardverskih periferija. Firmver je razvijen u operativnom sistemu koji radi u realnom vremenu (*FreeRTOS*). Što se tiče drajvera za motor aktuatora, zahtevi koje treba da ispuni u slučaju našeg motora i ulaznih signala su: struja do 2 A, napon do 15 V i logički nivo na ulazu od 3,3 V. Na osnovu zadatih zahteva odabran je drajver sa integralnim kolom L298N [3]. Linearni aktuator se sastoji od DC motora zupčastog kaiša i remenice. Prednosti takvog mehanizma su jednostavna konstrukcija i velika brzina kretanja, a mane su istezanje kaiša i ne tako velika preciznost jer nema reduktora već se pogonski kaišnik nalazi direktno na motoru.

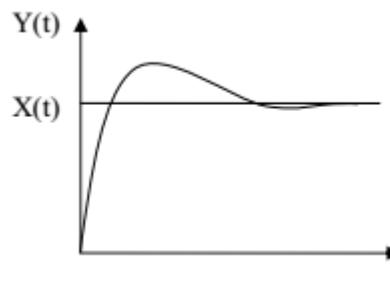
Korišćena je web kamera marke „Gigatech“. Karakteristike su joj rezolucija od 640x480 piksela i maksimalni broj slika u sekundi je 20. Međutim do tog broja se u praksi retko dolazi. U proseku broj slika u sekundi je oko 15 i to je jedna od mana ovog sistema. PC može biti bilo koji sa Windows operativnim sistemom. Bluetooth modul je integrisan u ESP32 mikrokontroleru. Na slici 2. se vidi da je kamera postavljena iznad mehanizma i gledajući u mehanizam sa gornje strane prati njegovo kretanje, a pored kamere postoji jak izvor svetlosti koji služi za ujednačenje osvetljenja scene. Izvor svetlosti koji se posmatra je bele boje velikog intenziteta sa mogućnošću promene boje.



Slika 2. Izgled hardverske konfiguracije

4. PID REGULACIJA

Na stabilnost sistema utiče tačnost regulatora i senzora, odabrani način upravljanja, spoljni poremećaji itd. Na brzinu odziva utiče inertnost sistema, inertnost upravljačkih tela, snaga upravljačkih elemenata i drugo. Poremećaji se predviđaju na taj način da se sistem osposobi da brzo povрати stabilnu, zadatu vrednost. Jedan od najčešće korišćenih je PID algoritam, kompletan, ili u nekim svojim delovima. PID kontrola teži da dovede sistem u ravnotežno stanje, odnosno da se izjednače zadata i ostvarena vrednost (upravljanje dobro podešenog regulatora može se videti na slici 3.). Kao što ime sugerise, objedinjena su 3 dejstva, P je proporcionalno, I integralno i D diferencijalno dejstvo. Proporcionalno dejstvo je dejstvo srazmerno trenutnoj grešci. Pri ovom tipu upravljanja kao konstanta proporcionalnosti koristi se K_p odnosno P konstanta ili konstanta pojačanja. P dejstvo ne eliminiše grešku stacionarnog stanja. Osnovni problem sa čisto P upravljanjem je što nikada ne može dovesti sistem u ravnotežu i eliminisati grešku. Sistem upravljan P dejstvom pravi različite greške stacionarnog stanja, za različite uslove u kojima se sistem nalazi. Nekada se ovakva greška stacionarnog stanja podešavala ručno, a danas se koristi automatski pomerač (*auto offset*), koji predstavlja I dejstvo. Integralno dejstvo je srazmerno zbiru svih prethodnih grešaka. Ovo dejstvo se bazira na istoriji i doprinosi upravljanju. I dejstvo eliminiše grešku u stacionarnom stanju. Diferencijalno dejstvo je dejstvo koje posmatra razliku greške u dva uzastopna merenja. Kada diferenciramo tu razliku po vremenu dobijamo brzinu promene greške. Na taj način predviđamo kolika će nam greška biti u sledećem momentu merenja. Ovo dejstvo, ako se pravilno primeni, smanjuje preskok i ubrzava eliminaciju greške u ustaljenom stanju.



Slika 3. PID upravljanje pri dobro podešenim parametrima K_p , K_i , K_d

4.1 Realizacija samopodešavanja

U ovom radu, bavićemo se *Ziegler-Nichols* metodom [4]. Navedena procedura predstavlja eksperimentalni način određivanja parametara regulatora (P, PI ili PID). Da bi se izvršilo automatsko podešavanje PID koeficijenata potrebno je proći kroz nekoliko koraka. Treba napomenuti da se princip rada zasniva na merenju periode oscilovanja sistema. Najlakši metod za merenje periode je tzv. *zero crossing* metod odnosno detekcija prolaska kroz nulu. Međutim pošto se naš sistem kreće u koordinatama koje su u pikselima, razmera je malo drugačija. Teoretski kamera može razlikovati poziciju od 0 do 640 koraka odnosno piksela, jer joj je tolika rezolucija. U praksi, zbog geometrijskih ograničenja akuatora i pozicije kamere koja se nalazi iznad akuatora, izmerena vrednost opsega

piksela u kojima aktuator može da se kreće je od 90 do 510 piksela. Hod samog aktuatora je u opsegu od 0 do 250 mm, pa se iz izraza (1) može videti da je jedan piksel pomeraja na matrici kamere jednak približno 0,6 mm.

$$l_{mm} = \frac{250 \text{ mm}}{420 \text{ pix}} = 0,595 \frac{\text{mm}}{\text{pix}} \approx 0,6 \frac{\text{mm}}{\text{pix}} \quad (1)$$

To znači da će sekvenca samopodešavanja da se vrši oko neke vrednosti u tom opsegu. Vrednost oko koje će da se vrši podešavanje možemo zadati u *Windows* aplikaciji. Izlaz upravljanja ka motoru može biti od -100 do +100 (plus i minus su za smer), i njega ćemo posmatrati u procentima. Nakon što su sagledani ključni parametri, može se pristupiti izvršenju funkcije. Polazi se od toga da se sistemu postavi referenca, na primer 22 mm što je skoro sredina hoda mehanizma i postavi se maksimalna vrednost napona na motor od 12 V, tj +100 %.

Sistem će težiti da dostigne vrednost od 22 mm i pošto je obrtni moment na motoru maksimalan, broj obrtaja naglo raste samim tim i inercija, doći će do preskoka iznad reference. U trenutku preskoka referentne vrednosti uzima se vremenski trenutak t_1 .

Nakon toga menjamo smer motora, a zadržavamo maksimalnu vrednost napona, i čekamo da nam vrednost pozicije naglo padne ispod reference 22 mm, pošto je kretanje u drugom smeru. Tako se radi još jedan ciklus kako bi napravili celokupnu periodu.

Vremenski trenutak t_2 beležimo kada je vrednost ostvarene pozicije ponovo dostigla 22 mm i nakon toga izračunavamo vremensku razliku vremena t_1 i t_2 . Tako se sve ponavlja unapred definisan broj puta i uzima se srednja vrednost periode.

Dodatno, potrebno je izračunati K_p kritično koje je dato formulom (2) gde d predstavlja amplitudu izlaznog signala dok je a amplituda ulaznog signala.

$$K_{p_{kr}} = \frac{4d}{\pi a} \quad (2)$$

I pošto su svi parametri dobijeni, sve vrednosti možemo uvrstiti u *Ziegler-Nichols* formule iz tabele 1. Nakon toga iz tabele se dobijaju PID koeficijenti.

Control Type	K_p	K_i	K_d
<i>P</i>	$0.5 K_u$	-	-
<i>PI</i>	$0.45 K_u$	$1.2 K_p / T_u$	-
<i>PD</i>	$0.8 K_u$	-	$K_p T_u / 8$
<i>PID</i>	$0.6 K_u$	$2 K_p / T_u$	$K_p T_u / 8$

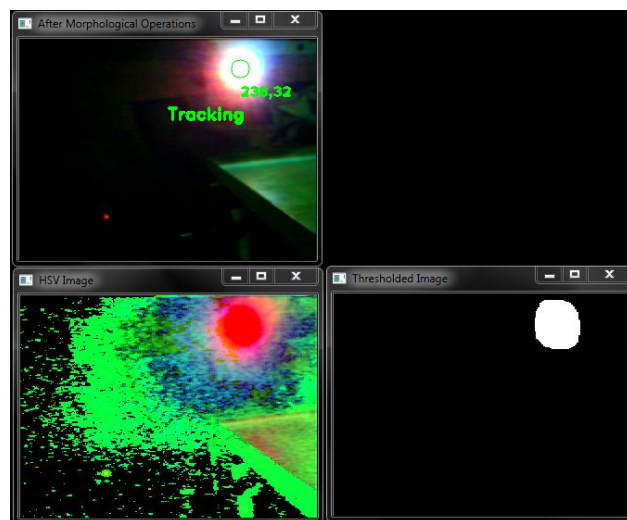
Tabela 1. *Ziegler-Nichols* tabela parametara

Nedostatak ove metode je taj što se regulaciona kontura (sistem) mora dovesti do granice oscilacija (stabilnosti) što nekad nije dozvoljeno. Ipak, i to je bolje nego da se pri neplanskom podešavanju parametara izazovu velike oscilacije.

Generalno, navedena procedura često ne daje zadovoljavajuće rezultate ali se dobijeni parametri ne razlikuju mnogo od parametara zadovoljavajuće podešenog PID-a za dati proces.

5. DETEKCIJA POZICIJE

OpenCV (engl. *Open Source Computer Vision*) [2] skup je biblioteka otvorenog koda koji je pokrenut od strane *Intel*-a. Algoritme možemo koristiti za prepoznavanje objekata, praćenje objekata u pokretu itd. Najjednostavniji način praćenja objekta je po nekom od parametara iz HSV prostora. Razlog tome je što HSV prostor bolje opisuje ljudski vizuelni sistem i omogućava zadržavanje informacije o tonu boje, dok se promenom luminanse menja njeno zasićenje i intenzitet. RGB model sadrži samo informacije o nivou crvene, zelene i plave boje, pa je zbog toga nepogodan za praćenje objekta na osnovu informacije o boji u ulovima promenjive svetlosti. Dakle prvi korak je konverzija slike iz RGB u HSV domen. Nakon toga potrebno je utvrditi koju boju uzeti kao referencu za praćenje. To se postiže podešavanjem H, S i V vrednosti u opsegu od minimalnog do maksimalnog. Taj opseg se podešava proizvoljno po potrebi. Opseg HSV vrednosti predstavlja prag filtera koji propuštaju sve vrednosti između minimalne i maksimalne, a sve ispod odnosno iznad praga odbacuju. Kao povratnu informaciju šta nam filter odseca a šta propušta, prikazujemo binarizovanu sliku na kojoj je crno sve što smo odsekli a belo sve što propuštamo filterom. Rezultat se može videti na slici 4.



Slika 4. *Detekcija objekta u više faza*

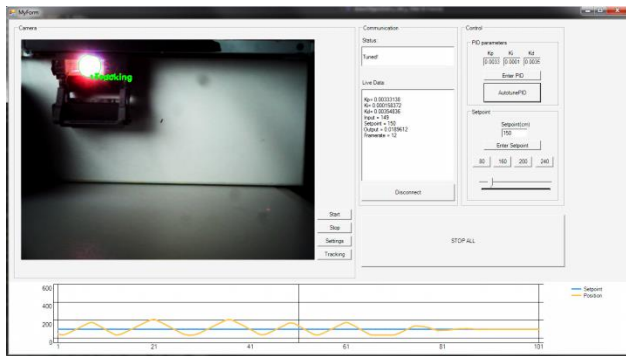
Dosadašnji rezultat nije idealan jer u binarizovanoj slici, pored odabranog objekta koji ima neku boju, zbog lošeg kvaliteta kamere, osvetljenja i šuma, kamera u različitim delovima slike vidi po neku boju za koju misli da je ona koju smo mi odabrali našim filterom. Rezultat toga je dodatni šum na slici koji se manifestuje kao bele tačke ili bele regije na slici koje nisu one koje mi želimo. Smatrajući da je naš željeni objekat najveća regija bele boje na slici, a sve ostalo šum, primenjujemo morfološke operacije erozije i dilatacije kako bi dodatno u binarnoj slici isfiltrirali šum koji se pojavljuje.

Dilatacija je morfološka operacija koja stvara efekat širenja ili zadebljanja predmeta u digitalnoj slici. Neki piksel izlazne slike će imati vrednost jedan, ukoliko bar jedan piksel u okolini odgovarajućeg piksela u ulaznoj slici ima vrednost jedan, u suprotnom vrednost izlaznog piksela će biti jednaka nuli. Pri čemu je okolina ulaznog piksela određena položajem jedinica u strukturnom elementu.

Erozija je morfološka operacija koja stvara efekat sužavanja ili istanjivanja predmeta u digitalnoj slici. Način i oblik sužavanja pomenutih predmeta je sličan kao i kod dilatacije, s tim što se će neki piksel izlazne slike imati vrednost jedan, ukoliko svaki piksel u okolini odgovarajućeg piksela u ulaznoj slici ima vrednost jedan, u suprotnom vrednost izlaznog piksela će biti jednaka nuli.

6. APLIKACIJA

Za ovaj rad razvijena je *Windows Forms* aplikacija kako bi se do kraja razvio sistem koji pored hardvera i firmvera ima i aplikaciju za korišćenje sistema, testiranje i prikaz odziva. Pošto se obrada slike vrši u C++ programskom jeziku onda je i aplikacija je napravljena u tom jeziku kako bi sav softver na PC bio integrisan u jednu aplikaciju. Funkcionalnosti koje aplikacija ima su prikaz prozora na kom se vidi video snimak sa pozicijom linearnog aktuatora i njegova pozicija u pikselima, mesta na kojima se mogu podesiti svi PID koeficijenti, zadavanje referentne pozicije aktuatoru, pozivanje samopodešavanja PID-a, grafički prikaz odziva sistema, zaustavljanje celog sistema i drugi.



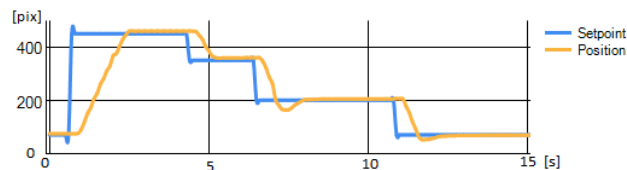
Slika 5. Izgled aplikacije

6.1 Testiranje

Testiranje aplikacije je jednostavno. Pri pokretanju aplikacije, potrebno je kliknuti na Connect i nakon toga PC će se povezati sa mikrokontrolerom preko bluetooth komunikacije. Pojaviće se statusna poruka Connected! Nakon toga pritiskom na Start u Camera prozoru pojaviće se video u realnom vremenu koji prikazuje poziciju aktuatora. Izlistać se trenutni parametri i podaci koji su podešeni inicijalno nakon reseta na samom mikrokontroleru. Nakon toga jedna od mogućnosti jeste da zadamo sistemu referentnu poziciju oko koje će se raditi samopodešavanje PID koeficijenata.

Nakon zadate reference klikom na PID Autotune sistem će se dovesti u oscilatorno stanje i oscilovaće određeni predefinisani broj puta mereći periodu oscilovanja i na kraju će nam izbaciti podatke sa koeficijentima za koje je proračunao da su dobri za trenutnu postavku sistema. U slučaju da na primer, otežamo kretanje aktuatora i pustimo samopodešavanje da se odradi ponovo (novi ciklus samopodešavanja koeficijenata), uočićemo razliku u PID koeficijentima, koji su se povećali kako bi savladali dodatno opterećenje. Nakon toga možemo manuelno podesiti parametre i zadavati referencu kako bi videli šta se dešava sa sistemom, kakav je odziv na step pobudu, i ima li kašnjenja i još neke po potrebi. Slika 6. prikazuje

odziv sistema pri ručno podešenim PID koeficijentima. Podešavanje je vršeno tako što je pokrenuta sekvenca samopodešavanja a nakon toga su parametri ručno fino podešeni kako bi se dobio zadovoljavajuć odziv.



Slika 6. Grafički prikaz odziva sistema u aplikaciji

7. ZAKLJUČAK

Napretkom tehnologije i industrijske automatizacije pojavljuju se sve veće potrebe i zahtevi za naprednim sistemima za regulaciju u različitim oblastima. U ovom radu je razvijen jednostavan sistem po uzoru na moderne sisteme za regulaciju pozicije u npr. industriji gde se kamera koristi za praćenje pozicije nekog elementa u proizvodnji. Realizovan je kompletan sistem, odabran i sklopljen je hardver, razvijen je firmver za mikrokontroler i softver za personalni računar, a takođe su obrađene pojedine oblasti iz automatskog upravljanja, obrade slike i programiranja.

Rezultati koji su postignuti su malo lošiji od očekivanih iz razloga što kamera ne daje konstantan broj slika u sekundi već varira u opsegu od 10 do 20. To je izazivalo problem da sistem ne dobija informaciju o trenutnoj poziciji u jednakim vremenskim intervalima. Problem je delimično rešen time što je interval vršenja regulacije doveden do granice od 10 slika u sekundi odnosno 100 ms, ali to smanjilo odziv sistema (usporilo je regulaciju).

Dalji rad na ovakvom sistemu podrazumeva unapređenje odziva, boljim hardverom i naprednijim algoritmima za upravljanje, kako bi se mogla napraviti paralela koliko bolji hardver utiče na postojeće algoritme, a koliko bi složeniji, odnosno napredniji algoritmi, uticali na poboljšanje rada hardvera ovakvog kakav jeste.

8. LITERATURA

- [1] Internet sajt, uputstvo za programiranje ESP32 <https://esp-idf.readthedocs.io/en/latest/>, (pristupljeno u junu 2018.)
- [2] Internet sajt, openCV biblioteka <https://opencv.org/>, (pristupljeno u junu 2018.)
- [3] Internet sajt, datasheet drajvera za motor <https://www.st.com/en/motor-drivers/l298.html>, (pristupljeno u junu 2018.)
- [4] J. B. Ziegler and N. B. Nichols, "Optimum settings for automatic controllers", *ASME Transactions*, (1942)

Kratka biografija:



Stefan Kljakić rođen je u Beogradu 1993. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronike odbranio je 2017.god. Oblasti interesovanja su mu embeded sistemi, regulacija i upravljanje, obrada signala i neuronske mreže.

kontakt: stefan.klj@gmail.com

RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA SOFTVERA NA ROBOTU HUSKY**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF SOFTWARE ON THE HUSKY ROBOT**

Mladen Babić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U okviru rada prikazan je razvoj softverske aplikacije za upravljanje radom robota Husky. Aplikacija omogućava upravljanje kretanjem robota prema zadatim GPS koordinatama, prikupljanje podataka sa senzora PlantOMeter, objedinjavanje dobijenih podataka i njihovo prosleđivanje na server. Imajući u vidu da robot Husky koristi ROS operativni sistem, potrebno je aplikaciju realizovati upotrebom softverskih alata u okviru ROS operativnog sistema.

Ključne reči: Husky robot, PlantOMeter, ROS, GPS,

Abstract – The paper presents the development of a software application for managing the operation of movement the Husky robot. The application allows you to control the movement of robots by the given GPS coordinates, collect data from the PlantOMeter sensor, merge the received data, and forward them to the server. Bearing in mind that the Husky robot uses the ROS operating system, it is necessary to implement the application using software tools within the ROS operating system.

Keywords: Husky robot, PlantOMeter, ROS, GPS,

1. UVOD

Primena robota se značajno proširila u svim sferama čovekovog okruženja. U osnovi, roboti su se pretežno koristili kod industrijskih aplikacija, koje se svode na veliki broj ponavljanja kretanja robota u kontrolisanom okruženju. Danas se roboti u velikoj meri upotrebljavaju u istraživanju svemira, medicini, istraživanju podvodnog sveta, vojsci, poljoprivredi, svakodnevnom životu ljudi.

U radu će biti predstavljena upotreba Husky robota za potrebe digitalne poljoprivrede. Digitalna poljoprivreda je način pružanja podrške poljoprivrednicima i poljoprivrednim kompanijama u praćenju stanja useva i planiranju poljoprivrednih aktivnosti. Razvijena je od strane Instituta BioSens iz Novog Sada i predstavlja važan korak u digitalizaciji poljoprivrede Srbije i povećanju efikasnosti i konkurentnosti domaćih proizvođača [1].

Cilj rada jeste da se razvije aplikacija za Husky robota, kako bi se izvršio željeni zadatak. Zadatak predstavlja kretanje robota prema zadatim GPS koordinatama, na potpuno autonoman način. Kako je predviđeno da se robot kreće po zemljištu koje je zasađeno određenom poljoprivrednom kulturom, robot treba prilikom kretanja da prikuplja podatke pomoću senzora PlantOMeter. Ovaj senzor reflektuje svetlost različitih talasnih dužina,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red. prof.

zatim apsorbuje svetlost koja se reflektovala i formira pakete podataka na osnovu reflektovane svetlosti. Nakon prikupljanja podataka sa senzora, podaci se putem softvera pakuju u određeni format, nakon čega se pomoću GSM modula šalju na postojeći server.

Husky robot je autonomno nadzemno vozilo namenjeno širokom spektru istraživanja, razvijen je od strane Clearpath Robotics kompanije. Koristi ROS operativni sistem, o kom će biti više reči u daljem tekstu.

2. OPIS HUSKY ROBOTA

Husky robot je robotska platforma srednje veličine. Stereo kamere, LIDAR, GPS, IMU, manipulatori, samo su neki delovi dodatne opreme koje robot može posedovati.

Čvrsta konstrukcija i prenosni pogon sa velikim obrtnim momentum pružaju robotu izdržljivost i robusnost. Husky podržava ROS operativni sistem, koji je otvorenog tipa [2].



Slika 1. Model Robota Husky

Husky poseduje elegantan i jednostavan dizajn. Izgrađen je od trajnih materijala sa vrlo malo pokretnih delova. Prenosni sistemi visokih performansi, bez potrebe za održavanjem.

Na slici 1 je prikazan model Husky robota bez dodatne opreme. Za rad sa Husky robotom neophodno je poznavanje ROS operativnog sistema.

2.1. Robotski operativni sistem

ROS ili robotski operativni sistem je fleksibilan operativni sistem koji obezbeđuje softverske biblioteke i alate za pisanje programa robota. To je ujedno kolekcija alata, biblioteka i konvencija koje imaju za cilj pojednostavljenje zadatka stvaranja složenog i robusnog ponašanja robota namenjenog širokom spektru robotskih platformi. Predstavlja najveći softverski alat za programiranje robota [3].

ROS operativni sistem nastao je kao potreba za bržim i lakšim načinom programiranja robota. Zajednica ROS-a se trudi da objedini i uopšti proces pisanja softvera za robote.

Cilj je da program ostane isti, a da se na samim kontrolerima robota izvrše podešavanja konfiguracije, kako bi različite robotske platforme izvršavale isti programski kod [3].

Kako je ROS otvorenog tipa, njegova instalacija je moguća na Linux platformama. Postoji više verzija ROS paketa, verzija koja se koristi na robotu je ROS Indigo. Pisanje programa u okviru ROS-a vrši se pomoću C++, Python i XML programskih jezika. Ova verzija podržana je na sledećim Linux platformama:

- *Ubuntu Saucy (13.10)*
- *Ubuntu Trusty (14.04)*

Robot Husky dolazi sa računarom na kome je instaliran Linux platforma Ubuntu Trusty (14.04). Na računar je neophodno instalirati osnovne pakete koji se preuzimaju sa zvaničnog sajta Clearpath Robotics na kome se nalazi i uputstvo za konfiguraciju robota nakon instalacije paketa.

Paketi koje sadrži osnovna instalacija ROS-a za robot Husky:

- husky_base
- husky_bringup
- husky_gazebo
- husky_viz
- husky_control
- husky_description
- husky_msgs
- husky_navigation
- husky_ur5_moveit_config

3. ZADATAK ROBOTA

Zadatak robota se sastoji iz tri celine:

- Kretanja robota prema unapred zadatim GPS koordinatama uz mimoilaženje prepreka,
- Prikupljanje podataka pomoću senzora,
- Objedinjavanja prikupljenih informacija i njihovo slanje na postojeći server.

Komunikacija između računara robota i računara korisnika, uspostavljena je preko mrežnog protokola ssh. Povezivanje se vrši pozivanjem naredbe:

ssh administrator@<IP ADRESA ROBOTA>

Kako ssh protokol poseduje određeni nivo zaštite potrebno je navesti i šifru korisnika nakon pozivanja komande.

3.1 Kretanje robota prema GPS koordinatama

Kako bi se realizovao zadatak robot je isporučen sa montiranom dodatnom opremom u šta spadaju: inertni magnetni senzor za orijentaciju UM6, kamera, Novatel SMART6 GPS prijemnik i Velodyne lidar, kao što je prikazano na slici 3.1. Navedena oprema je neophodna za izvršavanje kretanja robota po GPS koordinatama i izbegavanje prepreka.

Univerzitet u Waterlou u Kanadi, sprovodio je istraživanja na robotu Husky za potrebe Clearpath Robotics kompanije. Iz njihovog istraživanja proistekao je softver za kretanje robota pomoću džojstika. Takođe su

razvili i mogućnost pamćenja trenutnih pozicija, tj. GPS koordinata, robota kao i njegove trenutne orijentacije kada se nalazi na otvorenom, pamćenjem većeg broja pozicija kreira se putanja kretanja. Kretanje zadate putanje robot izvršava komandom na džojstik i to redosledom kojim su pozicije sačuvane. Programski kod waypoint_nav za izvršavanje navedene aplikacije može se naći takođe u uputstvu na sajtu Clearpath-a.

Kako je zadatkom predviđeno da se GPS koordinate robotu zadaju iz aplikacije, a ne pamćenjem pozicija u kojima se robot nalazi, delimično je iskorišćen postojeći softver uz određene izmene.

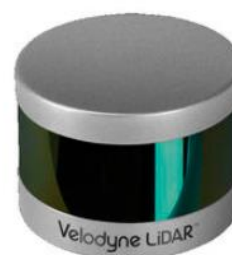
Paketi koji su potrebni za realizaciju zadatka:

- bsc01_husky_customization
- serial
- slanje_at_komandi
- velodyne
- waypoint_nav-master



Slika 2. Stvaran izgled robota Husky

U paketu bsc01_husky_customization u datoteci urdf opisan je fizički izgled robota u XML programskom jeziku. Stoga je potrebno izmeniti delove programskog koda za opremu koja se razlikuje, kao što je pozicija GPS prijemnika, jer se ne nalazi na sredini robota i pozicija i izgled LIDAR-a. Kako je za realizaciju waypoint_nav paketa korišćen SICK lms1xx LIDAR, a za potrebe realizacije ovog rada VELODYNE VLP-16, neophodno je pre svega preuzeti VELODYNE paket u radno okruženje robota i nakon toga dodati putanju pokretačkog programa iz ovog paketa na mestima pozivanja pokretačkog programa za SICK senzor.



Slika 3. Velodyne LIDAR

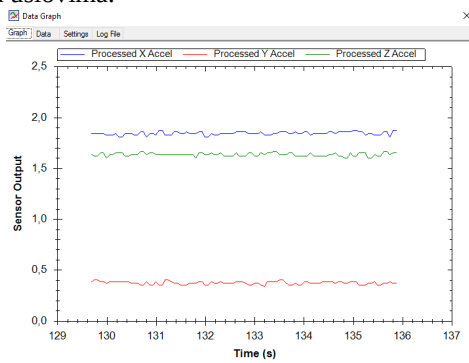
Velodyne LIDAR prikazan je na slici 3., njegova uloga je da skenira okruženje robota i u slučaju prepoznavanja prepreke u smeru kretanja robota, zaustavi robota, nakon čega robot prelazi u traženje mogućeg zaobilazjenja prepreke. VLP-16 LIDAR pruža i trodimenzionalnu sliku prostora u kom se robot nalazi, što se može iskoristiti za trodimenzionalno mapiranje prostora.

Za određivanje orijentacije robota, robot je opremljen IMU senzorom UM6 u kom su objedinjeni nalaze magnetometar i akcelerometar. Magnetometar je potreban kako bi se robot precizno pozicionirao prema magnetnom polju Zemlje, dok akcelerometar pruža informacije o ubrzanju robota i pravcu i smeru delovanja sile zemljine teže.



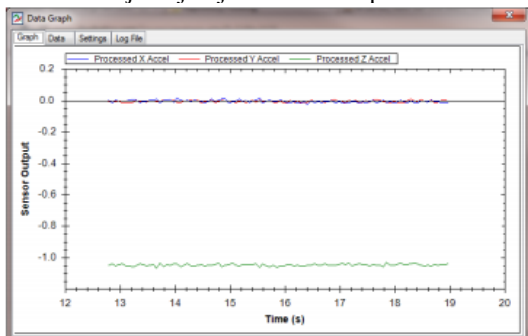
Slika 4. UM6 senzor

Prilikom realizacije rada, otkrivena je neispravnost senzora UM6. Neispravnost se ogledala u tome što su podaci koji su prikupljeni sa senzora bili različiti od podataka koje senzor treba da isporučuje u optimalnim radnim uslovima.



Slika 5. Očitavanja sa senzora UM6

Na slici 5. su prikazani podaci sa senzora, na x osi nalazi se vreme, a na y osi izlaz senzora tako da svaki ceo podeok odgovara vrednosti ubrzanja sile zemljine teže. Prikupljanje podataka je vršeno dok se senzor nalazio postavljen ravno na sto tako da mu je smer Z ose suprotan smeru delovanja sile zemljine teže. Na slici 6. su prikazani rezultati senzora koji se očekuju pri istim uslovima merenja objavljeni od strane proizvođača.



Slika 6. Rezultati senzora prema dokumentaciji[4]

Zaključak jeste da je senzor neispravan, stoga je poručen novi senzor i to UM7 koji poseduje znatno bolje performanse, dok senzor UM6 više nema podršku od strane proizvođača.

Globalni pozicioni sistem GPS se koristi 24 satelita raspoređenih u orbiti Zemlje, koji šalju radio signal na površinu Zemlje. GPS prijemnici na osnovu ovih radio signala mogu da odrede svoju tačnu poziciju, nadmorsku visinu, geografsku širinu i geografsku dužinu na bilo kom mestu na planeti danju i noću, pri svim vremenskim uslovima [5].

Izvori nepreciznosti su atmosferski efekti koji utiču na brzinu prostiranja radio-signala, višestruke putanje signala, nepreciznost satelitskih časovnika, nepreciznost podataka o poziciji satelita, numeričke greške pri izračunavanju, brzina satelita i gravitacija Zemlje. Kada se svi ovi faktori zajedno uzmu u obzir, i pored metoda korekcije, ukupna greška određivanja pozicije je oko 15 m [5].

Da bi se obezbedio dobar GPS signal, koristi se Real-time kinematic tehnika. RTK GPS predstavlja vrlo preciznu tehniku, koja postiže centimetarsku tačnost merenjem ugla faze nosećeg signala. Tehnika RTK GPS zahteva lokalnu baznu stanicu u krugu od 5 km i najmanje 5 satelita da bi se dobila centimetarska tačnost [5].



Slika 7. RTK GPS bazna stanica

Na slici 7. prikazana je bazna stanica koja je takođe deo dodatne opreme Husky robota. Bazna stanica koristi visokofrekventnu tehnologiju i pruža Wi Fi i serijsku vezu sa uređajima na otvorenom. Ovaj uređaj radi na učestanosti od 2,4 GHz ili 5,8 GHz. Pruža mrežnu pokrivenost do 1 km.

3.2 Prikupljanje podataka pomoću senzora PlantOMeter

Senzor Plant-O-Meter se montira na Husky robotsku platformu. Autonomnim kretanjem robot omogućava da Plant-O-Meter generiše mape sa indeksima vegetacije koji su u vezi sa prinosom na kraju sezone. Ovakvo mapiranje indeksa stvara jedinstvenu prednost u odnosu na satelitsku sliku. Svako merenje se šalje na odgovarajući server.



Slika 8. Plant O Meter

Plant O Meter senzor prikazan je na slici 8. Senzor se aktivira slanjem komandi iz programskog koda, ciklus prikupljanja podataka traje svega par sekundi nakon čega se može opet aktivirati. Komunikacija između senzora i računara robota vrši se preko GSM modula. Modul se koristi kako bi se pristigli podaci poslali na server, a ujedno je omogućeno i bežično povezivanje senzora preko bluetooth komunikacije, tako da se senzoru može lako menjati lokacija na kojoj je pričvršćen za robota.

3.3 Objedinjavanja prikupljenih informacija i njihovo slanje na postojeći server

Prikupljeni podaci sa senzora PlantOMeter, objedinjavaju se na računaru, pa se pomoću GSM modula SIM 868 šalju na postojeći internet server.

Robot je povezan sa modulom preko serijskog porta, sa oznakom ftdi_A50285BI i brzinom prenosa podataka 9600 bps. Da bi se uspešno postigla serijska komunikacija kreiran je Serial paket u ROS radnom okruženju na računaru robota. Za uspostavljanje komunikacije preko serijskog porta moraju se izvršiti podešavanja u okviru paketa. Pri svakom uključivanju robota mora se pokrenuti serial.launch pokretački program.

Modul radi tako što izvršava AT komande. Nakon prijema AT komande modul kao odgovor vraća OK ili ERROR. Na osnovu odgovora algoritam programa nastavlja sa izvršavanjem ili se ponavlja. Korišćenjem odgovarajućih AT komandi može se skenirati mreža pomoću bluetooth komunikacije i izvršiti povezivanje. Nakon povezivanja senzor se aktivira slanjem komande kao string tip podatka. Kada senzor završi skeniranje vraća podatke preko modula na računar gde se podaci objedinjuju, razvrstavaju i zatim u standardnom JSON formatu, takođe izvršavanjem AT komandi koje aktiviraju GPRS komunikaciju, preko modula šalju na server.

4. REZULTATI I DISKUSIJE

U toku realizacije rada ispunjen je zadatak da se izvrši razvoj softverske aplikacije za upravljanje robotom Husky prema zadatim GPS koordinatama. Kako je navedeno u radu GPS sistemi imaju veliki broj uticaja koji doprinose lošoj preciznosti lociranja prijemnika. Ovi problemi prevaziđeni su poručivanjem RTK GPS bazne stanice koja vrši korekciju signala i smanjuje grešku lociranja do nekoliko centimetara, u odnosu na 10 do 15 metara koliko iznosi maksimalna greška GPS sistema bez korišćenja bazne stanice. Problemi sa IMU senzorom prevaziđeni su poručivanjem novog senzora, čije karakteristike su u skladu sa uputstvom za upotrebu senzora.

```
Press LB to start waypoint collection
Press RB to start waypoint following
Press START to perform heading calibration
Press B at ANY TIME to STOP robot motion
```

Slika 9. Izgled interfejsa aplikacije na računaru

Na slici 9. može se videti interfejs u kom se bira program koji će se izvršavati. Pritiskom na RB taster na džojstiku počće izvršavanje aplikacije. Aplikacija je realizovana tako da se koordinate unesu u txt datoteku, zatim se pritiskom na džojtik pokrene izvršavanje kretanja robota prema zadatim koordinatama. Testiranjem aplikacije koja je realizovana robot je uspešno izvršavao kretanje prema zadatim putanjama, koje su definisane nizom GPS koordinata. Prilikom kretanja robot vrši skeniranje senzorom ili u određenom broju ciklusa ili kontinualno dok god se robot kreće, takođe postoji mogućnost da se skeniranje izvrša samo u zadatim GPS koordinatama. Cilj projekta u budućnosti jeste da se koordinate zadaju iz android aplikacije u kojoj će biti prikaz poljoprivrednog imanja i dodirom na određena mesta bi se vršilo zadavanje koordinata.

5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan jedan od načina primene robota u ljudskom okruženju. Aplikacija koja je realizovana pruža velike mogućnosti za usavršavanje načina zemljoranje, čime bi se povećali godišnji prinosi poljoprivrednih kultura.

Korišćenje ROS softverskih alata pruža veliku modularnost u pisanju programa za robote, tako što se isti programski kod može koristiti na većem broju uređaja uz odgovarajuća podešavanja. Najveća prednost je lako dodavanje novih ili izmena postojećih delova opreme.

6. LITERATURA

- [1] <https://diatomic.eu/index.php/push-experiments/agrifood/> (pristupljeno u julu 2018.)
- [2] <https://www.clearpathrobotics.com/husky-unmanned-ground-vehicle-robot/> (pristupljeno u julu 2018.)
- [3] <http://wiki.ros.org/> (pristupljeno u julu 2018.)
- [4] <http://www.chrobotics.com/shop/orientation-sensor-um6> (pristupljeno u julu 2018.)
- [5] Marjanov, M., Satelitski sistem za globalno pozicioniranje – GPS, Vojnotehnički glasnik, Beograd, 4–5/2000.

Kratka biografija:



Mladen Babić rođen je u Užicu 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika, robotika i automatizacija odbranio je 2018.god.

kontakt: mladen.babic@uns.ac.rs

PRIMENA ELEKTRIČNIH CILINDARA KOD PARKING BARIJERA

APPLYING OF ELECTRIC CYLINDERS IN PARKING BARRIERS

Miloš Stanojević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada je izvršeno projektovanje parking barijere koja je pogonjena električnim cilindrom. Izvor napajanja električnog cilindra kao i ostalih potrebnih upravljačkih komponenata je baterijsko. Pored projektovanja parking barijere, u radu je takođe izvršeno ispitivanje mogućnosti samostalnog rada parking barijere u tipičnim uslovima parkiranja na otvorenim parkiralištima.

Glavne reči: Parking barijera, Električni cilindar, Baterija

Abstract – The subject of this paper was designing parking barriers powered by an electric cylinder. The power source of the electric cylinder as well as other necessary control components is battery. In addition to designing parking barriers, the possibility of independent operation of parking barriers in typical parking conditions in open parking spaces is also examined.

Keywords: Parking barriers, Electric cylinder, Battery

1. UVOD

Život kakav je danas se teško može zamisliti bez gužvi i saobraćajnih špičeva kako u centrima tako i u ostalim delovima velikih gradova. Višeminutno traženje parking mesta prilikom odlaska na posao ili prilikom odlaska u grad je postala svakodnevica mnogih ljudi. Kako bi se olakšalo traženje parking mesta pored već postojećih organizovanih parkirališta, korišćenjem parking barijera se treba postići dodatno olakšanje prilikom parkiranja automobila.

Parking barijera omogućava da se putem odgovarajuće aplikacije vrši zakazivanje termina za parkiranje na željenom parking mestu i da prilikom dolaska na datu lokaciju u odgovarajuće vreme postoji jedno, rezervisano mesto za datog korisnika.

Na taj način korisnici neće morati da potroše vreme na traženje parking mesta.

Rad je organizovan u sedam poglavlja. U sledećem, drugom poglavlju je dat mehanički sklop parking barijere, od kojih materijala je napravljen i sl. Treće poglavlje sadrži način pokretanja i upravljanja dok u četvrtom poglavlju je dat način napajanja parking barijere. Peto poglavlje sadrži eksperiment koji je izvršen sa tri različite baterijske ćelije u cilju njihovog međusobnog upoređivanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red. prof.

2. MEHANIČKI SKLOP PARKING BARIJERE

Osnovna ideja parking barijere (slika 1.) jeste da bude moguće da se ista može postaviti na već postojeća parkirališta. Kako bi se montiranje parking barijera što više pojednostavilo, barijera je projektovana u obliku valjka. Dovoljno je samo da se na odgovarajućem parking mestu iskopa otvor dovoljne dimenzije i smesti parking barijera.

Parking barijera se sastoji od pokretnog i nepokretnog dela [1]. Nepokretni deo se sastoji od vođica, zatim od ploče koja se nalazi na gornjem delu parking barijere i koja se sa četiri vijka spaja za podlogu na kojoj se nalazi barijera. Među nepokretnim delovima se još nalazi i donja ploča koja ima dvojaku ulogu, jedna od uloga je da predstavlja oslonac za vođice a druga je da se na nju vrši spajanje donjeg dela električnog cilindra. Vođice se sa jedne strane naslanjaju na donju ploču a sa druge strane su spojeni na gornju ploču.

Pokretni deo se sastoji od klipa koji se kreće po vođicama i po otvoru na gornjoj ploči. Klip je za vođice vezan preko ležajeva. U centru klipa se nalaze električni cilindar koji pokreće klip, zatim kontroler potreban za upravljanje cilindrom, baterijsko pakovanje i ostala potrebna elektronika. Na gornjem kraju klipa nalazi se kapa u kojoj su smešteni svi potrebni senzori i komunikacijski moduli. Oko celog sklopa parking barijere nalazi se metalni oklop u kojem se smešta prethodno opisana konstrukcija. Svi delovi parking barijere izrađeni su od čelika.



Slika 1. Prikaz parking barijere

3. NAČIN POKRETANJA I UPRAVLJANJA PARKING BARIJEROM

U okviru ovog poglavlja je dato rešenje za pokretanje i upravljanje parking barijerom.

3.1. Električni cilindar

Parking barijera se pogoni linearnim električnim cilindrom serije LEY, proizvođača SMC. Kompletna oznaka cilindra je LEY32C-500W-S16P1 (slika 2.).



Slika 2. Prikaz električnog cilindra

Linearno kretanje se ostvaruje korišćenjem step motora. Step motor preko remena i remenog kaiša prenosi kretanje na zupčastu letvu koja pretvara rotaciono kretanje u linearno. Motor se napaja preko baterije, sa naponom od 24V. Hod električnog cilindra je 500 mm, sila guranja je u opsegu od 156 do 370 N, moguća brzina kretanja cilindra je u opsegu od 8 do 250 mm/s, dok se ubrzanje i usporenje kreće od 0 do 3000 mm/s² [2].

Električni cilindar sadrži i električnu kočnicu koja se može aktivirati kada je cilindar u neaktivnom stanju, ova opcija je od velike koristi za aplikacije gde je potrebno držati teret u vertikalnom položaju zato što omogućava da cilindar ne mora stalno da bude aktivan kako bi se obezbedila uspešna realizacija ovog problema.

3.2. Električni kontroler

Upravljanje električnog cilindra se vrši pomoću kontrolera serije LECP6 koji je takođe od proizvođača SMC. Odabrani kontroler ima kompletnu oznaku LECP6P1-LEY32C-500 (slika 3.).



Slika 3. Prikaz kontrolera

Kontroler ima pet konektora. Konektor CN1 se koristi za dovođenje napajanja. Konektor ima 5 pina: zajedničko napajanje, napajanje za motor, napajanje za kontroler, stop signal i signal za električnu kočnicu. Na konektore CN2 i CN3 se povezuje električni cilindar. Konektor CN4

služi za povezivanje kontrolera sa računarom, dok se preko konektora CN5 mogu kontrolisati ulazi i na osnovu njih zadavati željene pozicije cilindra. Na kontroleru se takođe nalaze i dve led diode, jedna dioda, zelene boje, označava prisustvo napajanja, dok druga, crvene boje, pokazuje da li se desilo zabranjeno stanje, odnosno detekciju alarma.

Kontroler sadrži 13 ulaznih i 13 izlaznih signala. Među ulaznim signalima se nalaze šest signala (IN0, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6) čijom kombinacijom je moguće zadati 64 različitih željenih pozicija cilindra, zatim signal SETUP, signal HOLD, DRIVE, RESET, signal SVON i signali COM+ i COM-. Među izlaznim signalima se nalaze šest signala (OUT0, OUT1, OUT2, OUT3, OUT4, OUT5) koji preslikavaju izvršena stanja koja su došla na ulaz kontrolera, zatim signal BUSY, signal AREA, SETON, SETUP, INP, SVRE i signali ESTOP i ALARM [3].

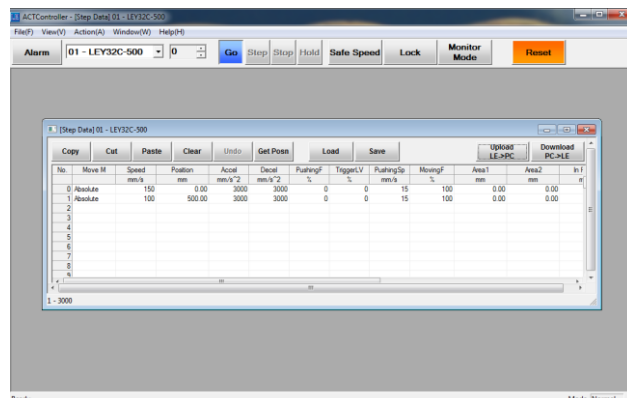
Svaka željena pozicija, ukupno ih ima 64, se pojedinačno zadaje sa 12 parametara koji služe za opisivanje kretanja cilindra. Da bi se definisane pozicije mogle dostignuti, prethodno je potrebno snimiti iste u kontroler.

3.3. Upravljanje električnim cilindrom

Upravljanje električnim cilindrom se može vršiti na dva načina. Prvi način je korišćenjem softvera firme SMC pod nazivom ACTController, dok je drugi način upravljanja pomoću konzole koja se sastoji od prekidača, tastera i dioda koji služe za zadavanje stanja na ulazima kao i za očitavanje stanja na izlazima.

3.3.1. Upravljanje električnim cilindrom uz pomoć softvera

Kao što je prethodno rečeno jedan način upravljanja električnim cilindrom, tj. parking barijerom je preko softvera firme SMC pod nazivom ACTController (slika 4.) Ovaj softver ima dvojaku ulogu. Jedna od uloga je definisanje željenih pozicija kao i ostalih potrebnih parametara koji opisuju kretanje, potom se ti podaci prebacuju u memoriju kontrolera. Ovakva uloga softvera je korišćena kod upravljanja električnim cilindrom uz pomoć konzole. Druga uloga je upravljanje električnim cilindrom direktno, tj. uz pomoć korišćenja softvera što je veoma korisna opcija.



Slika 4. Prikaz ACTController softvera

Pritiskom na taster Monitor Mode koji se nalazi u glavnom meniju, upravljanje se prebacuje sa kontrolera na računar. U ovom modu su omogućene dodatne opcije koje

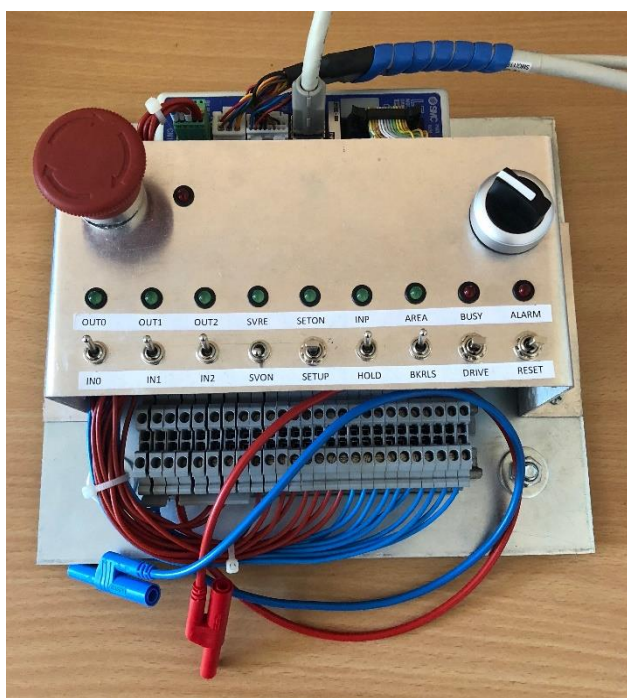
služe za upravljanje električnim cilindrom. Prvi način upravljanja kretanjem cilindra se vrši preko potprograma Teaching. Ovaj potprogram omogućava da se električni cilindar kreće sve dok se drži odgovarajući taster ili da se kreće sa unapred definisanom veličinom koraka.

Drugi način upravljanja se postiže preko potprograma Drive Test. Ovaj potprogram omogućava da se električni cilindar voza u petlji, tj. da se periodično ponavljaju unapred zadate željene pozicije. Između svakog kretanja je moguće ubaciti i period čekanja.

3.3.2. Upravljanje električnim cilindrom uz pomoć konzole

Drugi način upravljanja električnim cilindrom u ovom radu je preko konzole (slika 5.) koja se sastoji od dva prekidača, prvi prekidač je zadužen za dovođenje i prekidanje napajanja sa baterije, dok drugi prekidač ima ulogu Total stop prekidača, koji je potrebno aktivirati ukoliko se desi alarm u sistemu.

Pored prekidača na konzoli se nalazi kontroler koji je objašnjen u prethodnom delu rada, nalaze se i led diode koje su povezane na izlaze kontrolera i prekidači i tasteri koji su povezani na odgovarajuće ulaze kontrolera.



Slika 5. Prikaz konzole

Od ulaznih signala su izdvojeni IN0, IN1, IN2, SVON, SETUP, HOLD, BKRLS, DRIVE i RESET.

Korišćenjem konzole je moguće postići osam različitih pozicija.

Svi ulazi na konzoli su predstavljeni preko prekidača, osim ulaza SETUP, DRIVE i RESET koji su predstavljeni preko tastera pošto je dovoljna samo kratka promena ovih ulaza da bi se realizovala funkcija koju oni obavljaju.

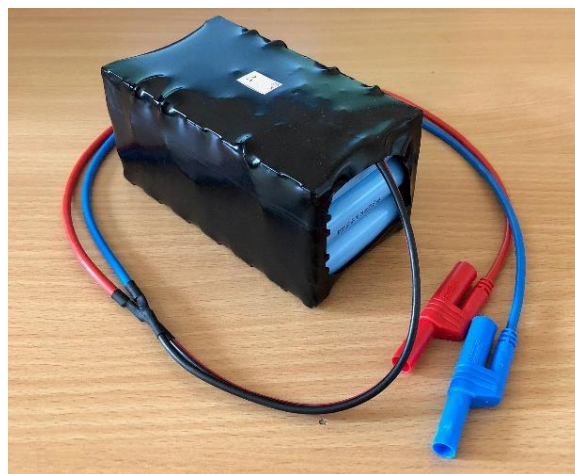
Od izlaznih signala su izdvojeni OUT0, OUT1, OUT2, SVRE, SETON, INP, AREA, BUSY, ALARM i ESTOP. Svi izlazi predstavljeni su preko zelenih i crvenih led dioda.

4. NAČIN NAPAJANJA PARKING BARIJERE

Za napajanje parking barijere je odlučeno da se koristi baterijsko napajanje. Korišćene su tri baterijske ćelije različitih proizvođača i različitih karakteristika. Sve tri baterijske ćelije imaju nominalni napon od 3.7V, dok im se kapacitet razlikuje. Za pokretanje električnog cilindra i kontrolera je potreban napon od 24V, zbog toga je bilo potrebno napraviti baterijsko pakovanje.

4.1. Baterijsko pakovanje

Baterijska pakovanja (slika 6.) predstavljaju skup više od jedne, po mogućstvu identične baterije ili pojedinačnih baterijskih ćelija. Baterijske ćelije u baterijskim pakovanjima se mogu povezati u serijsku, paralelnu ili u serijsku i paralelnu vezu kako bi baterijsko pakovanje moglo da isporuči željeni napon, kapacitet ili gustoću snage. Česta primena baterijskih pakovanja je u električnim biciklovima, električnim kolima i još mnogo drugih autonomnih sistema [4].



Slika 6. Prikaz baterijskog pakovanja

Sva tri testirana baterijska paketa se sastoje od tri baterijske ćelije spojene u paralelnu vezu i šest takvih paralelnih veza spojenih u rednu vezu, tako da se u svakom baterijskom paketu nalaze osamnaest baterijskih ćelija. Prilikom vezivanja baterijskih ćelija u rednu vezu postiže se povećanje napona, dok se vezivanjem ćelija u paralelnu vezu postiže povećanje kapaciteta baterijske ćelije. Svaki baterijski paket ima nominalni napon od 22.2V, dok im se kapaciteti međusobno razlikuju.

Proizvođači baterija koji su odabrani za testiranje su HighStar, Samsung i LG.

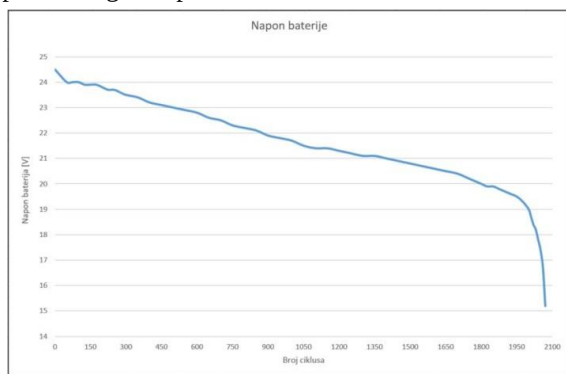
Kapacitet baterijske ćelije HighStar, pod oznakom ISR18650-2200 iznosi 2200mAh, kapacitet baterijske ćelije LG pod oznakom INR18650 MH1 iznosi 3200mAh, dok je kapacitet baterijske ćelije Samsung pod oznakom INR18650-35E 3500mAh [5]. Stoga kapacitet baterijskih pakovanja sa pomenutim baterijskim ćelijama iznosi respektivno 6600mAh, 9600mAh i 10500mAh.

5. TESTIRANJE BATERIJA

Sa svakom od pomenutih baterijskih pakovanja je izvršeno testiranje koliko ciklusa može da izvrši električni cilindar. Pod jednim ciklusom se podrazumeva izvlačenje cilindra do kraja njegovog hoda, koji iznosi 500mm i

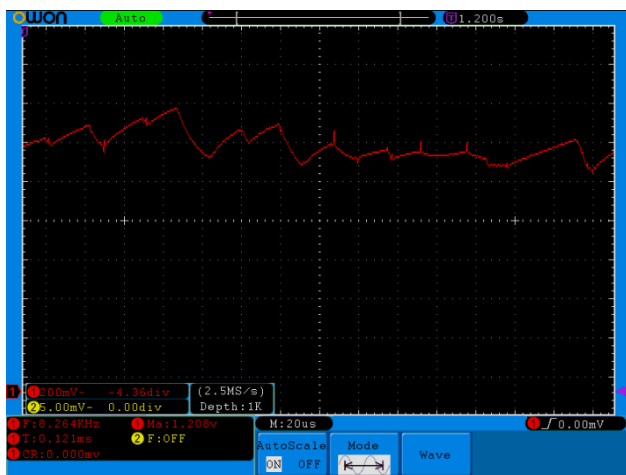
zatim uvlačenje. Takođe je izvršeno i merenje struje prilikom izvlačenja i uvlačenja električnog cilindra korišćenjem osciloskopa i šanta otpornika. Tokom testiranja radi olakšanja rada koristio se indukcioni senzor i digitalni brojač firme Festo. Induktivni senzor je bio postavljen na gornjoj ploči parking barijere i vršio je brojanje svakog prolaska klipa pored njega. Zbog toga se vrednost koja je bila dobijena na brojaču morala podeliti sa dva.

Prilikom testiranja baterijskog paketa koji se sastoji od HighStar baterijskih ćelija urađeno je ukupno 1690 punih ciklusa pre nego što se aktivirala zaštitna elektronika na baterijskoj ćeliji. Prilikom testiranja baterijskog paketa koji se sastoji od LG baterijskih ćelija urađeno je ukupno 2070 punih ciklusa, dok je sa baterijskim paketom koji se sastoji od Samsung baterijskih ćelija urađeno 2350 punih ciklusa. Dijagram praznjenja baterijskog paketa sačinjenog od LG baterijskih ćelija dobijenog prilikom testiranja dat je na slici 7. Prilikom testiranja preostala dva baterijska paketa su dobijeni veoma slični grafici opadanja napona kao grafik prikazan na slici 7.



Slika 7. Dijagrama opadanja napona baterijskog paketa

Kako bismo mogli da odredimo struju koju električni cilindar vuče prilikom izvlačenja i uvlačenja potrebno je da iskoristimo omov zakon, odnosno da podelimo napon koji je određen uz pomoć osciloskopa sa otpornošću šanta otpornika. Korišćen šanta otpornik ima otpornost od $0,56\Omega$. Nakon korišćenja Omovog zakona dobija se da maksimalna struja prilikom izvlačenja električnog cilindra ima vrednost 2,14A, dok prilikom uvlačenja ima vrednost od 1,43A. Prikaz pada napona na šanta otporniku izmeren na osciloskopu je dat na slici 8.



Slika 8. Prikaz pada napona na šanta otporniku prilikom izvlačenja električnog cilindra

6. ZAKLJUČAK

Kako se broj ljudi povećava i kako se doseljavaju u gradove, tako će u budućnosti biti sve više automobila. Povećavanjem broja automobila parking mesta će predstavljati sve veći i veći problem. Parking barijere imaju tendenciju da olakšaju problem oko traženja parking mesta i smanje vreme potrebno za nalaženje istih.

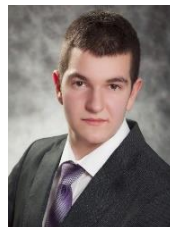
U ovom radu dato je konstrukciono rešenje, način pokretanja i način upravljanja parking barijere. Takođe je dat osvrt na način napajanja kako električnog cilindra tako i svih ostalih neophodnih komponenti i testiranje više različitih baterijskih pakovanja koje se razlikuju po proizvođaču baterijskih ćelija, po raspoloživom kapacitetu kao i po drugim parametrima samih baterijskih ćelija.

Jedan od daljih koraka istraživanja bi bila aplikacija kojom bi klijent bio u mogućnosti da rezerviše željeni termin parkiranja kao i sama komunikacija između te aplikacije sa parking barijerama.

7. LITERATURA

- [1] S. Kuzmanović, "Mašinski elementi-oblikovanje, proračun i primena", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014.
- [2]https://www.smc.eu/smc/Net/EMC_DDBB/op_manual/data/attachments/LEY-OM002xx.pdf (pristupljeno u julu 2018.)
- [3]https://www.smc.eu/smc/Net/EMC_DDBB/op_manual/data/attachments/OM_LECP6_OM00608EN.pdf (pristupljeno u julu 2018.)
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Battery_pack (pristupljeno u julu 2018.)
- [5] <http://www.agena-ns.co.rs> (pristupljeno u julu 2018.)

Kratka biografija:



Miloš Stanojević rođen je u Novom Sadu 1994. god. gde je završio osnovnu i srednju školu. Diplomirao 2017. godine na Fakultetu tehničkih nauka, smer Mehatronika, robotika i automatizacija. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika, robotika i automatizacija odbranio je 2018.god. Zaposlen kao saradnik u nastavi.

kontakt: stanojevicaa@gmail.com

MATEMATIČKI MODELI ZA UKLANJANJE ŠUMA DIGITALNE SLIKE**MATHEMATICAL MODELS FOR DENOISING OF DIGITAL IMAGE***Biljana Čvokić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - MATEMATIKA U TEHNICI**

Kratak sadržaj – Digitalne slike u savremenoj tehnologiji prisutne su svim digitalnim medijima. Kako su često degradirane šumom prilikom njihovog prenosa, ali i samog nastanka, potreba za njihovom obradom je sve prisutnija. U slučaju obrade digitalne slike, potrebno je prepoznati vrstu šuma i izabrati najpogodniju metodu za njegovo uklanjanje. U radu su predstavljene različite vrste šumova koje se mogu pojaviti na digitalnim slikama. Takođe, rad sadrži kratak opis i analizu nekoliko čestih postupaka za uklanjanje šuma.

Abstract – Modern day technology, digital photographs are present in all media. Since photo quality is often degraded during their transfer as well as creation, there is a increasing need for photo editing. Regarding digital photo editing, is a necessary to recognize the type of noise reduction. The paper analyses different types of noise which can occur in digital photographs. In addition, paper includes brief description and analysis of most frequently used methods for noise reduction..

Ključne reči: *Obrada digitalne slike, uklanjanje šuma, Furijeova transformacija, energo minimizacioni postupci*

Keywords: *digital image processing, denoising, Furie's transformation, energy minimization procedures*

1. UVOD

Preteča digitalne slike je *fotografija* – slika nastala kao produkt slikanja svetlošću, uz pomoć optičkog instrumenta. Od fotografije je vremenom nastala *digitalna slika* koja se može definisati kao odmerena kvantovana funkcija dve promenljive. Podoblasti digitalne obrade slike su mnoge. U radu je u Poglavlju 2. definisana digitalna slika, digitalna obrada slike i prikazane su neke vrste šumova. Programski jezika MATLAB ima značajnu ulogu za analizu i procesuiranje digitalne slike, objašnjenje i praktični primeri dati su u Poglavlju 3. Energo-minimizacioni postupak kao matematički model za digitalnu sliku objašnjen je u Poglavlju 4. U Poglavlju 5. prikazani su primeri. Zaključak rada dat u Poglavlju 6.

2. DIGITALNA SLIKA

Dvodimenzionalna digitalna slika je par (Ω, f) , gde je f funkcija slike za koju važi

$$f: \Omega \rightarrow R \quad (1)$$

Vrednost funkcije $f(x, y)$ predstavlja intenzitet, odnosno nivo sivog u datoj tački $(x, y) \in \Omega$, koji može imati samo

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Tibor Lukić, vanr. prof.

konačnu i diskretnu vrednost [2]. Sledi kratak pregled teorijskih osnova digitalne slike i digitalne oblasti slike.

2.1. Digitalna obrada slike

Šum može nastati prilikom snimanja se u zadacima za poboljšanje kvaliteta slike, izdvajanja važnih informacija i primene je našla u mnogim oblastima (astronomiji, biologiji, metalurgiji, geologiji, arheologiji i rekonstrukciji umetničkih dela). Osnovni cilj obrade slike je promena nekih njenih karakteristika, tako da bude pogodnija za prikaz i analizu. Oblast digitalne obrade slike obuhvata mnoge podoblasti, neke od njih su: poboljšanje slike, kompresija, segmentacija i restauracija slike.

2.2. Nastajanje i otklanjanje šuma

Šum može nastati prilikom snimanja sadržaja, obrade ili prenosa signala. Drugi izvori šuma mogu da se pojave prilikom prenosa, slike se oštećuju prvenstveno zbog smetnji u kanalu koji se koristi za prenos. U radu su objašnjeni impulsni šum, aditivni šum i multiplikativni šum [3,4]. Osnovni zadatak tehnika za otklanjanje šuma jeste uklanjanje nepoželjnog dela slike uz očuvanje ostalih detalja.

Često je neophodno da se šum opiše i klasifikuje oslanjajući se na njegova važne osobine. Gausov šum se koristi kao aproksimacija u slučajevima kao što su senzori slike koji funkcionišu pri niskim nivoima svetlosti. Šum salt & pepper [1] (so i biber) nastaje u uređajima sa neispravnim prebacivanjem. Veličina srebrnih čestica u fotografskoj emulziji je nasumična varijabla objašnjena lognormalnom distribucijom. Rayleigh-ov šum [1] nastaje kod slikanja sa opsegom, dok su Eksponecijalni i Erlang-ov šum [1] korisni u opisivanju šuma kod laserskog slikanja.

2.4. Vrste šuma

Gaussov šum [1] je najčešće korišćen model šuma i predstavlja slučajan aditivni šum sa Gausovom raspodelom. Intenzitet šuma nezavisan je u odnosu na stvarne vrednosti piksela u bilo kojoj tački.

$$p_z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(z-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

$z, \sigma, \mu \in R$

z – slučajna promenljiva (siva vrednost), σ – standardna devijacija, μ – srednja vrednost.

Generalno, Gaussov šum kao matematički model predstavlja tačnu aproksimaciju scenarija iz stvarnog sveta. Model šuma gde je srednja vrednost 0, a varijansa 0,1 i 256 sivih nivoa naziva se beli Gaussov šum.

Poassonov šum [1] je osnovni oblik neizvesnosti povezanog sa merenjem svetlosti, inherentnog kvantizovanoj prirodi svetlosti i neizvesnošću detekcije fotona. Očekivana veličina zavisi od signala i predstavlja dominantan izvor šuma slike, osim u uslovima slabog osvetljenja. Raspodela verovatnoće za p fotone u prozoru posmatranja dužine T sekundi Poissona data je:

$$P(p|\rho, T) = \frac{(\rho T)^p e^{-\rho T}}{p!} \quad (3)$$

ρ – parametar brzine ili intenziteta izmeren u fotonima u sekundi. Čak i ako u lancu slike nije bilo drugih izvora šuma, statističke fluktuacije povezane su sa brojem fotona u konačnom vremenskom intervalu T i dovode do konačnog odnosa signal–šum (SNR).

Uniformni šum: Funkcija gustine verovatnoće uniformnog šuma [1] data je izrazom:

$$p(z) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{za } a \leq z \leq b \\ 0, & \text{inače} \end{cases} \quad (4)$$

Srednja vrednost i varijansa su date izrazom $\bar{z} = \frac{a+b}{2}$ i $\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{12}$.

So i biber (salt & paper noise) šum: Funkcija gustine verovatnoće Salt & paper [1] šuma data je izrazom:

$$p(z) = \begin{cases} P_a, & \text{za } z = a \\ P_b, & \text{za } z = b \\ 0, & \text{inače} \end{cases} \quad (5)$$

Ako je $b > a$, b će se pokazati kao svetla tačka na slici. Suprotno tome, a će se pokazati kao tamna tačka. Ako je ili P_a ili P_b jednak nuli, šum će biti unipolarni [6].

U radu su dati odgovarajući primeri za sve šumove koji su navedeni.

3. RESTAURACIJA U PRISUSTVU ŠUMA

Postupci poboljšanja slike se dele u dve kategorije, postupke sprovedene u prostornom domenu i u frekvencinomu domenu.

Prostorni domen odnosi se na samu sliku, jer se vrši direktna manipulacija sa pikselima slike. Dve najvažnije kategorije obrade slike u prostornom domenu su promena intenziteta (na skali sivog) i prostorno filtriranje. Prostorno filtriranje ima primenu kod otklanjanja smetnji (odnosno šumova) pri prenosu digitalne slike i za dobijanje nekih specijalnih efekata. Osnovna ideja se sastoji u tome da se jedna slika, odnosno maska konačnih dimenzija, i oblika „prevlači” preko slike i izlazne vrednosti piksela izračunavaju se kao težinska suma vrednosti piksela ulazne slike, gde su težine određene vrednostima piksela prozorske slike. Operacije u prostornom domenu obavljaju se direktno nad grupom elemenata slike, pa se mogu prikazati kao:

$$g(x, y) = H[f(x, y)] \quad (6)$$

gde je $f(x, y)$ predstavlja ulaznu sliku, tj originalnu sliku, $g(x, y)$ obrađenu sliku, dok je H linearni operator nad funkcijom slike f . Ilustracija primene maske na sliku [4] i primer dati su u radu. Za prostorno filtriranje koristi se Smoothing filter koji se koristi da redukuje šum ili za pripremu slike za dalju obradu, npr segmentaciju. Neki od

nelinearnih prostornih filtera su Max, Min, i Median filteri. Median filter [8] uzima u obzir svaki element slike i posmatra njegove susedne elemente. Umesto da element slike zameni prosečnom vrednosti susednih elemenata slike zamenjuje ga s medianom tih vrednosti.

Frekvencijski domen slike je prostor definisan vrednostima svoje Furijeove (Fourierove) transformacije i korespondentnih promenljivih frekvencija. Filtriranje frekvencijskog domena odnosi se na pristupe koji manipulišu vrednostima Furijeove transformacije. Prvo se pronađu Furijeove transformacije impulsnog odziva filtera i ulazne slike, izvrši se množenje u frekvencijskom domenu, a zatim se Furijeovom transformacijom dobije filtrirana slika. Furijeova transformacija funkcije sa dve nepoznate $f(x, y)$ definisana je

$$F(u, v) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) e^{-2i\pi(ux+vy)} dx dy \quad (7)$$

inverzna transformacija je data sa

$$f(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} F(u, v) e^{2i\pi(ux+vy)} du dv \quad (8)$$

gde (u, v) pripadaju dvodimenzionalnom frekvencijskom domenu, a (x, y) prostornom domenu f . Vrednosti Furijeove transformacije za svako (u, v) su složeni brojevi, pa se predstavljaju u eksponencijalnom obliku inverzna transformacija je data sa

$$F(u, v) = |F(u, v)| \cdot e^{i\phi(u, v)} \quad (9)$$

gde je modul $|F(w)|$ realni ili Furieov spektar od f , i $\phi(u, v)$ fazni ugao. Kada $f(x, y)$ predstavlja digitalnu sliku koristi se diskretni i inverzni oblik Furijeve transformacije.

Periodični šum na slici nastaje obično iz električne i/ili elektromehaničke smetnje tokom pravljenja fotografije ili njenog prenosa. Intenzitet periodičnog šuma može biti relativno nizak ili relativno visok. Prema tome ovakva vrsta šuma može ozbiljno promeniti izgled slike, i uzrokovati gubitak bitnih detalja slike. To se događa jer je impulsni šum, koji se pojavljuje na skupu nasumičnih elemenata slike, uglavnom u velikom kontrastu sa svojom okolinom [1]. Parametri periodičnog šuma se obično procenjuju analiziranjem Furijeovog spektra slike. Periodični šum ima tendenciju da proizvede skokove frekvencije koji se mogu detektovati čak i vizuelnim pregledom. Automatizovana analiza je moguća u situacijama u kojima su skokovi šuma dovoljno izraženi ili kada postoji određeno znanje o frekvenciji smetnji. U ovom poglavlju prikazan je primer koji ima cilj da se proceni tip šuma i njegove parametre.

4. ENERGO-MINIMIZACIONI POSTUPCI U DIGITALNOJ OBRADI SLIKE

Energo-minimizacioni postupci pronalaze široku primenu u digitalnoj obradi slike, naročito u poslednje dve decenije. Veliki broj problema u ovoj sferi formuliše se baš u obliku minimizacionog problema. Metode na bazi minimizacije energije između ostalog uključuju segmentaciju, restauraciju i uklanjanje šuma.

Matematički model za sliku degradiranu šumom se može predstaviti na sledeći način:

$$g = f^0 + w \quad (10)$$

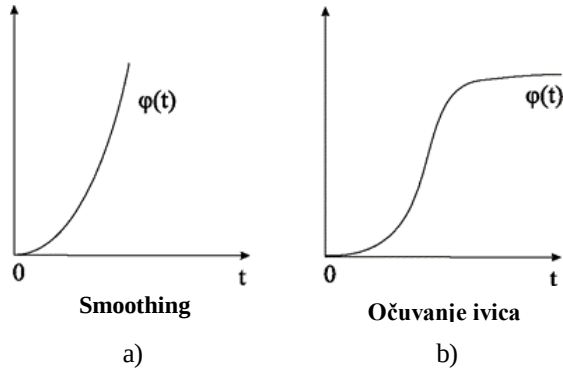
gde g predstavlja izlaznu sliku, tj. sliku degradiranu šumom, f^0 originalnu sliku, a w šum kojim je slika degradirana. Za datu degradiranu sliku g traži se f^0 . Merenje šuma kojim je degradirana neka slika meri se pomoću odnosa polazne slike i izlazne slike SNR [5]. SNR (signal-to-noise ratio) predstavlja kvantitativnu meru za šum i definisan je sa:

$$SNR = 10 \times \log_{10} \frac{\|f^0 - \tilde{f}^0\|^2}{\|f^0 - f^r\|^2} dB \quad (11)$$

f^0 predstavlja originalnu sliku, $\tilde{f}^0$ srednji intenzitet vrednosti f^0 , dok je f^r rekonstruisana slika određenim algoritmom. Veća vrednost SNR daje bolji rezultat. Da bi mogao biti primenjen postupak energo minimizacije problem mora biti dobro postavljen, tj. mora da postoji rešenje koje je jedinstveno, da problem bude stabilan i male promene u datim podacima uvek daju male promene u rešenju. Upotreba regularizacionih postupaka za minimizaciju funkcije koja je loše postavljena svodi se na

$$E_R = \|f - g\|^2 + \varphi(f) \quad (12)$$

gde je $\varphi(f) \in \mathbb{R}$ potencijalna funkcija. Osobine potencijalne funkcije određuje efekat regularizacije. Efekta regularizacije određen je svojstvima potencijalne funkcije φ , koja treba da ima dva efekta: smoothing i efekat očuvanja ivica. Na mestima gde su varijacije intenziteta slike male (vrednost gradijentne magnitude blizu nuli) ova aplikacija treba da vodi do smoothing efekta. Oblici potencijalne funkcije koje daju samo smoothing efekat sa ili bez očuvanja ivica dati su na slici 1. [5].



Slika 1. Grafički prikaz potencijalne funkcije:
a) smoothing efekta, b) efekta očuvanja ivica.

Kada je potencijalna funkcija funkcija identiteta, regularizacija iz funkcije energije redukuje totalnu varijaciju od x i to je

$$\int_{\Omega} \|\nabla x\| dx dy \quad (13)$$

Funkcija E je opšti slučaj funkcije energije koja je visoko nelinearna i nekonveksna. Funkcija E je konveksna samo kada je φ konveksna funkcija, mada se često koriste i nekonveksne potencijalne funkcije. U primenama se koristi diskretna verzija funkcije energije:

$$E(x) = \sum_{i=1}^N \varphi(\|\nabla f_i\|) + \frac{\mu}{2} \sum_{i=1}^N (f_i - g_i)^2 \quad (14)$$

gde g predstavlja dobijenu sliku. A $\nabla(f_i)$ je diskretni gradijent slike f_i koji se računa

$\nabla(f_i) = (f_r - f_i, f_b - f_i)$, r i b su indeksi susednih ivica, redom prema desno i ispod piksela f_i .

Gradijent $\nabla E(f)$ dobija se:

$$\nabla E(f) = [\nabla E(f)_i]_{i=1}^N \quad (15)$$

i

$$\begin{aligned} \nabla E(f)_i &= \varphi'(\|\nabla(f)_i\|) \frac{2f_i - f_r - f_b}{\|\nabla(f)_i\|} \\ &+ \varphi'(\|\nabla(f)_i\|) \frac{f_i - f_l}{\|\nabla(f)_i\|} \\ &+ \varphi'(\|\nabla(f)_a\|) \frac{f_i - f_a}{\|\nabla(f)_a\|} \\ &+ \mu(f_i - g_i) \end{aligned} \quad (16)$$

f_a i f_l označavaju susedne ivice od piksela f_i redom iznad i levo. Da bi se definisali pikseli f_a, f_b, f_l i f_r kada je f_i granični piksel, postavlja se slika dodavajući prvi (zadnji) red i kolonu posle (pre), zadnjem (prvom) redu i koloni, redom.

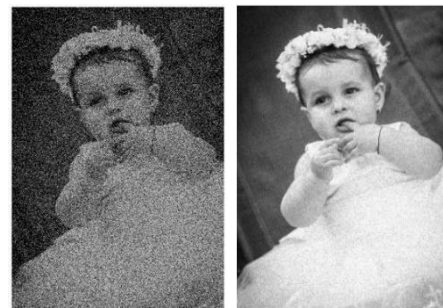
5. PRIMERI

Na slici 2. predstavljena je test slika dete sa venčićem na glavi. Slika će se koristiti za primere uklanjanja i dodavanja šuma.

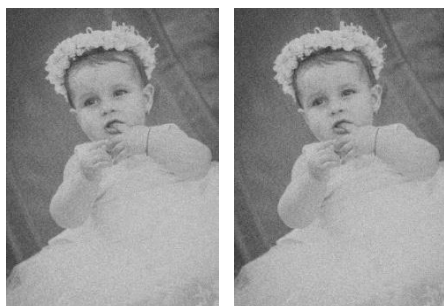


Slika 2. Test slika: (a) originalna slika (b) siva verzija slike pod (a).

Primer 1. U ovom primeru kodiranjem u programskom jeziku Matlab sivoj verziji izvorne slike je dodat šum.



Slika 3. (a) izvorna slika degradirana sa sa Gausovim belim šumom sa varijansom 0,05, (b) izvorna slika degradirana sa 60% Poasonovog šuma.



(c)

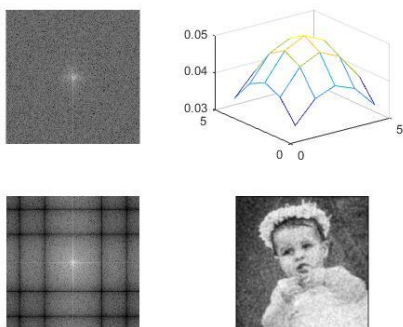
(d)



(e)

Slika 3. (c) izvorna slika degradirana sa 10% šuma sa eksponencijalnom raspodelom, (d) izvorna slika degradirana sa 60% šuma sa uniformnom raspodelom, (e) izvorna slika degradirana sa 30 % so i biber šuma.

Primer 2. Pokazuje filtriranje za smanjanje šuma. Slika 3. (a) biće ulazna slika za filtriranje prostornog domena koji je prikazan na slici 4. Izlazna slika biće slika sa manjim šumom u odnosu na ulaznu sliku.

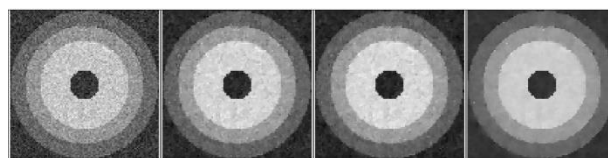


Slika 4. na slici je prikazano (a) Furijev spektar ulazne slike, (b) Funkcija širenja tačke, (c) Furijev spektar izlazne slike, (d) izlazna slika.

Primer 3. Slika 5. je degradirana sa količinom šuma SNR=10dB



Slika 5. Originalna slika koja će biti degradirana količinom šuma 10 dB (SNR = 10 dB)



10 dB
Slika sa
šumom

15,43 dB
 φ_1

16,58 dB
 φ_2

19,08 dB
 φ_3

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu dat je kratak pregled matematičkih metoda za uklanjanje šuma kod digitalne slike. Predstavljene su podoblasti obrade slike, programski jezik Matlab i energo minimizacioni postupak kao matematički model za digitalnu sliku. U primerima su prikazano dodavanje šuma na sliku, kao i filtriranje za smanjenje šuma. Sa primerom 3. Pokazno je da veća vrednost SNR daje bolji rezultat. Poslednji primer daje mogućnost daljeg rada pronalaska novih SNR vrednosti, i testiranja na primerima za smanjenje šuma.

7. LITERATURA

- [1] González, R. C. and Woods, R. E., „Digital Image Processing (3rd ed.)“, Prentice Hall, New Jersey (2008).
- [2] Lukić Tibor, „Regularized Problems in Image Processing“, Doctoral thesis, Faculty of technical sciences, University of Novi Sad (2011).
- [3] Chen T., Ma K.-K., and Chen L.H., „Tri-state median filter for image denoising“, IEEE T. Image Process. 8, 1834–1838 (1999).
- [4] Bertero, Mario and Boccacci, Patrizia, „Introduction to Inverse Problems in Imaging“ (1998).
- [5] Lukić Tibor, Lindblad Joakim and Sladoje Nataša, „Regularized Image Denoising Based on Spectral Gradient Optimization, Inverse Problems, Vol. 27 (085010)“, IOP Publishing (2011).
- [6] Hancheng Y., Li Z. and Wang H., „Image Denoising Using Trivariate Shrinkage Filter in the Wavelet Domain and Joint Bilateral Filter in the Spatial Domain“, IEEE T. Image Process. 18 (10), 2364–2369 (2009).

Kratka biografija:



Biljana Čvokić rođena je 1988. godine u Vrbasu. Diplomirala je 2015. godine na Prirodno Matematičkom Fakultetu u Novom Sadu. Iste godine je upisala master studije na Fakultetu Tehničkih Nauka, smer Matematika u tehnici.

KVADRATNO PROGRAMIRANJE**QUADRATIC PROGRAMMING**Ana Krnetić, Nebojša M. Ralević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MATEMATIKA U TEHNICI**

Kratak sadržaj – Kvadratno programiranje je proces rešavanja specifičnog tipa problema matematičke optimizacije, kvadratnog problema optimizacije. To je problem optimizacije (minimiziranja ili maksimiziranja) kvadratne funkcije više promenljivih, uz postojanje linearnih ograničenja ovih promenljivih. Kvadratno programiranje je posebna vrsta nelinearnog programiranja. Kvadratno programiranje ima široku primenu, u finansijama, raznim vrstama računarskih sistema, statistici, poljoprivredi...

Abstract – Quadratic programming is the process of solving a special type of mathematical optimization problem, quadratic optimization problem. It is a problem of optimizing (minimizing or maximizing) a quadratic function of several variables subject to linear constraints on these variables. Quadratic programming is a particular type of nonlinear programming. The application of quadratic programming is very broad, in finance, various types of computer systems, in statistics, agriculture...

Ključne reči: Kvadratno programiranje, optimizacija

1. UVOD

Na probleme optimizacije nailazimo u mnogim područjima prirodnih, društvenih i tehničkih nauka.

Na primer, menadžer na berzi mora da odabere ulaganja koja će dovesti do najvećeg mogućeg profita, a da pri tome rizik od velikih gubitaka bude na unapred zadatom nivou. Menadžer proizvodnje organizuje proizvodnju u fabrici tako da količina proizvoda i kvalitet budu maksimalni, a utrošak materijala i vremena minimalni, pri čemu na raspolaganju ima ograničene resurse (broj radnika, radno vreme, kapacitet mašina).

Kvadratno programiranje (QP) je posebna vrsta matematičke optimizacije problema. To je problem optimizacije (minimiziranja ili maksimiziranja) kvadratne funkcije sa više promenljivih uz postojanje linearnih ograničenja ovih promenljivih.

Pri rešavanju problema kvadratnog programiranja funkcija cilja je kvadratna jednačina, dok su ograničenja linearna. Takav slučaj je veoma čest u realnim problemima, ali i problemi nelinearnog programiranja zahtevaju rešavanje kvadratnih jednačina kao podproblema u svojim algoritmima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Ralević, red. prof.

Problem kvadratnog programiranja se uvek može rešiti u konačno mnogo koraka, ali poteškoće nastaju kada treba pronaći rešenje koje zavisi strogo od osobina funkcija cilja i broja ograničenja. Ako je Hesseova matrica Q pozitivno semidefinitna kažemo da je u pitanju konveksan program, i u tom slučaju problem je po teškoći sličan linearnom programu. Strogo konveksan program je kada je Q pozitivno definitna, a nekonveksan kada je Q nedefinitna.

Mi ćemo se u ovom radu prvenstveno baviti konveksnim kvadratnim programima. Pokazaćemo da se on može rešiti pomoću metoda linearnog programiranja, tj. pomoću „komplementarnog algoritma” koji se zasniva na pogodnoj reformulaciji Kuhn-Tuckerovih uslova.

Kasnije u radu ćemo se baviti problemom sekvencijalnog kvadratnog programiranja, kao i kvadratnim programiranjem sa fuzzy gubicima. Na kraju ćemo dati i par primera kvadratnog programiranja u Matlabu i Javi.

2. KVADRATNO PROGRAMIRANJE

Problem kvadratnog programiranja je sledećeg oblika

$$\min f(x) = \frac{1}{2}(x, Qx) + (c, x)$$

p.o. (KV)

$$\begin{aligned} Ax &\leq b \\ x &\geq 0. \end{aligned}$$

gde je Q $n \times n$ simetrična matrica, c n -dimenzioni vektor konstantnih veličina, A je $m \times n$ konstantna matrica, b je m -dimenzioni vektor konstantnih veličina, dok je x n -dimenzioni vektor nepoznatih.

2.1 Reformulacija Kuhn-Tuckerovih uslova

Program (KV) možemo zapisati u sledećem obliku:

$$\min f(x) = \frac{1}{2}(x, Qx) + (c, x)$$

p.o.

$$\begin{aligned} f^i(x) &= a^i x - b_i \leq 0, i = 1, \dots, m \\ \phi^j(x) &= -x_j \leq 0, j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

Ovde a^i označava i -tu vrstu matrice A . Kuhn-Tuckerov sistem za ovaj program izgleda ovako:

$$\begin{aligned} \nabla f(x) + \sum_{i=1}^m \lambda_i \nabla f^i(x) + \sum_{j=1}^n \mu_j \nabla \phi^j(x) &= 0 \\ \lambda_i f^i(x) &= 0, \lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, m \\ \mu_j \phi^j(x) &= 0, \mu_j \geq 0, j = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

Posle izračunavanja derivacija i uvođenja oznaka $\lambda = (\lambda_i)$ i $\mu = (\mu_j)$ za odgovarajuće vektore, ovaj sistem postaje:

$$Qx + c + A^T \lambda - \mu = 0$$

$$\lambda_i (b - Ax)_i = 0, \lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

$$\mu_j x_j = 0, \mu_j \geq 0, j = 1, \dots, n.$$

Označimo $y = b - Ax$. Tada je gornji sistem, u proizvoljnoj dopustivoj tački x ,

$$-Qx - A^T \lambda + \mu = c$$

$$Ax + y = b$$

$$\lambda^T y = 0, \mu^T x = 0$$

$$x \geq 0, y \geq 0, \lambda \geq 0, \mu \geq 0.$$

Konačno, označimo

$$M = \begin{bmatrix} 0 & -A^T \\ A^T & Q \end{bmatrix}, q = \begin{bmatrix} b \\ c \end{bmatrix}, w = \begin{bmatrix} y \\ \mu \end{bmatrix}, z = \begin{bmatrix} \lambda \\ x \end{bmatrix}. \quad (1)$$

Kuhn-Tuckerov sistem je sada dobio oblik:

$$w - Mz = q \quad (\text{LKP})$$

$$w^T z = 0$$

$$w \geq 0, z \geq 0.$$

Problem u kome je potrebno za datu matricu M i dati vector q odrediti vektore w i z takve da važe relacije (LKP) zove se „linearni komplementarni problem”. Ako su matrica M i vector q definisani kao u (1) i ako je Q pozitivno semidefinitna matrica (u kom slučaju je funkcija cilja f konveksna funkcija), tada rešenje linearnog komplementarnog programa sadrži i rešenje x kvadratnog programa (KV). Vektori λ i μ , koji se nalaze u z i w , su Kuhn-Tuckerovi množitelji koji odgovaraju ograničenjima $Ax \leq b$, odnosno $x \geq 0$.

2.2 Rešavanje linearnog komplementarnog algoritma

Rešavamo samo slučaj kada matrica M ima blokovsku strukturu kao u (1). Pretpostavićemo da je Q pozitivno definitna ili pozitivno semidefinitna matrica, ali tada zahtevamo da je $c=0$.

Problem ima trivijalno rešenje kada je vektor $q \geq 0$, tj. nenegativan. Tada možemo specificirati $w=q$ i $z=0$ i problem (LKP) je rešen.

Razmotrimo sada slučaj kada vektor q ima bar jednu negativnu komponentu. U tom slučaju umesto sistema (LKP) posmatramo pomoćni sistem

$$w - Mz - z_0 e = q$$

$$w_i z_i = 0, i = 1, \dots, m+n$$

$$w_i \geq 0, z_i \geq 0, z_0 \geq 0, i = 1, \dots, m+n.$$

Ovde smo uveli novu skalarnu promenljivu z_0 . Ideja rešavanja (LKP) pomoću gore navedenog pomoćnog sistema je jednostavna, ukoliko nam je poznata simpleks metoda.

2.3 Komplementarni algoritam

Ako je $q \geq 0$ proces je završen; $w=q, z=0$ je rešenje problema (LKP) i $x=0$ je rešenje kvadratnog programa (KV). Po pretpostavci je Q pozitivno definitna ili pozitivno semidefinitna u kom slučaju mora biti $c=0$.

Inače, sistem $w - Mz - z_0 e = q$ treba prikazati pomoću tabele. Potom treba odrediti indeks s sa svojstvom da je

$$-q_s = \text{maksimum}\{-q_i, i = 1, \dots, m+n\}.$$

Sada treba odrediti ključni elemenat na preseku vrste s i kolone z_0 i izvršiti elementarnu transformaciju na tabeli. Promenljive z_0 i $w_i, i = 1, \dots, m+n, i \neq s$, sada su bazične sa nenegativnim vrednostima. Promenljiva w_s je postala nebazična, tj. možemo staviti $w_s=0$.

Promenljiva z_s sada može postati bazična jer je sigurno $w_s \cdot z_s = 0 \cdot z_s = 0$.

Sada stavimo da je $y_s = z_s$ i prelazimo na glavni deo algoritma.

1. Označimo sa d^s kolonu koja odgovara promenljivoj y_s u tekućoj tabeli. Ako je $d^s \geq 0$ ne postoji optimalno rešenje programa (KV). Inače određujemo indeks r pomoću sledećeg kriterijuma, gde $\bar{q} = \bar{q}_i$ predstavlja vektor q u tekućoj tabeli:

$$\frac{\bar{q}_r}{d_{rs}} = \text{Min}\left\{\frac{\bar{q}_i}{d_{is}} : d_{is} > 0\right\}.$$

Ako je bazična promenljiva u vrsti r jednaka z_0 , tada treba preći na korak 3. Inače se nastavlja sa korakom 2.

2. Bazična promenljiva u vrsti r je w_l ili z_l za neko $l \neq s$. Sada treba izvršiti elementarnu transformaciju pomoću ključnog elementa koji smo odredili u prethodnom koraku. Taj elemenat se nalazi u preseku vrste r i kolone y_s . Promenljiva y_s je ušla u bazu. Ako je promenljiva koja je upravo napustila bazu w_l , tada označimo $y_s = z_l$; ako je promenljiva koja je upravo napustila bazu z_l , tada označimo $y_s = w_l$. Vratimo se u korak 1. sa novom promenljivom y_s .

3. U ovom koraku y_s postaje bazična promenljiva, dok z_0 napušta bazu. Izvršimo elementarnu transformaciju na ključnom elementu koji se nalazi u preseku kolone y_s i vrste z_0 . Posle ove elementarne transformacije našli smo rešenje problema (LKP) i odavde rešenje problema (KV). Proces se zaustavlja.

3. SEKVENCIJALNO KVADRATNO PROGRAMIRANJE

Funkcija cilja je kvadratna, a ograničenja su linearna. Prema tome, potproblema traženja smera je sledeći problem kvadratnog programiranja:

$$\text{Minimizirati } \nabla f(x^k)^T d + \frac{1}{2} d^T d$$

Pod ograničenjima (QP)

$$h_i(x^k) + \nabla h_i(x^k)^T d = 0, i = 1, 2, \dots, p$$

$$g_i(x^k) + \nabla g_i(x^k)^T d \leq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

Optimalno rešenje (QP) problema leži unutar izvodljive oblasti ili na granici ograničenja. Pored toga, (QP) potproblem je konveksan.

3.1 Dualni QP za traženje smera

Za računanje je najbolje formirati dualni problem traženja smera i rešavanjem tog problema odrediti smer.

Lagranžova funkcija je

$$L(d, u, v) = \nabla f(x^k)^T d + \frac{1}{2} d^T d + \sum_{i=1}^m u_i [g_i(x^k) + \nabla g_i(x^k)^T d] + \sum_{i=1}^p v_i [h_i(x^k) + \nabla h_i(x^k)^T d]$$

gde su vektori Lagranžovih množioca za ograničenja u obliku nejednakosti i u obliku jednakosti

$$u = u[u_1, \dots, u_m]^T \geq 0, \quad v = [v_1, \dots, v_p]^T$$

Definisanjem vrsta matrica $J_g(m \times n)$ i $J_h(p \times n)$ tako da one sadrže gradijente funkcija ograničenja, Lagranžijan se može zapisati u formi matrice na sledeći način:

$$J_g(x^k) = \begin{pmatrix} \nabla g_1(x^k)^T \\ \nabla g_2(x^k)^T \\ \vdots \\ \nabla g_m(x^k)^T \end{pmatrix} \quad J_h(x^k) = \begin{pmatrix} \nabla h_1(x^k)^T \\ \nabla h_2(x^k)^T \\ \vdots \\ \nabla h_p(x^k)^T \end{pmatrix}$$

$$L(d, u, v) = \nabla f(x^k)^T d + \frac{1}{2} d^T d + u^T g(x^k) + u^T J_g(x^k) d + v^T h(x^k) + v^T J_h(x^k) d$$

Dualna funkcija se dobija minimizovanjem ove funkcije po d .

$$M(u, v) = \min[\nabla f(x^k)^T d + \frac{1}{2} d^T d + u^T g(x^k) + u^T J_g(x^k) d + v^T h(x^k) + v^T J_h(x^k) d]$$

Diferenciranjem po d dobijamo:

$$\nabla f(x^k) + d + J_g(x^k)^T u + J_h(x^k)^T v = 0$$

odakle sledi da je

$$d = -\nabla f(x^k) - J_g(x^k)^T u - J_h(x^k)^T v$$

Transponovanjem i množenjem sa d dobijamo:

$$-d^T d = \nabla f(x^k)^T d + u^T J_g(x^k) d - v^T J_h(x^k) d$$

Prema tome, dualna funkcija problema je

$$M(u, v) = -\frac{1}{2} d^T d + u^T g(x^k) + v^T h(x^k)$$

Dualni problem traženja smera je sledeći:

$$\text{Maksimizirati } -\frac{1}{2} d^T d + u^T g(x^k) + v^T h(x^k)$$

Pod ograničenjima

$$u_i \geq 0, i = 1, \dots, m.$$

Problem možemo zapisati u standardnoj QP formi na sledeći način:

$$\text{Vektor Lagranžovih množioca: } \lambda = \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix}$$

$$\text{Vektor ograničenja: } r(x^k) = \begin{pmatrix} g(x^k) \\ h(x^k) \end{pmatrix}$$

$$\text{Jakobijan vektora ograničenja: } J_r(x^k) = \begin{pmatrix} J_g(x^k) \\ J_h(x^k) \end{pmatrix}$$

Stoga je

$$d = -\nabla f(x^k) - J_r(x^k)^T \lambda$$

i

$$d^T = -\nabla f(x^k)^T - \lambda^T J_r(x^k)$$

odakle sledi

$$d^T d = -\nabla f(x^k)^T [-\nabla f(x^k) - J_r(x^k)^T \lambda] = -\lambda^T J_r(x^k) [-\nabla f(x^k) - J_r(x^k)^T \lambda]$$

što daje

$$d^T d = \nabla f(x^k)^T \nabla f(x^k) + 2 \nabla f(x^k)^T J_r(x^k)^T \lambda + \lambda^T J_r(x^k) J_r(x^k)^T \lambda$$

Funkcija cilja QP problema je :

$$-\frac{1}{2} d^T d + u^T g(x^k) = -[\frac{1}{2} \nabla f(x^k)^T \nabla f(x^k) + \{\nabla f(x^k)^T J_r(x^k)^T - r(x^k)^T\} \lambda + \frac{1}{2} \lambda^T J_r(x^k) J_r(x^k)^T \lambda]$$

Transformacijom u problem minimizacije i izostavljanjem prvog izraza (jer je on konstanta), dobijamo sledeći QP problem:

$$\text{Minimizirati } c^T \lambda + \frac{1}{2} \lambda^T Q \lambda$$

Pod ograničenjima

$$\lambda_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_i \text{ neograničeno, } i = m + 1, \dots, p.$$

$$\text{gde je } c = J_r(x^k)^T \nabla f(x^k) - r(x^k)^T \text{ i } Q = J_r(x^k) J_r(x^k)^T.$$

Kada nam je poznat vektor Lagranžovih množitelja λ , smer se može izračunati po formuli:

$$d = -\nabla f(x^k) - J_r(x^k)^T \lambda$$

4. KVADRATNO PROGRAMIRNJE SA FAZI GUBICIMA

Problem kvadratnog programiranja je problem oblika

$$\min c^T x + \frac{1}{2} x^T Q x$$

$$\text{p. o. } Ax \leq b \quad (2) \\ x \geq 0.$$

gde su x i c realni n -vektori, Q je $n \times n$ simetrična matrica realnih brojeva, A je $m \times n$ matrica realnih brojeva, a b je m -vektor realnih brojeva.

Fazi brojevi su okarakterisani funkcijama pripadnosti, koje mogu biti definisane kao:

$$\mu_j, \mu_{ij} : \mathbb{R} \rightarrow [0,1], i, j \in \mathbb{J} = \{1, 2, \dots, n\}.$$

U konkretnom slučaju funkcije pripadnosti bi bile predstavljene kao:

$$\mu_j(y) = \begin{cases} 0, & \text{ako je } c_j^U \leq y \text{ ili } y \leq c_j^L \\ h_j(y), & \text{ako je } c_j^L \leq y \leq c_j^U, j \in \mathbb{J} \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{ij}(y) = \begin{cases} 0, & \text{ako je } q_{ij}^U \leq y \text{ ili } y \leq q_{ij}^L \\ h_{ij}(y), & \text{ako je } q_{ij}^L \leq y \leq q_{ij}^U, i, j \in \mathbb{J} \end{cases} \quad (4)$$

gde se pretpostavlja da su h i g strogo rastuća, odnosno strogo opadajuća neprekidna funkcija respektivno,

$$h_j(c_j) = g_j(c_j) = 1, j \in \mathbb{J} \text{ i } h_{ij}(q_{ij}) = g_{ij}(q_{ij}) = 1, i, j \in \mathbb{J}$$

Belman i Zadeh opisuju fazi odluku u (4) kao presek ciljeva i ograničenja, koji je formulisan u sledećoj definiciji:

Definicija 4. 1: Pretpostavimo da je dat fazi cilj μ_G i fazi ograničenje μ_C u prostoru X . Zatim se μ_G i μ_C kombinuju i formiraju fazi odluku μ_D koja predstavlja fazi skup nastao iz preseka μ_G i μ_C . Predstavljeno simbolima:

$$\sup \mu_D(x) = \sup [\mu_G(x) \wedge \mu_C(x)], x \in X.$$

Za rešavanje problema kvadratnog programiranja sa fazi gubicima koristi se pristup koji transformiše originalni problem u parametarski višeciljni problem kvadratnog programiranja

Kvadratna funkcija cilja može biti podeljena u dva dela, gde je prvi deo linearni term, a drugi deo kvadratni term. Prema tome, fazi gubici mogu biti prisutni samo u prvom delu ili samo u drugom delu ili u oba dela.

4.1 Problem kvadratnog programiranja sa fazi gubicima vektora linearne funkcije

U ovom delu je opisano rešavanje problema kvadratnog programiranja sa vektorom $\tilde{c}$ sa fazi brojevima. Ovaj vektor opisuje gubitke funkcije cilja i problem (2) može biti preformulisan na sledeći način:

$$\begin{aligned} \min \quad & \tilde{c}^T x + \frac{1}{2} x^T Q x \\ \text{p. o.} \quad & Ax \leq b \\ & x \geq 0. \end{aligned}$$

4.2 Problem kvadratnog programiranja sa fazi gubicima matrica kvadratne funkcije

U ovom delu je opisano rešavanje problema kvadratnog programiranja sa matricom $\tilde{Q}$ sa fazi brojevima. Ovaj vektor opisuje gubitke funkcije cilja i problem (2) može biti preformulisan na sledeći način:

$$\begin{aligned} \min \quad & c^T x + \frac{1}{2} x^T Q x \\ \text{p. o.} \quad & Ax \leq b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

5. ZAKLJUČAK

Kvadratno programiranje, problem optimizacije kvadratne funkcije, široko se koristi od njegovog razvoja u pedesetim godinama prošlog veka, jer je to jednostavan tip nelinearnog programiranja koji može precizno da modeluje mnoge realne sisteme, posebno one koji zavise od dve promenljive. Problemi formulisani na ovaj način su jednostavni za optimizaciju kada je funkcija cilja konveksna. Kvadratno programiranje ima primenu u finansijama, raznim vrstama računarskih sistema, statistici, hemijskoj proizvodnji. U ovom radu smo predstavili kako se može rešiti problem kvadratnog programiranja pomoću „komplementarnog algoritma“, a koji se zasniva na reformulaciji Kuhn-Tuckerovih uslova. Takođe smo se bavili sekvencijalnim kvadratnim programiranjem i predstavili smo SQP algoritam za rešavanje problema optimizacije. U četvrom poglavlju smo govorili o kvadratnom programiranju sa fazi gubicima.

6. LITERATURA

- [1] Jorge Nocedal, Stephen J. Wright, *Numerical optimization*, Springer-Verlag, New York, 2000
- [2] V. Vujičić, M. Ašić, N. Miličić, "Matematičko programiranje", Matematički institut, Beograd, (1980).
- [3] S. Zlobec, J. Petrić, *Nelinearno programiranje*, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

Kratka biografija:



Ana Krnetić je rođena u Zrenjaninu 20.03.1992. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Matematika u tehnici – Kvadratno programiranje odbranila je 2018. god.



Nebojša M. Ralević rođen je 1965. god. u Beranama. Doktorirao je na PMF-u u Novom Sadu 1997. god, a od 2010. god. je u zvanju redovnog profesora matematike na FTN-u u Novom Sadu. Oblasti interesovanja su teorija mere i verovatnoće, nelinearne jednačine, fazi sistemi, obrada slike i optimizacija.

PRETVARANJE DRUŠTVENE U DRUGE OBLIKE SVOJINE NA POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU**CONVERSION OF SOCIAL IN OTHER FORMS OF OWNERSHIP ON AGRICULTURAL LAND**

Irina Gerasimova, Jelena Lazić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U ovom radu će biti prikazano stanje oblika svojine po katastarskim opštinama, naročito društvene svojine, kao i pretvaranje iz jednog oblika u drugi, na poljoprivrednom zemljištu. Na osnovu prikupljenih podataka, izvršena je analiza stanja društvene svojine u Srednjobanatskom okrugu.

Abstract – This paper deals with different forms of ownership in cadastral municipalities, in particular social form and its' conversion from one form into another on agricultural land. On the basis of collected data, analysis on the status of social ownership in Middle-Banat county was made.

Ključne reči: društvena svojina, privatna svojina, državna svojina

1. UVOD

Zemljište je najvažniji i ograničeni resurs koji nam je na raspolaganju. Ono je nepokretno i od ostalih dobara razlikuje se po tome što se ne može povećavati, odnosno smanjivati. Da bi se zemljištem moglo upravljati, o njemu se prikupljaju, održavaju i koriste razne informacije, a tim informacijama upravljaju katastri.

Zemljišno stanje se menja iz dana u dan, a uzroci tih promena su različiti. Prava na zemljište se menja pravnim poslovima – uglavnom kupoprodajom, nasleđivanjem ili darovanjem. Osim toga, na promene stanja na zemljištu utiču i javni i opšti interesi koji se propisuju zakonom.

Predmet istraživanja ovog rada jeste društvena svojina i njeno pretvaranje u druge oblike svojine na poljoprivrednom zemljištu.

Primarni cilj je analiza stanja društvene svojine po katastarskim opštinama, kao i njeno pretvaranje u druge oblike svojine na području Srednjobanatskog okruga.

Srednjobanatski okrug obuhvata pet katastarskih opština, a to su: Zrenjanin, Žitište, Nova Crnja, Novi Bečej i Sečanj. U radu je analizirana svaka katastarska opština pojedinačno i dat je zaključak za celokupnu teritoriju okruga.

2. OPŠTE ODREĐIVANJE POJMA DRUŠTVENE SVOJINE

Društvena svojina jeste svojina društva, odnosno zajednička svojina svih stanovnika date društvene zajednice – čitave zemlje, pokrajine, regiona, opština i slično [4].

NAPOMENA:

Ovar rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. Jelena Lazić.

Pojam društvene svojine izražava se kao samoupravna vlast ili kompleks samoupravnih prava radnika unutar društvenih pravnih lica [3].

2.1. Nastanak društvene svojine

Društvena svojina je nastala merama koje je država sprovela nakon Drugog svetskog rata, a najznačajnije su agrarna reforma, nacionalizacija i konfiskacija [1].

Agrarna reforma je mera državne vlasti po kojoj se menjaju posedovni odnosi i vlasničko pravo nad zemljištem. Promenu vlasništva provodi država tako što se ukida privatno vlasništvo nad imovinom ili se oduzimaju pojedini delovi privatnog vlasništva i daju u vlasništvo seljacima bezemljašima ili onima koji imaju malo zemlje [3].

U Rep. Srbiji, agrarna reforma je počela da se provodi od 1804. godine, za vreme Prvog srpskog ustanka [3] [5].

Nacionalizacija podrazumeva prinudni prelaz (na osnovu akta vlasti) u državnu svojinu krupnih ili privrednih preduzeća određene privredne grane, sa naknadom ili bez nje [3].

Konfiskacija jeste mera države koja podrazumeva oduzimanje imovine potpuno ili delimično, bez naknade, i prenošenje u državnu ili društvenu svojinu na osnovu propisa [4].

2.2. Prestanak društvene svojine

Društvena svojina prestaje propašću stvari. Ona takođe prestaje kada se objekat društvene svojine, na osnovu ugovora, otuđi i pređe u režim prava svojine [2].

Zakonom o vraćanju oduzete imovine i obeštećenju (2011.god.) uređuju se uslovi, način i postupak vraćanja oduzete imovine i obeštećenja za oduzetu imovinu, koja je oduzeta od fizičkih i pravnih lica, primenom propisa o agrarnoj reformi, nacionalizaciji, sekvestraciji, konfiskaciji, i drugih propisa [1].

3. ISTRAŽIVAČKI DEO

Istraživački deo se odnosi na analizu prikupljenih podataka, odnosno pretvaranje društvene svojine u druge oblike na poljoprivrednom zemljištu. Najpre su analizirane opštine pojedinačno, a zatim je izvršena analiza za celokupnu teritoriju Srednjobanatskog okruga.

3.1 Promena oblika svojine u Opštini Zrenjanin

Na osnovu prikupljenih podataka o Opštini Zrenjanin izvršena je analiza promena svojinskih odnosa na poljoprivrednom zemljištu u periodu između 2006. i 2016. godine. U tabeli 1 prikazane su razlike površina zemljišta u društvenoj svojini.

Na slikama 1 i 2 prikazani su dijagrami zastupljenosti oblika svojine na teritoriji Opštine Zrenjanin u 2006. i 2016. godini.

Tabela 1: Promena društvene svojine u Opštini Zrenjanin

Р.бр.	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА		
		2006 ха	2016 ха	РАЗЛИКА ха
1	БАНАТСКИ			
2	ДЕСПОТОВАЦ	663	100	-563
3	БОТОШ	87	0	-87
4	ЕЛЕМИР	1909	93	-1816
5	ЕЧКА	525	87	-438
6	ЗРЕЊАНИН I	86	11	-75
7	ЗРЕЊАНИН II	0	0	0
8	ЗРЕЊАНИН III	1725	520	-1205
9	ЈАНКОВ МОСТ	26	24	-2
10	ЈУЛЕК	26	26	0
11	КНИЊАНИН	1000	877	-123
12	ЛАЗАРЕВО	2	1	-1
13	ЛУКИЊЕВО	1	1	0
14	ЛУКИЊЕВО	2	2	0
15	ЛУКИЊЕВО	26	26	0
16	МЕЛЕНЦИ	4187	133	-4054
17	МИХАЈЛОВО	442	7	-435
18	МУЖЉА	1291	14	-1277
19	ОРЛОВАТ	1004	118	-886
20	ПЕРЛЕЗ	184	184	0
21	СЛОВАЧКИ			
22	АРАДАЦ	2260	17	-2243
23	СРПСКИ			
24	АРАДАЦ	1478	10	-1468
25	СРПСКИ			
26	ЕЛЕМИР	1711	38	-1673
27	СТАЈИЊЕВО	801	0	-801
28	ТАРАШ	2291	1	-2290
29	ТАРАШ I	77	76	-1
30	ТОМАШЕВАЦ	1278	131	-1147
31	ФАРКАЖДИН	101	76	-25
32	ЧЕНТА	1520	374	-1146
33	УКУПНО	24677	2921	-21756



Slika 1: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Zrenjanin u 2006. godini



Slika 2: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Zrenjanin u 2016. godini

3.2 Promena oblika svojine u Opštini Žitište

Na osnovu prikupljenih podataka o Opštini Žitište izvršena je analiza promena svojinskih odnosa na poljoprivrednom zemljištu u periodu između 2006. i 2016. godine. U tabeli 2 dat je prikaz promene društvene svojine u Opštini Žitište.

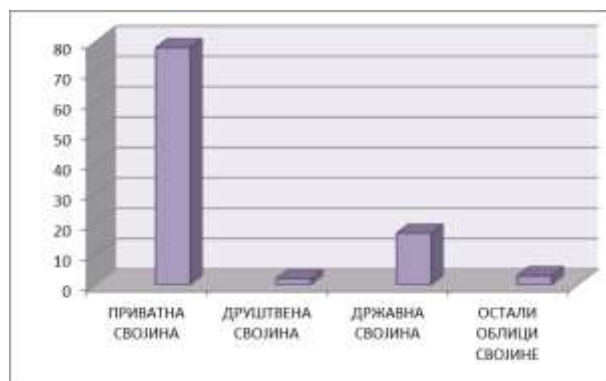
Tabela 2: Promena društvene svojine u Opštini Žitište

Р.бр.	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА		
		2006 ха	2016 ха	РАЗЛИКА ха
1	ЖИТИШТЕ	0	0	0
2	БАНАТСКИ			
3	ДВОР	74	74	0
4	БАНАТСКО			
5	КАРАЂОРЂЕВО	13	2	-11
6	БАНАТСКО			
7	ВИШЊИЊЕВО	73	49	-24
8	БЕГЕЛЦИ	21	21	0
9	ХЕТИН	2	2	0
10	МЕЂА	0	0	0
11	НОВИ ИТЕБЕЈ	386	386	0
12	РАВНИ			
13	ТОПОЛАЦ	0	0	0
14	СРПСКИ ИТЕБЕЈ	101	101	0
15	ТОРДА	856	141	-715
16	ЧЕСТЕРЕГ	0	0	0
17	УКУПНО	1526	776	-750

Na slikama 3 i 4 dati su dijagrami zastupljenosti oblika svojine na teritoriji Opštine Žitište u 2006. i 2016. godini.



Slika 3: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Žitište u 2006. godini



Slika 4: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Žitište u 2016. godini

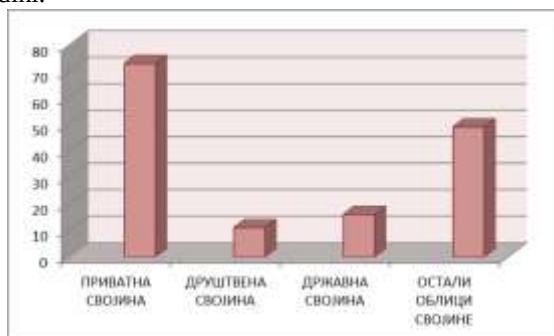
3.3 Promena oblika svojine u Opštini Nova Crnja

Analiza prikupljenih podataka predstavlja promene oblika svojine u periodu između 2006. i 2016. godine. U tabeli 3 su prikazane promene društvene svojine na teritoriji ove Opštine.

Tab. 3: Promena društvene svojine u Opštini Nova Crnja

Р.бр.	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА		
		2006 ха	2016 ха	РАЗЛИКА ха
1	АЛЕКСАНДРОВО	1074	1025	-49
2	ВОЈВОДА СТЕПА	41	31	-10
3	МОЛИН	357	349	-8
4	НОВА ЦРЊА	98	58	-40
5	РАДОЈЕВО	1065	127	-938
6	СРПСКА ЦРЊА	27	17	-10
7	ТОБА	196	125	-71
	УКУПНО	2858	1732	-1126

Na slikama 5 i 6 dati su dijagrami zastupljenosti oblika svojine na teritoriji Opštine Nova Crnja u 2006. i 2016. godini.



Slika 5: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Nova Crnja u 2006. godini



Slika 6: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Nova Crnja u 2016. godini

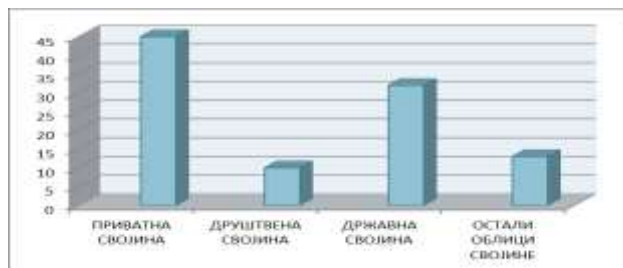
3.4 Promena oblika svojine u Opštini Novi Bečej

Na osnovu prikupljenih podataka, izvršena je analiza promena oblika svojine na teritoriji Opštine Novi Bečej. U tabeli 4 prikazane su promene društvene svojine između 2006. i 2016. godine.

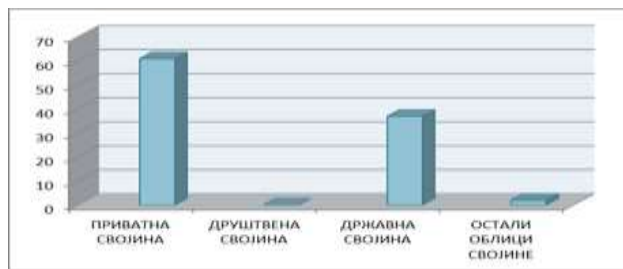
Tabela 4: Promena društvene svojine u Opštini Novi Bečej

	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА		
		2006 ха	2016 ха	РАЗЛИКА ха
1	БОЧАР	10	10	0
2	КУМАНЕ	1915	0	-1915
3	НОВИ БЕЧЕЈ	2913	22	-2891
4	НОВО МИЛОШЕВО	883	223	-660
	УКУПНО	5722	255	-5467

Na slikama 7 i 8 dati su dijagrami zastupljenosti oblika svojine između 2006. i 2016. godine.



Slika 7: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Novi Bečej u 2006. godini



Slika 8: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Novi Bečej u 2016. godini

3.5 Promena oblika svojine u Opštini Sečanj

Analiza Opštine Sečanj podrazumeva promene oblika svojine u periodu između 2006. 2016. god. U tabeli 5 prikazane su razlike površina zemljišta u društvenoj svojini.

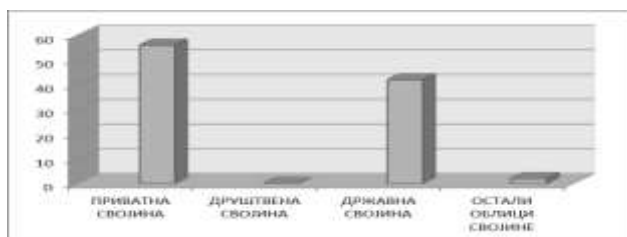
Tabela 5: Promena društvene svojine u Opštini Sečanj

	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА		
		2006 ха	2016 ха	РАЗЛИКА ха
1	БАНАТСКА ДУБИЦА	393	2	-391
2	БОКА	615	4	-611
3	ЈАРКОВАЦ	33	12	-21
4	ЈАША ТОМИЋ	1285	11	-1274
5	КОНАК	0	0	0
6	КРАЈИШНИК	1618	35	-1583
7	НЕУЗИНА	0	0	0
8	СЕЧАЊ	1	0	-1
9	СУТЈЕСКА	3	3	0
10	ШУРЈАН	636	12	-624
	УКУПНО	4584	79	-4505

Na slikama 9 i 10 predstavljeni su dijagrami koji prikazuju zastupljenost oblika svojine na teritoriji ove Opštine u gorenavedenom periodu.



Slika 9: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Sečanj u 2006. godini



Slika 10: Zastupljenost oblika svojine u Opštini Sečanj u 2016. godini

3.6. Uporedna analiza promene društvene svojine u Srednjobanatskom okrugu

Uporednom analizom obuhvaćeni su rezultati dobijeni analizom Opština Srednjobanatskog okruga pojedinačno. U tabeli 6 dat je prikaz promena društvene svojine po opštinama, uz grafički prikaz na slici 11.

Tabela 6: Promena društvene svojine u Srednjobanatskom okrugu

P.бр.	КО	ДРУШТВЕНА СВОЈИНА			
		2006	2016	РАЗЛИКА	
		ха	ха	ха	%
1	ЗРЕЊАНИН	24677	2921	-21756	-88,16
2	ЖИТИШТЕ	1526	776	-750	-49,15
3	НОВА ЦРЊА	2858	1732	-1126	-39,4
4	НОВИ БЕЧЕЈ	5722	255	-5467	-95,54
5	СЕЧАЊ	4584	79	-4505	-98,28
УКУПНО		39367	5763	-33604	-85,36



Slika 11: Promena društvene svojine u Srednjobanatskom okrugu

3.7 Diskusija

Na osnovu izvršene analize dolazi se do zaključka da je promena društvene svojine na poljoprivrednom zemljištu u Opštini Zrenjanin zabeležena u katastarskim opštinama Belo Blato i Stajićevo, gde se smanjila za 100%. Takođe, velika promena je zabeležena u katastarskim opštinama Srpski Aradac, gde je površina smanjena za oko 99%, i Taraš, površina smanjena za oko 99.9%. Površina zemljišta u društvenoj svojini u Opštini Žitište najviše se smanjila u katastarskoj opštini Banatsko Karadorđevo – za oko 83.5%. Promene površine zemljišta u društvenoj svojini u Opštini Nova Crnja zabeležene su u katastarskoj opštini Radojevo, gde se površina smanjila za 88%. Najmanje smanjenje zabeleženo je u katastarskim opštinama Molin i Aleksandrovo. U Opštini Novi Bečej promena društvene svojine zabeležena je u katastarskim opštinama Kumane – smanjena za 100%, Novi Bečej – smanjena za oko 99%, i Novo Miloševo – smanjena za oko 95.5%, dok u katastarskoj opštini Bočar do promene nije ni došlo. Što se tiče Opštine Sečanj, površina

zemljišta u društvenoj svojini je najviše smanjena u katastarskoj opštini Sečanj, i to za 100%. Takođe, velika smanjenja su zabeležena i u sledećim katastarskim opštinama: Banatska Dubica (oko 99.5%), Boka (oko 99.4%) i Jaša Tomić (oko 99%), dok u katastarskim opštinama Konak, Neuzina i Sutjeska promena nema.

Na osnovu uporedne analize promene društvene svojine u Srednjobanatskom okrugu, može se zaključiti da je najveća promena društvene svojine zabeležena u Opštini Sečanj, gde je smanjena za oko 98%. Takođe, velike promene su se desile i u Opštinama Novi Bečej, gde je smanjena za oko 95.5%, i Zrenjanin, gde je smanjena za oko 88%. Manje promene zabeležene su u Opštinama Žitište, gde je površina zemljišta u društvenoj svojini smanjena za oko 49%, i Nova Crnja, gde je površina smanjena za oko 39%.

4. ZAKLJUČAK

U okviru ovog rada prikupljeni su podaci o oblicima svojine na poljoprivrednom zemljištu u Opštinama Zrenjanin, Žitište, Nova Crnja, Novi Bečej i Sečanj, koji čine Srednjobanatski okrug.

Cilj istraživanja bio je analiza pretvaranja društvene svojine u druge oblike za svaku od navedenih opština i utvrđivanje u kojoj je meri izvršena ta promena.

U eksperimentalnom delu rada izvršena je analiza promena društvene svojine u svakoj Opštini pojedinačno, i na kraju je izvršena uporedna analiza stanja u Opštinama ovog okruga.

Posmatrajući celokupnu teritoriju Srednjobanatskog okruga, društvena svojina je transformisana na površini od 33604 ha, što predstavlja 85% od ukupne površine zemljišta u društvenoj svojini u odnosu na 2006. godinu. Iz toga se može zaključiti da je proces pretvaranja društvene svojine u druge oblike na poljoprivrednom zemljištu Srednjobanatskog okruga u toku i razvoju, ali nije do kraja sproveden. U narednom periodu se očekuje pretvaranje i preostalih 15% zemljišta, koje je u društvenoj svojini, u druge oblike svojine.

4. LITERATURA

- [1] Lazić J., Marinković G., Trifković M., Nestorović Ž.: „Pretvaranje društvene u druge oblike svojine u Severnobačkom okrugu“, Zbornik radova građevinskog fakulteta 29, Subotica, 2016.
- [2] Stojanović D.: „Društvena svojina“, Novi Sad, 1976.
- [3] Trifković M., Marinković G.: „Odabrana poglavlja iz katastra nepokretnosti“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2017.
- [4] Šoškić B.: „Društvena svojina i modeli njene transformacije“, LUČA XII/1-2 str. 92-101, 1995.
- [5] Marinković G.: „Stvaranje državne i društvene svojine na području Srbije i bivše Jugoslavije“, Zbornik radova građevinskog fakulteta 21, Subotica, 2012.

Kratka biografija:



Irina Gerasimova, rođena je u Nalčiku (Rusija) 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije – Pretvaranje društvene i druge oblike svojine na poljoprivrednom zemljištu odbranila je 2018.god.

Jelena Lazić, rođena je u Vrbasu, 1991. god. Osnovne i master studije završila je na Fakultetu tehničkih nauka, smer Geodezija i geomatika. Od 2015. god zaposlena je na fakultetu, asistent – master.

INTEGRACIJA OPEN BIM STANDARDA U GEOPROSTORNI DOMEN ZA RAZVOJ 3D GEOPORTALA**INTEGRATION OF THE OPEN BIM STANDARDS INTO A GEOSPATIAL DOMAIN FOR THE DEVELOPMENT OF 3D GEOPORTALS**

Miloš Mušikić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – Uvođenjem 3D tehnologija u sve oblasti poslovanja dovodi do veće potrebe za obradom informacija koje su prikupljene ovim postupkom. Rad je zasnovan na kreiranju 3D modela i integraciji openBIM standarda u geoprostorni domen za razvoj 3D geoportala, koristeći open source softver BIM Server.

Abstract – By introducing 3D technologies in all areas of business, there is a greater need for processing the information gathered by this process. The paper is based on creating 3D models and integrating openBIM standards into geospatials domains for the development of 3D geoportals, using open source software BIM Server.

Ključne reči: GIS, 3D modeli, 3D geoportali, openBIM, BIM Server

1. UVOD

Geodetska struka se sve više posmatra sa stanovišta upravljanja, organizacije, prezentacije i distribucije prostornih podataka pa tako postaje usko vezana za primenu i razvijanje informacionih tehnologija.

Korišćenje informacionih tehnologija u oblasti geodezije značajno menja njenu ulogu, tako da se sada govori o geoinformatici kao oblasti delatnosti geodetske struke. Proces prikupljanja i obrade prostornih podataka veoma je automatizovan, a postupak koji se tiče samog prikupljanja prostornih podataka je tako uprošćen da nije potrebno posebno stručno znanje kako bi bio odrađen na zadovoljavajući način.

2. 3D MODELI

Savremene tehnologije merenja i modelovanja 3D podataka, u zavisnosti od zahteva, omogućavaju izradu veoma kvalitetnih i realnih 3D modela. Za kompletno opisivanje bi bio potreban neograničen broj merenih tačaka na površini terena.

Kada se govori o 3D modelima najčešće se podrazumevaju: digitalni model visina (DMV), digitalni model terena (DMT), i digitalni model površine (DMP).

Digitalni model visina - DMV predstavlja pravougaoni raster ili matricu ćelija koja prekriva određenu površ terena.

NAPOMENA:

Ovar rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dubravka Sladić.

Digitalni model terena - DMT, predstavlja zahtevniji i sveobuhvatniji koncept koji, pored visine tačaka, uključuje i druge odlike terena (prekidne i strukturne linije, karakteristične tačke).

Digitalni model površi – DMP, za razliku od prethodna dva modela koji se odnose na “golu” površ terena, DMP uključuje hidrografiju, vegetaciju, infrastrukturu, ali i druge objekte koji se nalaze neposredno na samoj površi Zemlje.

3. SOFTVERI

U cilju izrade DMT-a, DMV-a ili DMP-a, U 3D modelovanju potrebno je obaviti sledeće radnje:

1. Prikupljanje podataka (konstrukcija modela)
2. Manipulisanje podacima (poboljšanje i modifikovanje konstruisanog modela)
3. Interpretacija (analize 3D modela, dobijanje novih informacija)
4. Vizuelizacija
5. Aplikacija (specijalizovana primena u određenim oblastima).

3.1. GIS SOFTVERI

ArcGIS je jedan od najznačajnijih i najnaprednijih GIS alata u svetu. ArcGIS jeste komercijalni softver koji je u vlasništvu ESRI kompanije, koja ima najrasprostranjeniju zastupljenost GIS softvera u svetu.

Autodesk predstavlja jedanog od najvećih proizvođača softvera za inženjersku upotrebu. U početku su se razvijali kao CAD softveri, međutim najnovije, jače, verzije, većinom, sadrže GIS funkcionalnosti.

Bentley Map predstavlja desktop GIS rešenje kompanije Bentley, koje je dizajnirano za kreiranje, održavanje, analiziranje i deljenje geoprostornih, inženjerskih i poslovnih aplikacija u MicroStation okruženju.

3.2 CAD SOFTVERI

SketchUp je besplatan program za 3D skiciranje i jednostavno 3D modelovanje. Pomoću SketchUpa čak i CAD laici mogu brzo konstruirati svoje zamisli i prezentovati ih. Uz pomoć ovog programa korisnici mogu da naprave razne 3D modele kuća, zgrada, projekata za rad sa drvetom, čak i svemirskih brodova iz naučne fantastike.

SketchUp je najintuitivniji i najjednostavniji 3D alat za crtanje, koji koristan od najranijih faza dizajna do kraja

izgradnje. Koristi se za programiranje, izradu dijagrama, razvoj dizajna, detalja, dokumentacije, itd.

3.3 SOFTVERI ZA VIZUELIZACIJU

Google Earth je virtuelni globus, mapa i geografski informacijski program koji je proizvela firma *Keyhole* [1]. Program mapira Zemlju preko superimpozicije slika dobijenih od satelitskih snimanja, fotografisanja iz vazduha i geografskog informacionog sistema (GIS) 3D globusa. Google Earth Desktop postoji u tri izdanja: Google Earth, Google Earth Pro i Google Earth Enterprise. Google Earth je besplatan softver, dok su druge dve verzije komercijalne. Google Earth Pro omogućava uvoz drugih GIS formata kao što su ESRI Shapefile, KML, GML, MapInfo, GeoTIFF, IMG, te podatke digitalnih modela terena DEM, DTED i dr.

BIMserver je otvoreno i stabilno softversko jezgro za jednostavno izgradnju pouzdanih BIM softverskih alata. BIMserver se može koristiti kao osnova za svoje aplikacije. Postoje ključne funkcije servera poput revizije, autorizacije, upoređivanja, upita, provere modela, spajanja itd. BIMserver ima puno otvorenih interfejsa i mrežnih protokola (soap, PB, json), koristi otvorene standarde, izgrađen je kao plugin okvir za jednostavno fino podešavanje, ima fleksibilan korisnički interfejs za konfiguraciju i vrlo dobru dokumentaciju za programera. Ovaj softver omogućava kreiranje servera koji može raditi sa IFC podacima. Moguće je preneti IFC podatke na server, obično u obliku IFC datoteka. Softver analizira podatke u fajlovima i stavlja ih u osnovnu bazu podataka. Srž BIMserver softvera "razume" strukturu IFC-a i ovo stvara softverski alat koji može podržati korisnike koji rade sa BIM modelima u IFC-u.

4. FORMATI PODATAKA ZA 3D MODELOVANJE

Kada se vrši izbor softvera za rad sa 3D modelima, veoma je bitno da korisnik povede računa o tome koje standarde formata podržava softver. U nastavku su prikazani neki formati koji se najčešće koriste.

CityGML je međunarodno definisani standard koji predstavlja semantički model podataka koji služi za prezentaciju terena i 3D objekata u urbanim sredinama. U njemu je moguća razmjena podataka između različitih aplikacija, bez gubitka kvaliteta ili kvantiteta. Poslednja osobina je vrlo važna iz ugla povećanja raznovrsnosti namjene podataka, odnosno povećanja broja korisnika istog seta podataka, što pridonosi smanjenju troškova izrade i održavanja podataka.

VRML (Virtual Reality Modeling Language) je računarski jezik za 3D modelovanje. VRML definiše format datoteka koji integriše grafiku i multimediju. Konceptualno, svaki VRML je 3D vremenski baziran prostor koji sadrži grafičke i zvučne objekte koje je moguće dinamički modifikovati kroz razne mehanizme. VRML ima široku primenu u vizualizaciji.

3D Portrayal Service Standard je geoprostorna specifikacija implementacije dostave 3D sadržaja. Fokusira se na

ono što treba isporučiti na način koji omogućava interoperabilni 3D prikaz. Ne definiše ili podržava određene formate prenosa sadržaja, već određuje kako je opisan, izabran i isporučen geoprostorsni 3D sadržaj. Ne propisuje kako se pomenuti sadržaj organizuje i zastupa, ali pruža okvir za određivanje da li je 3D sadržaj interoperabilan na nivou prikaza sadržaja.

I3s je javno objavljen kao otvorena specifikacija za strimovanje velikih, heterogenih, geoprostornih skupova podataka sa 3D sadržajem, uključujući diskretne 3D objekte, velike kontinualne mreže, 3D vektorske tačke, oblake tačaka i drugi sadržaj u poslovnim sistemima.. Ovaj standard podržava skladištenje i prenošenje veoma velikih skupova podataka, koji se mogu sastojati od miliona diskretnih 3D objekata sa atributima, kao i integrisanih površinskih mreža, koje mogu pokrivati više hiljada kvadratnih kilometara površine Zemlje.

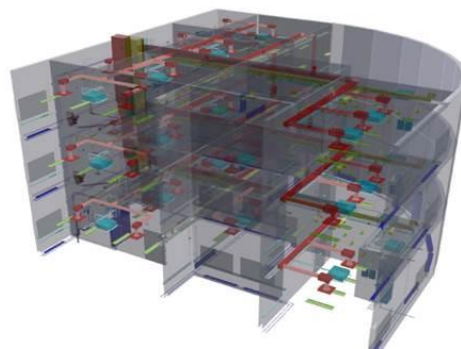
Drawing Interchange Format (DXF) je format za razmjenu 2D i 3D prostornih podataka. Razvio ga je Autodesk kao podršku interoperabilnosti između AutoCAD softvera i drugih CAD softvera. DXF datoteke mogu biti u ASCII ili u binarnom obliku, ali ASCII oblik se u praksi više koristi.

ESRI Grid je rasterski format podataka koji je razvio ESRI. Postoje dva tipa grid-a: integer i floating-points. Atributi za integer grid čuvaju se u tabeli vrednosti atributa (VAT). Tabela ima jedan rekord za svaku jedinstvenu vrednost u mreži. Floating-points grid nemaju ovu tabelu jer ćelije u mreži mogu da preuzmu svaku vrednost unutar određenog raspona vrijednosti.

Keyhole Markup Language (KML) je format koji se zasniva na XML-u. Ovaj format je razvijen za prikazivanje geoprostornih podataka u specijalizovanim aplikacijama za pregled modela Zemlje. Pored toga služi za prikaze u 2D web pregledačima, kao i u mobilnim aplikacijama.

4.1 BIM

BIM (*Building Information Modeling*) jeste proces stvaranja i upravljanja projektnim podacima u toku same razrade projekta. Osim klasičnih geometrijskih podataka, obezbeđuje informacije i o prostornim odnosima, analizi osvetljenja, geografskim parametrima, količini i tehničkom opisu elemenata.



Slika 1. BIM model objekta

BIM uključuje i prikaze koji predstavljaju proces izgradnje ili održavanje objekta tokom životnog veka, pa je jasno da će, u vremenu koje dolazi, BIM imati primat

nad klasičnim CAD programima, koji su i dalje apsolutni standard u procesu projektovanja kod nas.

5. ULOGA BIM-a U GEODOMENU

Kako se GIS i BIM oblasti jasno preklapaju kada se radi o modelovanju gradova, svaka oblast zadržava svoj fokus i ima svoje karakteristike. BIM domen se fokusira na informacije o projektovanju i izgradnji gradilišta, i na taj način ima vrlo detaljne i semantički bogate informacije o svim fizičkim elementima koji čine pojedinačnu zgradu (kako je projektovana ili izgrađena). Sa druge strane, GIS opisuje informacije o okruženju koje su uhvaćene u različitim vremenskim intervalima, tako da imaju manje detaljne, ali redovno ažurirane skupove podataka koji pokrivaju široke regione.

5.1 BIM – GIS INTEGRACIJA

Neke od glavnih prednosti koje GIS dovodi u sistem upravljanja objektima uključuju sledeće mogućnosti:

1. *Prostorna analitika* - koja omogućava projektnim menadžerima i dizajnerima da razumeju uticaj njihovog dizajna i predložene implementacije pre nego što je projekat započeo. Ovo je pojam poznat kao *Geodesign*.
2. *Logistika i mreže* – primenjuje se kako za transport materijala, tako i za kretanje ljudi.
3. *Sposobnost modelovanja i predviđanja* - kako za stvarnu konstrukciju tako i za specifične instance kao što su scenariji za vanredne situacije.
4. *Koristi se tokom čitavog životnog ciklusa* - ista platforma može se koristiti u fazi planiranja, izgradnje i rada.
5. *Omogućavanje deljenja informacija* - GIS će standardizovati podatke i procese, osiguravajući da će organizacija biti u mogućnosti da deli informacije.
6. *Vizuelizacija* - Kreiranje mapa, modela i izveštaja za publiku na nivou odbora je lakše korištenje rešenja za mapiranje.

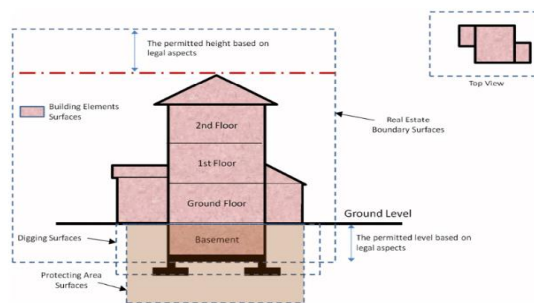
5.2 PRIMENA BIM-A U 3D KASTASTRU

BIM može da doprinese poboljšanju procesa stvaranja nekretnina, registracije i vizualizacije. Postoje, međutim, neka pitanja koja treba rešiti. Prvo je povećana upotreba standarda geografskih informacija i potreba za drugim standardima, kao što su CityGML i IFC. Drugo, proces stvaranja nekretnina danas koristi samo dostupne digitalne informacije, npr. BIM / CAD DVG fajlove koje građevinske kompanije dobijaju u određenoj meri koristeći informacije u procesu stvaranja nekretnina. U fazi izgradnje različita prava mogla bi se identifikovati u 3D-u kako bi se proverilo kako izgraditi i upravljati projektom. Konačno, nakon završetka izgradnje, 3D katastarski sistemi mogu biti korisni za prikaz 3D perspektive prostora i prostornih odnosa između njih.

Promena u ovim prostorima ili aktivnostima mogla bi onda rezultirati promenom katastarskih mapa, prava korišćenja zemljišta itd., svega što se tiče pravnih i organizacionih aspekata 3D imovine.

BIM ima različite izazove za predstavljanje informacija potrebnih za kompletan 3D katastar. Može se zaključiti da

su različiti aspekti sa različitim klasifikacijama povezani sa potpunim 3D prikazom svojstava.



Slika 2. Vrste graničnih površina

6. BUILDING SMART STANDARDI

OpenBIM je realizovan na inicijativu buildingSMART-a i nekoliko vodećih proizvođača softvera, koristeći otvoreni buildingSMART model podataka.

Postoji pet tipova otvorenih standarda u portfoliju buildingSMART-a, od kojih svaki služi za obavljanje različitih funkcija u isporuci i podršci imovine u izgrađenom okruženju, prikazanih na slici 3. [4].

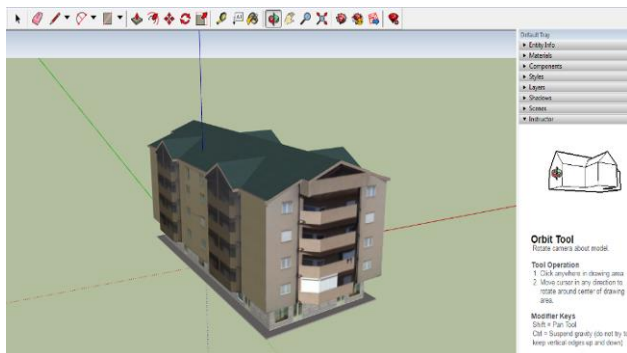
1. BuildingSMART procesi (IDM) prikupljaju (i progresivno integrišu) poslovni proces, a istovremeno obezbeđuju detaljne specifikacije informacija koje bi korisnik, koji ispunjava određenu ulogu, trebalo da obezbedi na određenoj tački, u okviru projekta.
2. Industry Foundation Classes (IFC) BuildingSMART se bave deljenjem informacija između članova projektnog tima, preko softverskih aplikacija koje oni obično koriste za projektovanje, izgradnju, nabavku, održavanje i operacije.
3. BCF je "pojednostavljena" XML shema otvorenog standard, koja kodira poruke kako bi omogućila komunikaciju sa radnim tokom između različitih softverskih alata BIM-a.
4. Rečnik podataka je jedna od ključnih komponenti buildingSMART tehnologije. BSDD (buildingSmart Data Dictionary) je referentna biblioteka zasnovana na IFD standardu i namenjena je podršci poboljšane interoperabilnosti u građevinskoj industriji.
5. Model View Definitions (MVD) definišu podskup IFC modela podataka koji je potreban za podršku specifičnim zahtevima za razmenu podataka industrije AEC (architecture, engineering, construction), tokom životnog ciklusa projekta izgradnje.

What it does	Name	Standard
Describes Processes	IDM Information Delivery Manual	ISO 29481-1 ISO 29481-2
Transports information / Data	IFC Industry Foundation Class	ISO 16739
Change Coordination	BCF BIM Collaboration Format	buildingSMART BCF
Mapping of Terms	IFD International Framework for Dictionaries	ISO 12006-3 buildingSMART Data Dictionary
Translates processes into technical requirements	MVD Model View Definitions	buildingSMART MVD © 2014 buildingSMART

Slika 3. Building smart standardi

7. PUBLIKOVANJE 3D MODELA PREKO BIM SERVERA

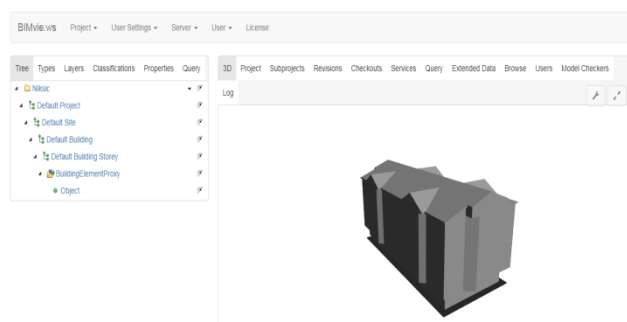
Za praktičan deo rada korišćen je 3D model stambene zgrade, koji je bilo potrebno publikovati preko BIMserver-a. Za pravljenje 3D modela korišćen je SketchUp, koji je najjednostavniji i najintuitivniji 3D alat za crtanje.



Slika 4. Sketchup model

IFC format je razvijen od strane buildingSMART organizacije, specijalizovane za openBIM standarde. Ovaj format korisniku daje informacije o geometriji modela.

Instalacija BIMserver-a je prilično laka i intuitivna. U nastavku se vrši importovanje 3D modela. Posle učitavanja, model je uspešno publikovan na BIMserver, što je i prikazano na slici ispod.



Slika 5. Model publikovan na bimserver

Kao što je moguće videti na slici, nakon publikovanja SketchUp modela na BIMserver, dolazi do gubljenja određenih podataka. Ti podaci se, u ovom slučaju, odnose na smanjenu detaljnost prikaza teksture, koji su se izgubili prilikom eksportovanja SketchUp modela u IFC format.

Dakle, BIMserver nije savršen softver, a glavni nedostatak predstavlja smanjenje detaljnosti. Još jedna mana ovog softvera je to što podržava rad jedino sa IFC formatom, koji ima taj nedostatak što jednom kada se podaci o nekom modelu eksportuju u ovaj format, rad na modelu više nije moguć, već samo čitanje geometrije i informacija.

Sa druge strane, neke od prednosti primene IFC formata u BIMserver-u su mogućnosti formiranja upita, spajanja i filtriranja BIM podataka, povezivanja softvera, kao i mogućnost pisanja sopstvene aplikacije.

Velika prednost BIMserver-a jeste što je open source, dakle, svima je dostupan i lak je za korišćenje. Takođe je značajno to što korisnici imaju uvid u izvorni kod, pa ga mogu menjati, prepravljati, poboljšavati njegov sadržaj i tako pomoći da se izgradi što bolje rešenje.

8. ZAKLJUČAK

Kroz procese prikupljanja podataka, obrade, predstavljanja, kao i samog modeliranja može se zaključiti da ovaj postupak zahteva određeni nivo znanja i iskustva. Najveći problem jeste taj što korisnik treba da bude upoznat sa svim softverima potrebnim za obradu i interpretaciju podataka. Celokupan posao bi značajno bio olakšan integracijom svih funkcija u jedan softver.

BIM je objektno orijentisan, bogat podacima, reprezent realnog objekta koji obezbeđuje korisnicima različite informacije o objektu. Predstavlja inovativan način upravljanja podacima i neophodan je za projektovanje i izgradnju objekata.

BIM je još uvek u razvoju i stalno se usvajaju nove definicije. BIM 4D dodaje komponentu vremena, 5D dodaje troškove, a BIM 6D predstavlja inteligentno povezivanje pojedinih 3D objekata sa svim aspektima informacija o upravljanju životnim ciklusom proizvoda.

U budućnosti će BIM modeli morati da budu lakše razmenjivi među različitim platformama, kao što su ArchiCAD, Revit, Bentley, itd.

Za razliku od CAD modela, BIM model je jedinstven i služi kao osnova za sve crteže (pogled, preseke, perspektive...).

9. LITERATURA

[1] OGC (2008): OGC KML Encoding Standard, Open Geospatial Consortium Standard.

[2] Vlado Cetl: "Primjena 3D modela u upravljanju gradom", Sveučilište u Zagrebu, 2013.

[3] Open Geospatial Consortium www.opengeospatial.org

[4] buildingSmart openBIM
<https://www.buildingsmart.org>

Kratka biografija:



Miloš Muškić rođen je u Nikšiću 1993. god. Završava gimnaziju, opšti smer 2012. god. Iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer geodezija i geomatika. Septembra 2016. godine završava osnovne akademske studije i u oktobru iste godine upisuje master studije.

PROCENA RIZIKA OD POPLAVA ZA OBJEKTE INDIVIDUALNOG STANOVANJA NA LOKACIJI PETROVARADIN – SREMSKA KAMENICA**FLOOD RISK ASSESSMENT FOR RESIDENTAL HOUSES AT THE LOCATION PETROVARADIN – SREMSKA KAMENICA**

Stevan Malinović, Borko Bulajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA

Kratak sadržaj – U radu je dat primer kvantitativnog određivanja rizika od šteta usled poplava za objekte individualnog stanovanja. Posmatrana je lokacija Petrovaradin - Sremska Kamenica. Podaci kao što su: lokacija, nadmorska visina i površina objekta, prethodno su bili obrađeni pomoću softvera Kvantum GIS (QGIS). Šteta na objektima je proračunavana pomoću empirijske jednačine koja je razvijena u ovom radu, a koja uključuje u obzir i spratnost objekata, i empirijske krive hazarda razvijene na bazi unapređene baze podataka o poplavama. Izračunate su štete za određene maksimalne vodostaje kao i kriva rizika koja povezuje ukupne štete na objektima individualnog stanovanja i povratne periode poplava. Na kraju su sračunati i ALARP dijagrami, uzimajući u obzir procenjene nivoe hazarda i broj žitelja.

Ključne reči: Kvantum GIS (QGIS), empirijske krive hazarda, ALARP dijagrami

Abstract – The paper provides an example of a quantitative determination of the risk of damage from flooding to residential houses. The location of Petrovaradin – Sremska Kamenica is analysed. Data such as location, altitude and cross area of buildings had been previously processed by software Quantum GIS (QGIS). Damage to buildings was calculated by using the empirical formula that was developed in this study (and which includes also the data on number of stories in buildings), and by using the empirical hazard curve that was developed based on the improved data basis on floods. The damages for certain maximum water levels were calculated, as well as the risk curve that connects the overall damage to residential houses and return periods of floods. Finally, the ALARP diagrams were created by taking into account the estimated hazard levels and number of residents.

Keywords: Quantum GIS (QGIS), empirical hazard curves, ALARP diagrams

1. UVOD

Preventivno delovanje u cilju smanjenja rizika od poplava podrazumeva pre svega izgradnju odbrambenih nasipa, kejskih zidova, svakodnevno praćenje nivoa vode na reci, prognoziranje razvoja i kretanja atmosferskih prilika, kao i druge mere. Mere zaštite kada poplave već nastupe su

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Borko Bulajić, doc.

evakuacija ljudi na bezbedna mesta, spašavanje prvenstveno ljudskih života i pružanje prve pomoći ali odmah posle toga ili paralelno takođe i spasavanje materijalnih i kulturnih dobara, itd. Najveće poplave u Novom Sadu zabeležene su 1965. godine. Tada je odbrana Novog Sada trajala 106 dana uz angažovanje velikog broja stručnjaka ali i građana. Gotovo 70000. ljudi je tada učestvovalo u odbrani Novog Sada od poplave [1].

2. ANALIZIRANO PODRUČJE PETROVARADIN-SREMSKA KAMENICA

Petrovaradin i Sremska Kamenica se nalaze u severnom delu Republike Srbije u južnobačkom okrugu. Nalaze se uz desnu obalu reke Dunav, i deo su užeg gradskog područja Novog Sada. Petrovaradin se nalazi na nadmorskoj visini od 81,5 do 148m, a Sremska Kamenica od 77,5 do 236,5m. Reka Dunav kod Novog Sada je udaljena od ušća 1254,98 km, a kota "0" na tom mestu iznosi 71,73 (m.n.m.) [2].

3. METODOLOGIJA PROCENE RIZIKA

Metodologija sprovođenjem postupka procene rizika definiše algoritam, alate i način sprovođenja postupka procene rizika. Procena rizika polazi od interakcije između hazarda i povredljivosti, pri čemu bi obrazac za izračunavanje rizika bio: $\text{rizik} = \text{hazard} \times \text{povredljivost}$. Pod pojmom rizik može da se posmatra verovatnoća nastanka očekivanih štetnih posledica (očekivanog broja ljudskih žrtava i povređenih ljudi, očekivanih šteta, očekivanih poremećaja društvenih i ekonomskih aktivnosti ili očekivanog nivoa degradacije životne sredine, itd) koje nastaju usled interakcija između hazarda (prirodnih ili izazvanih ljudskom delatnošću) sa jedne strane i povredljivosti sa druge. Sa druge strane, pod pojmom hazard se podrazumeva mogući štetan fizički događaj, ljudska aktivnost ili fenomen koji, ako bi postojalo nešto što je povredljivo, može u budućnosti da dovede do povreda i/ili ljudskih žrtava i/ili šteta na stvarima i/ili objektima od vrednosti i/ili društvenih i ekonomskih poremećaja i/ili degradacije životne sredine i prirode, i sl.

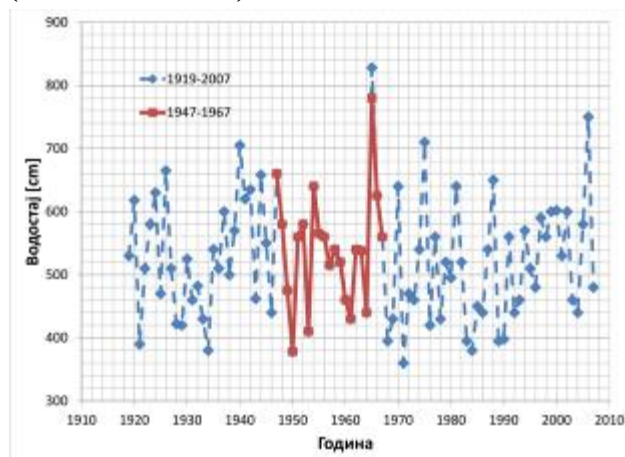
4. ANALIZIRANI OBJEKTI INDIVIDUALNOG STANOVANJA U PETROVARADINU I SREMSKOJ KAMENICI

U ovom radu rizik od šteta tokom poplava je direktno analiziran za ukupno 74 objekta individualnog stanovanja, ukupne površine 22.817 m², i sa ukupno 607 osoba koji u njima žive.

5. ULAZNI PODACI ZA ANALIZU RIZIKA

5.1. Podaci o maksimalnim vodostajima i usvojena kriva hazarda

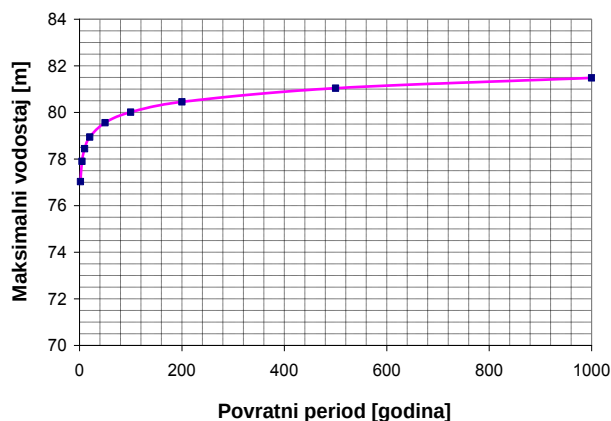
Najveći vodostaj je izmeren u junu 1965. godine kada je iznosio 778 cm (79,51 mm). U periodu od 10. do 26. juna 1965. Dunav je na sektoru od oko 100 km uzvodno od Novog Sada na pet mesta probio nasipe na levoj obali, a na najvećem prodoru 16. juna 1965. procenjeno je da je izlivenih oko 550 miliona m³ vode poplavilo površine od oko 17400 hektara. Rekonstrukcijom nivograma tokom poplave iz 1965. godine i eliminisanjem uticaja uzvodnih prodora nasipa, procenjeno je da bi nivo Dunava kod Novog Sada dostigao vodostaj od 828 cm umesto 778 cm (odnosno 80,01 mm) [3].



Slika 1. prikaz hronološkog niza maksimalnih godišnjih vodostaja na Dunavu kod Novog Sada od 1919. do 2007. God.

U analizama u ovom radu, za krivu hazarda ćemo usvojiti maksimalne vodostaje na Dunavu kod Novog Sada prikazane na Slici 1 za koje su povratni periodi određeni statističkom analizom nizova za period od 1947. do 1965. godine, i to za slučaj kada se umesto istorijskog maksimuma iz 1965. godine koristi vrednost dobijena eliminisanjem uticaja uzvodnih prodora nasipa u periodu poplave od 9. do 26. juna 1965. godine [9]. Ova kriva prikazana je na Slici 2. Vrednosti vodostaja odnosno njihovi povratni periodi za koje je analiziran rizik u ovom radu su sledeći:

- 1) povratni period od 2 god, za koji je vodostaj jednak 530 cm odnosno 77,03 m.n.m.
- 2) povratni period od 5 god, za koji je vodostaj jednak 617 cm odnosno 77,90 m.n.m.
- 3) povratni period od 10 god, za koji je vodostaj jednak 671 cm odnosno 78,44 m.n.m.
- 4) povratni period od 20 god, za koji je vodostaj jednak 721 cm odnosno 78,94 m.n.m.
- 5) povratni period od 50 god, za koji je vodostaj jednak 783 cm odnosno 79,56 m.n.m.
- 6) povratni period od 100 god, za koji je vodostaj jednak 828 cm odnosno 80,01 m.n.m.
- 7) povratni period od 200 god, za koji je vodostaj jednak 872 cm odnosno 80,45 m.n.m.
- 8) povratni period od 500 god, za koji je vodostaj jednak 931 cm odnosno 81,04 m.n.m.
- 9) povratni period od 1000 god, za koji je vodostaj jednak 975 cm odnosno 81,48 m.n.m.



Slika 2. Kriva hazarda od poplava na lokaciji Petrovaradin – Sremska Kamenica.

5.2. Primena informacionih tehnologija

Pomoću softverskog alata kvantum GIS (QGIS) izračunata je površina objekata i uvezen je digitalni model terena gde svaki piksel ima određenu vrednost, što je od velikog značaja za određivanje nadmorske visine. Pomoću digitalnog modela terena i Google Maps možemo da na datom području za različite nivoe vode predvidimo gde mogu da nastanu poplave.



Slika 3. Vizuelni prikaz lokacija objekata individualnog stanovanja za lokaciju Petrovaradin – Sremska Kamenica – 74 objekta koji su direktno analizirani u ovom radu obeleženi su crvenom bojom a preostali objekti (koji bi bili ugroženi od poplava samo u slučaju značajno povećanog hazarda) obeleženi su plavom bojom.

5.3. Empirijske funkcije za proračun šteta na objektima individualnog stanovanja u Petrovaradinu i Sremskoj Kamenici

U ovom radu će na osnovu informacija o cenama rušenja i izvođenja radova biti data ukupna cena štete na objektima, i to za tri klase objekata, a uzimajući u obzir i spratnost. Informacije o cenama rušenja i izvođenja radova uzete su iz knjige autora Zlatibora Stojanovića “PREDMER I PREDRAČUN RADOVA”: katalog opisa pozicija sa projektantskim cenama: pripremni i istraživački radovi, građevinski radovi, zanatski radovi, vodovod i kanalizacija, iz 2004. godine.

Za proračun šteta razmatrani su sledeći radovi:

- 1) Obijanje maltera sa zidova, ponovo malterisanje, gletovanje i krečenje (bojenje zidova)
- obijanje 3,0 €/m²

- malterisanje 6,5 €/m²
- bojenje sa gletovanjem 2,0 €/m²
- ukupno Σ 11,5 €/m²

2) Čišćenje podruma i odvod šuta

- čišćenje podruma i odvod šuta 1,0 €/m²

3) Rušenje podova i postavljanje novog

Rušenje podova

- laminat 2,0 €/m²
- parket 2,0 €/m²
- keramičke pločice 3,5 €/m²

Izrada novog poda

- laminat 17,0 €/m²
- parket 34,0 €/m²
- keramičke pločice 17,0 €/m²

4) Skidanje krovnog pokrivača i postavljanje novog -demontaža

- biber crep 2,0 €/m²
- falcovani crep 1,5 €/m²

-postavljanje

- biber crep 20,0 €/m²
- falcovani crep 13,0 €/m²

Uzećemo u obzir da je površina objekta 100 m², spratna visina 3 m, i visina krova sa dvostranim nagibom od 1 m. Razmatraćemo tri klase objekata:

1) KLASA 1: objekat sa laminatnim podovima, falcovani crep na krovu, usvojena vrednost objekta jednaka 400€ po metru kvadratnom,

2) KLASA 2: objekat sa laminatnim podovima, biber crep na krovu, usvojena vrednost objekta jednaka 450€ po metru kvadratnom,

3) KLASA 3: objekat sa parketom (80% ukupne podne površine) i keramičkim pločicama (20% podne površine), biber crep na krovu, usvojena vrednost objekta jednaka 600€ po metru kvadratnom.

Ukupne cene za pojedine faze radova će onda iznositi:

1) Obijanje maltera sa zidova, ponovo malterisanje, gletovanje i krečenje (bojenje zidova): 11,5 €/m² za sve tri klase objekata,

2) Čišćenje podruma i odvod šuta: 1,0 €/m² za sve tri klase objekata,

3) Rušenje podova i postavljanje novog:

- (2,0+17,0) €/m² za KLASU 1 i KLASU 2,

- [(2,0×0,80+3,5×0,20)+ [(34,0×0,80+17,0×0,20)] €/m² za KLASU 3,

4) Skidanje krovnog pokrivača i postavljanje novog

- (1,5+13,0) €/m² za KLASU 1,

- (2,0+20,0) €/m² za KLASU 2 i KLASU 3.

Proračuni štete (izražene i u novcu i u procentima vrednosti objekta) za sve tri klase objekata su izvedeni za prizemne objekte, objekte sa jednim spratom, objekte sa dva sprata i objekte sa tri sprata. Na bazi proračunate štete izražene u procentima vrednosti objekta linearnom regresijom možemo odrediti nove empirijske jednačine za proračun šteta za sve tri klase objekata, i to zasebno za

prizemne objekte, objekte sa jednim spratom, objekte sa dva sprata i za objekte sa tri sprata. Ove jednačine za KLASU 3 su sledeće:

1) Prizemni objekti:

$$R = 6.13 \times (H - H_1) + 4.97, H > H_1 - 0.81 \text{ m},$$

2) Jednospratni objekti:

$$R = 3.62 \times (H - H_1) + 2.31, H > H_1 - 0.64 \text{ m},$$

3) Dvospratni objekti:

$$R = 2.55 \times (H - H_1) + 1.41, H > H_1 - 0.55 \text{ m},$$

4) Trospratni objekti:

$$R = 1.94 \times (H - H_1) + 1.06, H > H_1 - 0.55 \text{ m}.$$

U prethodnim jednačinama R predstavlja procenat vrednosti objekta, H₁ nadmorsku visinu osnove objekta, a H nadmorsku visinu vodostaja.

6. ANALIZA POVREDLJIVOSTI I ANALIZA RIZIKA

6.1. Tabelarni podaci izračunatih šteta od poplava na objektima individualnog stanovanja na lokaciji Petrovaradin – Sremska Kamenica

Za povratne periode od 2 i 5 godina, procenjeni vodostaj je previše nizak da bi izazvao štete na analiziranim objektima. Prve štete se procenjuju za vodostaj od 671 cm sa povratnim periodom od 10 godina, a zatim se progresivno povećavaju sa povećanjem povratnog perioda.

U Tabeli 1 prikazani je primer proračuna šteta za H=78,44m.

Na pratećim slikama, br. 5 i 6, prikazani su položaj i konture osnove za sve objekte na kojima se za isti vodostaj procenjuje da će doći do određene štete, i to zasebno za lokaciju Petrovaradin i lokaciju Sremska Kamenica.

Tabela 1. Podaci o štetama na analiziranim objektima individualnog stanovanja u Petrovaradinu i Sremskoj Kamenici za H=78,44m.

Ред. бр.	Ред. бр. из Таб. 1	Површ. објекта [м²]	Бр. спрат.	H ₁ [м.н.м.]	H-H ₁	R	Вредност објекта [€]	Штета на објекту [€]
1	24	260	0	79.21	-0.77	0.00250	156,000	390
2	77	285	1	79.00	-0.56	0.00283	171,000	484
	СУМА	545					327,000	873



Slika 5. Lokacije objekata u Sremskoj Kamenici iz Tabele 1 – žutom bojom su prikazani poplavljeni objekti.



Slika 6. Lokacije objekata u Petrovaradinu iz Tabele 1 – žutom bojom su prikazani poplavljeni objekti.

6.2. ALARP dijagrami

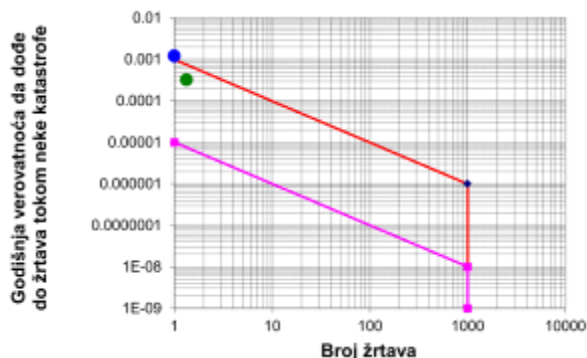
ALARP princip podrazumeva smanjenje rizika na najmanji mogući nivo koji je moguće razumno sprovesti (eng. "as low as reasonably practicable"), odnosno koji podrazumeva prihvatanje najmanjeg mogućeg rezidualnog (preostalog) rizika čije dalje smanjenje ili uklanjanje ne bi bilo isplativo.

Da bi mogli da kvantitativno procenimo da li je neki rizik prihvatljiv ili ne, ako koristimo ALARP princip neophodno je da izvršimo proračun:

1. individualnog rizika
2. društvenog rizika,
3. očekivanog broja žrtava

Nanošenjem sračunatih vrednosti rizika odnosno gubitaka za lokaciju Petrovaradin – Sremska Kamenica na ALARP dijagram može se videti da li individualni i društveni rizik „upadaju“ u zonu neprihvatljivih rizika.

Na Slici 7 prikazan je primer ALARP dijagrama za jedan izabrani objekat, tj. za objekat sa najnižom osnovom u posmatranom području, i to u slučaju nivoa hazarda od poplava za povratni period od 100 godina. Sa ove slike vidimo da da je za kuću koja je nabliza reci, za nivo hazarda koji odgovara stogodišnjem vodostaju individualni rizik (plavi krug), odnosno rizik u pogledu najugroženije osobe, u zoni neprihvatljivih rizika, iako blizu granice sa ALARP regionom. Sa druge strane, za vodostaje sa većim povratnim periodima individualni rizik za isti objekat potpuno unutar ALARP regiona. Za ovaj objekat društveni rizik (zeleni krug) je uvek u zoni neprihvatljivih rizika.



Slika 7. ALARP dijagram i vrednosti za individualni i društveni rizik za jedan izabrani objekat, u slučaju nivoa hazarda od poplava za povratni period od 100 godina

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu su razvijene nove empirijske krive za procenu štete od poplava na tipičnim objektima individualnog stanovanja, koje uzimaju u obzir i spratnost objekata. Takođe u ovom radu korišćena je empirijska

kriva razvijena na bazi podataka o vodostajima na Dunavu kod Novog Sada od 1919. do 2007. godine.

Na bazi podataka o objektima individualnog stanovanja na posmatranoj mikro-lokaciji Petrovaradin – Sremska Kamenica, za koje je pored površine osnove i nadmorske visine, u ovom radu u proračunu uzimana i spratnost, i korišćenjem prethodno navedenih empirijskih krivih hazarda i za procenu štete, rizik od poplava je procenjen za različite povratne periode maksimalnih vodostaja. Na bazi sračunatih rizika i procenjenog broja žitelja u analiziranim objektima, sračunati su i ALARP dijagrami za individualni i društveni rizik.

Na osnovu svega prezentovanog u ovom radu, može se zaključiti da je stepen zaštite od poplava na objektima i individualnog i kolektivnog stanovanja na mikro-lokaciji Petrovaradin – Sremska Kamenica ispod projektovanog i da bi gradski planeri trebalo da uzmu u obzir hitne preventivne mere kao na primer povećanje visine nasipa, kako bi se rizici sveli na prihvatljiv nivo.

8. LITERATURA

- [1] <http://www.dnevno.rs/istorijski-zabavnik/zanimljivosti-iz-istorije/18981/neverovatan-trag-istorije-novi-sad-se-od-poplave-1965-godine-branio-106-dana-video> (pristupljeno u maju 2018.)
- [2] http://www.hidmet.gov.rs/latin/hidrologija/izvestajne/prognoza.php?hm_id=42035 (pristupljeno u maju 2018.)
- [3] Plavšić, J. i R. Milutinović (2010). O računskim nivoima vode za zaštitu od poplava na Dunavu kod Novog Sada, VODOPRIVREDA, 42 (2010) 243-245 p. 69-78.

Kratka biografija:



Stevan Malinović rođen u Novom Sadu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanja rizikom od katastrofalnih događaja i požara odbranio je 2018. god.

kontakt: malina93ns@gmail.com



Borko Bulajić rođen je u Beogradu 1978. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2013. god., a od 2014. god. je zvanju docent. Oblast interesovanja su hazardi, rizici i građevinarstvo.

UNAPREĐENO REŠENJE APLIKACIJE ZA AUTOMATIZACIJU PROCESA IZNAJMLJIVANJA VOZILA BAZIRANO NA VEB TEHNOLOGIJAMA**IMPROVED SOFTWARE SOLUTION FOR VEHICLE RENTAL PROCESS AUTOMATION BASED ON WEB TECHNOLOGIES**

Mirjana Karanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: INFORMACIONI SISTEMI

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je pregled potencijalnog rešenja za reinženjering desktop aplikacije za automatizaciju poslovanja agencije za iznajmljivanje vozila. Inicijalno softversko rešenje je razvijeno koristeći MVVM obrazac i tehnologije poput WCF i WPF-a. Prikazani su postupci razvijanja i evolucije aplikacije u smislu proširivanja funkcionalnosti. Predložena su unapređenja u vidu kreiranja veb aplikacije koristeći ASP.NET MVC. Iznet je zaključak o realizovanom reinženjeringu aplikacije i opisane su mogućnosti za dalji razvoj.

Ključne reči: Reinženjering, veb aplikacija, MSSQL, MVC, .NET, ASP.NET MVC, GitHub

Abstract – This paper gives an overview of the potential solution for software reengineering a desktop application for vehicle rental service automation. The proposed software solution has been developed using MVVM pattern and technologies including WCF and WPF. Procedures for developing and evolution of functionalities are presented. The improvements that are presented include using ASP.NET MVC technology. The conclusion about the implemented application and the described possibilities for its further development was made.

Keywords: Reengineering, Web application, MSSQL, MVC, .NET, ASP.NET MVC, GitHub

1. UVOD

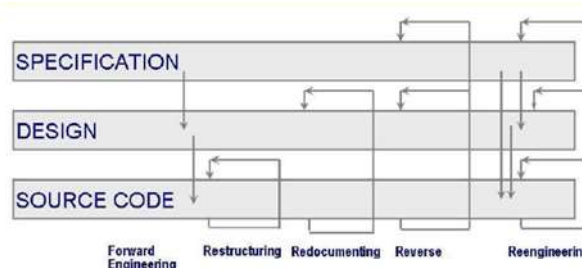
Automatizacija predstavlja važan faktor u poslovanju preduzeća. Savremena poslovna preduzeća, kako bi olakšala svakodnevno poslovanje, uvode softversko rešenje za informacioni sistem kao jedan vid automatizacije. Zadatak informacionog sistema je da podrži poslovanje, iz tog razloga je neophodno ulaganje sredstava u održavanje i razvoj istog kako bi se doprinelo ispunjavanju poslovnih ciljeva.

U svakom trenutku potrebno je imati uvid u to da li sistem funkcioniše pravilno, ali i povratne informacije od strane korisnika o tome koliko su zadovoljni radom sistema. Takođe treba ići korak unapred i predvideti potencijalne probleme. Brojni su razlozi zbog kojih su potrebne izmene: promene na tržištu, promene zahteva klijenata, promena hardvera ili softvera, promene u organizaciji. Svakodnevne promene u okruženju dovode do potrebe za unapređenjem informacionog sistema.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Srđan Sladojević, docent.

Poboljšavanje postojećeg sistema se može izvršiti na više načina, kao što je prikazano na slici 1 [1].



Slika 1. Načini „podmlađivanja“ softvera

Reinženjering obuhvata više aspekata softverskog rešenja, iz tog razloga je izabran kao način za unapređenje postojeće aplikacije za automatizaciju vozila [2].

U okviru ovog rada prezentovan je predlog za reinženjering postojeće desktop aplikacije, u vidu kreiranja veb aplikacije koristeći ASP.NET MVC tehnologiju. U drugom poglavlju opisan je značaj i potreba za reinženjeringom uopšte i u konkretnoj aplikaciji. Treće poglavlje obuhvata prikaz korišćenih tehnologija u konkretnom procesu reinženjeringa. U četvrtom poglavlju je opisana arhitektura inicijalnog i novonastalog sistema, sa fokusom na izvršenim izmenama.

2. REINŽENJERING

Različiti autori definišu reinženjering na različite načine:

- Razvoj softvera gde postojeći ili nasleđeni sistem podleže određenom stepenu promena [3],
- unapređenje strukture i performansi sistema sa ciljem da on postane efikasniji i lakši za održavanje [3],
- ponovna implementacija nasleđenog sistema, kako bi se povećala održivost [4].

Reinženjering je takođe definisan [5] kao analiza i izmena posmatranog sistema radi rekonstituisanja i implementacije u novi oblik (formu), koji uključuje: reverzni inženjering, restrukturiranje i neki oblik *forward* (progresivnog) inženjeringa (slika 2.), uz sniženje troška, radnog napora ili rizika za korisnika [3].



Slika 2. Postupak reinženjeringa

Proces reinženjeringa započinje odlukom šta treba menjati. Nakon toga se u okviru procesa reverznog inženjeringa izvodi analiza postojećeg softvera i baze podataka. U okviru ove faze se na osnovu koda pokušava razumeti dizajn, na osnovu kojeg se dalje definišu specifikacije. Sledi restrukturiranje, gde se rekonstruiše postojeći softver.

Ovo podrazumeva reorganizaciju koda, bilo u nekom drugom ili istom jeziku u kojem je pisan program. Restruktuiranje se može odnositi na kod, podatke ili oba. Ova faza ne bi trebala da utiče na funkcionalnost, već na povećanje pouzdanosti i lakše održavanje koda. Na kraju se izvršava progresivni inženjering.

Reinženjering predstavlja adekvatno rešenje kada je moguće iskoristiti delove postojećeg sistema kako bi se razvio novi i bolji sistem. Na ovaj način štede se resursi poput vremena i novca, ali i (što je mnogo važnije) kreiranje novog sistema ne kreće od nule, već se koristi znanje koje je ugrađeno u nasleđeni sistem.

Cilj reinženjeringa jeste da funkcionalnost sistema ostane nepromenjena ili da se poboljša korišćenjem novih tehnologija, optimizovanjem koda, kao i da se olakša održavanje i poveća pouzdanost [6].

Može se zaključiti da reinženjering predstavlja kvalitetan način unapređivanja softvera, ukoliko je sistem nezamenljiv, iz razloga što sagledava softversko rešenja iz više uglova.

Prilikom reinženjeringa potrebno je razumeti specifikaciju, dizajn i implementaciju sistema, kako bi se unapredila funkcionalnost polaznog sistema.

Problem koji nastaje se odnosi na činjenicu da se sve izmene izvršavaju nad postojećim sistemom, te se implementacija mora izvršavati pažljivo kako ne bi došlo do konflikata.

Postupak izmena uglavnom sprovodi veći broj ljudi, te se mora voditi računa i o koordinaciji i usklađivanju između njihovih akcija.

Sistemi za kontrolu verzija, između ostalog, služe za aktivnosti praćenja i spajanja promena. Najpoznatiji alati za upravljanje verzijama su: Git, SVN, Mercurial. Najpoznatiji Internet servisi koji se baziraju na njima su: GitHub, BitBucket, Redmine i GitLab.

Predloženi reinženjering aplikacije, koji je tema ovog rada, je izvršen iz sledećih razloga:

- kreiranje veb aplikacije (ASP.NET MVC),
- modernizacija dizajna korisničkog interfejsa (*Bootswatch*),
- restrukturiranje programa kako bi bio čitljiviji i lakši za održavanje (MVC) i
- verzionisanje koda (*GitHub*).

3. PREGLED KORIŠĆENIH TEHNOLOGIJA

Reinženjering aplikacije za automatizaciju poslovanja agencije za iznajmljivanje vozila podrazumeva kreiranje veb aplikacije koristeći sledeće tehnologije:

- MS SQL,
- ASP.NET MVC,
- GitHub.

SQL (*Structured Query Language*) najčešće je korišćen programski jezik za upravljanje podacima u relacionim sistemima za upravljanje bazama podataka. Pod upravljanjem se između ostalog podrazumeva unos podataka, kreiranje upita, ažuriranje podataka, kao i kontrola pristupa.

Baza podataka (BP), sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP), šema BP i jezici i operacije za kreiranje i korišćenje BP zajedno čine sistem baze podataka. Skladištenjem relevantnih podataka u bazi podataka obezbeđuje se konzistentnost i trajnost podataka i smanjuje se redundantnost. Bazi podataka se nikad ne pristupa direktno, već preko SUBP-a.

Microsoft SQL Server predstavlja relacioni SUBP. Njegova primarna funkcija je skladištenje i upravljanje podacima. *SQL Server* koristi *Transact SQL* sa mnogim ekstenzijama, podržava *ODBC4* tehnologiju i poseduje podršku za veb servise, tj. za *SOAP W3C5* standard. Posedovanjem navedenih funkcionalnosti, omogućeno je da i klijenti koji ne koriste *Windows* operativni sistem komuniciraju sa *SQL Serverom* preko te platforme, zbog toga mnoge Klijent-server aplikacije i veb-bazirane aplikacije često koriste *SQL Server* za smeštanje aplikativnih podataka.

Reinženjering aplikacije koji podrazumeva korišćenje nekog softverskog šablona omogućava bolje i lakše razumevanje i standardizaciju koda [7]. Iz prethodno navedenog razloga, prilikom reinženjeringa korišćen je arhitekturni softverski šablon *Model-View-Controller* (MVC).

MVC datira iz 70-ih godina prošlog veka. U novije vreme ovaj softverski šablon stiće ogromnu popularnost kao šablon za razvoj veb aplikacija, stoga su brojne tehnologije i programski jezici u kojima se on koristi. Akronim se odnosi na komponente aplikacije koja se razvija po ovom šablonu, a to su: *Model*, *View* i *Controller*. *Model* (model) sadrži biznis logiku i opis domena i predstavlja deo aplikacije koji sadrži modelovane pojmove iz realnog sveta. *View* (pogled) definiše izgled korisničkog interfejsa, odnosno za renderovanje prikaza koji će korisnik dobiti. *Controller* (kontroler) upravlja vezom između *View*-a i *Model*-a. Kontroler prihvata korisničke zahteve (HTTP), vrši kooperaciju sa modelima i izbor odgovarajućeg pogleda koji će biti renderovan i prosleđen klijentu kao serverski odgovor.

Prednost ovog šablona je razdvajanje odgovornosti. Na ovaj način olakšava se održavanje kompleksnih aplikacija, a takođe je omogućen paralelni razvoj različitih slojeva.

ASP.NET MVC je razvojni okvir za izgradnju veb aplikacija koji koristi načela troslojne softverske MVC arhitekture. Danas se smatra kao obavezno korišćenje sistema za kontrolu verzije. Korišćenje ovakvih sistema omogućava:

- vraćanje fajlova u neko od prethodnih stanja,
- vraćanje projekta u neko od prethodnih stanja,
- upoređivanje promena tokom vremena i
- uvid u to ko je poslednji izvršio modifikacije.

Generalno, ukoliko dođe do greške, ili se neki fajlovi izgube, omogućen je oporavak potrebnih fajlova. Za potrebe ovog projekta, korišćen je Internet servis, *GitHub*, gde su čuvane verzije aplikacije.

4. ARHITEKTURA SISTEMA

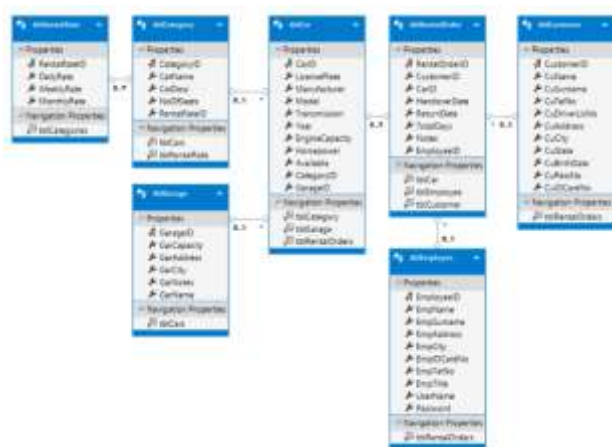
U ovom delu opisane su promene izvršene kao aktivnosti reinženjeringa i kreiranja ASP.NET MVC aplikacije na osnovu postojeće desktop aplikacije. Prvobitno je opisana inicijalna aplikacija, kreirana pomoću WCF servisa i WPF tehnologije, a nakon toga su predstavljena unapređenja funkcionalnosti u vidu kreiranja veb aplikacije, kao i prednosti korišćenja MVC obrasca.

A. Opis zahteva

Aplikacija je realizovana tako da je koriste zaposleni u agenciji za iznajmljivanje vozila čime se obezbeđuje automatizacija procesa rada. Predviđeno je da zaposleni unose podatke iz svakodnevnog poslovanja i evidentiraju sve promene.

B. Opis inicijalne aplikacije

Osnova aplikacije jeste baza podataka, u kojoj se vrši upisivanje, čitanje, modifikovanje i brisanje podataka. Ove operacije su poznate pod akronimom CRUD (*create, read, update, delete*). Izvršavanjem ovih operacija, automatski se dešavaju promene u bazi podataka. Ova aplikacija koristi *MS SQL Server Management Studio Express*. Baza podataka se sastoji iz sedam tabela (slika 3) i sedam pogleda za te tabele. Povezivanje aplikacije i baze podataka omogućeno je preko servisa (WCF). Kreiranje korisničkog interfejsa vrši se nakon kreiranja baze. Dizajniranje komponenti aplikacije vrši se u takozvanom *Extensible Application Markup Language* jeziku (XAML). Kod koji je napisan u XAML-u se pomoću XAML procesora prevodi u kod, koji se dalje kombinuje sa izvornim kodom, da bi se iskompajlirao pomoću .NET kompajlera, gde se dobija konačan proizvod u obliku exe datoteke, od koje će nastati WPF aplikacija. Kod je pisan koristeći *Model-View-ViewModel* (MVVM) obrazac.



Slika 3. Prikaz šeme baze podataka aplikacije

Prilikom pokretanja aplikacije otvara se *LoginWindow* (slika 4.), gde je moguće uneti identifikacioni broj (ID) korisnika i šifru kako bi pristup bio omogućen. Nije moguće logovanje sa nepostojećim ID-em ili pogrešnim password-om.



Slika 4. Izgled prozora za prijavljivanje korisnika

Nedostatak ovako realizovane autentifikacije je u tome što se traži unos ID-a korisnika, umesto korisničkog imena.

Nakon uspešne prijave, korisniku se prikazuje tabela kao na slici 5. U zavisnosti od toga da li je prijavljen kao administrator ili kao običan korisnik, biće omogućeni različiti prikazi. Administrator ima pristup svim opcijama, dok običnom korisniku nije dostupan prikaz podataka o zaposlenima.

U okviru svakog prikaza, moguće je dodati novu stavku, ali i izmeniti ili obrisati postojeću.

Slika 5. Izgled dela korisničkog interfejsa aplikacije

C. Reinženjering aplikacije

Plan za reinženjering ove aplikacija obuhvata kreiranje veb aplikacije u ASP.NET MVC tehnologiji, uz modernizovanje dizajna korisničkog interfejsa. Naglasak je na korišćenju MVC šablona i restruktuiranju programa kako bi bio čitljiviji i lakši za održavanje, ali i sada neizostavnom, verzionisanju koda. Pored toga, omogućena je efikasnija autentifikacija i autorizacija korisnika, korišćenjem ASP.NET Identity tehnologije, kao i validacija unosa ili modifikacije podataka.

i. Izrada backend dela aplikacije

Pri kreiranju ASP.NET MVC aplikacije, odabrana je mogućnost *Individual User Account*, koja obezbeđuje način za autentifikaciju i autorizaciju korisnika. Na ovaj način obezbeđena je i prijava i registracija korisnika (slika 6.). Postojeća baza podataka služi za kreiranje modela. Nakon kreiranja modela se kreiraju potrebni kontroleri koji sadrže akcione metode, pomoću kojih se upravlja korisničkim zahtevima. Korišćenje softverskih obrazaca za razvoj aplikacija obuhvata korišćenje uspešno primenjenih praksi u dizajnu i iskustvo eksperata pri kreiranju aplikacija.



Slika 6. Izgled prozora za prijavljivanje

Ovakav način kreiranja aplikacije doprinosi boljem razumevanju koda, ponovnom korišćenju i jednostavnijem održavanju, što se direktno odnosi na kvalitet softvera.

ii. Izrada frontend dela aplikacije

U pogledu se definiše izgled korisničkog interfejsa.



Slika 7. Prikaz pogleda novokreirane aplikacije

Potrebni pogledi se prave za svaku akcionu metodu, a takođe postoji i zajednički pogled - „Layout“. Ovakav pristup omogućava uniformni izgled stranica i bolje korisničko iskustvo. Takođe, korišćenje teme je omogućeno pomoću *Bootstrap*-a, što takođe doprinosi zadovoljstvu korisnika.

D. Poslovna logika aplikacije

Ukoliko neki korisnik želi da koristi aplikaciju, prethodno mora biti registrovan u bazi podataka. Postoje različite uloge - običan korisnik, i administrator, pri čemu je administratoru omogućen pristup svakom delu aplikacije, dok običan korisnik (zaposleni) nema uvid u podatke o zaposlenima.

Nakon uspešne prijave, moguće je koristiti aplikaciju u svrhu manipulacije svakom od kategorija, pri čemu je dostupan prikaz postojećih stavki, kao i dodavanje nove ili modifikacija i brisanje postojeće stavke.

5. ZAKLJUČAK

Svaki softver tokom vremena stari i bolje je unaprediti ga pre nego što postane neupotrebljiv. Reinženjering softvera podrazumeva skup aktivnosti kojima se poboljšavaju performanse, održivost, čitljivost koda i dopunjuje funkcionalnost samog sistema. Krajnji cilj reinženjeringa je optimizacija strukture sistema, poboljšanje kvaliteta sistema i smanjivanje troškova održavanja.

Cilj ovog rada je prikaz reinženjeringa desktop aplikacije za automatizaciju poslovanja agencije za iznajmljivanje vozila. Pored uklanjanja manjih grešaka, akcenat je bio na modernizaciji dizajna korisničkog interfejsa, unapređivanju sistema za autentifikaciju, kao i kreiranje veb aplikacije.

Trenutno je u ekspanziji prelazak sa desktop aplikacija na veb aplikacije i sigurno je da će u neko dogledno vreme sve aplikacije izvršiti ovu tranziciju. Kao naredni korak planira se prelazak na Android aplikaciju, zbog tendencije da se u poslednje vreme jako popularizuje upotreba mobilnih uređaja.

Reference

- [1] J. M. A. Shari Lawrence Pfleeger, *Software Engineering: Theory and Practice* 4, Pearson, 2010.
- [2] M. Karanović, *Softversko rešenje za automatizaciju vozila bazirano na servisno orijentisanoj arhitekturi*, Novi Sad: FTN, 2017.
- [3] d. S. Ristić, *Reinženjering informacionih sistema, prezentacije sa predavanja*, Novi Sad, 2017.
- [4] I. Sommerville, *Software Engineering* 8, Addison-Wesley, 2007.
- [5] E. J. C. C. H. M. J. James H. Cross II, "Reverse Engineering and Design Recovery - A Taxonomy," *IEEE Software*, pp. 13-17, 1990.
- [6] P. V. Nguyen, "The Study and Approach of Software Re-Engineering," 2011.
- [7] C. L. C. S. X. H. William C. Chu, "Pattern- based software reengineering: a case study," *Journal of Software Maintenance: Research and Practice*, vol. 12, no. 2, 2000.

Kratka biografija:



Mirjana Karanović rođena je 1994. godine u Šapcu. Gimnaziju "Jovan Jovanović Zmaj" završila je 2013. godine, nakon čega svoje obrazovanje nastavlja na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Inženjerski menadžment. Nakon završenih osnovnih akademskih studija, 2017. godine upisuje master akademske studije, program Inženjerstvo informacionih sistema.

**MERNO - INFORMACIONI SISTEM ZA ISTRAŽIVANJE EMOCIONALNIH POJAVA
ZASNOVAN NA MERENJU EKG SIGNALA****MEASUREMENT - INFORMATION SYSTEM FOR RESEARCH OF EMOTIONAL
PHENOMENA BASED ON ECG SIGNAL MEASUREMENT**

Nemanja Žunić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – BIOMEDICINSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj—U radu je prikazana implementacija merno-informacionog sistema za istraživanje emocija zasnovana na merenju EKG signala. U implementaciji je korišćen uređaj Alive Heart Monitor, njegovog softver za akviziciju i Matlab aplikacija projektovanih prema zahtevima za GUI i obradu podataka. Na kraju su prikazani rezultati istraživanja.

Abstract – *The paper presents the implementation of the solution of the measurement-information system for emotion phenomena based of the ECG signal measurement. The implementation used the device Alive Heart Monitor, its software for acquisition and Matlab applications designed according to the requirements for the GUI and data processing. Finally, the results of the research are presented.*

Cljučne reči : *Alive Heart Monitor, biomedicinsko inženjerstvo, biomedicinska instrumentacija, projektovanje softvera, kognitivne neuronauke, merno-informacioni sistem.*

1. UVOD

Srce predstavlja najznačajni organ u telu živih organizama. Utiče na bilo koji faktor u telu. Stoga je dobar detektor za sva stanja koja se javljaju u organizmu. Signal srca je nestacionaran signal; stoga je izuzetno značajno proučavati njegovu varijabilnost. Varijabilnost srčanog ritma (eng. heart rate variability; HRV), je postala veoma interesantna u oblastima psihologije, medicine i postala važna nezavisna mera u psihofiziologiji.

Zbog toga veoma je važno razumeti na koji način srce funkcioniše kao i samu varijabilnost srčanog ritma. Parametri varijabiliteta srčane aktivnosti (izračunati iz srčanih R-R intervala) dobri su pokazatelji efekata različitih psihofizioloških stanja na promenu srčane aktivnosti (npr. stresnih situacija, emocionalnog uzbuđenja). Varijabilnost srčanog ritma je fiziološki fenomen varijacije između dva otkucaja srca u vremenskom intervalu. Metode koje se koriste za detekciju otkucaja uključuju EKG, krvni pritisak, balistokardiogram. EKG se smatra superiornim, jer daje jasan talasni oblik što omogućava pravilnu detekciju otkucaja srca. Ako pretpostavimo da naša srčana frekvencija iznosi 60 otkucaja u minutu to ne znači da je naš otkucaj srca jednom u sekundi.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Platon Sovilj.

Postoji varijacija između naših otkucaja srca. Svaka srčana varijabilnost je jedinstvena za sebe i zavisi od dosta faktora kao što su uzrast, hormoni, način života. Pošto on može da se izmeri na više načina ne postoji opšte pravilo za vrednosti HRV.

U zavisnosti koja se tehnologija koristi zavisi i samo računanje HRV.

Pošto je u ovom radu rađeno sa EKG uređajem traženi su R pikovi u signalu i računato je rastojanje između RR intervala.

2. OPIS SISTEMA

Primarni predmet istraživanja ovog rada predstavlja projektovanje GUI (grafički korisnički intervejs) aplikacije kao i obrada dobijenih podataka koji uz pomoć Alive Heart Monitor-a predstavlja merno-informacioni sistem za istraživanje emocionalnih pojava.

GUI aplikacija je trebalo da sadrži određene funkcionalnosti kao što je prikaz slika unos određenih podataka (pre pokretanja programa i u toku programa), kao i da bude omogućena sinhronizacija EKG uređaja sa GUI aplikacijom. Alive Heart Monitor je uređaj koji je služio da prikupimo EKG signale sa ispitanika za kasniju obradu istih. Obrada podataka predstavlja određivanje određenih parametara koji su u ovom radu bili bitni.

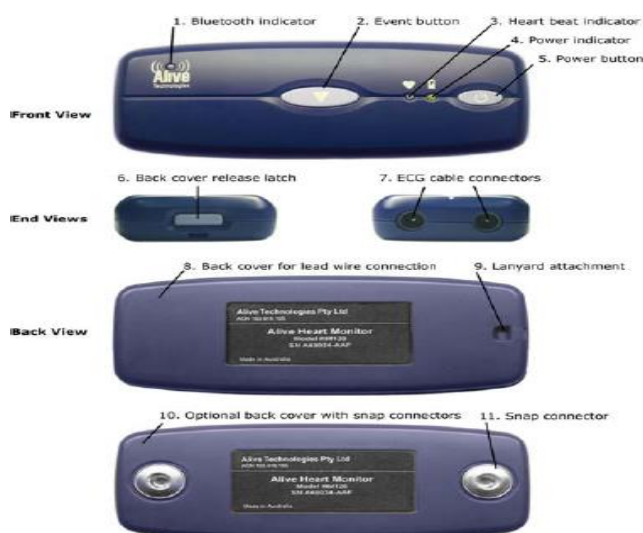
3. ALIVE HEART MONITOR

Kao ključna komponenta celokupnog sistema ističe se Alive Heart Monitor (slika1). To je prenosivi uređaj razvijen tako da omogućava snimanje EKG-a. Sadrži bežičnu komunikaciju kao i akcelerometar. Posедуje SD karticu i zbog toga može da skladišti veliku količinu podataka koje posle može da prebaci na računar ili mobilni telefon za snimanje i analizu u realnom vremenu.

Ovaj uređaj poseduje bluetooth indikator koji svetli plavo kad je veza uspostavljena, dugme koje služi za snimanje događaja, indikator koji svetli zeleno na svaki otkucaj srca, dugme za uključivanje i isključivanje uređaja kao i indikator napunjenosti baterije.

Uređaj poseduje NP 20 litijumsku bateriju koja se puni preko punjača. Takođe, da bi se uređaj povezao sa elektrodama, neophodno je postaviti elektrode na odgovarajući način.

Kontakt između elektroda i kože je od presudnog značaja za dobar kvalitet EKG signala. Uređaj poseduje i merač vremena koje omogućava vremensko čuvanje snimljenih fajlova na SD kartici.



Slika 1. Alive Heart Monitor

3.1. Alive ECG softver

Softver koji ovaj uređaj ima može da se poveže na računar, tablet ili mobilni telefon. Pošto je sam eksperiment izveden na laptopu koji ima windows operativni sistem ovde će biti opisan softver ovog uređaja. Da bi kompjuter podržao ovaj softver mora da sadrži: Microsoft Windows 2000/XP ili kasnije verzije i Bluetooth sa Serijskim port profilom (SPP).

Što se tiče opcija u mogućnosti da menjamo podešavanja celog programa koji je konektovan na računar, da menjamo podrazumevana podešavanja za EKG puls i akcelerometar. Postoji opcija koja na svaki otkucaj srca odnosno detekciju QRS kompleksa daje zvučni signal.

Takođe i opcija pomoću koje eliminišemo artefakte iz EKG signala koji su nastali kao posledica mišićne aktivacije. Možemo da menjamo brzinu signala koja se prikazuje na ekranu, pojačanje signala kao i invertovanje signala. Ove opcije utiču jedino na ekran, ali ne i na skladištene podatke.

3.2 Testiranje uređaja

Cilj ovog testiranja bila je provera rada uređaja u cilju merenja EKG signala ispitanika kao i prikaz rezultata koji su dobijeni. Test je urađen na dva ispitanika.

Prednosti ovog uređaja su u tome što je: mali i prenosiv, (može da se komotno nosi tokom normalnih dnevnih aktivnosti, ne zauzima puno mesta), snažan (poseduje opciju snimanja podataka na SD karticu kao i 48 sati kontinualnog prenosa podataka), multifunkcionalan (može da snima EKG, Otkucaje srca, aktivnost, poziciju tela, padove), Bežična komunikacija (Prenos podataka na računar, mobilni telefon ili PDA za skladištenje i analizu) i Bluetooth tehnologija (široko prihvaćena bežična komunikacija).

4. PROJEKTOVANI SOFTVER

Za pisanje programa korišćeno je Matlab razvojno okruženje, razvijeno od strane kompanije "Math Works". GUIDE je akronim za MATLAB-ov Graphical User Interface Development Environment.

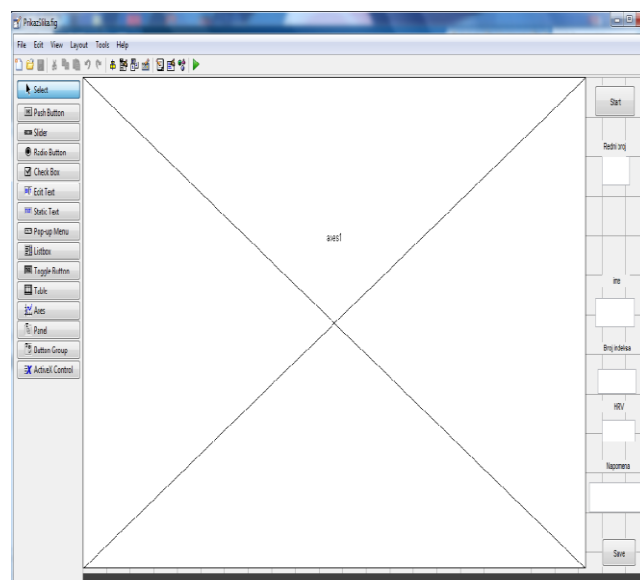
To je odličan alat za kreiranje GUI (Graphical User Interface – grafički korisnički interfejs) aplikacija. Osnovna karakteristika ovog programa je jednostavan i brz način unošenja, a zatim i podešavanja grafičkih objekata u GUI aplikaciji. GUI se sastoji iz fig. Fajla i m.fajla.

Fig fajl služi da odaberemo objekte koji su nam potrebni za našu aplikaciju.

Korisnički interfejs koji je projektovan trebalo je da sadrži mesto za unos imena ispitanika, broj indeksa, redni broj, HRV, napomenu kao i dugme Start i Save (slika 2).

Start i Save su realizovani kao Push Button tako da njihovim pritiskom pokrećemo program odnosno nakon završetka čuvamo sve te podatke. Ime, Redni broj, Broj indeksa, HRV i Napomena su predstavljeni kao Edit text gde unosimo neophodne podatke pre početka samog izvršavanja programa i kasnije te podatke čuvamo pritiskom na dugme Save.

Za prikaz slika korišćen je objekat Axes.. Za svaki objekat je promenjen njegov Tag, dodeljeno mu je jasno definisano ime da se zna na šta se objekat odnosi.



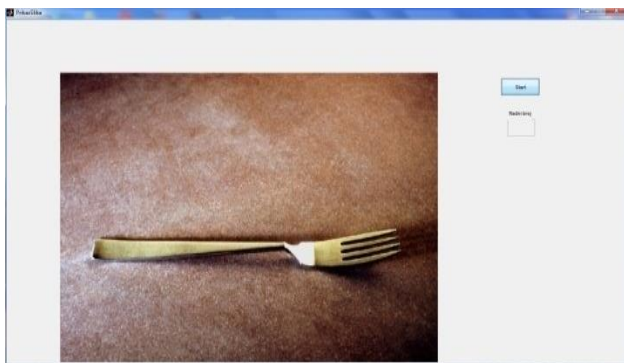
Slika 2. Prikaz elemenata za GUI aplikaciju

Da bi ispitanik u potpunosti mogao da se skoncentriše na samu sliku koja mu se prikazuje svi Edit text-ovi zajedno sa dugmetom Save su nestajali osim rednog broja sa ekrana kada se pokrene program tako da je ispitanik mogao da se fokusira samo sliku (slika 3).

Nakon što se program završi Edit tekstovi postaju vidljivi kao i dugme Save i sve podatke možemo da sačuvamo. Na dve sekunde pre pojavljivanja nove fotografije ispitaniku na ekranu se pojavljuje plavi kružić koji mu sugerise da će se uskoro pojaviti sledeća fotografija.

Takođe treba naglasiti da su slike za svakog ispitanika nasumično puštane.

Dugme Save- služi za čuvanje podataka. Nakon što su sve slike prikazane dugme Save kao i ostali Edit tekstovi postaju vidljivi i možemo podatke ispitanika da sačuvamo.



Slika 3. Pokretanje GUI programa

4.1. Obrada podataka

Nakon što su dobijeni podaci oni su se smestili u poseban folder. EKG uređaj čuva podatke u ats formatu pa je bilo neophodno prebaciti podatke u edf format koji je pogodan u Matlabu za dalju obradu. Pošto se snimanje EKG-a i prikaz GUI-a odvijao nezavisno jedno od drugog bilo je potrebno uraditi sinhronizaciju između njih dvoje. To se postizalo na način što su se vremena prikaza svake slike oduzimale od vremena početka snimanja EKG-a.

Pošto znamo da je frekvencija uređaja 300 Hz i prikaz jedne slike 5 sekundi imali smo sve što nam treba da izvučemo EKG signal baš u tim trenucima kada su prikazivane slike.

Na osnovu rada [1] predloženo da se parametri koji pokazuju varijabilnost srčanog ritma mogu odrediti i u vremenskom i u frekvencijskom domenu.

Bilo je potrebno odrediti parametre za svakog ispitanika za sve njegove slike, a nakon toga odrediti te iste parametre ali po slikama koje su ispitanici gledali (srećne, nesrećne, neutralne).

Merenje ukupnog varijabiliteta obuhvataju varijansu IBI intervala (inter-beat-interval) kao i SDNN koja predstavlja standardnu devijaciju između dva otkucaja srca (IBI). Takođe izračunat je i parametar srednje vrednosti IBI. IBI predstavlja razliku između dva otkucaja srca odnosno razliku između RR intervala.

Pored određivanja ova dva parametra određen je i parametar pnn50. On bliže određuje promene u srčanoj aktivnosti koja je povezana sa respiratornim funkcijama (udisaj-izdisaj). MSD predstavlja srednju vrednost razlike dva uzastopna IBI intervala. RMSSD je kvadratni koren srednje vrednosti kvadrata uzastopnih razlika IBI.

Ova 3 parametra predstavljaju uticaj parasimpatičkog nervnog sistema na varijabilnost srčanog ritma. Poankareovi plotovi predstavljaju geometrijsku i nelinearnu analizu za procenu dinamičke varijabilnosti srčanog ritma.

Poankareovi plotovi predstavljaju vremensku seriju u faznom prostoru gde se svaki par plotuje jedan naspram drugog. On se jos naziva i plot rasejanja. Za svaki plot je određeno SD1, SD2, Površina elipse, CVI, CSI, odnos SD1/SD2.

SD2 predstavlja rastojanje duž kraće ose između IBI intervala odnosno predstavlja širinu. Računa se po sledećoj formuli (1)

$$SD_1 = \text{var}(x_1) \quad (1)$$

SD2 predstavlja rastojanje duž veće ose između IBI intervala odnosno predstavlja dužinu. Računa se po sledećoj formuli (2)

$$SD_2 = \text{var}(x_2) \quad (2)$$

Var predstavlja varijansu od x a ona se dobija po formuli (3) i (4)

$$x_1 = (IBI_n - IBI_{n-1})/\sqrt{2} \quad (3)$$

$$x_2 = (IBI_n - IBI_{n-1})/\sqrt{2} \quad (4)$$

Površina elipse predstavlja površinu na kojoj se nalaze podaci i obuhvaćena je elipsom. Izračunava se kao proizvod (5):

$$S = \pi * SD_1 * SD_2 \quad (5)$$

CVI parametar je se računa kao $\log(SD_1 * SD_2)$ i on predstavlja meru koja više reflektuje parasimpatikus, dok za razliku parametra CSI koji predstavlja indikator simpatikusa. CSI se računa kao SD_2/SD_1 .

5. PRIMER URAĐENOG ISTRAŽIVANJA

U cilju istraživanja emocionalnih stanja napravljen je eksperiment koji je imao za cilj da utvrdi povezanost srčane varijabilnosti sa autonomnim nervnim sistemom. Da bismo mogli da prikupimo podatke bili su nam neophodni ispitanici.

Ispitanici su bili studenti 4. godine Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, njih ukupno 34. Eksperiment je obavljen u posebno opremljenoj laboratoriji Fakulteta. Od opreme je korišćen uređaj Alive Heart Monitor koji je kao što je već rečeno služio za prikupljanje podataka, vakuumske elektrode koje su kačile na naše ispitanike, gel koji se nanosio na elektrode i koji je služio za dobijanje što boljeg signala odnosno da smanji impendansu elektroda-koža, kao i laptop za prikaz GUI-a. Ovo sve je prikazano na slici 4.



Slika 4. Prikaz opreme

Nakon što su pročitali uputstva i potpisali saglasnost za učestvovanje u istraživanju ispitanici su se prikačili na elektrode i povezali sa uređajem Alive Heart Monitorom. Da bi se videlo da su razumeli šta treba da rade pušten im je probni GUI koji je prikazivao 3 fotografije. Nakon što je to završeno pristupilo se puštanju GUI-a koji je sadržao slike koje su odabrane za ovaj eksperiment. Treba reći da su svi oni unosili po dva broja nakon što je svaka slika nestajala sa ekrana.

Rezultati koji su dobijeni su prikazani u tabelama. Svaki red u tabeli predstavlja podatke za jednog ispitanika. U tabelama se nalazi svi oni parametri koji su predhodno objašnjeni u poglavlju Obrada podataka. Tabela 1 predstavlja podatke koji su dobijeni za sve njegove slike.

Tabela 1. Prikaz parametara za sve ispitanike za sve njihove slike

srednja_vrednost_IBI_ intervala_ms	SDNN [ms]	pnn50 [%]	RMSSD [ms]	ln_RM SSD	MSD [ms]
852.55	67.96	11.28	68.61	4.23	35.45
715.44	39.28	17.98	37.36	3.62	29.51
859.01	59.04	42.86	60.46	4.10	50.48
891.33	56.33	36.23	50.91	3.93	40.72
569.39	54.76	7.89	71.48	4.27	24.71
713.37	37.33	3.33	23.25	3.15	16.74
856.07	66.30	37.50	82.12	4.41	54.54
540.27	103.36	4.10	124.20	4.82	30.76
827.60	49.82	6.77	25.69	3.25	19.41
851.07	72.07	8.11	31.11	3.47	22.48
565.83	63.19	9.57	68.42	4.23	25.91
791.25	46.92	10.13	34.45	3.54	26.33
723.25	60.40	12.94	41.91	3.74	28.51
624.08	33.44	5.94	26.84	3.29	17.13
754.38	50.83	15.85	43.27	3.77	27.89
747.92	58.59	19.05	49.72	3.91	36.07
695.00	34.24	8.42	28.96	3.37	22.00
860.79	101.69	71.43	104.22	4.65	87.86
586.99	62.76	6.31	66.86	4.20	26.88
726.10	48.02	13.64	35.13	3.56	24.47
639.37	47.79	5.00	27.25	3.30	20.23
764.74	59.45	32.14	68.66	4.23	44.01
726.48	50.47	29.88	49.84	3.91	38.97
662.06	27.67	1.04	20.51	3.02	15.73
664.46	51.12	5.16	33.32	3.51	21.68
708.53	54.52	23.33	45.47	3.82	32.30
779.27	77.69	38.27	61.50	4.12	48.64
874.88	52.56	45.71	56.55	4.03	47.95
739.20	39.96	10.34	31.25	3.44	23.72
654.03	59.88	23.23	40.52	3.70	32.29
830.35	69.40	53.33	92.86	4.53	69.73
780.37	70.84	38.75	71.03	4.26	52.29
1108.01	147.67	58.82	110.17	4.70	84.64

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Merenje varijabilnosti srčanog ritma predstavlja veoma značajan parametar za ispitivanje različitih pojava kao što je dijabetes, hipertenzija i ostale kardiovaskularne bolesti, svakodnevni stres, regulacije emocija, anksioznost...

Još odranije je poznata njegova važnost, ali tek u poslednje vreme sa napretkom tehnologije ovom fenomenu se pridaje sve veći značaj. Upravo zbog svoje neinvazivnosti i jednostavnosti snimanja (EKG), analiza varijabiliteta srčane aktivnosti kao pokazatelj

funkcioniranja autonomnog nervnog sistema, jeste metoda koja se zadnjih nekoliko godina široko primenjuje u različitim istraživačkim područjima.

Realizovani merno-informacioni sistem za istraživanje emocionalnih pojava zasnovan na merenju EKG signala omogućava izvođenje eksperimenata koji su vezani za istraživanje emocionalnih stanja.

Uređaj koji je merio EKG signal ima baterijsko napajanje i relativno malu potrošnju pa je moguće da se rade relativno velike serije uzastopnih eksperimenata. Ono što bi možda trebalo nadograditi u samom softveru jeste bolja detekcija R pikova (nekom drugom metodom), ukoliko se koristi neki drugi uređaj za snimanje EKG signala.

Ovaj rad je skoncentrisan na parametre koji su dobijeni iz vremenskog domena. Obuhvaćene su mere koje opisuju sveobuhvatnu varijabilnost srčane aktivnosti kao i parametre koji utiču isključivo na parasimpatikus i mere koje utiču na simpatikus.

Ovim radom nisu određivani parametri u frekvencijskom domenu i to bi mogao da bude nastavak istraživanja ove teme.

8. LITERATURA

- [1] John J. Alen, Andrea S. Chambers, David N. Towers "The many metric of cardiac chronotropy: A pragmatic primer and brief comparison of metric" University of Arizona, United States 2006.
- [2] Alive Technologies, Alive Heart Monitor, 2006.
- [3] Chrisoph Guger "Heart Rate Variability" Biomedical engineering program, 2004
- [4] https://www.mathworks.com/help/matlab/creating_gui/about-the-simple-guide-gui-example
- [5] Fred Shaffer, J.P. Ginsberg "An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms, 2017
- [6] <https://www.biopac.com/application/ecg-cardiology/advanced-feature/rmssd-for-hrv-analysis/>
- [7] Sovilj P. M., Milovančev S. S., Vujičić V.: Digital Stochastic Measurement of a Nonstationary Signal With an Example of EEG Signal Measurement, Instrumentation and Measurement IEEE Transactions on, 2011, Vol. 60 - issue 9, pp. 3230-3232, ISSN 0018-9456, DOI: 10.1109/TIM.2011.2128670
- [8] M. Urekar, P. Sovilj, „EEG dynamic noise floor measurement with stochastic flash A/D converter“, Biomedical Signal Processing and Control, Vol. 38, pp. 337-345, Elsevier B. V, 2017, ISSN 1746-8094
- [9] P. Sovilj, M. Milovanović, D. Pejić, M. Urekar, Z. Mitrović, Influence of Wilbraham-Gibbs Phenomenon on Digital Stochastic Measurement of EEG Signal over an Interval, pp. 270-278, Measurement Science Review, Vol. 14, No. 5, 2014, ISSN 1335 - 8871

Kratka biografija



Nemanja Žunić rođen je u Novom Sadu 1994. godine. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na studijskom programu Biomedicinsko inženjerstvo 2017 godine. Master rad iz oblasti biomedicinskog inženjerstva, odbranio je 2018. godine.

RAZVOJ MERO – INFORMACIONOG SISTEMA ZA ISTRAŽIVANJE KOGNITIVNIH POJAVA ZASNOVANOG NA MERENJU EEG SIGNALA**DEVELOPMENT OF MEASUREMENT – INFORMATION SYSTEM FOR RESEARCH OF COGNITIVE PHENOMENA BASED ON MEASUREMENT OF EEG SIGNALS**

Nikola Petrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – BIOMEDICINSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – U radu je dat opis implementacije rešenja merno - informacionog sistema za istraživanje kognitivnih pojava, zasnovanog na merenju EEG signala, uz upotrebu Emotiv Epoc+ uređaja i programskih paketa. Daje se opis hardvera i implementiranih programa za akviziciju i obradu EEG signala, programa za testiranje ispitanika kao i baze podataka u kojoj su smešteni podaci dobijeni u testiranju.

Abstract – This paper contains the description of the implementation of the measurement - information system for the investigation of cognitive phenomena, based on the measurement of the EEG signals, using the Emotiv Epoc+ device and software packages. A description of hardware and the implemented software for acquisition and processing of EEG signals, testing programs for examinees as well as database in which the measurement results are stored is provided.

Ključne reči : Emotiv Epoc+, Matlab, kognitivne neuro-nauke, biomedicinsko inženjerstvo, merno-informacioni sistem.

1. UVOD

Ovaj rad spada oblast primene biomedicinskog inženjerstva u kognitivnim neuronaukama. Osnovna istraživanja kognitivnih neuronauka se bave otkrivanjem i opisivanjem moždanih funkcija kao i funkcija moždanih celina, mapiranjem mozga (Brain mapping) i opisivanjem rada neurona (Neuronske mreže, neuralni putevi, neuronske sinapse, neurotransmiteri...).

Projektovani merno – informacioni sistem spada u NFB (Neurofeedback) sisteme, što podrazumeva povećanje svesti ispitanika o njegovim trenutnim kognitivnim funkcijama. Ispitanikova spoznaja sopstvenih kognitivnih funkcija obezbeđuje mogućnost učenja, poboljšanja i kontrole merene kognitivne funkcije.

Osnovne celine NFB sistema su: Analiza i obrada EEG signala; Procena kognitivne funkcije na osnovu obrađenog EEG signala; Izračunavanje upravljačke vrednosti na osnovu procenjene kognitivne funkcije; Interpretacija upravljačke vrednosti ispitaniku.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Platon Sovilj.

Kognitivne pojave koje su ispitivane su: pažnja, vizuelizacija, mentalne slike, mentalna koncentracija, mentalne operacije, neuroplasticitet.

U dosadašnjoj praksi ova oblast istraživanja je veoma malo i skoro nikako bila predmet interesovanja od strane naučnika iz oblasti medicine, psihologije, neuropsihologije i sličnih grana nauke. Tehnički napredak opreme za analizu i obradu signala koje odašilja mozak stvorili su mogućnosti za proučavanje, analizu i primenu kognitivnih sposobnosti čoveka. Na samom početku istraživanja ispostavilo se da postoje merljive zakonitosti novi prevod...pogledati izmene na srpskom...

između kognitivnih funkcija i merenih signala. To sve stvara mogućnost za istraživanje, analizu, primenu i rehabilitaciju pomoću merno – informacionih sistema iz ove oblasti.

2. STRUKTURA I ELEMENTI MERO – INFORMACIONOG SISTEMA

Osnovna ideja ovog projekta je razvoj uređaja koji se koristi u medicinske, kliničke, edukativne, asistivne i naučno - istraživačke svrhe.

Sva oprema koja se koristi u ovom projektu je u potpunosti neinvazivna i ne ostavlja posledice na ispitanike.

Sistem je osmišljen tako da se ispitanikove kognitivne operacije posmatraju kao izlazna vrednost regulatora koji je deo neuronskog sistema automatskog upravljanja. U modelovanom sistemu, merenje izlazne vrednosti se vrši pomoću čula ispitanika; regulacija se vrši pomoću kognitivnih funkcija ispitanika, što dovodi do prepoznatljive promene u EEG signalu, nakon toga je potrebno izvršiti analizu i obradu EEG signala i dobiti informaciju o kognitivnoj funkciji; procenjena kognitivna funkcija se pretvara u upravljačku funkciju i prosleđuje se aktuatoru koji obavlja proces.

Ispitanik vidi samo izlaznu vrednost, što znači da njegovi podsvesni kognitivni procesi obavljaju procenu, parametrizaciju i klasterizaciju celokupnog sistema i svih njegovih delova samo na osnovu izlazne vrednosti. Na samom kraju podsvesni kognitivni procesi uspešno obavljaju podešavanje parametara regulatora koji je deo celokupnog sistema, kao i izmenu kognitivnih funkcija kojima ispitanik upravlja, tako da je na kraju celokupan sistem stabilan.

2.1. Emotiv Epoc+

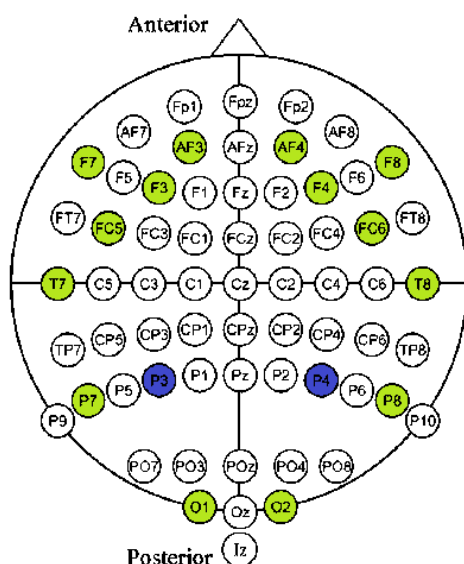
Emotiv Epoc+ je EEG uređaj sa dodatnim softverskim paketima zbog čega on spada u grupu BCI (Brain

Computer Interface) uređaja i pruža mogućnost hardverske i softverske implementacije u NFB sistemima.



Slika 1. Emotiv Epoc+ uređaj

Na slici 1. je prikazan Emotiv Epoc+ EEG uređaj. Uređaj ima 14 elektroda i 2 DRL, elektrode su raspoređene u skladu sa 10 – 20 standardom i njihov raspored je šematski prikazan na slici 2. , pri čemu su zelenom bojom obeležene elektrode za akviziciju EEG signala, a plavom DRL elektrode.



Slika 2. Raspored elektroda

Prednosti ovog EEG uređaja su to što je ostvarena bežična komunikacija između EEG uređaja i elektrode nove generacije koje su napravljene od hidrofilnih vlakana i natapaju se fiziološkim rastvorom. Uređaj je tako projektovan da se veoma brzo i jednostavno postavlja i kalibriše, elektrode su fiksirane na glavi pomoću jednostavnih elastičnih nosača i obezbeđuju željeni položaj elektroda nezavisno od bilo kog pokreta tela.

Programska podrška pruža veliku paletu programskih paketa, u zavisnosti od namene i korisnika. Osmišljeni su u cilju očitavanja, merenja, obrade i formiranja izlazne vrednosti sistema. Osnovna podela programskih paketa je na korisničke i razvojne.

Korisnički programski paketi podrazumevaju programske pakete jednostavne za upotrebu i služe za očitavanje kognitivnih stanja i funkcija i njihovu upotrebu.

Razvojni programski paketi predstavljaju skup programa koji omogućuju razvoj novih aplikacija i projekata koji

koriste Emotiv Epoc+ podršku. Pomoću razvojnih programskih paketa i drajvera je moguće očitavati podatke sa Emotiv Epoc+ uređaja u sledećim programskim jezicima: Java, C#, C++, Python, Ruby, NodeJS, PHP.

2.2 Baza podataka

Baza podataka je osmišljena da bi se arhivirali svi podaci dobijeni u toku eksperimenata. Tokom rada se može uvek pristupiti bazi podataka i vršiti naknadne izmene i dopune. Posebno je osmišljen algoritam kojim se uređuju i razvrstavaju podaci dobijeni tokom rada, kao i šifrovanje vezano za ispitanike. Algoritmom je regulisano privremeno i trajno arhiviranje u bazu podataka.

3. PRIKAZ URAĐENOG PILOT ISTRAŽIVANJA

U okviru pripreme za predstojeća istraživanja odabrana je oprema i osmišljen program po kom će se raditi i pripremati ispitanici. Program je osmišljen uz mentorstvo prof. dr Sovilj Platona i ujedno je bio diplomski rad pod nazivom „Eksperimentalna platforma za istraživanje mentalne koncentracije zasnovana na EEG merenjima“. Eksperimenti su osmišljeni u nekoliko celina:

-*Priprema ispitanika* – podrazumeva davanje psihofizičkih instrukcija ispitaniku kojih treba da se pridržava tokom celog eksperimenta.

-*Vežbe zamišljanja prostih geometrijskih kretanja* – u ovom koraku ispitanik stvara dve vizuelne mentalne slike i uči da voljno kontroliše njihovu vizuelizaciju.

-*Multimedijalne didaktičke vežbe* - podrazumevaju niz vežbi koje su osmišljene za uvežbavanje karakteristika mentalne koncentracije i razvoj neuroplastičnosti.

-*Testiranje ispitanika* - u cilju procene mentalnih parametara ispitanika osmišljeni su testovi koji na jednostavan način interpretiraju trenutni nivo mentalne koncentracije ispitanika. Svaki od testova je predviđen za testiranje jedne karakteristike mentalne koncentracije.

-*Donošenje zaključaka na osnovu rezultata testova* - na osnovu grafika i izračunatih parametara, stručno lice donosi zaključak o karakteristikama mentalne koncentracije, promeni karakteristika mentalne koncentracije tokom istraživanja, mentalnom stanju ispitanika, kao i ostale bitne napomene.

-*Prilagođavanje obuke ispitaniku* - na osnovu praćenja obuke, vežbanja, testiranja i rezultata testiranja ispitanika, lica koja prate tok istraživanja prilagođavaju obuku i vežbe posebno za svakog ispitanika u cilju dobijanja maksimalnog napretka kod svakog ispitanika.

Ispitivane karakteristike mentalne koncentracije:

- *Snaga mentalne koncentracije* – sposobnost ispitanika da drži vizuelnu mentalnu sliku najduži mogući vremenski period iznad određenog nivoa
- *Brzina promene mentalne koncentracije* – sposobnost ispitanika da pravi promene u intenzitetu vizuelizacije mentalne slike u što kraćem vremenskom periodu
- *Balans mentalne koncentracije* – sposobnost ispitanika da drži intenzitet vizuelizacije mentalne

slike u definisanim tolerisanim granicama u odnosu na definisani nivo intenziteta

- *Kondicija mentalne koncentracije* – vreme za koje ispitanik može voljno da upravlja sistemom pre nego što se njegove sposobnosti održavanja mentalnih slika znatno spuste ili dođe do pojave bola
- *Podeljenost mentalne koncentracije* – osobina ispitanika da istovremeno obavlja više voljnih motornih i kognitivnih sposobnosti među kojima je i upravljanje sistemom
- *Otpornost na spoljašnje šumove* – osobina ispitanika da ignoriše spoljašnje šumove koji bi mogli da utiču na njegovo obavljanje kognitivnih funkcija

Prve tri osobine mentalne koncentracije su ciljano uvežbavane tokom eksperimenata, dok su se ostale uvežbavale pasivno.

Očekivani rezultati su poboljšanje u sposobnosti ispitanika za upravljanje projektovanim sistemom, pri čemu se kao parametri za poređenje koriste podaci dobijeni iz testiranja ispitanika u toku eksperimenta. Ni jedan ispitanik nije imao raniju priliku da se upozna ili da koristi sličan sistem što daje značajan podatak o tome da su svi počeli sa učenjem sa iste početne tačke.

3.1. Mesto eksperimentalnog istraživanja

Eksperimentalno istraživanje je izvršeno iz dva dela, pri čemu se delovi razlikuju po uslovima i psihofizičkim osobinama ispitanika.

Prvi deo eksperimentalnog istraživanja je urađen na Fakultetu Tehničkih Nauka u laboratoriji Katedre za električna merenja. Laboratorija je izolovana od zvučnih i elektromagnetskih šumova okoline.

Tokom obavljanja eksperimenta, u laboratoriji se nalazilo četiri osobe:

- Ispitanik koji obavlja eksperiment;
- Ispitanik koji posmatra eksperiment;
- Stručno lice koje vodi eksperiment;
- Stručno lice koje nadgleda eksperiment.

Ispitanici su bili studenti IV godine Biomedicinskog Inženjerstva starosne dobi od 22 do 25 godina. Ukupno je bilo 20 ispitanika.

Drugi deo eksperimentalnog istraživanja urađen je na Novosadskom Sajmu pri čemu je oprema postavljena na javnom prometnom mestu uz prisustvo audio, vizuelnih i elektromagnetskih šumova i smetnji, kao i prisustvo većeg broja drugih ljudi.

Ispitanici su bili različite starosne dobi, obrazovnog profila kao i psihofizičke konstitucije.

3.2. Poređenje rezultata i očekivanja

Tokom definisanja naučno – istraživačkog rada i obavljanja praktičnog dela pilot istraživanja se dolazilo do novih

saznanja i boljeg definisanja posmatranih pojava. Sva saznanja do kojih se došlo u istraživanju nisu znatno uticala na tok celokupnog istraživanja i na postavljena očekivanja.

Razlike se primele kod svake kognitivne sposobnosti:

- *Neuroplasticitet* - Neuroplasticitet se pokazao kod svih ispitanika svih uzrasnih dobi. Brzina učenja i savladavanja potrebnih veština se pokazala znatno većom kod mlađih ispitanika i generalno je znatno veća od očekivane.
- *Pažnja* - Veoma je bitno ispitaniku u što kraćem vremenu i što je moguće opuštenije dati osnovna uputstva i uraditi početnu kalibraciju. Na pažnju značajno utiču ostala psihofizička stanja ispitanika : Umor, Pospanost, Uzbudenje, Zainteresovanost, Opuštenost, Stres, Nervoza, Frustracija, Bol, Malaksalost, Trema kao i druge psihofizičke aktivnosti. Osim toga, značajno utiču i spoljašnji uticaji: Temperatura, Zvukovi okoline, Osvetljenost, Prisustvo drugih osoba, Udobnost ispitanika, Osećaj koji stvara kontakt sa opremom, Prozračnost prostora.
- *Vizuelizacija* - Sposobnost vizuelizacije kod ispitanika se dosta menja tokom faze eksperimenta vezane za simulaciju i u potpunosti zavisi od psihofizičkog stanja ispitanika.
- *Mentalna koncentracija* - Tokom eksperimenta je potrebno posmatrati ispitanike i davati im kratke instrukcije kako bi održavali mentalnu koncentraciju na isti način tokom celog eksperimenta. Vremenski promenljiva mentalna koncentracija znatno više umara ispitanike od vremenski konstantne.
- *Mentalne slike* - Ispitanici lakše održavaju mentalnu sliku koja se sastoji iz što prostijih podataka sa što više čula.
- *Osobine mentalne koncentracije* - Procenjene osobine mentalne koncentracije su međusobno zavisne i ujedno u velikoj meri zavise od psihofizičkog stanja ispitanika i može se primetiti individualnost u njihovom odnosu.

4.KONCEPT BUDUĆIH ISTRAŽIVANJA I RAZVOJA SISTEMA

Sagledavajući trenutno stanje razvoja i primene merno – informacionih sistema iz oblasti kognitivnih neuronauka kao i potencijalne primene i pravce razvoja, uočava se da je ova oblast nedovoljno istražena iz svih aspekata primene (medicinska, rehabilitaciona, edukativna, asistivna, naučno - istraživačka). Daljim proučavanjem i razvojem merno – informacionih sistema stvaraju se mogućnosti za nove primene, kao i razvoj novih naučnih oblasti.

4.1. Ciljevi i plan za buduća istraživanja

Osnovni ciljevi su bazirani na trenutnim potrebama i stanju projekta:

- Razvoj i poboljšanje opreme za akviziciju EEG signala

- Razvoj opreme i algoritama za obradu EEG signala
- Razvoj algoritama za procenu mentalnih stanja i kognitivnih funkcija ispitanika
- Unapređenje algoritama za procenu mentalnih stanja i kognitivnih funkcija ispitanika
- Unapređenje postojećih sistema obuke ispitanika za upotrebu merno – informacionog sistema u zavisnosti od primene
- Razvoj novih sistema obuke ispitanika za upotrebu merno – informacionog sistema u zavisnosti od primene
- Razvoj i unapređenje postojećih i novih primena merno – informacionog sistema
 - Medicinska
 - Rehabilitaciona
 - Edukativna
 - Asistivna
 - Naučno - istraživačka

4.2. Moguće primene rezultata istraživanja

Osnovna ideja za primenu rezultata ovog istraživanja je formiranje koncepta koji bi služio kao osnova za dalje naprednije projekte iz ove oblasti sa bilo kojom primenom.

Osnovni plan i cilj je razvoj uređaja iz oblasti kognitivnih neuronauka koji bi se koristio najviše za :

- Dalja naučna istraživanja moždanih funkcija i mentalne koncentracije
- Dalja naučna istraživanja u cilju naprednijeg razvoja uređaja i algoritama
- Dalja naučna istraživanja u cilju neurorehabilitacije i poboljšanja trenutnog psiho fizičkog stanja kod starih, obolelih i hendikepiranih osoba
- Dalja naučna istraživanja u cilju edukacije i poboljšanja trenutnog psiho fizičkog stanja kod dece, omladine i radno sposobnih ljudi
- Ciljani razvoj određenih mentalnih sposobnosti ciljanih grupacija

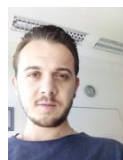
5. ZAKLJUČAK

U dosadašnjoj praksi bioelektrični signali su smatrani za kvaziperiodične signale. Razvojem opreme, uređaja kao i algoritama za analizu snimljenih podataka ovi signali se mogu proučavati, analizirati i otkrivati određene zakonitosti unutar njih. Na taj način se otvara cela jedna oblast koja do sada nije bila ciljno istraživana niti joj se pridavao poseban značaj. Razvojem i poboljšanjem opreme, algoritama i razvijanjem i osmišljavanjem sistema obuke i učenja mogu se pouzdano snimiti, proučavati i koristiti biofizički signali.

6. LITERATURA

- [1] Dobie C.; Donald WB; Hanson M; Heim C; Huxsahl J; Karasov R; Kippes C; Neumann A; Spinner P; Staples T; Steiner L. (2012). [Diagnosis and Management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Primary Care for School-Age Children and Adolescents](#). Institute for Clinical Systems Improvement. p. 41.
- [2] Lofthouse N, Arnold LE, Hurt E (October 2012). "Current status of neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder". *Curr Psychiatry Rep.* **14** (5): 536–42.
- [3] [Gazzaniga, Michael](#) (1984). "Preface". *Handbook of Cognitive Neuroscience*. pp. vii.
- [4] Mandler, G. (2002) Origins of the cognitive (r)evolution. *J. Hist. Behav. Sci.* Fall 38(4)339-53.
- [5] Steven Pinker. ["Steven Pinker - Books - The Blank Slate"](#). Pinker.wjh.harvard.edu. Retrieved 2011-01-19.
- [6] Astle, D. E.; Scerif, G. (2009). "Using Developmental Cognitive Neuroscience to Study Behavioral and Attentional Control".
- [7] Coubard, Olivier; Et. al. (May 2011). "Attentional Control in Normal Aging and Alzheimer's Disease". *Neuropsychology*. **25** (3): 353–367.
- [8] Bell, M. A.; Wolfe, C. D. (2007). "Changes in brain functioning from infancy to early childhood: Evidence from EEG power and coherence during working memory tasks". *Developmental Neuropsychology*. **31** (1): 21–38.
- [9] Sovilj P. M., Milovančev S. S., Vujičić V.: Digital Stochastic Measurement of a Nonstationary Signal With an Example of EEG Signal Measurement, Instrumentation and Measurement IEEE Transactions on, 2011, Vol. 60 - issue 9, pp. 3230-3232, ISSN 0018-9456, DOI: 10.1109/TIM.2011.2128670
- [10] M. Urekar, P. Sovilj, „EEG dynamic noise floor measurement with stochastic flash A/D converter“, Biomedical Signal Processing and Control, Vol. 38, pp. 337-345, Elsevier B. V, 2017, ISSN 1746-8094
- [11] P. Sovilj, M. Milovanović, D. Pejić, M. Urekar, Z. Mitrović, Influence of Wilbraham-Gibbs Phenomenon on Digital Stochastic Measurement of EEG Signal over an Interval, pp. 270-278, Measurement Science Review, Vol. 14, No. 5, 2014, ISSN 1335 – 8871
- [12] <https://www.emotiv.com/>

Kratka biografija



Nikola Petrović je rođen u Novom Sadu 1994. godine. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na smeru Biomedicinsko Inženjerstvo 2017. godine. Master rad iz oblasti merno-informacionih sistema u kognitivnim neuronaukama, odbranio je 2018. godine.

**ПОБОЉШАЊЕ СЛИКЕ ДОБИЈЕНЕ ДВОФОТОНСКОМ ЛАСЕРСКОМ
МИКРОСКОПИЈОМ КАЛМАНОВИМ ФИЛТРИРАЊЕМ СА ПЕРМУТАЦИЈАМА
IMPROVING THE IMAGE FROM TWO-PHOTON LASER MICROSCOPY BY KALMAN
FILTER WITH PERMUTATIONS**

Мара Ваван, Тамара Шкорић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – БИМЕДИЦИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Кратак садржај – У овом раду приказан је и анализиран један начин за умањење шума на сликама снимљеним двофотонским ласерским микроскопом.

Кључне речи: обрада слике, обрада сигнала, филтрирање, Калманов филтар, двофотонски ласерски микроскоп

Abstract – This paper shows and analyses a possibility of noise attenuation in twophoton laser microscopy images.

Keywords: image processing, signal processing, filtering, Kalman filter, twophoton laser microscopy

1. УВОД

У људској је природи сагледавање спољашњег окружења, а здрава особа прима чулом вида око 80% од свеукупних подражаја. Међутим, планета Земља је пуна и необично малих, голим оком невидљивих честица. За њихово истраживање користе се микроскопи.

Двофотонски ласерски микроскоп представљава релативно нову врсту микроскопа која користи физичке принципе истовременог избијања два фотона и ласерску технику. Сматра се да ће се овакав вид микроскопског снимања развијати и користити у даљој будућности.

Проблем овог типа микроскопских снимака је аквизиција током које се корисни сигнал поремети значајном количином шума. Зато једна изолована микроскопска слика не носи значајну информацију. Међутим, ако се унети шум моделује као Гаусов процес, након усредњавања "довољно великог броја" поновљених слика снага шума ће се смањити.

Теорија случајних процеса тежи да снагу шума апроксимира нулом те је математички "довољно велик број" бесконачан.

Инжењерске апликације не познају бесконачне бројеве. У практичним системима број поновљених снимака је коначан.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији су ментори били др Драгана Бајић, ред. проф. и др Тамара Ћеранић, доцент.

Визуелна анализа слика снимљених микроскопом конструисаним на Институту за физику у Земуну показала је да је "довољно велик број" 50. Реализована верзија микроскопа понавља снимање сваке слике 50 пута, али такав процес захтева значајно више времена и меморије. У овом раду приказан је један начин да се до слике задовољавајућег квалитета дође усредњавањем 10 претходно филтрираних слика. Слике су филтриране коришћењем Калмановог филтра у програмском пакету Матлаб.

2. ДВОФОТОНСКИ ЛАСЕРСКИ МИКРОСКОП - ДОБИЈАЊЕ СЛИКЕ

Принцип на ком се заснива двофотонски ласерски микроскоп је двофотонска апсорпција. Код једнофотонске (монофотонске) апсорпције молекули апсорбује фотон који има енергију једнаку разлици енергије свог основног и првог побуђеног стања. Иако је то изузетно ретка појава, квантна механика, при интеракцији између светлости и материјала дозвољава случај да молекули истовремено апсорбује два и више фотона. У случају два фотона, потребно је да сваки носи половину енергије потребне за прелаз у побуђено стање, што се у квантној физици назива још и процесом двофотонског побуђивања. Овај процес приказан је на слици 1.

2.1. Конструкција микроскопа - уопштено

Основни делови који чине двофотонски ласерски микроскоп су: ласерски систем, систем огледала, систем за скенирање и сталак за узорак. Ласерски систем оваквог микроскопа састоји се из низа огледала и сочива који усмеравају ласерски зрак пулног ласера са веома кратким временом излагања. Време излагања ласерском зрачењу је реда фемтосекунди а однос укљученост/искљученост је и до 1:105, што гарантује малу снагу и обезбеђује минимално оштећење узорака, што овакав микроскоп чини погодним за поновљена снимања биолошких ткива [1].

Систем огледала омогућава фино подешавање и усмеравање ласерског зрака у простору, како би се добила што прецизнија слика узорака. Систем омогућава померање дуж све три осе Декартовог координатног система, чиме се постиже потпуна тродимензионална покривеност у простору у ком се узорак налази.

Систем за скенирање садржи своја огледала и сочива, која усмеравају добијене зраке према детектору (детектор приказан на слици и наведен у [2] је НИР

камера – детектор блиског опсега инфрацрвеног зрачења).



Слика 1: Упростићен приказ процеса побуђивања једним фотоном (лево) и процеса побуђивања са два фотона (десно)

2.2. Начин снимања

За добијање слике користи се двофотонска флуоресценција коју изазива фемтосекундни ласерски импулс. Другим речима, ефекат је изазван истовременим деловањем два фотона, а еквивалентан је озрачивању једним фотоном двоструко веће енергије.

Приликом снимања, уз помоћ микроскопског објектива ласерско зрачење се фокусира на узорак, а затим се скенира по његовој површини. Као последица нелинеарне природе, ласерски ефекти су локализовани и обухватају малу регију око тачке на коју је микроскоп фокусиран, што доводи до одличног разлагања и по површини и по дубини узорка, што уједно представља и једну од највећих предности овог микроскопа [3].

“Микроскоп који је конструисан у Институту за физику, за побуду користи титан-сафирни ласер, чија се таласна дужина може подешавати у интервалу од око 800 – 900 nm. Ласерски сноп се преко два скенерска огледала уводи у микроскоп, који светлост фокусира на површину узорка. Зрачење добијено двофотонским побудом одваја се дихроичним филтром од побудног зрачења и детектује фотомултипликатором. Рачунар управља процесом растерског скенирања и детекцијом флуоресцентног сигнала, уз употребу аквизиционе картице” [4].

На оваквом систему узорци се снимају линију по линију (уз напомену да се због већ поменутог шума снимање сваке линије понавља већи број – до 50 – пута па се тек онда прелази на следећу линију) из чега се након тога добија слика. Скенери ласерски сноп померају прво у једном смеру па се након сигнала за промену смера кретања наставља снимање узорка у другом смеру. Ова промена, очекивано, уноси кашњење у систем, зато што огледало по инерцији наставља кретање пре него што промени смер. Кашњење које уносе скенери на конкретној слици одређено је експериментално на катедри за телекомуникације и обраду сигнала, Факултета техничких наука у Новом Саду.

2.3. Генерисање слике

Слика добијена микроскопом који је конструисан на Институту за физику у Београду има значајно зашумљење, због чега је потребно снимање поновити и до неколико десетина пута (и до 50, а у зависности од узорка који се снима).

Генерисање слике врши се на основу података записаних у текстуалном фајлу. Подаци који се бележе су: димензије слике, број поновљених снимања и вредности пиксела (опсег је 0 – 0.2)

3. КАЛМАНОВ ФИЛТАР

Неопходан услов за примену неке методе је, поред подразумеване математичке тачности, и могућност коришћења такве методе на рачунару.

Разматра се проблем процене тачне вредности константе на основу низа зашумљених измерених вредности. Другим речима, посматрамо сигнал (низ) који у себи носи грешку мерења (шум). Процењена вредност представља излаз из филтра. Овакав начин филтрирања примењен је и на слику. Зашумљен сигнал представљен је са 10 вредности пиксела који се налази на истој позицији на слици.

Филтрирана вредност пиксела зависи од њега самог и од његовог претходника. Како низ пиксела није временски зависан, на низ је примењена пермутација - за сваки од 10 пиксела рађено је филтрирање као да је сваки од преосталих претходни. Усредњавањем добијене вредности добијена је коначна слика.

4. ПРИМЕНА КАЛМАНОВОГ ФИЛТРА ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ШУМА НА СЛИЦИ СА ДВОФОТОНСКОГ МИКРОСКОПА

За потребе у овом раду коришћен је Калманов филтар пакет који је написао Brian Moore 2012. године.

Све модификације и обраде добијене су у Матлаб програмском пакету (студентска верзија, R2018A).

Улаз у филтар је низ 10 вредности пиксела које се на сликама налазе на истој позицији. Када се овом филтром филтрирају временски зависни низови филтар као вредност од значаја узима претходну

вредност у низу. У случају слике са двофотонског ласерског микроскопа ово није имало смисла. Претходно описан шум, који се јавља на овим сликама може се посматрати као комбинација Гаусовог и Поасоновог шума.

У случају Гаусовог шума, интензитет шума не зависи ни од времена ни од простора - сматра се случајним шумом, док Поасонов шум зависи од интензитета пиксела, али не и од времена.

Претходно је закључено да усредњавање даје добре резултате, што је довело до идеје да се један пиксел слике филтрира "као да му је сваки од преосталих 9 претходни" па да се добијена вредност усредњи.

На овај начин добијено је 10 нових, значајно визуелно побољшаних слика, чијим усредњавањем се долази до коначног резултата.

За реализацију самог филтра коришћен је пакет, док је скрипта која претпоставља претходна стања писана и налази се у прилогу рада.

У току рада, примећено је да филтрирање доноси благо смањење контраста на слици (визуелна анализа) због чега је, након филтрирања, на сваку слику примењена сигмоидална функција која средњи опсег не мења, док појачава тонове при врху а умањује тонове при дну опсега. Овај поступак приказан је на слици 2.

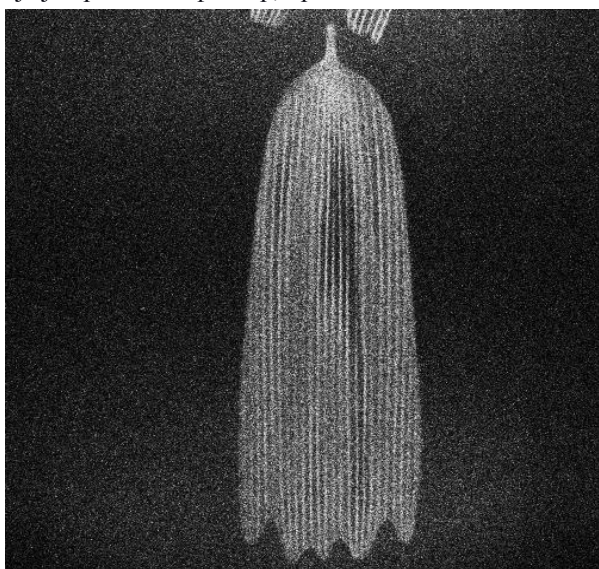


Слика 2: Приказ слике након примене филтра и након примене филтра и сигмоиде

5. ДОБИЈЕНИ РЕЗУЛТАТИ

За потребе овог рада коришћена је слика добијена на двофотонском ласерском микроскопу конструисаном на Институту за физику у Земуну. Доступан фајл је садржао 50 пута поновљену слику. Усредњавањем 50 слика добија се слика задовољавајућег квалитета.

Насумично је одабрано 10 слика на које је примењено филтрирање и које су након тога усредњене. Коначан резултат након примене усредњавања на 10 слика на које је примењен филтар, приказана на слици 3.



Слика 3: Резултат

6. ЗАКЉУЧАК

Применом једноставног Калмановог филтра који филтрира једнодимензионалне сигнале, могуће је

постићи задовољавајућ резултат након усредњавања 10 слика добијених двофотонским ласерским микроскопом, без великих губитака.

Визуелно, на слици је и даље присутан шум али у значајно мањој мери у односу на упросечених 10 слика. Анализом графика сигнала долази се до закључка да не постоји значајно губљење корисне информације са слике.

Додатно, блага сигмоидална крива доприноси истицању детаља на слици. Ово је посебно **значајно** при врху опсега вредности – како су бели детаљи најзначајнији. Остаје да се истражи како би на слику утицало да се само на горњу половину опсега примени сигмоидални облик, док би доњи део опсега задржао своје вредности.

Употреба Калмановог филтра за отклањање шума на слици доноси резултате и представља смерницу за даља истраживања. Једна од могућности свакако би била применити алгоритам на мањи број слика па онда вршити усредњавање – не користити пермутацију слика већ одређену комбинаторику што би могло да доведе до већег броја слика за усредњавање.

Истраживање метода за уклањање шума на микроскопским сликама представља широку научну грану која ће се у будућности развијати и ширити у многим правцима. Интересантно је то, да примена једнодимензионалних филтара даје мноштво могућности проширења на сигнале са 2 или више димензија, те као даљи научни рад остаје отворена и могућност примене неког другог филтра и креирање алгоритама који ће даље допринети развоју обраде слике, али и науке уопште.

4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] R. Benninger, D. Piston "Two-Photon Excitation Microscopy for the Study of Living Cells and Tissues", Curr Protoc Cell Biol. Author manuscript
- [2] D. Rosenegger, Cam Ha T. Tran, J. LeDue, N. Zhou, G. Gordon "A High Performance, Cost-Effective, Open-Source Microscope for Scanning Two-Photon Microscopy that Is Modular and Readily Adaptable" Published: October 21, 2014
- [3] A. Ustione, D.W. Piston "A simple introduction to multiphoton microscopy", Journal of Microscopy
- [4] T. Škorić, Ž. Trpovski, D. Bajić, D. Pantelić, B. Jelenković, A. Krmpot, M. Rabasović "Redukcija šuma u dvo-fotonski laserski skeniranim mikroskopskim slikama u wavelet domenu"

Кратка биографија:



Мара Ваван (рођена Боснић) рођена је у Новом Саду 1994. године. Средњу школу завршила у Инђији, након чега је уписала Факултет техничких наука, смер биомедицинско инжењерство. Стекла је звање дипломирани инжењер биомедицинског инжењерства 2017. године.
kontakt: mara.vavan@gmail.com



Тамара Шкорић (рођена Ћеранић) дипломирала је на Факултету техничких наука у Новом Саду, одсек Телекомуникације и обрада сигнала, 2009. године. Мастер рад "Аквизиција и пренос података од мале хидроелектране до диспечерског центра", под менторством проф. др Драгана Бајић, награђен је првом Пупиновом наградом за најбољи мастер рад у периоду 2007-2010. године. У току студија самостално је објављивала радове на националним конференцијама и радила праксу у неколико компанија. Запослена је на Факултету техничких наука. Одбранила је докторску дисертацију са темом "Аутоматско одређивање и аналитичка провера параметара узајамне ентропије кардиоваскуларних временских низова". Објавила је преко 20 научних радова, од којих је већина везана за обраду биомедицинских сигнала, што представља и њено поље истраживачког интересовања.
Контакт: tamara.ceranic@gmail.com

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2017. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Dušan Gvozdenac	Milan Trifković	Slavko Đurić
Aleksandar	Dušan Kovačević	Milan Trivunić	Slobodan Dudić
Erdeljan	Dušan Uzelac	Milan Vidaković	Slobodan Krnjetin
Aleksandar Ristić	Duško Bekut	Milena Krklješ	Slobodan Morača
Bato Kamberović	Đorđe Ćosić	Milica Kostreš	Sonja Ristić
Biljana Njegovan	Đorđe Lađinović	Milica Miličić	Srđan Kolaković
Bogdan	Đorđe Obradović	Milinko Vasić	Srđan Popov
Kuzmanović	Đorđe Vukelić	Miloš Slankamenac	Srđan Vukmirović
Bojan Batinić	Đura Oros	Milovan Lazarević	Staniša Dautović
Bojan Lalić	Đurđica Stojanović	Miodrag	Stevan Milisavljević
Bojan Tepavčević	Filip Kulić	Hadžistević	Stevan Stankovski
Bojana Beronja	Goran Sladić	Miodrag Zuković	Strahil Gušavac
Branislav Atlagić	Goran Švenda	Mirjana	Svetlana Nikoličić
Branislav Nerandžić	Gordana	Damnjanović	Tanja Kočetov
Branislav Veselinov	Milosavljević	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branislava Kostić	Gordana Ostojić	Mirjana Radeka	Turukalo
Branislava	Igor Budak	Mirko Borisov	Todor Bačkalić
Novaković	Igor Dejanović	Miro Govedarica	Toša Ninkov
Branka Nakomčić	Igor Karlović	Miroslav	Uroš Nedeljković
Branko	Ivan Beker	Hajduković	Valentina Basarić
Milosavljević	Ivana Katić	Miroslav Plančak	Velimir Čongradec
Branko Škorić	Ivana Kovačić	Miroslav Popović	Velimir Todić
Cvijan Krsmanović	Jasmina Dražić	Mitar Jcanović	Veran Vasić
Damir Đaković	Jelena Atanacković	Mladen Kovačević	Veselin Avdalović
Danijela Lalić	Jeličić	Mladen Radišić	Veselin Perović
Darko Čapko	Jelena Borocki	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Darko Marčetić	Jelena Kiurski	Nađa Kurtović	Vladimir
Darko Reba	Jelena Radonić	Nebojša Pjevalica	Radenković
Dejan Ubavin	Jovan Petrović	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Strezoski
Dragan Ivanović	Jovan Vladić	Nemanja	Vladimir Škiljajica
Dragan Ivetić	Jovanka Pantović	Stanisavljević	Vlado Delić
Dragan Jovanović	Karl Mičkei	Nenad Katić	Vlastimir
Dragan Kukolj	Katarina Gerić	Nikola Brkljač	Radonjanin
Dragan Mrkšić	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Vuk Bogdanović
Dragan Pejić	Laslo Nađ	Nikola	Zdravko Tešić
Dragan Šešlija	Leposava Grubić	Jorgovanović	Zoran Anišić
Dragana Bajić	Nešić	Nikola Radaković	Zoran Brujić
Dragana	Livija Cvetičanin	Ninoslav Zuber	Zoran Jeličić
Konstantinović	Ljiljana Vukajlov	Ognjen Lužanin	Zoran Mijatović
Dragana Šarac	Ljiljana Cvetković	Pavel Kovač	Zoran Milojević
Dragana Štrbac	Ljubica Duđak	Peđa Atanasković	Zoran Mitrović
Dragiša Vilotić	Maja Turk Sekulić	Petar Malešev	Zoran Papić
Dragoljub	Maša Bukurov	Predrag Šiđanin	Željen Trpovski
Novaković	Matija Stipić	Radivoje Dinulović	Željko Jakšić
Dragoljub Šević	Milan Rackov	Radovan Štulić	
Dubravka Bojanić	Milan Rapajić	Rastislav Šostakov	
Dušan Dobromirov	Milan Simeunović	Slavica Mitrović	