



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXV

Број: 12/2020

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXV

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

В.проф. др Дарко Стефановић

В.проф. др Себастиан Балош

В.проф. др Драган Ружјић

В.проф. др Мирослав Кљајић

В.проф. др Бојан Лалић

В.проф. др Дејан Убавин

В.проф. др Мирослав Ђукић

В.проф. др Борис Думнић

Проф. др Јелена Атанацковић Јеличић

Проф. др Властимир Радоњанин

Проф. др Драган Јовановић

Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Ливија Цветићанин

Проф. др Драгољуб Новаковић

Проф. др Теодор Атанацковић

Редакција:

Проф. др Владимир Катић, главни
уредник

В.проф. др Жељен Трповски, технички
уредник

В.проф. др Дарко Стефановић

Проф. др Драгољуб Новаковић

Доц. др Иван Пинђер

Бисерка Милетић

Језичка редакција:

Бисерка Милетић, лектор

Софија Рацков, коректор

Мр Марина Катић, преводилац

Савет за библиотечку и издавачку делатност ФТН,
проф. др Милан Мартинов, 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 22.07.2020. до 30.09.2020. год., а који се промовишу 19.12.2020. 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:

- грађевинарства,
- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине,
- математике у техници,
- геодезије и геоматике,
- управљања ризиком од катастрофалних догађаја и пожара,
- инжењерства информационих система и
- анимације у инжењерству.

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

- машинства и
- електротехнике и рачунарства.

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

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

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

STRANA

Radovi iz oblasti: Građevinarstvo

1. Ivana Nastić, INTEGRACIJA BIM I GIS TEHNOLOGIJE U HIDROTEHNICI	2049-2052
2. Lilla Varga, Ljubomir Budinski, MATEMATIČKO MODELIRANJE BAČKOG DELA HIDROSISTEMA DTD PRIMENOM JEDNODIMENZIONALNOG MODELA HEC-RAS	2053-2056
3. Jovana Tankosić, Vladimir Mučenski, UPRAVLJANJE IZMENAMA NA GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA NA PRIMERU PROJEKTA NOVI DORČOL	2057-2060
4. Ivan Pijanić, Đorđe Lađinović, PROJEKAT AB ZGRADE SA UPOREDNOM ANALIZOM PRORAČUNSKIH KONTROLA PREMA EVROPSKIM I SRPSKIM PROPISIMA	2061-2064
5. Дражен Ристић, ПРИМЈЕНА FIDIC УГОВОРА НА ПРОЈЕКТИМА	2065-2068
6. Slobodan Milošević, ANALIZA I IZBOR FASADNOG SISTEMA ZA ARHEOLOŠKI CENTAR U MAINZU	2069-2072

Radovi iz oblasti: Saobraćaj

1. Duška Bojanić, PLAN IZRADE GENERALNOG PROJEKTA NA PRIMJERU KORIDORA PUTA IVERAK- LAJKOVAC	2073-2076
2. Mladen Minić, ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA „NIŠ- EKSPRES“	2077-2080
3. Dragan Smiljanić, Gordan Stojić, ANALIZA PREVOZNIH TROŠKOVA U TRANSPORTU OPASNIH MATERIJA PRIMENOM STATISTIČKIH MODELA	2081-2083
4. Anđela Stojišić, ZNAČAJ I FAKTORI PRIMENE DEČJIH ZAŠTITNIH SISTEMA U VOZILU	2084-2087
5. Јелена Радуловић, УПОТРЕБА MICROSOFT OFFICE ПРОЈЕКТ-А ПРИ ПЛАНИРАЊУ И РЕАЛИЗАЦИЈИ ИЗГРАДЊЕ ДЕОНИЦЕ ПУТА ИВЕРАК-ЛАЈКОВАЦ	2088-2091
6. Boris Bašić, KONCEPT HUMANITARNIH LANACA SNABDEVANJA SA AKCENTOM NA SARADNJU SA PROVAJDERIMA LOGISTIČKIH USLUGA	2092-2095
7. Nina Vukosavljević, STANJE I KARAKTERISTIKE RAZVIJENOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA U NAŠOJ ZEMLJI	2096-2099

	STRANA
8. Јелена Јовац, ПРИЛОГ ДЕФИНИСАЊУ ПОЛИТИКЕ ПАРКИРАЊА У БОРУ	2100-2103
9. Milana Krnjac, VREDNOVANJE UTICAJA TC PROMENADA NA USLOVE ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA OKOLNIM RASKRSNICAMA	2104-2107
10. Mihajlo Vasiljević, VREDNOVANJE PRIJEDLOGA RJEŠENJA ZA POBOLJŠANJE USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA RASKRSNICI U BIJELEJINI	2108-2111
11. Petra Novaković, MOTIVACIJA I KOMUNIKACIJA ZA UPRAVLJANJE TRANSPORTNIM PREDUZEĆEM	2112-2114
12. Jelena Nišić, Nenad Ruškić, ANALIZA UTICAJA ZONA SA ZABRANOM PRETICANJA NA TROŠKOVE GORIVA	2115-2118

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Miljana Đurić, Nemanja Kašiković, Ana Lilić, ISPITIVANJE KVALITETA TEKSTILNIH OTISAKA DOBIJENIH GRAFIČKIM SISTEMOM DTG DIGITAL HM-1C	2119-2122
---	-----------

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Milica Terzin, PRIMENA DIGITALNIH ALATA U IZRADI KINETIČKIH STRUKTURA KAO ELEMENATA URBANOG MOBILIJARA	2123-2126
2. Monika Borbaš, ENTERIJER POSLOVNOG PROSTORA "TTTECH" KOMPANIJE U BEOGRADU	2127-2130
3. Алберт Топић, ТОРАЊ ЗА ИГРАЧКЕ	2131-2134
4. Jasmina Milanković, Ivana Miškeljin, REKONSTRUKCIJA DOMA VOJSKE U SUBOTICI U OBJEKAT MEŠOVITE NAMENE SA PRIKAZOM ENTERIJERA	2135-2138
5. Кристина Оморан, ПРОЈЕКАТ ИНТЕГРИСАЊА ПРИРОДЕ У ПОСЛОВНИ ПРОСТОР ЗГРАДЕ У НОВОМ САДУ ПРИМЕНОМ БИОМИМИКРИЈЕ	2139-2142
6. Monika Mađar, DIZAJN INKUBATOR U KINESKOJ ČETVRTI U NOVOM SADU	2143-2146
7. Milena Rakin, AUTENTIČNOST GRADA BAČKA PALANKA I PRIMENA NA ARHITEKTURU	2147-2150
8. Aleksandra Joksimović, SISTEMATIZACIJA PROCESA PROJEKTOVANJA KROZ PRIMER KUĆE NA JEZERU	2151-2154
9. Katarina Stefanović, MOGUĆNOSTI PRIMENE PARAMETARSKOG MODELOVANJA ARHITEKTONSKIH ELEMENATA PRILIKOM REKONSTRUKCIJE POSTOJEĆIH OBJEKATA	2155-2159
10. Ана Лугоња, АРХИТЕКТОНСКЕ МЕРЕ ЗА РЕШЕЊЕ ПРОСТОРНИХ ПРОБЛЕМА У ПАНДЕМИЈСКИМ УСЛОВИМА	2160-2163

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Valentina Preradović, RAZVOJ STRATEGIJE DIGITALNOG MARKETINGA	2164-2167
2. Predrag Vujatov, ANALIZA FINANSIJSKIH PERFORMANSI U FUNKCIJI VREDNOVANJA KAPITALA MEDICINSKE LABORATORIJE JUGOLAB	2168-2171
3. Sara Ratkajec, ODNOS ORGANIZACIONE POSVEĆENOSTI I BRENDIRANJA ZAPOSLENIH	2172-2175
4. Nina Ratkajec, UTICAJ KARAKTERISTIKA LIDERA NA ANGAŽOVANJE ZAPOSLENIH	2176-2179
5. Neda Papić, REŠAVANJA PROBLEMA KVALITETA U INDUSTRIJSKOM INŽENJERSTVU PUTEM PRIMENE METODA EKONOMIČNE PROIZVODNJE	2180-2183
6. Milica Ničić, ANALIZA FINANSIJSKIH PERFORMANSI I IZLOŽENOSTI RIZICIMA U FUNKCIJI DONOŠENJA ODLUKE O KREDITIRANJU	2184-2187
7. Jovana Ilić, ANALIZA PROCESA IZGRADNJE BRENDA ELEKTRONSKIH NOVINA	2188-2191
8. Bojana Savanović, STRATEŠKA PRIMENA MODELA PRODAJNOG LEVKA U ONLAJN OGLAŠAVANJU	2192-2195
9. Maja Surovi, UNAPREĐENJE ONLAJN VIDLJIVOSTI BRENDA „RECHOCOLIZE“	2196-2199
10. Aleksandra Vračar, UTICAJ STRESA NA RADNE STILOVE U ORGANIZACIJI	2200-2203
11. Milica Bekvalac, UTICAJ KOMUNIKACIJE NA REŠAVANJE KONFLIKATA U ORGANIZACIJI	2204-2207
12. Ivana Pavlović, PRIMENA I UPOREĐIVANJE DVA MODELA SAMOOCENJIVANJA PREMA STANDARDU ISO 9004 NA PRAKTIČNOM PRIMERU	2208-2211
13. Vukašin Orsić, ULOGA I ZNAČAJ PROGRAMA I PROJEKATA LOKALNOG EKONOMSKOG RAZVOJA	2212-2215
14. Igor Zelen, UNAPREĐENJE TRANSPORTA U JP „SUBOTICA TRANS“	2216-2219
15. Milica Filipov, UNAPREĐENJE PROCESA TRANSPORTA U KOMPANIJI „FILI NST“ D.O.O	2220-2223
16. Миомира Катић, УНАПРЕЂЕЊЕ СКЛАДИШТА У КОМПАНИЈИ „GASTEN“	2224-2227
17. Marijana Batak, IMPLEMENTACIJA WMS U POSLOVANJU SKLADIŠNE FUNKCIJE PREDUZEĆA „GEPARD“	2228-2231

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

1. Jelena Đurić, PRIMER PRIMENE ISO STANDARDA 14001:2015	2232-2235
2. Teodora Jovanović, Milenko Sekulić, UTICAJ SIGURNOG DIZAJNA NA BEZBEDNOST PROIZVODA	2236-2239

Radovi iz oblasti: Matematika u tehnici

- | | |
|--|-----------|
| 1. Dušan Mijatović, Ksenija Doroslovački,
PRIMENA LESLIJEVE MATRICE U POPULACIONIM MODELIMA | 2240-2243 |
| 2. Miloš Marković, Nebojša Ralević,
NEKE KLASSE FIBONAČIJEVIH BROJEVA | 2244-2247 |

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

- | | |
|---|-----------|
| 1. Часлав Закић,
ПРОЈЕКАТ И РЕАЛИЗАЦИЈА ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ У КО ЧОКА | 2248-2251 |
| 2. Mara Božinović,
VIZUALIZACIJA SENTINEL 3 SATELITSKIH SNIMAKA PRIMJENOM OPEN LAYERS
BIBLIOTEKE | 2252-2255 |
| 3. Milijana Stevanović,
ANALIZA VISINSKOG OSMATRANJA VISOKIH KONSTRUKCIJA..... | 2256-2259 |
| 4. Милош Савић,
БРАНЕ КАО ИНЖЕЊЕРСКИ ОБЈЕКТИ – ГЕОДЕТСКО ОСМАТРАЊЕ БРАНЕ ТИСА | 2260-2263 |
| 5. Бора Савић,
АНАЛИЗА СТАТИЧКИХ И ДИНАМИЧКИХ ОПТЕРЕЋЕЊА МОСТОВСКИХ
КОНСТРУКЦИЈА ПОСТУПЦИМА ПРАЋЕЊА У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУ | 2264-2267 |

Radovi iz oblasti: Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara

- | | |
|--|-----------|
| 1. Ненад Драгин,
СПРИНКЛЕР ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА У СТАМБЕНОМ ОБЈЕКТУ –
ГАРАЖА | 2268-2271 |
|--|-----------|

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo informacionih sistema

- | | |
|---|-----------|
| 1. Petar Trećakov,
PROCES RAZMENE PODATAKA TOKOM INTEGRACIJE INFORMACIONIH SISTEMA DVE
BANKE | 2272-2275 |
| 2. Miloš Popović,
SISTEM ZA AUTOMATIZACIJU POSLOVANJA MALOPRODAJNOG OBJEKTA RAZVIJEN U
.NET TEHNOLOGIJI | 2276-2279 |

INTEGRACIJA BIM I GIS TEHNOLOGIJE U HIDROTEHNICI**INTEGRATION BIM AND GIS TECHNOLOGY IN HYDRAULIC ENGINEERING***Ivana Nastić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – U radu su prikazane osnove BIM i GIS tehnologije u građevinarstvu, kroz faze projektovanja, izgradnje i održavanja objekta. Prikazani su i projekti hidroelektrana gde je primenjen BIM pri samoj izgradnji.

Ključne reči: BIM, GIS, Integracija, Hidroelektrane

Abstract – In this paper principles of BIM and GIS technology in engineering are presented, through project, building and maintenance phases. Hydraulic engineering projects with BIM implementation are presented.

Keywords: BIM, GIS, Integration, Hydroelectric power plant

1. Šta je BIM?

BIM, odnosno modeliranje građevinskih informacija, je digitalni prikaz fizičkih i funkcionalnih karakteristika objekta. Predstavlja zajednički izvor znanja za informacije o objektu koji čine pouzdanu osnovu za odluke tokom njegovog životnog ciklusa.

1.1 Primena BIM-a

Tradicionalno projektovanje u velikoj meri, zasniva se na dvodimenzionalnim tehničkim crtežima. BIM to proširuje izvan 3D modela, dogradnjom tri osnovne prostorne dimenzije (širina, visina i dubina) sa vremenom, kao četvrtom dimenzijom, i troškovima, kao petom dimenzijom. Postoji 6D i 7D model koje uključuje analizu potrošnje energije odnosno, upravljanje objektima. Samim tim, može se reći da je BIM, mnogo više od geometrije, ali pokriva i prostorne odnose, geografske informacije, kao i količine i svojstva komponenti samog objekta.

3D BIM

Cilj korisnika i saradnika u 3D BIM-u je formiranje centralne baze podataka u vidu 3D modela iz koga će ostali saradnici (arhitekta, inženjeri građevine, itd) dobijati podatke za rad. Uz pomoć 3D modela, mnoga konstrukcijska pitanja i eventualne dileme se rešavaju veoma uspešno samim pregledom modela.

4D BIM

4D BIM unosi faktore izvođenja i opremanja kao dodatnu dimenziju Building Information Modeling-a. Velika stavka 4D BIM-a je kontrola nabavljanja i koordiniranja materijala i opreme koja se ugrađuje. Glavna prednost ovakvog modeliranja jeste optimizacija rada na gradilištu i kontrola eventualnih poklapanja elemenata pri izvođenju kroz 4D simulacije procesa u izvođenju.

Za potpuno korišćenje 4D simulacija, neophodno je postojanje prikladnih 3D modela planiranog objekta. Elementi 3D modela moraju biti povezani sa aktivnostima

NAPOMENA:

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

koje imaju određen vremenski početak i kraj rada. Iskustvo i znanje o stepenima razvijenosti (LOD) potrebni su kako bi se postigle sve prednosti u radu 4D simulacija.

5D Dimenzija analize troškova

5D BIM-om postiže se veća tačnost u analizi kako će se promene ili nedostaci pojedinih stavki, poput nabavke materijala, trajanja izvođenja pojedinih elemenata ili promene slobodne radne snage, uticati na finansijski aspekt projekta. Procena troškova i izrada troškovnika projekta počinje još u fazi planiranja i projektovanja kroz inicijalno procenjene vrednosti, a potom se dograđuje i razrađuje zajedno sa napretkom projekta (Slika 1).



Slika 1. Projekat sa analizom troškova

6D Dimenzije analize potrošnje energije

Ovim nivoom modeliranja, moguće je sagledati kolika će biti potrošnja energije u građevini, nakon izgradnje. Detaljnim planiranjem kroz analizu materijala, opreme kao i spoljašnjih uticaja, potrebno je u fazi planiranja, odnosno projektovanja, definisati učinkovitost celokupnog sistema. Građevinska industrija je tradicionalno fokusirana na definisanje troškava izgradnje objekta ranije nego što dođe do same realizacije projekta.

7D BIM - dimenzija upravljanja objektom nakon izgradnje

Ova dimenzija se, prikupljanjem i analizom podataka, poput specifikacije, garancije, koristi kako bi se u fazi održavanja i vođenja, tj upravljanja građevinom što kvalitetnije produžio životni vek građevine kao i kvaliteta primene same građevine [2].

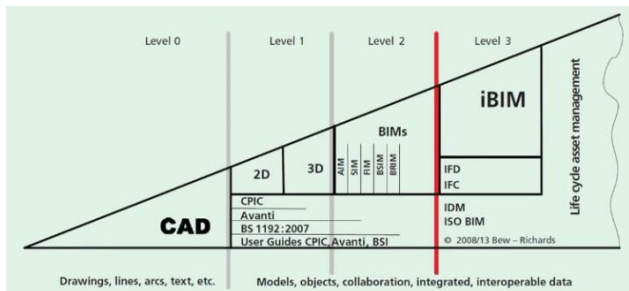
2. Istorija i razvoj BIM pristupa

Prvi koji je došao do današnjeg termina jeste arhitekta u kompaniji Autodesk, Phil Bernstein. Popularizacija i standardizacija termina zasluga je Jerry Laiserin-a. BIM već od sredine osamdesetih godina XX veka, postaje uobičajen naziv za koncept digitalnog prikaza procesa projektovanja koje su zatim ponudile kompanije za izradu softvera: Graphisoft (Virtual Buildings), Bentley Systems (Integrated Project Models) i Autodesk (BIM). Prva implementacija BIM-a u neki softver, bio je Building

koncept na kom se zasnivao ArchiCad kompanije Graphisoft koji je svoj debi imao 1987. godine.

2.1 BIM razvojni nivo-Bew Richards dijagram

BIM može predstaviti celokupni životni vek objekta- od procesa gradnje do scenarija korišćenja i održavanja. BIM je proces koji pomera građevinsku industriju prema potpuno saradničkom radu, sa prepoznatljivim ključnim događajima koji se definišu u obliku BIM razvojnih nivoa (eng. *Levels*). Taj razvojni proces određen je modelom BIM zrelosti i opisan kroz četiri razvojna nivoa- 0, 1, 2, 3 (Slika 2).



Slika 2. Bew-Richards dijagram

Nivo 0 BIM predstavlja tradicionalan način rada uz pomoć kojeg su se projekti i tehnička dokumentacija izvodili u dvodimenzionalnom obliku, a komunikacija se ostvaruje pomoću papira ili elektronskim putem, tj kombinacijom ova dva načina.

Nivo 1 BIM: predstavlja kombinaciju 3D CAD-a za izradu projekta i tehničke dokumentacije tokom procesa izdavanja dozvola. Komunikacija i razmena podataka uglavnom se izvodi elektronskim putem. Na ovom nivou se nalazi većina organizacija.

Nivo 2 BIM: nivo na kom se realizuje BIM saradnja. Svaki učesnik u projektu koristi se sopstvenim 3D modelima i ne rade nužno na istom modelu. Komunikacija se ostvaruje pomoću zajedničkog formata datoteke- IFC ili COBie i ovo je najbitniji aspekt ovog nivoa.

Nivo 3 BIM: nivo koji se još uvek ne primenjuje i on je budućnost BIM pristupa. Ideja je da se prezentuje kompletna kolaboracija svih struka pomoću zajedničkog modela projekta. Ovaj nivo je poznat i pod nazivom *OpenBIM* [2].

2.2 Značaj BIM-a u građevinarstvu

Nakon virtuelne izgradnje objekta omogućava brzu izradu projektne dokumentacije. Ukoliko se tokom izgradnje ukaže potreba za izmenom projekta, sve izmene vrše se na jedinstvenom 3D modelu.

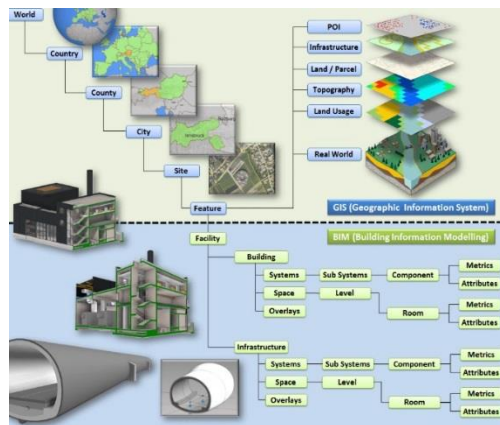
Sve mere potrebne za izgradnju se skidaju direktno sa digitalnog modela i time se sprečavaju greške izgradnje usled dvostruke dokumentacije. BIM pruža jedinstveno dobijanje svih potrebnih informacija o kvantitetu, kao npr prilikom izrade specifikacije potrebnih materijala, proračuna troškova itd. On objedinjuje geometriju, prostorne odnose, analizu osvetljenja, geografske

parametre, količine i tehnički opis elemenata-detalje proizvođača elemenata.

U projektima projektovanja vodovoda i odvodnje u visokim zgradama, BIM tehnologija je korišćena za simuliranje procesa ugradnje cevovoda. Sistem vodosnabdevanja i odvodnje je stvoren u modelu, uključujući vodovodni toalet, kupatilo i kupatilo, raspored vodovodnih cevi može se direktno generirati radom BIM platforme; zatim je uređen BIM sistem za dodavanje kupaoških uređaja za generisanje veza i rasporeda; konačno, funkcija virtualne simulacije BIM tehnologije korišćena je za proveru performansi i efikasnosti vodosnabdevanja i odvodnjavanja [2].

3. Šta je GIS?

Geografski Informacioni Centar (GIS) je sistem za kreiranje i upravljanje prostornih podataka sa pripadajućim atributima. U užem smislu, to je kompjuterski sistem sposoban za integrisanje, skladištenje, uređivanje, analizu kao i prikaz informacija vezanih za prostornu lokaciju (slika 3). U širem smislu, GIS predstavlja „pametnu kartu“ koja ostavlja mogućnost korisnicima interaktivne upite (istraživanja koja stvara korisnik), analiziraju prostornih informacija i sprovođenje promena.



Slika 3. Kompjuterski sistem za prikaz informacija vezanih za prostornu lokaciju

3.1 Istorija GIS-a

Geografski informacioni sistemi počeli su sa razvojem ranih šezdesetih godina prošlog veka. Njihov razvoj možemo prikazati na vremenskoj liniji sa četiri ključna perioda:

- Pionirski, od ranih 1960-ih do 1975. godine
- Eksperimentalni, od 1973. do ranih 1980-ih
- Komercijalni, od 1982. do kasnih 1980-ih
- Savremeni, od 1990. do danas.

Kao najraniji primer u literaturi se često može naići na mapu engleskog lekara John Snow-a koju je napravio 1854. godine u Londonu za vreme širenja bolesti kolere. To je bio prvi slučaj da je neko na mapi koristio elemente koji danas mogu predstavljati neke od osnovnih delova jednog GIS-a. Na mapi su bile ucrtane ulice u Londonu i tačke od interesa (u ovom slučaju to su bile česme koje su stanovnici koristili za snabdevanje vodom kao i mesta na kojima su živele osobe zaražene ovom bolešću).



Slika 4. Mape i njihovo prikazivanje u slojevima

Velika prednost GIS-a leži u tome što je dostupan širokom dijapazonu korisnika, od programerskih eksperata, projektnih menadžera, pa do svakodnevnih korisnika računarskih sistema.

Geografski podaci potiču sa konkretnih lokacija i fizičkih karakteristika u neposrednoj blizini ili na samoj površini Zemlje.

Ovi sirovi, pozicioni podaci su polazna tačka svakog geografskog informacionog sistema i pružaju osnovne informacije neophodne za dodeljivanje opisa, modelovanje skupova podataka, kreiranje veza i analize (Slika 4.).

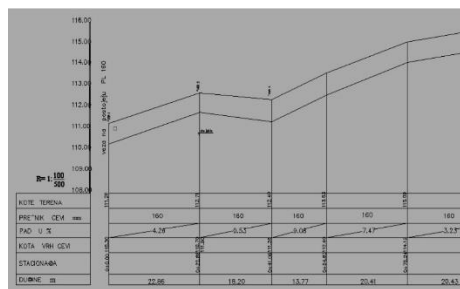
3.2 Mogućnosti GIS-a

Ogromne su prednosti GIS-a u odnosu na sve ostale sisteme povezivanja i integrisanja različitih podataka. Uz pomoć GIS-a se može uraditi sledeće:

- prostorna analiza i modeliranje podataka
- 3D vizualizaciju okruženja-analiza osunčanosti i količine sunčeve svetlosti
- integracija raznovrsnih podataka i formata u obliku brojnih vektorskih i rasterskih podloga (topografske karte, digitalni model reljefa, ortofoto snimci, satelitski snimci), integracije negeoreferenciranih grafički podataka (podaci, tekstualni, grafički i multimedijalni dokumenti, itd), sa postojećim geoprostranim podacima
- integracija GIS sa podacima iz drugih javnih baza podataka u cilju dobijanja kompleksni informacija-korporacijske baze podataka (Srbija putevi, Srbija vode, itd) i državne baze podataka (XMZS, ZZSS, itd)
- vrlo kvalitetan izvoz (export) podataka u druge aplikacije u grafičkom, negrafičkom, statičkom i dinamičkom obliku (formatu).

Za potrebe ViK-a vrši se prikaz određenih vrsta prostornih podataka kao što su :

- o Pozicioni prikaz cevi sa njihovim kotama (glavnog voda i kucnih priključaka)
- o Prikaz poduznih profila cevi (Slika 5.)
- o Prikaz profila vodovodnih okna
- o Prikaz vodovodne zone, vrste materijala kao i prečnik cevi
- o Prikaz dužina od šahta do šahta (radi računanja padova).



Slika 5. Podužni profil cevi

4. REVIT - BIM softver za projektovanje instalacija vodovoda i kanalizacije

Pomoću Autodesk-ovog Revit programa možemo pokrenuti ceo projekat u jednom softverskom okruženju. Arhitekte, građevinski, mašinski i elektro inženjeri i projektanti radeći u celokupnom BIM procesu planiranja radeći u jednom softverskom okruženju. Rad različitih stručnjaka u jednom programu omogućen je različitim alatima koji su dostupni za arhitekturu, MEP instalacije, statiku i konstrukcije. Revit se prvi put na tržištu pojavio 2000. godine, gde ga je izdala korporacija Revit Technologie (poznata kao Charles River Software do 2000. godine). S tim u vezi, postavljen je uporedo sa softverskim alatima ArchiCAD i Reflek, koji su već radili u 3D okruženju i sa BIM konceptom. Dve godine kasnije, Revit je postao deo Autodesk softvera, prethodno poznatog kao AutoCAD. Do 2013. godine Revit se sastojao od pojedinačnih modula za arhitekturu i MEP instalacije. Od 2013. godine, svi programski moduli različitih disciplina kombinirani su u jednom programu Revit. Revit takođe dolazi u skraćenoj verziji Revit LT, gde se uklanjaju pojedinačni alati [5].

4.1.1 Autodesk Revit

Revit dolazi u samo jednom obliku sa svim modulima (Architecture, Mechanical Electrical Plumbing I Structure).

Architecture modul - bavi se procesom konceptualnih rešenja, projektovanjem, izradom 3D modela, upravljanjem prostorom i namenama, predmerima, predračunima i mnogim drugim procesima.

MEP (Mechanical Electrical Plumbing) - podržava izradu dokumentacije za faze projekta, kao što su mašinske, vodovodne i elektro instalacije.

4.1.2 AutoCAD MEP

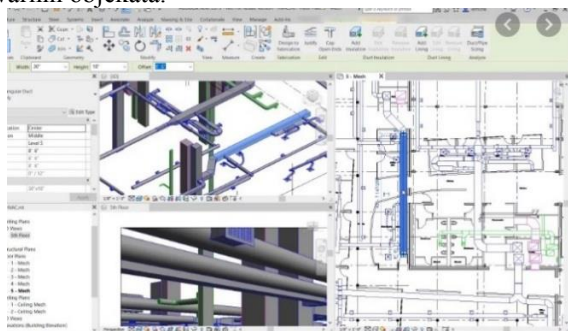
AutoCAD MEP (Slika 6.) omogućava:

- Automatizovano planiranje,
- Poznato radno okruženje,
- Automatski proračun dimenzija kanala i cevi,
- Optimizacija sistema za postizanje najboljih performansi,
- Biranje stavki po bibliotekama standardnih stavki,
- Smanjite greške već u vreme planiranja [6].

5. BIM u građevinarstvu

Uloga geodezije u stvaranju BIM-a jeste da obezbedi informacije o fizičkim i funkcionalnim karakteristikama mesta i prezentuje ih u digitalnom formatu. Bilo da se radi o terenu, projektu praćenja implementacije, planske dokumentacije ili o kreiranju BIM-a postojećeg objekta,

savremene tehnologije prikupljanja podataka omogućuju kreiranje detaljnih i kvalitetnih digitalnih reprezentativnih stvarnih objekata.

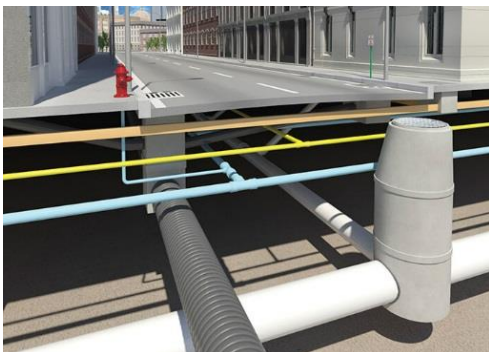


Slika 6. Prikaz projekta u AutoCad MEP program

5.1 Integracija BIM-GIS sistema

Da bi se poboljšao kvalitet urbanih prostora, potrebne su velike količine podataka, statičkih i dinamičkih, mikroskopski i makroskopskih, koji se koriste u BIM i GIS alatim. Zajednička integracija BIM i GIS (Slika 7.) alata koristi se u projektima koji objedinjuju prostorne podatke i podatke o građevinama. Oblici ove integracije obuvataju sledeće:

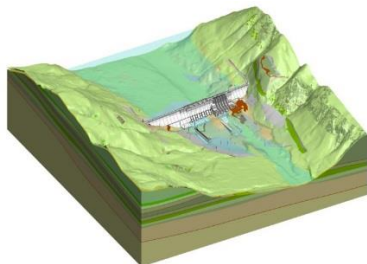
- planiranje, projektovanje, izgradnju i održavanje objekata
- prenos podataka - obuvata tri stanja prenosa: prenos iz BIM-a u GIS (najzastupljeniji prenos, 54%), prenos iz GIS-a u BIM
- prenos iz BIM-a i GIS-a u neki treći program platforme - softverski ili web platformu namenjenu zajedničkoj integraciji BIM-a i GIS-a.



Slika 7. Prikaz integracije BIM i GIS-a

5.2 Projekti integracije BIM i GIS tehnologije

Hidroelektrane su jeftin izvor obnovljene energije, koji je veoma fleksibilan jer se može povećati ili smanjiti kako bi se zadovoljila potražnja. Jedna od zemalja koja je podložna aktivnoj gradnji brana jeste Kina (Slika 8.).



Slika 8. Prikaz 3D Hidroelektrane

ina je vodeći proizvođač hidroelektrana u svetu do kraja devedesetih, pri čemu je oko 17% energije dolazilo iz

ovog izvora. Tempo rasta u Kini bio je fenomenalan sa samo 22 brane u zemlji 1949. godine, a sada je preko 50.000 brana veće od 15m. Građenje brane nastavlja sa ubrzanim rastom od 635 milijardi dolara ulaganja u vodenu infrastrukturu, planiranog do 2021 godine, a trećina će ići na brane i akumulacije.

6. ZAKLJUČAK

U cilju optimalnog korišćenja GIS-a, nije dovoljno da korisnik samo nabavi odgovarajući hardver, softver i ljude koji će raditi na sistemu, već i da sistem bude adekvatno organizaciono postavljen. To podrazumeva da, kao i u svakom drugom poslu, nabavka novog alata nije rešenje samo po sebi ako on nije pravilno inkorporiran u celinu posla kojim se korisnik bavi. Danas, posle nekoliko decenija razvoja, GIS je dokazao svoje prednosti u građevinarstvu gde se zahteva vizuelizacija prostornih podataka i manipulisanje velikim brojem podataka, koji su opisani vrlo složenim konceptima i imaju veliki broj korisnika raznih struka. GIS tehnologija omogućava veliki napredak u svim oblastima i procesima upravljanja, praćenja, organizacije i odlučivanja u odnosu na konvencionalne metode rada.

BIM pristupi i tehnologije donose velike finansijske i vremenske uštede pri gradnji veoma kompleksnih objekata. Najveća prednost BIM-a jeste pouzdaniji prenos informacija između različitih projektnih timova, ali i projekatnata i izvođača, odnosno, po završetku projekta, pristup pouzdanim informacijama za one koji održavaju objekat (KGH sisteme, vodovod i kanalizaciju, itd).

Pored brojnih prednosti koje ova tehnologija donosi u građevinskoj industriji, ostale struke ne bi smele zanemariti njen potencijal. Savremeno upravljanje prostorom i svime onim što ga čini i ispunjava, zahteva upotrebu savremenih tehnologija i alata što BIM svakako jeste, a pun potencijal ove tehnologije i sve njene mogućnosti će se tek istražiti u bliskoj budućnosti [4].

Do tada jedno je sigurno, BIM i GIS tehnologija su neophodan korak za razvoj građevinske industrije, kao i za urbanističko upravljanje prostorom [1].

7. LITERATURA

- [1] <http://gradjevinarstvo.rs/>
- [2] M. Jurčević, M. Pavlović, H. Šolman, "Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu", Hrvatska komora inženjera građevinarstva, Zagreb, 2017.
- [3] T. Ninkov, I. Sabadoš, Z. Sušić, M. Batilović, V. Bulatović, "BIM i Geodezija"
- [4] T. Ninkov, I. Sabadoš, Z. Sušić, M. Batilović, V. Bulatović, "BIM tehnologija i njena primena u građevinarstvu"
- [5] <https://www.revit4you.com/>
- [6] <https://www.intelika.hr/>
- [7] <https://www.theblm.com/>

Kratka biografija:



Ivana Nastić rođena je u Sremskoj Mitrovici 1990. god. Završila je srednju tehničku školu, „Jovan Vukanović“, smer Visokogradnja, 2009.godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za građevinarstvo i geodeziju odbranila je 2020.god. kontakt: ivananastics@gmail.com

MATEMATIČKO MODELIRANJE BAČKOG DELA HIDROSISTEMA DTD PRIMENOM JEDNODIMENZIONALNOG MODELA HEC-RAS**MATHEMATICAL MODELING OF THE BAČKA SECTION OF THE DANUBE-TISA-DANUBE CANAL USING A ONEDIMENSIONAL HEC-RAS MODEL**Lilla Varga, Ljubomir Budinski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast- GRAĐEVINARSTVO – HIDROTEHNIKA**

Kratka sadržaj – Tema ovog rada je matematičko modeliranje bačkog dela Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav pomoću softverskog paketa HEC-RAS. U radu su data detaljna objašnjenja načina unosa podataka potrebnih za kreiranje šematskog prikaza razmatranih kanalskih mreža, kao i testiranje verodostojnosti i kvaliteta unetih podataka simuliranjem rada kanalske mreže.

Ključne reči: Matematičko modeliranje, Hidrosistem DTD, HEC-RAS

Abstract – The topic of this paper is the mathematical modeling of the Bačka section of the Danube-Tisa-Danube Hydrosystem using the HEC-RAS software package. This paper provides a detailed explanation of the data entry methods needed to create a schematic representation of the considered channel networks, and the testing of the reliability and quality of the entered data by simulating the operation of the channel network.

Keywords: Mathematical modeling, Danube-Tisa-Danube Canal System, HEC-RAS

1. UVOD

Kao što je naš vrhunski vodoprivredni stručnjak inženjer Nikola Mirkov rekao, Vojvodini je priroda dala najplodniju zemlju u Evropi. Proučavajući i obilazeći obale reka i kanala, on je uočio da velike površine plodnog obradivog zemljišta dobrih svojstava i raspoložive količine vode, kao najznačajniji prirodni resursi i potencijali, čine da Vojvodina ima povoljne uslove za intenzivni razvoj i primenu navodnjavanja. Nikola Mirkov je još 1947. godine izložio ideju o gradnji hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. Koncept izgradnje je još te godine usvojen, i izrađen je i „Osnovni projekat Velikog kanala DTD”. Radovi su započeti, međutim zbog političkih prilika prekinuti su na određeno vreme. 1952. godine posle dvogodišnje katastrofalne suše, Nikola Mirkov je ponovo pokrenuo akciju nastavka radova. Predlagao je da izgradnja Kanala DTD započne osposobljavanjem i iskorišćavanjem starih kanala u Bačkoj. Tako je počela izgradnja polja za navodnjavanje duž postojećeg kanala Beždan-Bečež. Izgradnja je trajala čitavih 20 godina, u njoj je učestvovalo 400 inženjera, urađeno je 1.300 elaborata na 135.000 kucanih strana i

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada, čiji mentor je bio prof. dr Ljubomir Budinski.

35.000 grafičkih crteža, ugrađeno je 500.000 kubnih metara betona i iskopano 130 miliona kubnih metara zemlje. Snimljeno je 1.7 miliona hektara teritorije Vojvodine, što je značilo i stvaranje novih karata regija Bačke i Banata [1].

2. OSNOVNI PODACI O PODRUČJU

Kanal Dunav-Tisa-Dunav predstavlja jedinstven sistem kanala između dve reke, Dunava i Tise, i kortisti se kao plovni put, ima veliku ulogu u odbrani protiv eventualnih poplava i neprocenjiva je njegova vrednost sa stanovišta navodnjavanja i odvodnjavanja poljoprivrednog zemljišta i prihvatanja otpadnih voda, a takođe treba istaći njegov značaj u u turizmu, lovu i ribolovu. Prostire se na teritoriji Vojvodine, u Bački i Banatu.

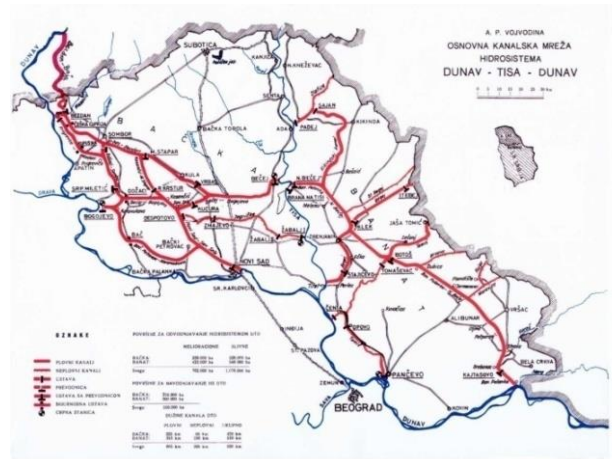
Ukupna dužina kanalske mreže iznosi približno 947 km. Na njoj postoje 24 kapije, 16 prevodnica, 5 sigurnosnih kapija, 6 pumpi i 180 mostova. Kanal je plovna na dužini od 664 km. U sistemu se nalazi i 14 luka [2].

Podeljen je na dva dela: bački i banatski deo.

Bački deo se sastoji od 9 deonica:

- Bečež-Bogojevo,
- Vrbas-Beždan,
- Novi Sad-Savino Selo,
- Bajski kanal,
- Odžaci-Sombor,
- Bački Petrovac-Karavukovo,
- Prigrevica-Beždan,
- Kosančić-Mali Stapar,
- Jegrička.

Ukupna dužina bačkog dela iznosi 435,4 km i od toga je plovna na dužini od 370,1 km.



Slika 1. Prikaz Hidrosistema DTD

3. SOFTVERSKI PAKET HEC-RAS

3.1. O softverskom paketu HEC-RAS

Programska aplikacija HEC-RAS predstavlja integrisani softver za modeliranje linijskog (jednodimenzionalnog) tečenja u otvorenim tokovima sa mogućnošću modeliranja: ustaljenog i neustaljenog tečenja u otvorenim tokovima proizvoljne geometrije proračuna pronosa nanosnih sedimenata i deformacije rečnog korita kao posledice kretanja tog nanosa, kao i rešavanje linijskog transporta potencijalnih zagađenja. Aplikacija takođe omogućuje da se na veoma jednostavan način modelira veliki broj lokalnih objekata kao što su mostovi, lokalna suženja i proširenja, brane, itd., i da na veoma kvalitetan način vizuelno i numerički prikaže i isprati svaki zahtev modeliranog slučaja. HEC-RAS je sveobuhvatni numerički softver koji daje kvalitetne i pouzdane rezultate modeliranja i kod najzahtevnijih hidrauličkih uslova nametnutih od strane prirodnih vodotokova [3].

Paket HEC-RAS je danas u velikoj meri zastupljen u inženjerskoj praksi kao osnovni alat za rešavanje i analizu velikog spektra hidrauličkih problema. Zauzima vodeće mesto među programima za jednodimenzionalno numeričko modeliranje strujanja u otvorenim tokovima. U nastavku će se detaljnije obraditi segment ustaljenog nejednolikog tečenja u otvorenim tokovima [3].

Modeliranje se sastoji od 5 koraka:

- Startovanja novog projekta,
- Unosa geometrije rečnog korita,
- Unosa ulaznih podataka i graničnih uslova za proračun,
- Izvršenja proračuna,
- Pregleda rezultata [4].

Za ovaj rad primenjen je programski paket HEC-RAS verzija 5.0.7., slika 2.



Slika 2 – HEC-RAS ikona na desktopu

3.2. Primena programskog paketa HEC-RAS

Rad u HEC-RAS-u je organizovan u "projektima" (datoteke sa nastavkom *.PRJ), koji u sebi sadrži sve podatke neophodne za proračun. Projektom su obuhvaćeni ulazni podaci i rezultati proračuna, u tabelarnom i/ili grafičkom obliku. Za svaki projekat se otvara poseban radni direktorijum. Preporuka je da se sve datoteke jednog projekta drže u istom direktorijumu.

Ulazni podaci obuhvataju:

- Geometrijske podatke, koji se sastoje od šematskog prikaza vodotoka i njegovih pritoka ("River System Schematic"), podatke o poprečnim profilima i objektima, kao što su mostovi, pripusti, ustave, prelive, brane itd i hrapavosti korita (Manningov koeficijent). Ovi podaci se čuvaju u datotekama sa nastavkom *.Gbb ("bb" označava broj datoteke sa geometrijskim podacima).

- Podatke o protocima i graničnim uslovima, koje se čuvaju u datotekama sa nastavkom *.Fbb ("bb" označava broj datoteke sa navedenim podacima).

Rezultati proračuna nalaze se u datotekama sa nastavkom *.Rbb, dok grafički ili tabelarni prikazi su označeni sa *.Obb [5].

Na slici 3 je prikazan osnovni prozor HEC-RAS softvera sa svim komandama.



Slika 3 – Osnovni prozor HEC-RAS softvera

Prvi korak je unos ulaznih, tj geometrijskih podataka. Ove podatke čine podaci o trasi vodotoka sa pritokama, podaci o poprečnim profilima, objektima (mostovi, propusti, prelive itd.), podaci o hrapavosti korita (vrednosti Manningovog koeficijenta).

Sledeći korak je unos podataka rečnih deonica. Ovaj korak se može realizovati na više načina. Jedan način jeste ručno crtanje rečnih deonica. Po završetku crtanja, dobija se šematski prikaz trase vodotoka sa položajem poprečnih profila.

Drugi način podrazumeva da se koordinatne vrednosti unesu iz spoljnih fajlova, kao npr. iz MS Excel ili GIS file-a. Prilikom matematičkog modeliranja koristiće se CSV ("Comma Separated Value") forma za unos geometrijskih podataka. U programski paket HEC-RAS moguće je ubaciti poprečne profile u formi X-Y-Z tako što se pomoću Excel programa formira tabela sa poljima RIVER_NAME, RIVER_REACH, RIVER_STATION, X, Y, Z, kao što je prikazano u slici 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	FID	X	Y	Z	River_Name	River_Reach	River_Station						
2		7427188.72	5050930.47	76.55	Becej-Bogojevo	Becej-Bogojevo							0
3		7427186.15	5050934.03	74.95	Becej-Bogojevo	Becej-Bogojevo							0
4		7427184.74	5050937	74.13	Becej-Bogojevo	Becej-Bogojevo							0
5		7427182.95	5050940.18	73.2	Becej-Bogojevo	Becej-Bogojevo							0

Slika 4 – Izgled CVS forme

Nakon završetka crtanja šematskog prikaza vodotoka sa položajem računskih poprečnih profila, prelazi se na učitvanje geometrije tih profila sa komandom "Cross section". Kad otvorimo editor dobijemo preglednu tabelu sa svim karakteristikama pojedinačnih profila. Za svaki profil treba definisati odstojanje do sledećeg profila "Downstream Reach Lengths", koordinate tačaka "Station" i "Elevation" i Manning-ov koeficijent "Manning's n Values".

Deonice se spajaju pomoću komande Junctions. Čvorovi deonica su definisani kao lokacije na kojima se spajaju ili razdvajaju dva ili više protoka. Podaci spajanja sastoje se od opisa: rastojanje deonica na kojoj se spajaju ili razdvajaju, pritočni uglovi spajanja ili razdvajanja, modeliranje pristupa.

Hidrotehnički objekti koje se nalaze na Hidrosistemu DTD, prelive i ustave, modelirani su pomoću komande "Inline Structure" iz prozora "Geometric Data".

Pokretanjem iz glavnog menija "Edit/Steady Flow Data" ili pritiskom na četvrtu ikonu s leva otvara se prozor sa podacima o protocima i odgovarajućim graničnim uslovima. Dobijeni rezultati mogu se prikazati u grafičkom ili tabelarnom obliku i nalaze se u glavnom meniju.

4. ANALIZA PODATAKA

Analiza podataka se sastoji iz dva dela:

U prvom delu analize formiran je bački deo Hidrosistema DTD sa svim potrebnim karakteristikama poprečnih preseka, hidrotehničkim objektima i graničnim uslovima za proračun i izvršena simulacija test modela radi provere verodostojnosti i kvaliteta unetih podataka rada kanalske mreže.

U drugom delu analize na jednom delu kanalske mreže se vrši simulacija transporta zagađenja i analizira se ponašanje modela tokom simulacije.

4.1. Formiranje kanalske mreže i puštanje test modela

Cilj ovog dela rada je da u softverskom paketu HEC-RAS formira kanalska mreža uz puštanje nekog protoka samo do te mere da se testira verodostojnost i kvalitet unetih podataka.

Kanalska mreža je podeljena na 8 deonica, ukupne dužine 390.8 km i sadrži ukupno 4055 poprečnih preseka. Prosečna razdaljina između poprečnih profila je oko 100m. U tabeli 1. prikazani su karaktersitike deonica kanalske mreže:

Tabela 1. Tabela sa deonicama kanalske mreže

	Dužina pojedinih deonica [km]	Broj poprečnih profila	Prosečna razdaljina između poprečnih profila [m]
Bečej - Bogojevo	90	903	99.96
Vrbas - Bezdán	80.9	857	94.99
Novi Sad - Savino Selo	39.1	382	100.97
Odžaci - Sombor	10.6	269	102.50
Bački Petrovac - Karavukovo	52.1	517	99.80
Prigrevica - Bezdán	31.7	317	97.98
Kosančić - Mali Stapar	21.1	207	100.65
Jegrička	65.3	603	105.88
Ukupno	390.8	4055	100.34

Deonice se spajaju na mestima:

- Čvor Prigrevica spaja deonicu Prigrevica – Bezdán i Odžaci – Sombor,
- Čvor Odžaci spaja deonicu Odžaci – Sombor i Bečej Bogojevo,
- Čvor Vrbas spaja deonicu Bečej – Bogojevo i Vrbas – Bezdán,
- Čvor Kosančić spaja deonicu Bečej – Bogojevo i Kosančić – Mali Stapar,
- Čvor Bački Petrovac spaja deonicu Novi Sad – Savino Selo i Bački Petrovac – Karavukovo.

A razdvajaju u čvorovima:

- Čvor Sombor razdvaja deonicu Vrbas – Bezdán i Odžaci – Sombor,
- Čvor Mali Stapar razdvaja deonicu Vrbas – Bezdán i Kosančić – Mali Stapar,
- Čvor Karavukovo razdvaja deonicu Bečej – Bogojevo i Bački Petrovac – Karavukovo,

- Čvor Savino Selo razdvaja deonicu Bečej – Bogojevo i Novi Sad – Savino Selo,
- Čvor Despotovo razdvaja deonicu Novi Sad – Savino Selo i Jegrička.

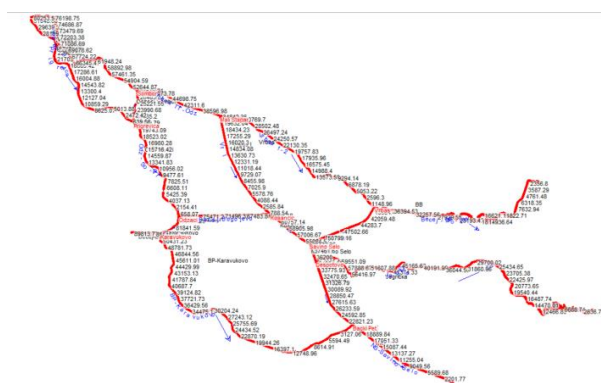
U šemu kanalske mreže uneti su hidrotehnički objekti: ustava Bečej, ustava Novi Sad, ustava Bezdán, ustava Kucura, ustava Ruski Krstur, ustava Despotovo, ustava Mali Stapar, ustava Srpski Miletić, ustava Vrbas, ustava Žabalj, sigurnosna ustava Češka Čuprija, sigurnosna ustava Kupusina, sigurnosna ustava Bač, sigurnosna ustava Odžaci i preliv Zmajevu[6].

Podaci o kanalskoj mreži dobijeni su od strane JVP “Vode Vojvodine” i nalaze se u Pravilniku o održavanju vodnog režima na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav deo I-1 (Bački deo hidrosistema). Podaci sa poprečnim profilima su dobijeni u MS Excel formatu. Svaki poprečni profil sadrži u proseku između 20-50 tačaka sa izmerenim X, Y i Z kotama i stacionažama, koji su pretovreni u .CVS fajl.

Zbog nedostatka merenih podataka na kanalskoj mreži, tj. protoka i kota nivoa vode, izvršice se proračun sa proizvoljnim graničnim uslovima. Softverski paket HEC-RAS računa svaku deonicu pojedinačno, zbog toga svakoj deonici treba odrediti granične uslove.

Granični uslovi predstavljaju kote nivoa vode na najnižvodnijim profilima za sve računске protoke.

Na slici 5 se vidi šematski prikaz cele kanalske mreže u softveru HEC-RAS.



Slika 5. Šematski prikaz kanalske mreže

4.2. Simuliranje transporta zagađenja

Trećeg novembra 2019. godine u Srbobranu na delu Hidrosistema DTD pojavio se novi pomor ribe. Uz samu obalu voda je izbacila velike količine uginule ribe, dok je istovremeno ona koja je još bila živa pokušavala izlaskom na površinu da dođe do vazduha. Stradala je riba u delu vodotoka između Vrbasa i Turije, dok je u najširem delu u Srbobranu pomor najprimetniji. Na obali se mogu pronaći primerci svih vrsta ribe, od mlađi pa sve do kapitalaca. Prema saopštenju nadležnih za zaštitu životne sredine u Kuli 19. novembra 2019., za ovu ekološku katastrofu odgovoran krivac je šećerana u Crvenki, koja je u vodu isпустиła hemikalije zbog kojih izumire biljni i životinjski svet u kanalu[7].

Uz podatke koje su nam dostavljene od strane JVP “Vode Vojvodine” simuliraće se transport zagađenja na deonici kanala Vrbas-Bezdán, od Vrbasa do Crvenke i na deonici kanala Bečej-Bogojevo, od Bečaja do Kucure.

Za unos potrebnih podataka za proračun koristiće se komanda “Water Quality Data”.

5. ZAKLJUČAK

Tema ovog rada je matematičko modeliranje bačkog dela Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav pomoću softverskog paketa HEC-RAS. U radu su data detaljna objašnjenja načina unosa podataka potrebnih za kreiranje šematskog prikaza razmatranih kanalskih mreža, kao i način testiranja verodostojnosti i kvaliteta unetih podataka simuliranjem rada kanalske mreže.

Razmatrana su dva slučaja simuliranja rada kanalske mreže i zaključuje se sledeće:

Prvi slučaj je simulacija rada cele kanalske mreže sa proizvoljnim graničnim uslovima. Zaključuje se da je matematički model stabilan i kvalitet unošenih podataka verodostojan. Na svakoj deonici su zadovoljeni osnovni principi održavanja vodnog režima kanalske mreže, što znači da je matematički model primenljiv i za zvanične vrednosti graničnih uslova, koji bi se dobijali merenjem kota nivoa i praćenjem protoka vode od strane zaduženih službi. U tu svrhu bi trebalo izgraditi i postaviti instalaciju merne opreme za svaku deonicu kanalske mreže. Očitavanjem i sistematizacijom izmerenih podataka zajedno sa ovim softverom bi se napravio sistem za manipulaciju, monitoring i upravljanje radom kanalske mreže.

Drugi slučaj je simuliranje transporta zagađenja na kanalu Vrbas – Bezdan, na deonici Vrbas - Crvenka i na kanalu Bečej – Bogojevo, na deonici Bečej – Kucura. Zaključuje se da je model stabilan i da se može pouzdano koristiti za simulaciju transporta zagađenja.

6. LITERATURA

- [1] <https://www.dotkomsite.com/price-iz-ravnice/nikola-mirkov-tvorac-dtd-kanala-vojvodanskog-krvotoka/>
- [2] Univerzitet u Novom Sadu Fakultet tehničkih nauka, JVP “Vode Vojvodine” Novi Sad, “Hidroinvest DTD” AD Novi Sad, Pravilnik o održavanju vodnog režima na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav deo I-1 (Bački deo hidrosistema)
- [3] Budinski Ljubomir, Slajdovi za predavanje Ustaljeno nejednoliko tečenje u kanalima –programski paket HEC-RAS
- [4] HEC-RAS River Analysis System User’s Manual
- [5] Đorđević Dejana, Rosić Nikola i Jovanović Miodrag, diplomski rad HEC-RAS - Korisničko uputstvo
- [6] Univerzitet u Novom Sadu Fakultet tehničkih nauka, JVP “Vode Vojvodine” Novi Sad, “Hidroinvest DTD” AD Novi Sad, Pravilnik o održavanju vodnog režima na hidrosistemu Dunav-Tisa-Dunav deo I-1 (Bački deo hidrosistema)
- [7] <https://srbobrandanas.rs/2019/11/03/novi-pomor-ribe-u-kanalu-dtd>

Kratka biografija:



Lilla Varga rođena je u Senti 1991. godine. Diplomski rad iz oblasti građevinarstva, na temu „Projekat sistema za navodnjavanje BEČEJ II“, odbranila je 2017. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Trenutno student master studija istog fakulteta – smer Hidrotehnika.

Ljubomir Budinski rođen je u Kuli 1976. godine. Doktorsku disertaciju odbranio je na Građevinskom fakultetu u Subotici. Od 2011. godine ima zvanje docenta.

**UPRAVLJANJE IZMENAMA NA GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA NA PRIMERU
PROJEKTA NOVI DORČOL****MANAGING DESIGN CHANGES IN CONSTRUCTION PROJECTS ON THE EXAMPLE
OF THE NOVI DORČOL PROJECT**

Jovana Tankosić, Vladimir Mučenski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Upravljanje projektima je složen zadatak koji zahteva veliko znanje, analitičnost i samosvesnost menadžera zaduženog da investicioni projekat dovede do kraja, u planiranom budžetu i predviđenim rokovima.

Kroz ovaj rad su obrađeni aspekti:

- Upravljanja ugovorima i ugovornim strategijama
- Upravljanja vremenom
- Upravljanja rizikom
- Upravljanja izradom projektne dokumentacije
- Upravljanja tenderskom procedurom
- Upravljanja komunikacijom na projektima
- Upravljanja izmenama
- Upravljanja troškovima

Ovi aspekti su prikazani i obrađeni kroz konkretne primere iz prakse sa akcentom na upravljanje izmenama na primeru projekta Novi Dorčol.

Ključne reči: Upravljanje projektima, organizacija, budžet, ugovori

Abstract – Project management is a complex task that requires great knowledge, analytical and self-awareness of the manager in charge of bringing the investment project to completion, within the planned budget and deadlines.

Through this paper, the following aspects are treated:

- Contract management and contract strategies
- Time management
- Risk management
- Management of project documentation
- Management of the tender procedure
- Project communication management
- Change management
- Cost management

These aspects are presented through specific practical examples, with an emphasis on managing changes on the example on the Novi Dorčol project.

Keywords:

Project management, organization, budget, contracts

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Vladimir Mučenski.

1. UVOD

Za razliku od projekata u opštem smislu, izgradnja, rekonstrukcija, modifikacija i opremanje investicionih objekata su uvek u direktnoj vezi sa građevinarstvom kao privrednom granom. Zato se ovakvi projekti mogu nazivati “građevinski”, “arhitektonski”, ili češće i pravilnije “investicioni” projekti.

Pri tome se podrazumeva progresivna realizacija niza aktivnosti, od same ideje o određenom investicionom dobru preko izrade preinvesticionih studija, planske i projektne dokumentacije do ugovaranja, izgradnje, upravljanja troškovima, opremanja, obuke kadrova i puštanja objekta u eksploataciju. Navedeni spisak aktivnosti je samo ilustracija života investicionog objekta. Predmet ovog rada je da obradi sve bitne faze razvojnog ciklusa investicionog projekata sa stanovišta upravljanja projektima u građevinarstvu, naizmenično se pozivajući na dva velika projekta na kojima sam radila/radim-projekat **Novi Dorčol** (koji je trenutno u izgradnji) i projekat **A blok** na Novom Beogradu (koji je uspešno završen u decembru 2019.)

**2. UPRAVLJANJE UGOVARANJEM I
UGOVORNIM STRATEGIJAMA**

Izbor tipa ugovornih odnosa između učesnika na projektu direktno je zavisano od prioriteta osnovnih ciljeva projekta (troškova, vremena, kvaliteta, rizika...) i karakteristika objekta koji se gradi. Može se reći i da je izbor tipa ugovornih odnosa u građevinarstvu često posledica analize mogućnosti i želja, pre svega investitora, a zatim i okruženja u kome funkcionišu ostali potencijalni učesnici u poslu. Svakako je investitor taj koji utiče na ciljeve projekta i lokacije gradnje, pa i na izbor odgovarajuće ugovorne strategije.

Cena se u građevinarstvu određuje na nekoliko načina: paušalno, ili na osnovu direktnog merenja i vrednovanja izvršenih radova ili na bazi stvarnih troškova koje izvođač ima tokom svog poslovanja.

U prvo slučaju reč je o ugovorima sa ukupnom paušalnom cenom, obično bez pokazatelja količina radova.

U drugom slučaju, koji je čest kod velikih projekata, primenjuje se neka od poznatih metoda merenja i računanja cene na osnovu fizičkih pokazatelja o obimu radova. Tipovi ugovora koji su zasnovani na ovom principu uključuju nekoliko varijanti između krajnosti: ugovorene ukupne cene i cene iskazane detaljnim predračunom radova.

U trećem slučaju se stvarni troškovi, sa dokaznicama, fakturišu investitoru zajedno sa nekim procentom unapred dogovorenih fiksnih troškova I zarade izvođača.

3. UPRAVLJANJE VREMENOM

Građevinski projekti, posebno veliki, su jako rizični sa stanovišta vremena realizacije. Treba imati u vidu da je osavremenjavanjem proizvodnje došlo do smanjenja troškova mnogih proizvoda, dok je građevinski proizvod zadržao veoma visoke troškove iz razloga visokih logističkih troškova, duge realizacije, klimatskih uticaja na građenje, rizika tržišta i drugo.

Razlog za visoke troškove jeste i nedovoljna primena savremenih metoda planiranja, organizacije, logistike i zadržavanje visokog procenta indirektnih troškova u građevinskom proizvodu.

Upravljanje vremenskim tokom realizacije projekta podrazumeva planiranje i upravljanje određenih aktivnosti tima, koji su usko povezani sa realizacijom projekta I samim rokovima. Svest o međuzavisnosti dinamičkog plana, plana nabavke, slanja tendera I ugovaranja je ključ za ispravno upravljanje vremenom.

Nakon izrade dinamičkog plana I zakucavanja početka izvođenja radova osnovnih grupa radova potrebno je povezati trajanje određene grupe radova, tj planiranog početka izvođenja radova sa terminom lansiranja tendera, tj slanja upita podizvođačima.

U vremenski plan je potrebno uključiti I process pregovaranja, eventualno dostavljanje revidovanih ponuda itd.... Jedan od bitnijih datuma je svakako najkasniji termin za potpisivanje ugovora za izvođenje radova.

Firma koja dobije posao će neminovno (u zavisnosti o kojoj grupi radova se radi) utrošiti određeno vreme na razradu dokumentacije do njima potrebnog nivoa, planirati nabavku materijala, termin dostave na gradilište itd... Sve ove rokove I datume je potrebno prikazati na jednom mestu I u skladu sa njima planirati aktivnosti tima koji je odgovoran za realizaciju projekta.

4. UPRAVLJANJE IZRADOM PROJEKTNE DOKUMENTACIJE I PRIPREMA REALIZACIJE POSLA

Značaj kvalitetnog projekta je nedovoljno potenciran u savremenoj građevinskoj praksi.

Rezultati procesa projektovanja imaju odlučujući uticaj na konačan finansijski uspeh jednog projekta, sa stanovišta investitora, ali i sa stanovišta generalnog izvođača.

Kvalitetan projekat može da predupredi brojne probleme na gradilištu, koji kasnije mogu da rezultuju obimnim naknadnim radovima, odšetnim zahtevima, tužbama itd..

Organizaciono i ugovorno upravljanje projektovanjem obavlja rukovodilac projektovanja, a tehničko-tehnološko upravljanje projektovanjem glavni i odgovorni projektant. Upravljanje izradom projektne dokumentacije je vrlo složen posao, koji zahteva prethodno precizno definisanu organizacionu strukturu, sa jasno podeljenim pravima i obavezama, kao i razvijen informacioni sistem projekta.

Vrlo je važno da se u okviru organizacione strukture za proces projektovanja na horizontalnim nivoima razviju jake međusobne veze, radi ostvarivanja bolje koordinacije između projekatara različitih struka

4.1. Posledice neusklađenosti i grešaka u dokumentaciji

U radu su spomenuti neki od primera sa konkretnih projekata:

Neusklađenost sinhron plana i osnova plafona

Prilikom izbora čiste visine prostorija težilo se velikoj visini plafona i utisku prostranosti, međutim taj zahtev nije mogao biti ispoštovan u potpunosti. Nedovoljno razrađeni sinhron planovi unutrašnjih instalacija su za posledicu imali nemogućnost da se osnove spuštenih plafona i definisane pozicije kaskada izvedu prema projektu. Uvidom u realno stanje na terenu se zaključilo da, iz razloga ukrštanja velikog broja instalacija (sprinkler, struja, voda, ventilacija), na pojedinim mestima plafon mora da se spušta i do 10 cm više u odnosu na projektovano rešenje. Naravno, u mnogim slučajevima stan je već bio prodat.

Pogrešno definisane predmerske količine –Novi Dorćol

Konkretno, nakon dostavljanja PZI projekta konstrukcije za projekat Novi Dorćol pristupilo se proveriti projektantskih količina. Tada se već uvidelo da projekat nije najsajjnije urađen i da ugovor po principu Lump sum ne dolazi u obzir. Ideja je bila da investitor/generalni izvođač vidi gde je, iz razloga pravilnog budžetiranja pozicija. Za ovo su svakako neophodne količine koje su približno tačne. Nakon provere predmera za konstrukciju utvrđena su više nego značajna odstupanja količina za poziciju AB greda.

Nakon izvršene uporedne analize količina ove pozicije, i unete realne cene izvođenja AB greda, uzete iz ponude izvođača, zaključuje se da ova razlika u količinama, prevedena u novac, iznosi 135 089,51 EUR.

4.2. Optimizacija projektnih rešenja (value engineering)

Ukupni troškovi projekta se u najvećoj meri formiraju u procesu projektovanja. Saglasno tome, rečeno je da se ogromna većina ušteda može postići u fazi izrade projektne dokumentacije. Kvalitetna kontrola projektovanja I optimizacija projektnih rešenja je više nego pravilan pristup u pogledu dobrog vođenja projekta. Proces optimizacije projektnih rešenja u cilju smanjenja ukupnih troškova I vremena realizacije a bez narušavanja zahtevanog kvaliteta radova predstavlja tzv **value engineering**. Cilj procesa je da se investitoru obezbedi što bolja "vrednost", tj što kraće vreme izvođenja uz minimalne troškove.

Proces optimizacije projektovanja može se analizirati na primeru izmene projektovane hidroizolacije podzemnih etaža – bentonitne membrane Dual Seal LG sa aditivom za vodonepropusnost na bazi kristala (Penetron Admix) na objektu Novi Dorćol. Objekat ima dva nivoa podzemnih garaža, sa donjom kotom temeljne ploče na - 8.90 m.

Projektom je bila predviđena hidroizolacija u vidu membrane. Predlog projektanta je bila Dual Seal samozaptavajuća vodonepropusna traka na bazi polietilena visoke gustine i natrijum bentonita. Geološkim i hidrogeološkim ispitivanjima je utvrđeno da je kota nivoa podzemne vode za 1 m viša od kote temeljne ploče, te da se u toku eksploatacije neće pojavljivati značajan pritisak vode od dole, što je navelo na razmišljanje o primeni nekih od aditiva za vodonepropusnost. Ovo suštinski

znači da je kompletna pozicija izvođenja hidroizolaterskih radova, koji bi podrazumevali pripremu podloge, postavljanje hidroizolacionih traka sa preklapima, izvođenje zaštite hidroizolacije u vidu sloja za pad, praktično izbačena.

Za dalju analizu su urađena dva predmera hidroizolaterskih radova podzemnih etaža. U prvom slučaju predviđeno je usvajanje projektantskog rešenja izolacija bentonitnim trakama, dok drugi predmer obrađuje hi radove u slučaju primene Penetron Admixa. Može da se zaključi da se u drugom slučaju pozicije

hidroizolaterskih radova u suštini poklapaju sa pozicijama AB radova (uz primenu tzv bubreće trake na prekidima betoniranja, i spojevima vertikalnih i horizontalnih elemenata). Rekapitulacija uporedne analize i ukupna ušteta je data u tabeli 1.

Upotrebom penetron admixa je izbačena kompletna grupa radova na pripremi i izradi hidroizolacije podzemnih delova objekta, bez narušavanja kvaliteta radova.

Tabela 1-Uporedna analiza troškova opcije A i B

Opcija	Opis	Cena (RSD)
A	Izrada klasične bitumenske hidroizolacije ukopanih delova objekta.	39.799.490,00
B	Hidroizolacija ukopanih delova objekta primenom aditiva za vodonepropusnost na bazi kristala	28.354.510,00
A-B		11.444.980,00

5. UPRAVLJANJE TENDERSKOM PROCEDUROM - IZBOR NAJOPTIMALNIJEG PONUĐAČA

U slučaju menadžment pristupa u upravljanju izgradnjom, kada se ugovori sklapaju po grupama radova sa specijalizovanim firmama po paketima radova sa podizvođačima, broj pristiglih ponuda je znatan te je izuzetno važno pronaći sistematičan i jednostavan način za obradu pristiglih ponuda i njihovu evaluaciju.

Jedan od najpraktičnijih načina vršenja komparacije je svakako formiranje tzv **Ogledala cena** tj uporedne analize ponuda, po paketima.

Ovaj princip će se prikazati na primeru odabira podizvođača suvomontažnih radova.

Ukupna ponuđena cena za izvođenje:

FIRMA A 1.237.464,38

FIRMA B 1.266.740,58

Što firmu A čini povoljnijim ponuđačem, u finansijskom smislu, za iznos od **29.276,20 Eur**.

Svakako da je ponuđena cena izuzetan bitan faktor pri izboru najoptimalnijeg ponuđača ali svakako nije jedini.

Jasno je da optimalno ne znači nužno i najjeftinije. Ovo svakako zavisi i od toga šta je za investitora najbitniji kriterijum prilikom odabira.

U konkretnom slučaju investitor se odlučio da ugovor zaključi sa firmom B iako je bila znatno skuplja. Razlozi za to leže u činjenici da za konkretnog investitora novac nije predstavljao odlučujuć faktor prilikom izbora. Odlučujući faktor bilo je vreme, kao i pouzdanost.

Naime, firma B je imala:

- Značajne reference u smislu izgrađenih objekata,
- Detaljno razrađen dinamički plan
- Pokazali su spremnost da se ugovorno obavežu na rad u dve smene, u slučaju potrebe.

Gore nabrojane stavke su bile odlučujući faktor za izbor **FIRME B**.

6. UPRAVLJANJE TROŠKOVIMA

Struktura troškova građevinske proizvodnje je vrlo kompleksna iz razloga velikog broja ulaznih komponenti (materijal, radna snaga, mehanizacija, usluge trećih lica, podizvođači, indirektni troškovi, organizacija gradilišta i dr.), i velikog broja rizika kojima su izloženi svi od pobrojanih ulaza. Troškovi građevinske proizvodnje su vrlo kompleksni iz razloga što je ova proizvodnja izložena velikom broju rizika, tako da se struktura troškova treba prikazivati razdvojena na veliki broj komponenti, kako bi se sagledale sve neizvesnosti.

Analizom strukture AG radova definisano je procentualno učešće pojedinih vrsta ovih radova u ukupnim troškovima izgradnje projekta. U obzir su uzeta dva objekta:

OBJEKAT A-Projekat Novi Dorćol

OBJEKAT B-Projekat A blok

Svrha analize je bila da se pronađe odnos koji troškovno značajne pozicije čine u ukupnim troškovima i broj troškovno značajnih pozicija radova u odnosu na ukupan broj pozicija. Kao troškovno značajne pozicije (*cost-significant items – CSI*) u ovom istraživanju su smatrane pozicije čija je vrednost veća od srednje vrednosti svih pozicija. Odnos koju u ukupnoj vrednosti projekta čine CSI predstavlja faktor značajnosti (*cost-significance value factor*) dok odnos koju one čine u ukupnom broju pozicija projekta predstavlja factor brojne značajnosti (*cost-significance numbers factor*).

Rezultati preliminarnih istraživanja pokazali su da za objekat A CSI čine u proseku 78.6 % ukupne vrednosti projekta, dok broj CSI u proseku iznosi 33,3 % od ukupnog broja pozicija radova.

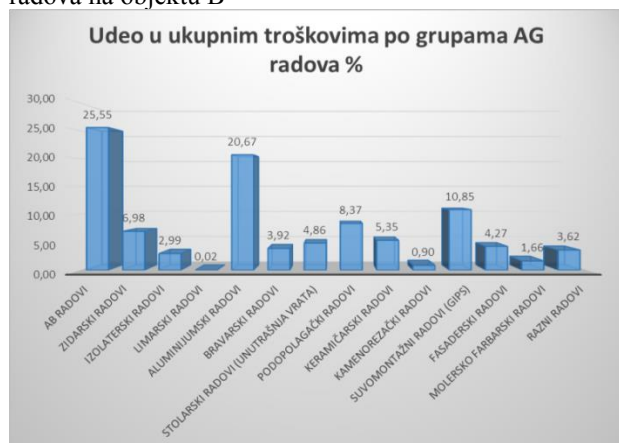
Za objekat B analiza je pokazala da CSI iznosi 72,42%, dok je CSNF u ovom slučaju 29%.

Primena prikazanog modela troškova pokazala je da postoji jasna korelacija između koštanja troškovno značajnih stavki i ukupnih troškova izgradnje objekta. Sa slika 1 i 2 se jasno mogu detektovati troškovno značajne pozicije AG radova.

Slika 1-Udeo u ukupnim troškovima po grupama AG radova na objektu A



Slika 2-Udeo u ukupnim troškovima po grupama AG radova na objektu B



7. ZAKLJUČAK

Upravljanje projektima je složen zadatak koji zahteva veliko znanje, analitičnost i samosvesnost menadžera zaduženog da investicioni projekat dovede do kraja, u planiranom budžetu i predviđenim rokovima.

Kroz rad su obrađeni aspekti:

- Upravljanja ugovorima i ugovornim strategijama
- Upravljanja vremenom
- Upravljanja rizikom
- Upravljanja izradom projektne dokumentacije
- Upravljanja tenderskom procedurom
- Upravljanja komunikacijom na projektima
- Upravljanja izmenama
- Upravljanja troškovima

Ovi aspekti su prikazani kroz konkretne primere iz prakse.

Može se zaključiti da je interna kontrola projektne dokumentacije u svim fazama polazna tačka uspešnosti projekta. Najveći broj nepredviđenih i naknadnih radova je proistekao upravo iz nedovoljno razrađene i/ili pogrešno definisane projektne dokumentacije.

Izuzetno je važno i pravovremeno definisanje svih izmena dokumentacije, da bi iste mogle biti ispraćene na pravi način na gradilištu.

Tip izabranog ugovora i sva ograničenja koja isti nosi, su u direktnoj vezi sa procenjenom ispravnošću projektne dokumentacije.

Izuzetno je bitno i razviti sistem kontrole podizvođača i forsirati sistematičnost u svim pogledima. Pratiti realizaciju projekta (kroz update dinamike, tabele kroz koje se prate troškovi, prati realizacija projektnih troškova u odnosu na budžet, planiraju i evidentiraju određena prekoračenja na vreme, i u skladu sa tim raspoređuju određena resursi, prati napredovanje radova na gradilištu itd...

8. LITERATURA

[1] Ivković B., Popović Ž. (2005), „Upravljanje projektima u građevinarstvu“, Beograd

[2] Project Management Institute (2013), “A Guide to the Project Management Body of

Knowledge (PMBOK® Guide)“, Newtown Square: Project Management Institute

[4] Zakon o planiranju i izgradnji, „Službeni glasnik RS“ br.72/2009, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2018

[5] Pravilnik o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekta, sastavu komisije, sadržini predloga komisije o utvrđivanju podobnosti objekta za upotrebu, osmatranju tla i objekta u toku građenja i upotrebe i minimalnim garantnim rokovima za pojedine vrste objekata, „Sl. glasnik RS“, br. 27/2015 i 29/2016.

Kratka biografija:



Jovana Tankosić rođena je u Novom Sadu 1993. god. Osnovne studije završila je 2016. godine na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Građevinarstva, smer Konstrukcije. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva –Organizacija i tehnologija građenja odbranila je 2020.godine.

**PROJEKAT AB ZGRADE SA UPOREDNOM ANALIZOM PRORAČUNSKIH
KONTROLA PREMA EVROPSKIM I SRPSKIM PROPISIMA****PROJECT OF RC BUILDING AND COMPARISON ANALYSIS OF DESIGN
CONTROL ACCORDING TO EUROPEAN AND SERBIAN STANDARDS**Ivan Pijanić, Đorđe Ladinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – U radu je prikazan projekat armiranobetonske konstrukcije višespratnog stambenog objekta, spratnosti (Po+Pr+5) na području Novog Sada, proračunat prema Evrokod pravilnicima. Na kraju rada prikazana je uporedna analiza proračunskih kontrola prema Evropskim i Srpskim standardima.

Ključne reči: AB konstrukcija, uporedna analiza, Evrokod 1, Evrokod 2, Evrokod 8.

Abstract – The paper contains the design project of reinforced concrete structure of building (basement + ground floor + 5 stories) in Novi Sad according to Eurocode standards. In the end, the paper contains comparative analysis of design control according to European and Serbian standards.

Keywords: RC structure, Comparative analysis, Eurocode 1, Eurocode 2, Eurocode 8.

1. UVOD

Projektnim zadatkom je predviđeno projektovanje armiranobetonskog stambenog objekta spratnosti Po+Pr+5, trapezastog oblika u osnovi, prema zadatom arhitektonskom rešenju. Fundiranje objekta izvršiti putem temeljne ploče. Noseću konstrukciju objekta projektovati kao armiranobetonsku konstrukciju bezgrednog sistema, gde su ploče direktno oslonjene na stubove a kompletna konstrukcija je ukrućena seizmičkim platnima.

Podaci o dejstvima i tlu su uzeti za lokaciju: Novi Sad. Dati konstrukcijske detalje i planove armiranja za izabrane elemente. U istraživačkom delu rada sprovedena je uporedna analiza proračuna konstrukcije prema Evropskim i Srpskim standardima [1, 2, 3].

2. OPIS PROJEKTA**2.1. Arhitektonsko rešenje**

Osnova zgrade je nepravilnog trapeznog oblika, dimenzija (20,0x11,4x12,8x15,2) m. Od prvog sprata pa na više, postoje konzolni ispusti na fasadi - u osi 2, što geometrijski oblik ploča spratova čini različitim od temeljne ploče i ploče prizemlja. Visina objekta iznad terena je 17,1m. Podrumski etaža ima svrhu ostave i skloništa za stanare zgrade. Spratna visina podrumski etaže iznosi

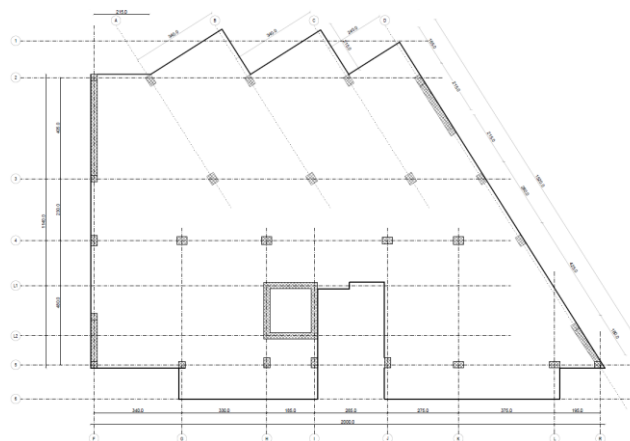
NAPOMENA:

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

2,85 m. Vertikalna komunikacija između podruma i prizemlja omogućena je sa dvokrakim stepeništem i nalazi se pored liftovskog okna, kojim su povezane sve etaže.

U prizemlju su smeštena dva stana koja su sa podrumom povezana sopstvenim stepeništem.

Visina prizemlja je 2,85 m. Prizemlje se nalazi na koti terena ±0,00 m. Tipska etaža je visine 2,85 m. Površina je uvećana u odnosu na prizemlje za konzolne ispuste – terase. Sadrži četiri stambena prostora. Izlaz na krov objekta omogućen je pomoću stepeništa koje vodi sa prethodne etaže. Ravan krov po svom obodu ima ogradu, visine h=1,3m.



Slika 1. Osnova sprata

Fasadni zidovi objekta su projektovani sa širinom od d=25 cm, a kao termo-izolacija sa spoljne strane predviđena je demit fasada, dok su pregradni zidovi širine d=12 cm.

2.2. Konstruktivni sistem

Osnovni noseći konstruktivni sistem predmetnog objekta je takozvani skeletni bezgredni sistem, odnosno sistem koji se sastoji od stubova i ploča, direktno oslonjenih na stubove, gde se vertikalno i horizontalno opterećenje prihvata i prenosi krutim tavanicama, dalje se prenosi na stubove do temelja [6, 7, 8]. Ukidanjem greda je takođe omogućena neprekidnost AB ploče po celoj etaži, a time i jednostavno i brzo primena armaturnih šipki pri armiranju.

Stubovi u objektu su predviđeni promenljivog poprečnog preseka po visini, vodeći računa o intenzitetu opterećenja koje oni nose, pa su ivični stubovi u odnosu na unutrašnje

stubove manjeg poprečnog preseka. Projektom je predviđeno da se seizmičkom opterećenju suprotstavljaju lift okno i seizmička platna (zidovi). Položaj i dimenzije seizmičkih zidova kao i stubova su određeni arhitektonskim rešenjem. Međuspratne tavanice projektovane su kao kontinualne krstasto armirane ploče sa radom u oba pravca. Konstrukcija stepeništa je formirana od dve kose stepenišne ploče širine 1,4m i debljine 14,00cm sa međupodestom na sredini spratne visine, debljine 14,00cm. Prilikom modeliranja kosih stepenišnih ploča, opcija „ortotropija“ je postavljen na uključeno stanje, čime se ove ploče modeliraju da rade u jednom pravcu. Objekat je fundiran na temeljnoj armiranobetonskoj punoj ploči, debljine $d=50$ cm, koja je ujedno i podrumka etaža. Dubina fundiranja je $D = 3,1$ m. Temeljna ploča je površinski nepokretno oslonjena na tlo. Celokupna konstrukcija objekta je izvedena u klasi betona C 30/37, korišćen je čelik za armiranje kvaliteta B500B.

2.3. Analiza opterećenja

Stalno opterećenje konstrukcije se sastoji od sopstvene težine konstruktivnih elemenata i sopstvene težine nekonstruktivnih elemenata (dodatno stalno opterećenje). Sopstvena težina konstruktivnih elemenata se računa softverskim automatizmom dok se dodatno stalno određuje prema Evrokodu 1 - EN 1991-1-1:2002 i potom aplicira na model konstrukcije kao linijsko ili površinsko opterećenje.

U zavisnosti od kategorije, odnosno namene određenog prostora, usvojeno je i korisno opterećenje konstrukcije, takođe prema standardu EN 1991-1-1:2002.

Opterećenje vetrom je dobijeno korišćenjem evropskog standarda EN 1991-1-1:2005. Na konstrukciju je nanoseno kao linijsko.

Opterećenje snegom deluje kao površinsko, po horizontalnoj projekciji krova i na terasama a po karakteru je promenljivo. Pretpostavljaju se padavine bez snežnih smetova – ravnomerno taloženje snega (A). Analiza se sprovodi u skladu sa propisom EN 1991-1-3.

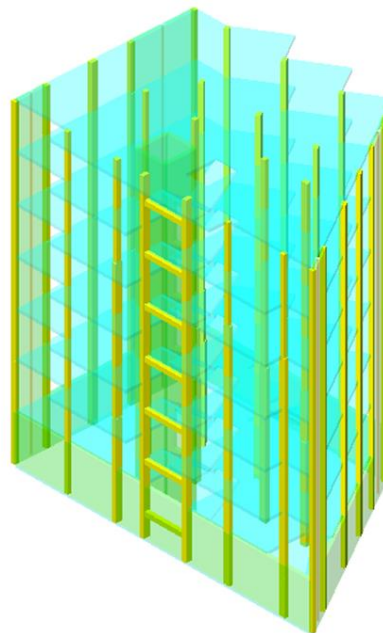
Seizmičko opterećenje je izračunato i aplicirano na objekat automatski, u okviru softvera Tower 8.0, prema odgovarajućem EN 1998-1-2004 standardu. Za izračunavanje seizmičkih sila primenjena je multimodalna spektralna analiza [6, 7].

2.4. Statički i dinamički proračun

Prilikom modeliranja objekta vođeno je računa o postizanju jednostavnosti modela, kao i što realnijem predstavljanju konstrukcije. Proračun se sprovodi metodom konačnih elemenata (MKE), koji se zasniva na fizičkoj diskretizaciji, tako da realnu konstrukciju opisuje elementima konačnih dimenzija veličine 0,4m. Ovim paketom omogućeno je prostorno modeliranje konstrukcije površinskim i linijskim elementima. Stubovi su modelirani kao linijski elementi, dok su međuspratne tavanice, krovna i temeljna ploča, kao i seizmička platna modelirani kao površinski elementi. Model konstrukcije je napravljen u softverskom paketu Tower 8.0 (Slika 2. 3D model konstrukcije), a proračun je izvršen prema linearnoj teoriji prvog reda.

Oslanjanje konstrukcije je modelirano kao serija elastičnih opruga, u saglasnosti sa Vinklerovim modelom tla. Prilikom modalne analize pretpostavljeno je da su

međuspratne tavanice apsolutno krute u svojoj ravni i da su mase koncentrisane u nivoima tavanica.



Slika 2. 3D model konstrukcije

Za definisanje koeficijenta učešća masa za modalnu analizu, korišćene su odredbe pravilnika Evrokod 0 – EN 1991:2002.

Po završetku modalne analize, mogu se definisati parametri za proračun seizmičkih sila, pri čemu je korišćena multimodalna spektralna analiza, koja spada u grupu linearno-elastičnih analiza. Kompletan proračun seizmičkih sila je urađen u okviru softvera, u saglasnosti sa pravilnikom EN 1998-1:2004 koji sadrži opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade.

Kao klasa duktilnosti objekta izabrana je srednja klasa duktilnosti – DCM i prilikom proračuna je dobijena vrednost faktora ponašanja $q = 2,4$.

Tlo na kome će se graditi objekat je C kategorije, što je definisano u EN 1998-1:2004. Tlo kategorije C predstavlja duboki sloj gustog ili srednje gustog peska, šljunka ili vrlo tvrde gline, sa debljinama slojeva od nekoliko desetina metara, kategorija značaja objekta je II a za odnos ubrzanja je zadata vrednost $a_g/g = 0,2$.

2.5. Proračunske kontrole

Prema pravilniku EN 1998-1:2004, obavezno je izvršiti kontrolu normalnih napona u primarnim seizmičkim elementima (platna i stubovi). Za razliku od domaćih PBAB 87 propisa, u Evrokodu se umesto termina „napon u stubu“ koristi termin „normalizovana aksijalna sila u stubu“, koji predstavlja bezdimenzionalnu relativizovanu vrednost. Kontrola normalizovane aksijalne sile u primarnim seizmičkim elementima se sprovodi za anvelopu kombinacija opterećenja koja je nazvana „seizmička proračunska situacija“, u kojoj su sadržane sve kombinacije relevantne za analiziranje duktilnosti primarnih seizmičkih elemenata [10,11].

Izvršena je i kontrola napona u tlu, za anvelopu eksploatacionih seizmičkih, odnosno neseizmičkih kombinacija opterećenja. Za anvelopu seizmičkih kombinacija je dozvoljeni napon u tlu veći za 20%.

Kontrola potrebe obuhvatanja efekata drugog reda je izvršena, i u okviru nje je definisan koeficijent osetljivosti

naspram kog se utvrđuje da li se efekti drugog reda mogu zanemariti ili pak analizirati. Softverom je dokazano da obuhvatanje efekata drugog reda nije potrebno.

Kod ploča koje se neposredno oslanjaju na stubove bez kapitela, lako se stiču uslovi za probijanje ploče. Zbog toga je izvršena provera ploča u kritičnim preseccima kao i obezbeđivanje od probijanja.

Kontrola dopuštenih međuspratnih pomeranja, tj ograničenja se odnose na seizmička dejstva manjih povratnih perioda.

Pomoću softvera, upoređivanjem proračunskih i dozvoljenih međuspratnih pomeranja, utvrđeno je da su vrednosti međuspratnih pomeranja u granicama dozvoljenih za sve etaže predmetnog objekta.

2.6. Dimenzionisanje elemenata

U opštem slučaju, postupak dimenzionisanja armirano-betonskih elemenata, svodi se na proračun statičkih uticaja u merodavnim preseccima elemenata konstrukcije od osnovnih opterećenja. Zatim određivanju merodavne tj. najnepovoljnije kombinacije ovih uticaja u posmatranim preseccima, te određivanju dimenzija preseka i površine potrebne armature.

Dimenzionisanje elemenata konstrukcije je izvršeno prema graničnom stanju nosivosti, prema kompletnoj šemi opterećenja u okviru softverskog paketa.

Prilikom kombinovanja opterećenja korišćeni su odgovarajući parcijalni koeficijenti uz slučajevne opterećenja, a vođeno je i računa o obaveznom kombinovanju/nekombinovanju određenih slučajeva opterećenja.

Zaštitni sloj betona do armature je usvojen na osnovu definisanih klasa izloženosti prema Evrokod pravilniku, pri čemu je za sve elemente usvojena klasa izloženosti XC, dok se stepen izloženosti razlikuje od elementa do elementa. Za pojedine vrste elemenata debljina zaštitnog sloja iznosi:

- Temeljna ploča – 40,00mm
- Međuspratne ploče – 25,00mm
- Stepnišne ploče – 20,00mm
- Stubovi – 30,00mm
- Seizmička platna – 25,00mm

Dimenzionisanje ploča je izvršeno za karakteristične ploče: temeljnu ploču, ploču prizemlja, ploču tipskog sprata i ploču krovnu ploču.

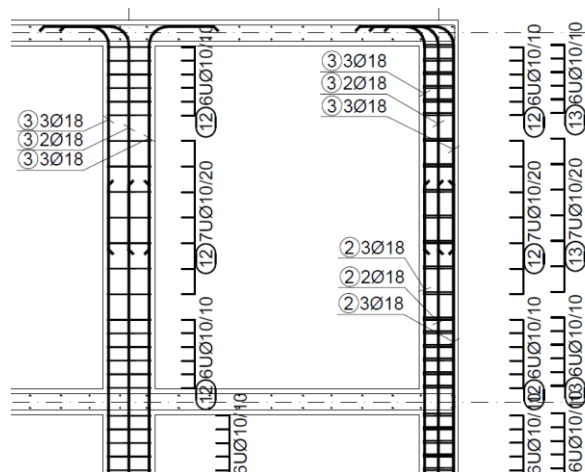
Osim međuspratnih tavanica, dimenzionisane su i kose stepenišne ploče i ploče međupodesta.

Svakom elementu mora biti obezbeđena potrebna količina pravilno raspoređene armature kako bi zadovoljio granična stanja nosivosti i upotrebljivosti.

Na osnovu rezultata dobijenih dimenzionisanjem, odnosno dobijene potrebne količine armature i kontrole stabilnosti, usvojena je armatura u svim gore pomenutim elementima.

Armatura se usvaja tako da po vrsti, količini i položaju u svakom preseku odgovara statičkom proračunu.

Za sve elemente konstrukcije izrađeni su planovi armiranja (npr. slika 3. *Detalj armature stubova u osi 4*), poštujući odredbe Evrokoda koje se odnose na pravila armiranja [3].



Slika 3. Detalj armature stubova u osi 4

3. UPOREDNA ANALIZA PRORAČUNSKIH KONTROLA OBJEKTA PREMA EVROPSKIM I SRPSKIM PROPISIMA

Uporedna analiza je sprovedena za elemente jednakih dimenzija pri jednakim uslovima.

• Kontrola napona u tlu

Evropski propis: $\sigma = 467,83 \text{ kPa} > \sigma_{dop} = 350 \text{ kPa}$

Srpski propis: $\sigma = 188,66 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 350 \text{ kPa}$

Iz priloženih rezultata može se uočiti da je zahtev prema domaćim propisima ispoštovan, dok rezultati dobijeni prema evropskim propisima ne zadovoljavaju usvojene dopuštene napone u tlu.

• Kontrola normalizovne aksijalne sile / dozvoljenih napona u stubovima

Rezultati proračuna prikazani su tabeli 1:

b/d = 25/25cm	Stvarna vrednost	Dopuštena vrednost	Zadovoljava
N. aksijalna sila	1027.87 kN	690.63 kN	Ne
Normalni napon	3.94 MPa	9.8 MPa	Da

Tabela 1. Stvarne i dopuštene vrednosti u stubu

Nakon sprovedenog proračuna, može se uočiti da je uslov dopuštenih napona (proračun po srpskim propisima) zadovoljen, dok u drugom slučaju može da se uoči prekoračenje dozvoljene aksijalne sile za skoro 50%.

• Kontrola normalizovne aksijalne sile / dozvoljenih napona u seizmičkim zidovima

- Rezultati proračuna prema evropskim propisima prikazani su tabeli 2:

Zid	Dimenzije	N_{Ed}	max N	Zadovoljava
POS PL 1 (osa V6)	300/25 cm	1241,31 kN	5100,00 kN	Da
POS PL 2 (osa V6)	400/25 cm	1333,96 kN	6800,00 kN	Da
POS PL 3 (osa K1)	350/25 cm	1194,00 kN	5950,00 kN	Da
POS PL 4 (osa K1)	400/25 cm	1364,92 kN	6800,00 kN	Da

Tabela 2. Maksimalna i dopuštena aks. sila u platnima

- Rezultati proračuna prema srpskim propisima prikazani su u tabeli 3:

Zid	Dimenzije	σ_0	$\sigma_{0,dop}$	Zadovoljava
POS PL 1 (osa V6)	300/25 cm	1.2 MPa	5.6 MPa	Da
POS PL 2 (osa V6)	400/25 cm	1.27 MPa		Da
POS PL 3 (osa K1)	350/25 cm	1.18 MPa		Da
POS PL 4 (osa K1)	400/25 cm	0.76 MPa		Da

Tabela 3. Maksimalni i dopušteni naponi u platnima

Prema dobijenim rezultatima proračuna može se uočiti da su zahtevani uslovi zadovoljeni u oba slučaja. Takođe, može se konstatovati da je iskorišćenost preseka za dva posmatrana slučaja proračuna približno jednaka.

Kontrola ploča na probijanje

Nakon sprovedenih proračuna utvrđeno je da je jedna od osnovnih razlika u načinu proračuna ova dva propisa taj što se proračun po PBAB '87 sprovodi prema teoriji dopuštenih napona dok EC2 vrši proveru prema teoriji graničnih stanja.

Prema domaćim propisima proračunom za proveru ploče protiv probijanja se obuhvata jedan, kritičan, presek koji se od centra stuba nalazi na udaljenosti $(d+h)/2$, dok se nosivost pri smicanju prema evropskim propisima proverava u dva preseka, na ivici stuba i na kontrolnom obimu (dužina kontrolnog obima). Ukoliko kontrola u kontrolnom obimu pokaže potrebu za dodatnom armaturom za obezbeđenje od proboja, proračunom se obuhvata sledeći kontrolni obim u kome dodatna armatura nije potrebna.

Pravilnik BAB '87 propisuje da bez obzira na poprečni presek stuba, smičuća površ ima konični oblik, pri čemu se radi jednostavnosti proračuna aproksimira kao cilindrična. U slučaju pravougaonog poprečnog preseka stuba uvodi se ekvivalentan kružni presek. Proračunom prema EC2 za osiguranje od smičućih napona u obzir se uzima oblik poprečnog preseka stuba.

Još jedna od razlika koja se javlja u dva posmatrana načina proračuna jeste da se proračunom prema evrokodu vrši povećanje smičućeg napona usled ekscentriciteta normalne sile preko koeficijenta β , dok domaći pravilnik za ugaone i ivične stubove ovaj efekat u obzir uzima grubo, povećanjem poprečne sile po jedinici dužine obima za unutrašnje stubove potpuno ignoriše ovu vrstu proračuna.

- Kontrola horizontalnog pomeranja konstrukcije u vrhu/ kontrola dozvoljenih međuspratnih pomeranja

Prema domaćim propisima proverava se, za najnepovoljniju kombinaciju, pomeranje vrha konstrukcije u dva međusobno upravna pravca:

$$U_x = 15.11 \text{ mm} < U_{dop} = 28.5 \text{ mm}$$

$$U_y = 12.69 \text{ mm} < U_{dop} = 28.5 \text{ mm}$$

Rezultati prema evropskim propisima dati su u tabeli 4:

Međuspratna pomeranja - 12. SRSS: MAX(VIII, IX) + MAX(X, XI)							
Nivo	Z[m]	Visina[m]	$d_x(0^\circ)$ [mm]	$d_x(90^\circ)$ [mm]	d_y [mm]	d_{z1} [mm]	d_{z2} [mm]
Krov	17.10	2.81	13.33	11.21	17.41	28.10	28.10
V Sprat	14.29	2.89	14.67	11.85	18.86	28.90	28.90
IV Sprat	11.40	2.89	14.86	11.75	18.95	28.90	28.90
III Sprat	8.51	2.89	14.48	11.31	18.37	28.90	28.90
II Sprat	5.62	2.77	12.34	9.99	15.88	27.70	27.70
I Sprat	2.85	2.85	11.11	8.95	14.27	28.90	28.90
Prizemlje	0.00	2.87	2.86	6.76	7.34	28.70	28.70

Uslov ograničenja međuspratnog pomeranja je ispunjen.

Tabela 4. Pomeranja spratova prema EC

Uslov je ispunjen u oba slučaja.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega priloženog, može se reći da se uporedni rezultati drastično razlikuju za neke od proračunskih kontrola dok su za neke približno jednaki.

Kao jedan od razloga zbog kojeg se rezultati razlikuju jesu kombinacije opterećenja sa kojima su se vršile proračunske analize. Prema domaćim propisima, proračun se sprovodio za eksploatacionu kombinaciju opterećenja u kojoj se sva osnovna opterećenja uzimaju sa parcijalnim koeficijentom 1.0 (teorija dopuštenih napona), dok se prema evropskim propisima proračun vršio korišćenjem karakterističnih kombinacija opterećenja pretpostavljajući nepovratno granično stanje (teorija graničnih stanja). Ova razlika u načinu proračuna se najbolje uočava kod elemenata koji su dimenzionisani sa približno maksimalnom iskorišćenošću preseka, što može da se

uoči kod provere stubova. Slična situacija se javila i kod provere dopuštenih napona u tlu.

U slučaju kontrole ploča na probijanje, osim razlike u kombinacijama koje se koriste za proračun, uočljiv je drastičan napredak u proračunu evropskih propisa u odnosu na srpske (PBAB '87). Dakle, način proračuna evropskih propisa za kontrolu ploča na probijanje neprestano je usavršavan do danas, dok je proračun prema domaćim propisima usvojen iz DIN-a i nije menjan više desetina godina. Prema tome, to je glavni razlog zbog kojeg ima toliko razlika u proračunu.

Prema svemu do sada iznešenom u uporednoj metodi kontrolnih proračuna, može se reći da su kriterijumi koje zahtevaju proračuni prema evrokodu detaljniji i strožiji od kriterijuma koje zahteva proračun prema domaćem propisu, te su objekti (proračunati prema evropskim propisima) zaštićeniji od uticaja kojima su izloženi tokom eksploatacionog perioda.

5. LITERATURA

1. Brujić Zoran - „Betonske konstrukcije u zgradarstvu prema Evrokodu“, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, januar 2018.
2. Evrokod 1 „Dejstva na konstrukcije“, Beograd, novembar 2009.
3. Evrokod 2 „Proračun betonskih konstrukcija“, Beograd, februar 2006.
4. Evrokod 8 „Proračun seizmički otpornih konstrukcija“, Beograd, novembar 2009.
5. Anka Starčev-Ćurčin, Drago Žarković - „Materijali za vežbe iz predmeta teorije betonskih konstrukcija 1 i 2“, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
6. „Tower 8“ - uputstvo za rad sa programom
7. „Armad 6.0“ - uputstvo za rad sa programom
8. Proračun betonskih zgrada, Evrokod 2osnova i primene, Beograd 2019.
9. Grupa autora: „Beton i armirani beton - Tom 1“, Univerzitetska štampa, Beograd 2000.
10. Grupa autora: „Beton i armirani beton - Tom 2“, Univerzitetska štampa, Beograd 2000.
11. Pravilnik za objekte visokogradnje u seizmički aktivnim područjima

Kratka biografija:



Ivan Pijanić rođen je u Novom Sadu 1993. godine. Osnovne akademske studije upisuje 2012. godine a diplomski rad iz predmeta Betonske konstrukcije brani u oktobru 2017. godine i upisuje master studije – smer konstrukcije. Master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Seizmička analiza konstrukcija odbranio je u septembru 2020. godine.

ПРИМЈЕНА FIDIC УГОВОРА НА ПРОЈЕКТИМА**FIDIC CONTRACTS ON PROJECTS**

Дражен Ристић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област - ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај – FIDIC уговори-стандардизовани модели уговора за различите типове пројеката. Дефинисање уговорних страна, и њихова улога на пројекту. Поређење домаће регулативе и FIDIC процедуре приликом уговарања пројекта, као и примјена FIDIC-а у току самог пројекта

Кључне ријечи: FIDIC уговори, Модел уговарања, учесници на пројекту

Abstract – FIDIC Contracts-standardized contract models for different types of projects. Defining the contracting parties, and their role in the project. Comparison of domestic regulations and FIDIC procedures when contracting a project, as well as the application of FIDIC during the project itself.

Keywords: FIDIC, Contract models, Project participants

1. УВОД

FIDIC дефинише стандардизоване моделе уговора за различите типове инвестиционих пројеката, при чему су ризици на пројекту сведени на минимум и интереси учесника у пројекту заштићени. FIDIC пружа провјерен механизам правне заштите, сигурности и смањене могућности корупције.

На овај начин обезбјеђује се транспарентност процеса и повјерење инвеститора, олакшано је управљање пројектом, а ризике је, што је најбитније, могуће открити у раним фазама и лакше их превазићи, на задовољство свих уговорених страна. Широка примјенљивост општих услова уговора које је објавио FIDIC заснована је на њиховој дугогодишњој примјени на пољу међународних грађења, од стране развијених индустријских земаља. Почетком 21.вијека Република Србија је почела да остварује сарадњу са страним инвеститорима.

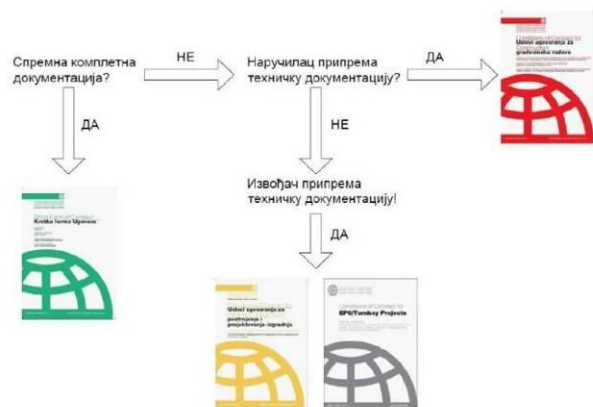
Једна од значајнијих области страних инвестиција је област грађевинарства, која свакодневно добија на значају, како због обавезе реформи инфраструктурних система, тако и због прилагођавања савременим технолошким достигнућима и стандардима у домену индустријске производње.

Да би се утврдило коју врсту уговора треба користити, потребно је прво дати одговоре на неколико питања, а то су:

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био проф. др Игор Пешко.

- Ко ради пројекат?
- Ко сноси ризик за промјене у количинама?
- Који је тип радова?
- Колика је цијена радова?



Слика 1. Одабир првог модела уговора

2. ДИЈЕЛОВИ FIDIC УГОВОРА

Начин уговарања FIDIC-ових општих услова уговора је једноставан. Потребно је да уговорне стране њихову примјену предвиде уговором и у том смислу они су, најчешће, предвиђени већ као саставни дио лицитационе (тендерске) документације. Уговор који закључују уговорне стране представља образац садржан у општим условима конкретног FIDIC-а, и то је кратак документ који носи назив "Contract agreement". Њиме се именују уговорне стране, укратко описује предмет посла, назив пројекта, тип цијене и њен износ, уз детаљно навођење свих докумената који представљају прилоге уз уговор, а којим се поједина питања детаљно уређују.

Типични уговор о грађењу који се заснива на документима FIDIC-а треба да се састоји из следећих елемената:

1. Понуда Извођача
2. Писмо о прихватању
3. Уговорни споразум
4. Услови уговора - могу се дефинисати као општи и посебни
5. Додатак тендеру
6. Техничка документа - укључује цртеже, спецификације, предмјер радова и листе радова.

Дио А или Општи Услови уговарања дефинишу расподјелу ризика између Уговорних Страна. Тачније, дефинишу се права и обавезе сваке Уговорне Стране, процедуре за плаћања, варијације, сертификате, рјешавање спорова итд. Њих издаје FIDIC и не би требало да се мијењају.

Дио Б или Посебни услови уговарања дефинишу посебне услове који су специфични за пројекат или државу у којој се радови изводе. Користе се за додавање/одузимање и измјену Општих услова уговарања. Сврха Посебних услова уговарања је да дефинише све оно што није могло бити дефинисано Општим условима уговарања.

Кроз Посебне услове уговор се прилагођава:

- локалним прописима и обичајима;
- физичком окружењу пројекта;
- пројектној документацији и
- захтјевима Инвеститора.

Важно је напоменути да у Општим условима уговарања не постоји захтјев за постојањем Посебних услова уговарања. У пракси је мала вјероватноћа да се било који FIDIC уговор потпише без Посебних услова уговарања.

Међу основним моделима разликују се само чланови 3, 5 и 12.

Табела 1. Разлике по књигама

	Црвена	Жута	Сребрна
Чл 3	Инжењер	Инжењер	Представник инвеститора
Чл 5	Номиновани подизвођач	Пројектовање	Пројектовање
Чл 12	Мјерења и процјена	Испитивања након завршетка	Испитивања након завршетка

3. УЧЕСНИЦИ НА ПРОЈЕКТУ

Према FIDIC-у главни учесници на пројекту су:

- Инвеститор - уговорна страна
- Инжењер - није уговорна страна: Правна особа - на страни Инвеститора
- Извођач - уговорна страна

Примарна улога Инвеститора је да буде или да представља иницијатора и власника пројекта.

Извођач је дужан да пројектује, изведе и заврши радове у складу са уговором и упуштвима Инжењера и отклони све евентуалне недостатке на радовима. Извођач не може ништа да мијења без знања Инжењера. Извођач ће набавити о свом трошку гаранцију за добро извршење посла и то у валути и износу који су наведени у Прилогу уз понуду, у року од 28 дана од пријема Писма о прихватању, важећу и примјенљиву до отклањања свих недостатака на радовима.

Посебну пажњу треба обратити на улогу „Инжењера“ према FIDIC-у („Инжењер са великим И“), који између осталог представља и надзорни орган, али са додатним, далеко већим овлашћењима у односу на надзорни орган који је утврђен нашим Законом о планирању и изградњи. Инжењер је дужан да о свему битном што се догађа у оквиру његових уговорних надлежности, као и о току и евентуалним проблемима у вези са испуњењем уговорних обавеза, уредно обавјештава клијента писмено, путем одговарајућих извјештаја са образложењем и усмено, у свакодневним сусретима. Инжењер притом предлаже одговарајуће стручне мјере, ако су потребне за отклањање недостатака и унапређење тока послова

У току извршења обавеза из уговора, Инжењер и његово особље, осим награда за свој учинак по

уговору, не могу имати никаквих других користи по овој основу, као на примјер: од трговачке провизије, од попушта у цијени, при набавкама, од закључених уговора, од награда за давања посла кооперантима и/или испоручиоцима грађевинског материјала, намјенске и друге опреме и инвентара. Ова одредба има за циљ да подстакне апсолутну професионалност и непоткупљивост Инжењера, што је у пракси реално тешко у потпуности остварити.

4. ПРИМЈЕНА FIDIC ОПШТИХ УСЛОВА УГОВОРА НА ДОМАЊЕМ ТРЖИШТУ

Изградња у Србији уређена је домаћом грађевинском регулативом-законима и подзаконским актима. Међутим, ако наш инвеститор користи инострани кредит, тада надзор мора истовремено да задовољи не само српске, већ и међународне (FIDIC) услове - јер то страни финансијери захтјевају.

Инвеститор именује Инжењера (тј. надзорни орган) који ће извршавати обавезе њему додјелене Уговором. Чланови надзора укључиће одговарајуће квалификоване инжењере и друге стручњаке који су способни да испуне обавезе. Инжењер неће имати овлашћење да мијења Уговор. Инжењер може вршити овлашћење која му припада као утврђено или нужно садржано у Уговору. Ако је Инжењер дужан да добије сагласност Инвеститора прије вршења утврђеног овлашћења, захтјев ће поднијети сагласно Посебним условима. Инвеститор ће одмах обавјестити Извођача о свакој промјени у овлашћењу Инжењера. Међутим, увијек када Инжењер врши утврђено овлашћење за које је потребна сагласност Инвеститора, сматраће се (у смислу Уговора) да је Инвеститор дао сагласност.

Оно што је важно напоменути јесте да, ниједна одредба FIDIC уговора не може искључити примјену домаћег законодавства.

Члан 1.13 Поступање у складу са законима, FIDIC општих услова уговора каже: *“Извођач се обавезује да у извршавању Уговора поступи у складу са примјенљивим законима”* [2];[3].

FIDIC је користан јер регулише све појединости једног уговора, симулирајући све што ће се дешавати између Инвеститора и Извођача, али и консултантске или пројектантске куће, која није уговорна страна, али је јако битна карика у цијелом процесу.

Стручне услуге које пружа консултант се према FIDIC-овом “Водичу за пружање инжењеринг услуга независних консултаната” могу генерално подјелити у 5 великих категорија:

1. Савјетодавне услуге
2. Прединвестиционе услуге
3. Услуге пројектовања и надзора над изградњом објекта
4. Специјализоване пројектне услуге разраде и развоја
5. Управљање пројектом

FIDIC не познаје термин техничког прегледа. FIDIC-овим општим условима су дефинисана испитивања на завршетку која се морају провести прије него што Инвеститор стекне право на потврду о преузимању.

Испитивања на завршетку се проводе у року од 14 дана.

У домаћем Закону примопредаја се обично проводи након техничког прегледа, тј. добијања употребне дозволе. Термин „примопредаја извршених радова” у нашем Закону има исто значење као и „преузимање” по FIDIC-у. Примопредаја се мора извршити у року од 60 дана по пријему дозволе за употребу објекта.

Примопредаја се, по правилу, врши два пута, тзв: привремени пријем и коначни пријем.

Ризични догађаји се дијеле на:

- ризични догађаји који узрокују штету физички губитак или повреду и
- ризични догађај који узрокују економски губитак или закашњење.

FIDIC не разликује те двије врсте. Општим условима обухваћена је само прва врста ризика, гдје те ризике поистовјећује са „Вишом силом”

5. ПОТРАЖИВАЊА ПРЕМА FIDIC-У

Поступак покретања и реализације одштетног захтјева према FIDIC-у реализују се кроз:

- Потраживања Извођача (Contractor's Claims);
- Потраживања Инвеститора

Типична потраживања (клејмови) Извођача:

- Кашњење радова;
- Убрзање радова;
- Измјене у радовима-промјењени радови и мјерење изведених количина;
- Неблаговремено плаћање;
- Раскид уговора.

Уколико Извођач сматра да има право на продужење рока за завршетак и/или на додатно плаћање по било којој тачки ових услова или у вези са уговором, он је дужан да о томе обавјести Инжењера, описујући догађај или околност због којих се подноси одштетни захтјев.

Типична потраживања (клејмови) Инвеститора:

- Кашњење Извођача;
- Корекција изведених радова;
- Примједбе на квалитет;
- Немарност и непрофесионалност;
- Раскид уговора.

Инвеститор има право само на компензацију или одбитак од износа који је одобрен у Ситуацији, или да поднесе одштетни захтјев Извођачу у складу са овим под чланом.

6. ПОСТУПАК РЈЕШАВАЊА СПОРОВА

Кључно је схватити да енглески језик који користи FIDIC укључује разумијевање правног енглеског језика. Уколико се деси да Уговорне стране имају различите ставове и расправу о неком питању, то не мора да значи да су оне у спору. Спор настаје ако постоји одштетни захтјев или друго право које је одбијено. У првом прелиминарном покушају препоручује се да се спорови рјешавају договором, често уз помоћ посредника или експерата. У пракси се таква приступ назива Алтернативно рјешавање спорова (alternative dispute resolution).

Незадовољна страна (обично Извођач) може поднијети захтјев за рјешавање спора Вијећу за рјешавање спорова (DAB-Dispute Adjudication Board).

Вијеће за рјешавање спора има једног или три члана. Сви чланови морају бити одобрени од обе Уговорне стране, и DAB доноси одлуку у року од 84 дана. DAB има овлашћења да прегледа, контролише, преиспита било коју одлуку, инструкцију, потврду донијету од стране Инжењера. Када се донесе одлука, она је коначна и извршна, осим ако незадовољна страна изрази незадовољство. Уколико алтернативни приступ рјешавању спора није могућ, приступа се коначном рјешавању пред судским, арбитражним или експертским вијећем чији је епилог коначна и обавезујућа одлука.

7. РАЗЛИКЕ - FIDIC И ЛОКАЛНА ПРАВНА РЕГУЛАТИВА У СРБИЈИ

Табела 2. Садржај уговора

FIDIC	Локална пракса
<ul style="list-style-type: none"> • Дефинише документе и њихов приоритет: • Уговор • Потврда прихватања понуде • Понуда • Посебни услови • Општи услови • Спецификације • Цртежи • Распореди 	<ul style="list-style-type: none"> • Техничка документација са свим графичким, рачунским и описним прилозима потребним за извођење радова који су предмет уговора • Посебни и други услови наручиоца, који су уговором одређени • Динамички план радова је саставни дио уговора, ако су уговарачи тако одредили

Табела 3. Пројектна документација

FIDIC	Локална пракса
<ul style="list-style-type: none"> • Извођач држи у посједу сваки свој документ и стара се о њему све до евентуалног преузимања од стране инвеститора. • Извођач се обавезује да на градилишту држи један примјерак уговора, публикације назначене у спецификацији, и остала документа Извођача, цртеже и измјене, као и другу преписку достављену према уговору. 	<p>Извођач је одговоран да држи оригинале:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Грађевински дневник • Грађевинска књига • Књига инспекције <p>Надзор је одговоран да држи копије:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Грађевински дневник • Грађевинска књига

Табела 4. Динамика

FIDIC	Локална пракса
<ul style="list-style-type: none"> • Извођач је дужан да у року од 28 дана од пријема обавјештења од почетку радова, надзорном органу поднесе детаљан временски распоред. • Извођач је такође дужан да достави измјењене програме кад год претходни програм не буде у складу са стварним напретком радова или са обавезама Извођача. 	<ul style="list-style-type: none"> • Динамички план радова је саставни дио договора, ако су уговарачи тако одредили • Рок за извршење радова тече од увођења извођача у посао, осим ако није другачије уговорено

8. ЗАКЉУЧАК

FIDIC-ови општи услови уговора имају велики значај на међународном пословном плану, прије свега због дугогодишње примјене на пројектима, а затим и због добро осмишљеног уговорног концепта за реализације грађевинских инвестиционих пројеката.

Годинама уназад се обим послова грађевинских фирми из Србије у иностранству смањивао и скоро двије деценије су прошле у економској изолованости. Током тог периода, домаће компаније су покушавале, без банкарских гаранција, са осиромашеним фондом механизације и људства, да опстану у измјењеним тржишним условима.

Са друге стране, велики број домаћих стручњака, који су се водили економском логиком, нашао је своје позиције и доказао се у страним фирмама и на страним тржиштима-од Америке до Саудијске Арабије и Русије

Најважнији инфраструктурни пројекти у Србији и региону су реализовани према FIDIC-овим условима уговора о грађењу. Нема сумње да то неће бити случај и са пројектима у будућности, с обзиром да највећи број улагања у инфраструктуру долази из фондова Европске уније, па ће инвеститори захтјевати реализацију пројеката примјеном FIDIC-ових услова.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ивковић Б, Поповић Ж. 2005. Управљање пројектима у грађевинарству, Грађевинска књига, Београд
- [2] Услови уговарања за грађевинске радове, FIDIC, ACES, треће издање, Београд, 2017. године
- [3] Услови уговарања за постројење и пројектовање-изградњу, FIDIC, ACES, треће издање, Београд, 2017. године
- [4] The FIDIC Golden principles, first edition 2019, FIDIC
- [5] Ћировић Г, Николић Топаловић М, Јововић С. Грађевинско-урбанистичке процедуре у високоградњи, Београд 2017.
- [6] <http://www.aces.rs/FIDIC.sr.html>

Кратка биографија:



Дражен Ристић рођен је у Бијељини 1994. године. Мастер рад на Факултету техничких наука, из области Грађевинарства-Организација и технологија грађења одбранио је 2020. године.

ANALIZA I IZBOR FASADNOG SISTEMA ZA ARHEOLOŠKI CENTAR U MAINZU**ANALYSIS AND SELECTION OF THE FACADE SYSTEM FOR THE
ARCHAEOLOGICAL CENTER IN MAINZ**Slobodan Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAĐEVINARSTVO**

Kratak sadržaj – Tema rada jeste analiza i izbor fasadnog sistema za arheološki centar. Urađen je projekat za dva fasadna sistema sa detaljima i sa uporednom analizom, prema Evrokodu.

Ključne reči: *Fasade, detalji, staklo, aluminijum, profili*

Abstract – A Theme of the paper is the analysis and the selection of the facade system for the archeological center in Mainz, Germany. A project was made for two facade systems with details and the comparative analyzes, according to Eurocode.

Keywords: *Facade, detail, glass, aluminium, profile*

1. UVOD

Rad se sastoji iz dve celine: upoznavanje sa fasadama i fasadnim sistemima i dela projektovanja i analize odgovarajućeg fasadnog sistema.

Predmet ovog rada je izbor staklene fasade na objektu arheološkog centra u Mainzu u Nemačkoj.

Na osnovu izgleda fasade koju je definisao arhitekta, projektovana su za upoređenje dva sistema koja zadovoljavaju estetske zahteve arhitekta, ali i sve ostale zahteve zaštitne, funkcionalne i ekonomske prirode.

U ovom radu analizirana su dva fasadna sistema (prednosti i nedostaci u pogledu projektovanja, proizvodnje i montaže).

- VARIJANTA 1 : Kontinualna aluminijumska ostakljena fasada
- VARIJANTA 2 : Ostakljena aluminijumska portal fasada.

2. VRSTE FASADA

Razvojem građevinarstva i građevinskih konstrukcija razvijale su se i fasade koje su bile prateći element objekata. Nastali su mnogi sistemi koji su u praksi našli širu ili užu primenu.

Prema materijalnoj podeli fasade mogu biti od stakla, aluminijuma, metala, kamena, keramike, drveta, maltera sa premazima, kompozitnih panela-ploča.

Prema načinu montaže, odnosno položaju materijala prilikom montaže, vršimo podelu na: kontaktne fasade i zid zavese (montažne fasade).

NAPOMENA:

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

2.1. Kontaktne fasade

Nalaze široku primenu i to najviše kod manjih stambenih objekata. Pokazala se kao jeftina i jednostavna za primenu. Štiti objekat od spoljnih uticaja i obezbeđuje termičku izolaciju objekta. Termoizolacioni materijali koji se primenjuju za ove fasade: kamena vuna, neopor (poboljšani stiropor), ekstrudirani polistiren – XPS (stirodur), ekspanzirani polistiren – EPS (stirpor). Termoizolacione ploče od drveta, trske, konoplje i plute.

2.2. Ventilisane fasade

Ova vrsta oblaganja je danas najzastupljenija, najviše na poslovnim ali i industrijskim i stambenim objektima. Razlog je što postoji veliki spektar materijala različitih oblika i boja sa kojima se postiže željeni dizajn. Predstavljaju dobru izolaciju za objekte jer poseduju dodatni sloj vazduha koji poboljšava termoizolaciju tokom leta, takođe pospešuje i zvučnu izolaciju. Zid zavesa je uobičajen naziv za ovakve fasade koje su sačinjene od lakih elemenata okačenih na neku podkonstrukciju.

2.3. Metalne fasade

Ove fasade nalaze široku primenu u industrijskoj gradnji, dok u stambenoj i poslovnoj nešto ređe. Pod metalnim fasadama podrazumevamo fasade koje su izrađene od metalnih panela. Metalni paneli se izrađuju od više vrsta metala. Panel se sastoji od dva lima između kojih se nalazi termoizolacija. Fiksiraju se na podkonstrukciju koja se nalazi na određenom rasponu, u izuzetnom slučaju i do 10m. Ovi paneli se jednostavno montiraju i za kratko vreme dobijamo zid koji može da zadovolji željene zvučne i termoizolacione karakteristike.

2.4. Kamene fasade

Spadaju u obloge od teških elemenata prirodnog porekla. Prema načinu montaže dele se na kamene fasade koje se ugrađuju po mokrom postupku i ventilisane kamene fasade. U novije vreme su u ponudi i razne imitacije prirodnog kamena, takozvani veštački kamen.

2.5. Drvene fasade

Drvo je ekološki materijal koji nalazi sve češću primenu u modernoj izgradnji fasada. Sa njim se mogu postići lepi, za oko prijatni, efekti što ga čini poželjnim. Primenjuje se još i u kombinaciji sa drugim fasadama radi isticanja detalja fasade. U novije vreme je sve aktuelnija primena nezaštićenog drveta.

2.6. Betonske fasade

Uglavnom se koriste na industrijskim, malo ređe, na poslovnim i stambenim objektima. Paneli mogu biti

sendvič paneli sa termoizolacijom između ili samo betonom na spoljnoj strani. Moguće je zaštititi i obraditi beton na više načina: natur beton, beton u boji, farbani beton, obrada površine u kuliru ili u kamenu, foto beton i providni beton.

2.7. Staklene fasade

Može se reći da su staklene fasade trenutno na svom vrhuncu ili čak da se još uvek penju ka nepreglednom vrhu ostavljajući ostale materijale iza sebe. Kombinacijom različitih tehnoloških procesa možemo dobiti staklo koje može zadovoljiti sve kriterijume, koje može zahtevati objekat. Neki od kriterijuma koje treba zadovoljiti su: termoizolacija, transparentnost, refleksija, nosivost, protivpožarna otpornost, vodonepropusnost, akustična izolacija. Postoji nekoliko vrsta stakala koja možemo podeliti prema mehaničkim karakteristikama: ravno, kaljeno i polikaljeno, lamelirano, emajlirano i armirano staklo. Prema termičkim karakteristikama razlikujemo: toplotnoapsorbujuće, reflektujuće i niskoemisiono staklo.

U okviru staklenih fasada razlikujemo nekoliko vrsta sistema koji su našli primenu u praksi. Kontinualne fasade karakterišu vidni horizontalni i vertikalni noseći elementi koji nose staklo, prozor, vrata ili neki kompozitni panel. Kontinualne fasade se proizvode od aluminijuma, čelika, inoksa, kombinacija drveta i čelika, kombinacija aluminijumskih i PVC profila. Polustrukturalne fasade se ne razlikuje mnogo od sistema kontinualne fasade. Glavna razlika je što su nosači skriveni iza stakla dok se sa spoljne strane javlja aluminijumski držač stakla minimalne vidljivosti. Strukturalne fasade, glavna prednost ovog sistema je što nema vidnih prilfa sa spoljašnje strane, vide se samo staklene površine. Element fasade predstavljaju modularne jedinice koje su zastakljene u proizvodnji i kao takve se dopremaju na gradilište i montiraju se. Portalne fasade se sastoje iz vertikalnih i horizontalnih elemenata koji su kruto povezani i kao takvi se montiraju na objekat. Tačkasto oslonjene zid zavese je posebno atraktivana fasada i lepog je izgleda, češće je prisutan naziv Spider fasade. Karakteristika ovog sistema je u tome što se staklene ploče oslanjaju preko specijalnih oslonca na ivicama ploča. Postoje fasade kod kojih se staklene površine oslanjaju na druge staklene elemente, stubove i grede. Generalno ovakve fasade se retko izvode uglavnom zbog cene i kompleksnosti samog izvođenja.

3. OPTIMIZACIJA U IZBORU FASADE ARHEOLOŠKOG CENTRA

Projektovanje fasade je kompleksan proces. Izbor optimalnog (najboljeg mogućeg rešenja iz više povoljnih), zahteva istraživanje i primenu adekvatne metode. Veći broj kriterijuma koji pokazuju uticaj na izbor optimalnog tipa fasade, svrstava zadatak izbora fasadnog sistema, koji se razmatra u ovom radu, u problem višekriterijumske optimizacije.

Višekriterijumska optimizacija je složen proces dolaženja do rešenja i odvija se u više faza i na više nivoa odlučivanja. U inženjerskoj praksi koristi se prilaz "diskretnih modela" (umesto izrade sveobuhvatnog matematičkog modela, projektuju se varijantna rešenja).

3.1. Fiziološki zahtevi fasade

A-1 - Toplotna zaštita

Prenosa toplote kod profila treba da zadovolji standarde DIN EN ISO 10077-2, kod stakala DIN EN 673, DIN EN 674, DIN EN 675. Mineralna vuna mora zadovoljavati kategoriju prozivpožarne otpornosti A1. Zahtevane vrednosti toplotnih koeficijenata za celu fasadu $U_{cw}=1,0$ W/(m²K), za fasadne stubove-grede $U_f=1,5$ W/(m²K), za staklo $U_g=0,70$ W/(m²K). Toplotni koeficijenti za prozore $U_w=1,0$ W/(m²K), prozorski profili $U_f=1,3$ W/(m²K), za staklo $U_g=0,70$ W/(m²K). Ukupan prenos sunčeve energije kroz stakla je definisan na vrednost od 25%.

A-2 - Difuzije vodene pare

Do pojave difuzije vodene pare dolazi usled razlike parcijalnih pritisaka vodene pare sa različitih strana elemenata. Fasadni profili koji se koriste treba da ispunjavaju sledeće uslove DIN 4108.

A-3 - Akustička zaštita

Kako bi obezbedili udoban i komforan boravak neophodno je obezbediti i zvučnu zaštitu objekta. Zahtev investitora za predmetnu fasadu je $R_{w,R}=41$ dB / $R_{w,P}=43$ dB.

A-4 - Propuštanje vode i vazduha

Konstrukcija i prateći elementi se projektuju na način da spreče prodor vode unutar objekta. Norme koje treba da se zadovolje za vodonepropusnost EN 12155 klasa R7 i DIN 18055, za propuštanje vazduha EN 12153 A4. Za prozore vodonepropusnost je zahtevana prema DIN EN 12208 9A.

A-5 – Osvetljenje

Glavni razlog izrade staklene fasade jeste potreba za prirodnim svetlošću u objektu. Da bi se obezbedili od prekomernog sunčevog zračenja primenjuju se stakla sa specijalnim premazima.

3.2. Fizički zahtevi fasade

B-1 - Zaštita od požara

Zaštita od požara je od suštinske važnosti kako bi se obezbedila sigurnost ljudi u objektu i izvan objekta u slučaju ovog incidenta. Neki stučnjaci ovaj uslov stavljaju ispred svih uslova kao najbitniji. Fasade imaju zahtevanu funkciju da spreče prenos požara na susedne etaže i objekte, spreči prodor vatre iz spoljašnje sredine, kontroliše prolaz dima i gasova.

B-2 - Statička stabilnost

Da bi obezbedili sigurnost i pouzdanost konstrukcije neophodno je izvršiti statički proračun nosivih elemenata jedne fasade uključujući i nosivost stakla. Pored nosivosti profila zid zavese potrebno je proračunati nosivost kotvi, vijaka i ankera. Uloga kotvi je da primi opterećenje sa profila fasade i prenese ga na glavnu noseću konstrukciju. Opterećenja kojim je konstrukcija fasade izložena su: sopstvena težina, vetar, temperaturne promene, korisno opterećenje, sneg. Pored toga zahtev je da deformacije stuba ne smeju biti veće od L/200 ili maksimalno 15mm.

3.3. Ekonomski zahtevi

C-1 - Ekonomičnost konstrukcije

Prilikom projektovanja fasada treba težiti racionalnijim sistemima koji su već ušli u industrijsku prefabrikaciju. Što je veći stepen industrijalizacije proizvod je jeftiniji. U zavisnosti od želje investitora i ekonomskog faktora bira se sistem koji najviše odgovara. Ekonomičnost u eksploataciji podrazumeva niske troškove održavanja konstrukcije, znači da ima odgovarajuću trajnost.

3.2.4 VARIJANTA 1 - Kontinualna aluminijumska ostakljena fasada

Prvi korak je izbor proizvođača koji zadovoljava sve date kriterijume, usvojen je WICTEC 50HI sa poboljšanim termoizolacionim karakteristikama. Izgled fasade je definisan od strane arhitekta. Sistem je osmišljen tako da se sastoji od glavnih i sekundarnih stubova kao i glavnih i sekundarnih greda. Profili su izabrani prema preliminarnoj statici koju je izradio proizvođač. Ukupna dimenzija fasade je 20x10m sa bočnim delovima dužine 1.1m. Stubovi i grede su statičkog sistema prosta greda. Stub se sastoji iz dva dela oslonjen na tri mesta. Srednji oslonac je nepokretan dok prvi i poslednji oslonac omogućavaju vetrikalno dilatiranje konstrukcije usled temperaturnih uticaja. Oslanjanje stubova se vrši preko čelične konzole, toplo cinčane, koja je fiksirana u beton anker vijcima. Veza stub-konzola je ostvarena preko M vijka. Staklo se oslanja tačkasto, preko sistemskih oslonaca, na rastojanju od 150mm od kraja i početka grede.

3.2.5 VARIJANTA 2 – Ostakljena aluminijumska portal fasada

Ovakve fasade su povoljnije za montažu, jer se jednostavnije i brže montiraju. Dobija se čitav sklop koji se montira i u koji se postavljaju stakla, profili se kruto povezuju u jedan element. Dimenzije jednog elementa su ograničene maksimalnim dužinama profila i statičkom nosivošću, po širini se mogu pakovati portali uz ostavljanje odgovarajućeg razmaka radi dilatiranja elemenata. Postoji mogućnost ojačavanja profila sa čeličnim kutijama sa unutrašnje i spoljašnje strane. Izabran je proizvođač Schüco u sistemu AWS 90.SI+. Postoje tri vrste portala fasade u ovom slučaju: prvi element fiksni bez krila, drugi element ima vertikalnu u polju i krilo, treći element čini ugao fasade. Dimenzija jednog portala je 2494x4195mm. Svi profili su ojačani sa obe strane čeličnim kutijom 50x30x2mm, osim gornjeg i srednjeg profila koji su ojačani samo sa unutrašnje strane. Oslanjanje se vrši preko sistemskog elementa na čeličnu cev 30x30x3mm, povezano samourezujućim vijkom. Čelična cev se punktuono oslanja na čeličnu kotvu preko samourezujućih vijaka dok se čelična kotva za beton fiksira sa turbovijcima za beton. Gornja veza se ostvaruje preko čeličnog L profila koji se po istom principu fiksira za beton i aluminijumski profil i omogućava vertikalnu pomerljivost sistema usled temperaturnih uticaja.

4. KRITERIJUMI OPTIMIZACIJE

Analiza i vrednovanje varijantnih rešenja rađena je na osnovu četiri kriterijuma. Kriterijumi su raznorodni, kvantitativni i kvalitativni. Definisani kriterijumi optimizacije su:

• TROŠKOVI ZA IZRADU FASADE

Tabela 1. Troškovi za izradu fasade

Varijanta 1, €	89,917.18
Ukupno po m ² , €	408.03
Ukupno Varijanta 2, €	96,361.26
Ukupno po m ² , €	437,27

• POTREBNO VREME ZA IZRADU FASADE (izraženi u danima)

Vreme izrade fasade - VARIJANTA 1:

1. Montaža čeličnih kotvi stubova i greda 2 VK + 2 NK ukupno: 6 dana

2. Montaža staklenih i aluminijumskih panela 2 VK + 2 NK ukupno: 2 dana
3. Montaža spoljašnjih, unutrašnjih limova i hidroizolacije 2 VK + 2 NK ukupno: 6 dana
4. Montaža plafonskih aluminijumskih ploča sa podkonstrukcijom 2 VK + 2 NK ukupno: 4 dana

Za montažu Kontinualne fasade - VARIJANTA 1 neophodno je 18 dana.

Vreme izrade fasade - VARIJANTA 2:

1. Montaža čeličnih kotvi stubova i greda 2 VK + 2 NK ukupno: 3 dana
2. Montaža staklenih i aluminijumskih panela 2 VK + 2 NK ukupno: 1 dan
3. Montaža spoljašnjih, unutrašnjih limova i hidroizolacije 2 VK + 2 NK ukupno: 6 dana
4. Montaža plafonskih aluminijumskih ploča sa podkonstrukcijom 2 VK + 2 NK ukupno: 4 dana

Za montažu Portalne fasade –VARIJANTA 2 neophodno je 14 dana.

• POKAZATELJ TOPLOTNE PROVODLJIVOSTI ZA FASADNI ZID (W/m²K)

Karakteristika stakla:

Prolaz svetlosti prema DIN EN 410 - 47%

Prolaz toplotne energije DIN EN 410 - 25%

Toplotna provodljivost DIN EN 673 - 0.7 W/m²K

Toplotna provodljivost za Varijantu 1 iznosi 1.0 W/(m²K).

Toplotna provodljivost za Varijantu 2 iznosi 0.85 W/(m²K).

• POKAZATELJ TEHNIČKO-FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA

Pod tim karakteristikama podrazumevamo detaljnu analizu tehničkih karakteristika sistema od procesa proizvodnje do finalnog proizvoda, montirane fasade na objektu. Pokazatelj sadrži šest pojedinačnih karakteristika vezanih za postupak proizvodnje, šest pojedinačnih karakteristika vezanih za postupak montaže i jednu karakteristiku funkcionalnosti. Ocena fasada je rađena njihovim rangiranjem u odnosu na svaku pojedinačnu karakteristiku. Dobijamo sledeće vrednosti pokazatalje:

- Varijanta 1 – 1.46,
- Varijanta 2 – 1.54.

4.4 Rekapitulacija vrednosti svih kriterijuma za obe fasade

Tabela 2. Vrednosti kriterijuma

TIPOVI FASADE	Troškovi izrade	Vreme izrade	Koeficijent prolaza toplote	Pokazatelj tehničko-funkcionalnih karakteristika
	€/m ²	dana	W/m ² K	
VARIJANTA 1 Kontinualna aluminijumska fasada	408,03	18	1.0	1.46
VARIJANTA 2 Ostakljena portalna aluminijumska fasada	437,27	14	0.85	1.54

5. METODA I IZBOR OPTIMALNOG REŠENJA FASADE

Na izbor optimalnog rešenja fasade utiče više kriterijuma, shodno tome neophodno je primeniti metodu višekriterijumske optimizacije. Metodom višekriterijumske optimizacije određuju se rešenja koja su optimalna po pojedinim kriterijumima, a zatim se određuju kompromisna rešenja.

Metode višekriterijumske optimizacije koje su primenjene u ovom radu su:

- Metoda - Kompromisno programiranje
- Metoda - Višekriterijumsko kompromisno rangiranje alternativnih rešenja

5.1 Kompromisno programiranje

Ova metoda određuje skup rešenja višekriterijumske optimizacije koristeći „idealne parametre” kao referentne u prostoru kriterijumskih funkcija. Rešenje koje je najbliže idealnom, na osnovu usvojene mere rastojanja naziva se kompromisnim rešenjem.

5.2 Višekriterijumsko kompromisno rangiranje alternativnih rešenja

Ova metoda se primenjuje kada je potrebno odrediti redosled alternativnih rešenja na osnovu datih kriterijuma f_1, f_2, \dots, f_n . Alternativno rešenje može biti bilo koje rešenje nekog sistema koje uvrstimo u neki skup rešenja za koje se traži rang lista. Jedini uslov koji treba da bude ispunjen je da je svaka alternativa vrednovana po svim kriterijumima iz datog skupa.

5.3 Obrada podataka

Da bi se donela odluka i izabralo optimalno rešenje fasade, formiran je model sa četiri kriterijumske funkcije:

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

gde su:

f1 - troškovi izrade fasade (evra/m²)

f2 - vreme za izradu fasade (dana)

f3 - pokazatelj toplotne provodljivosti za fasadu (W/m²K)

f4 - pokazatelj tehničko-funkcionalnih karakteristika fasade,

za dva varijantna rešenja:

Varijanta 1 - **A1** – Kontinualna aluminijumska ostakljena fasada

Varijanta 2 - **A2** – Ostakljena aluminijumska portal fasada

Tabela 3. *Ulazni podaci*

krit. fun/alter.	A1	A2	f ₁₊	f ₁₋	D _i	n	J
f1	408.30	437.27	408.30	437.27	-28.97	4	2
f2	18.00	14.00	14.00	18.00	-4.00		
f3	1.00	0.85	0.85	1.00	-0.15		
f4	1.460	1.54	1.46	1.54	-0.08		

Tabela 4. *Pojedinačna rang lista*

krit. fun/alter.	A1	A2
f1	1	2
f2	2	1
f3	2	1
f4	1	2

5.3 Analiza dobijenih rezultata

Tabela 5. *Isti težinski koeficijenti*

	1	2
v=0,0	A1	A2*
v=0,3	A1	A2*
v=0,6	A1	A2*
v=0,9	A1	A2*
v=1,0	A1	A2*

Tabela 5.12. *Različiti težinski koeficijenti*

	1	2
v1=0,0	A1	A2
v1=0,3	A1	A2
v1=0,6	A1	A2
v1=0,9	A1	A2
v1=1,0	A1	A2

Kada se prioritet da troškovima, proračun pokazuje da je povoljnije (optimalno) rešenje, prvo varijantno rešenje:

A1 - Kontinualna aluminijumska ostakljena fasada.

6. LITERATURA

1. Eliášová Martina: „ADVANCED DESIGN OF GLASS STRUCTURES” Lecture L1_ME Design of glass beams, Lecture L1_ME Design of glass beams, 2011. godine
2. Jelenka Vitomir: „Konstrukcija Aluminijumskih Fasada”, Izdavač: AD ALPRO Vlasenica za izdavača: mr Vladan Nastić, 2006. godine
3. Vesna Trifunović-Dragišić: „Staklene Fasade u Savremenoj Arhitekturi”, MAGISTARSKI RAD
4. Dean Čizmar, Vlatka Rajčić: „Lagane Konstrukcije” Priručnik iz predmeta Lagane Konstrukcije, Zavod za konstrukcije, Građevinski Fakultet Sveučilište Zagreb, 2008. godine
5. Miroslav T. Bešević, Aniko Tešanović, Kovač Josip Striko: „PRORAČUN NOSEĆE ALUMINIJUMSKE KONSTRUKCIJE STAKLENE FASADE PREMA GRANIČNIM STANJIMA”, ZBORNİK RADOVA 19 (2010)
6. Danijela Z.Đurić Mijović: „ARHITEKTONSKO-KONSTRUKCIJSKI DIZAJN FASADNIH SISTEMA OD ČELIKA I ALUMINIJUMA”, DOKTORSKA DISERTACIJA

Kratka biografija:



Slobodan Milošević rođen je u Loznici 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstvo, smer konstrukcije, odbranio je 2020. godine.

**PLAN IZRADE GENERALNOG PROJEKTA NA PRIMJERU KORIDORA PUTA
IVERAK-LAJKOVAC****PLANNING THE REALIZATION OF THE GENERAL PROJECT ON THE EXEMPLE OF
THE ROAD CORRIDOR IVERAK-LAJKOVAC**

Duška Bojanić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratik sadržaj – U okviru ovog rada vrši se planiranje i analiza svih neophodnih aktivnosti i resursa koji se koriste za izradu tehničke dokumentacije na nivou generalnog projekta, kao i procjena troškova i potrebnog vremena za realizaciju projekta. Osim toga, ispituje se analiza rizika, odnosno pojedinačni uticaj rizika i scenarija. Koristi se softverski program MS Project.

Ključne reči: *upravljanje projektima, koridor puta, MS Project*

Abstract – In this paper the main goal is to plan and analyze all necessary activities and resources used for the preparation of technical documentation at the level of the general project, as well as estimating the costs and time required for project implementation. Risk analysis is examined; individual impact of risks and scenarios. MS Project is used for data processing.

Keywords: *project management, road corridor, MS Project*

1. UVOD

Organizacija i upravljanje predstavljaju bitne pokretače svakog poduhvata, naročito kad su u pitanju neki projekti. Projekti se razlikuju po veličini, subjektu obrade, učesnicima, rokovima i slično. Svaki projekat se sastoji od određenog broja aktivnosti i podaktivnosti, te angažovanju resursa koji će izvršavati te aktivnosti.

U svakom projektu postoje troškovi, koji se moraju jasno definisati i sa kojima se mora racionalno upravljati kako ne bi došlo do nepredviđenih situacija. Svi rokovi moraju biti ispoštovani, kako bi projekat bio uspješan.

U slučajevima kada neki od ovih faktora (troškovi, rokovi i slično) ne budu zadovoljavajući, javljaju se poteškoće na projektu, tačnije rizici.

Predmet ovog rada jeste analiza izrade potencijalnog koridora puta Iverak-Lajkovac. Ovaj generalni projekat se sastoji od jedanaest sumarnih aktivnosti, sa podaktivnostima, te je njegova analiza izvršena u softverskom programu Microsoft Project.

NAPOMENA:

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

2. PROJEKAT, UPRAVLJANJE PROJEKTOM

Postoje različiti projekti u zavisnosti od njihove složenosti, oblasti izučavanja i slično. Projekat se najčešće definiše kao složeni i neponovljivi poduhvat koji se realizuje u budućnosti, da bi se postigli ciljevi u predviđenom vremenu i sa predviđenim troškovima. U inženjerskom smislu pod pojmom projekat podrazumijeva se sledeće [1]:

- Projektovanje (izrada tehničke dokumentacije ili posebnih dijelova dokumentacije) i
- Realizacija projekta (izgradnja predmeta projekta prema tehničkoj dokumentaciji).

U okviru projekta postoje grupe zadataka, jednokratni pokušaji, vremenska ograničenosti, životni ciklus sa početkom i krajem, definisan obim rada, budžet, korišćenje resursa i različitih znanja, te specifična organizovanost. Upravljanje projektom predstavlja naučno zasnovan proces i u praksi potvrđen koncept koji se uz pomoć odgovarajućih metoda organizacije, planiranja i kontrole vrši: racionalno usklađivanje svih potrebnih resursa i koordinacija obavljanja potrebnih aktivnosti, kako bi se određeni projekat realizovao na najefikasniji način [1].

Ativnosti na projektu opisuju rad na nekom projektu pomoću pojmova: rok, trajanje i potrebni resursi. Osnovna podjela aktivnosti [1]:

1. Sumarne aktivnosti;
2. Podaktivnosti;
3. Ključni događaji na projektu (eng. milestone).

Svaki projekat koristi resurse ili više njih u isto vrijeme. Osnovni resursi na svakom projektu su [1]:

- Ljudstvo (učesnici na projektu i izradi tehničke dokumentacije: inženjeri, specijalizovani izvršiooci, pomoćni izvršiooci, menadžeri, tehnička podrška...),
- Oprema (tehnička oprema: vozila, specijalne mašine, specijalni alati, prese, oplata, skele, računarska oprema i sl.),
- Materijali (materijali u funkciji vrste projekta koji se realizuje),
- Tehnika (tehnička podrška vezana za računarske sisteme, laboratorije, istraživački centri,...).

Microsoft Project je jedan od najpoznatijih softverskih programa, iz grupe Microsoft Office paketa, koji se koristi kao podrška upravljanju projektima. Ovaj programski paket namijenjen je za planiranje, praćenje i kontrolu realizacije različitih vrsta projekata. Predstavlja jedan od najjednostavnijih i najčešće korišćenih programskih paketa za upravljanje projektima. Ovaj program omogućava da

se sagleda sama složenost projekta i njegovih dijelova, kao i povezivanje pojedinih dijelova ili više projekata zbog zajedničkog korišćenja resursa i efikasnijeg rada [2]. Među zadacima (aktivnostima) postoje relacije koje MSP može da prikaže. Postoje četiri tipa međusobnih relacija među aktivnostima na nekom projektu [2]:

- FINISH TO START (FS) – završi da bi počeo;
- START TO START (SS) – počni da bi počeo;
- FINISH TO FINISH (FF) – završi da bi završio;
- START TO FINISH (SF) – počni da bi završio.

3. PODACI O PROJEKTU, PRIMJENA MSP-A U PLANIRANJU PROJEKTA

Planiranje na datom projektu, određeno je planiranim danom početka projekta. Planiranje predstavlja početnu fazu procesa upravljanja projektom koja omogućava dalje odvijanje projekta i dostizanje ciljeva upravljanja projektom, a to je da se projekat realizuje u predviđenom vremenu i sa predviđenim troškovima. Za svaku aktivnost u projektu treba procijeniti potrebno vrijeme za završetak pojedinih faza i za završetak projekta u cjelini. Takođe je neophodno odrediti i potrebne resurse. Planiranje vremena obuhvata definisanje redoslijeda aktivnosti u projektu, procjenu vremena izvršenja pojedinih aktivnosti i proračun vremena završetka cjelokupnog projekta [2].

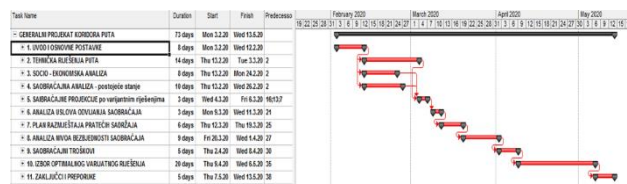
Definisanje aktivnosti na projektu i njihovu potrebu prema tehničko-tehnološkim procedurama je proces određivanja detaljnih akcija ili radova na projektu koje je neophodno sprovesti da bi se projekat završio. Definisanje aktivnosti na jednom projektu podrazumjeva da se aktivnosti ili radovi mogu primjenjivati kako u projektima pri izradi tehničke dokumentacije, tako i u projektima čiji je zadatak izgradnja objekata ili infrastrukturnih projekata [2]. U okviru ovog rada, koji vrši analizu i utvrđivanje svih neophodnih činilaca za izradu generalnog projekta koridora puta Iverak-Lajkovac pomoću programa MS Project, biće predstavljene sve sumarne aktivnosti sa podaktivnostima, njihov način povezivanja ali i resursi koji se dodjeljuju svakoj aktivnosti.

Na slici 1 dat je prikaz sumarnih aktivnosti i vremena njihovog trajanja.

Task Name	Duration
GENERALNI PROJEKAT KORIDORA PUTA	73 days
1. UVOD I OSNOVNE POSTAVKE	8 days
2. TEHNIČKA RIJEŠENJA PUTA	14 days
3. SOCIO - EKONOMSKA ANALIZA	8 days
4. SAOBRAČAJNA ANALIZA - postojeće stanje	10 days
5. SAIBRAČAJNE PROJEKCIJE - po varijantnim rješenjima	3 days
6. ANALIZA USLOVA ODVIJANJA SAOBRAČAJA	3 days
7. PLAN RAZMJJEŠTAJA PRATEĆIH SADRŽAJA	6 days
8. ANALIZA NIVOA BEZBJEDNOSTI SAOBRAČAJA	9 days
9. SAOBRAČAJNI TROŠKOVI	5 days
10. IZBOR OPTIMALNOG VARIJATNOG RIJEŠENJA	20 days
11. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	5 days

Slika 1. Prikaz sumarnih aktivnosti na projektu i njihovo trajanje

U MS Project-u je izvršeno povezivanje svih sumarnih aktivnosti i podaktivnosti. Svaka aktivnost osim prve i poslednje mora biti povezana najmanje jednom međusobnom vezom i to jednom prethodnom i jednom narednom aktivnošću. Na slici 2 prikazane su povezane sumarne aktivnosti na projektu.



Slika 2. Povezane sumarne aktivnosti

4. RESURSI NA PROJEKTU

Da bi se projekat mogao realizovati mora se raspolagati odgovarajućim resursima. Svaki projekat koristi resurse, ili više njih u isto vrijeme. Resursi su uglavnom ograničeni i ulaze u ukupne troškove projekta. U osnovne resurse na projektu, kao što je već rečeno, spadaju: ljudstvo, oprema, materijali i tehnika. Resursi na projektu su različitih struka u funkciji vrste projekta. Može biti više resursa iste struke ili djelatnosti [2]. U tabeli 1 dat je prikaz ulaznih podataka koji se odnose na resurse i njihovu cijenu rada, a koji su korišćeni pri planiranju ovog projekta.

Tabela 1. Resursi i njihova cijena rada

R.B.	NAZIV RESURSA	STANDARDNA NAKNADA (din/h)
1.	Rukovodilac projekta	1400
2.	Glavni projektant saobraćaja 1	1100
3.	Glavni projektant građevine 1	1100
4.	Samostalni projektant građevine 1	900
5.	Samostalni projektant građevine 2	900
6.	Samostalni projektant građevine 3	900
7.	Ekonomska struka 1	1000
8.	Ekonomska struka 2	1000
9.	Samostalni projektant saobraćaja 1	900
10.	Samostalni projektant saobraćaja 2	900
11.	Samostalni projektant saobraćaja 3	900
12.	Službeno vozilo	0
13.	Tehnička pomoć	900
14.	Tehnička oprema	0

U Microsoft Project-u u kartici Resource Sheet ubacuju se podaci u vezi sa cijenom rada resursa. Za svaki resurs navode se sledeće karakteristike i vrijednosti: naziv, tip, inicijali, grupa, stepen angažovanja, cijena rada, cijena prekovremenog rada, upotreba i kalendar.

Dodjeljivanje resursa postavljenim zadacima-aktivnostima na projektu je takođe veoma odgovoran dio vezan za samu realizaciju projekta u svakom smislu. Odgovorno lice koje vrši dodjeljivanje resursa obično je project menadžer koji ima dovoljno iskustva i znanja da postavi samu organizaciju rada, te da ima dovoljno i znanja i iskustva da procjeni koji su resursi potrebni, koje stručne spreme, koliko je potrebno vremena pojedinom resursu ili grupi da postavljenu zadatak- aktivnost završi, te u krajnjoj liniji koliko će sve to da košta. Kada je u pitanju projekat koji se bavi izradom tehničke dokumentacije, u tehničkom smislu, na projektu se pojavljuje u realizaciji veći broj inženjera- tehničkih lica različitih struka. U realizaciji tehničkih projekata, vrlo često je potrebno sprovesti istraživanja, koja ne moraju biti vezana samo za rad u kancelarijama. Sve radove na jednom projektu treba predvidjeti u okviru stepena detaljnosti koji se očekuje kao rad resursa, te za sve pozicije treba predvidjeti obučene i kvalifikovane resurse za realizaciju istog [1].

U pregledu Task Usage u MSP može se vidjeti ukupno vrijeme cjelokupnog projekta, kao i funkcija aktivnosti i ko od resursa radi na svakoj pojedinačnoj aktivnosti.

5. TROŠKOVI PROJEKTA

Troškovi predstavljaju novčana sredstva koja se ulažu u svaki dio projekta. Pri izradi tehničke dokumentacije to su sredstva za plaćanja inženjera, materijalna sredstva, sredstva za nabavljanje tehničke opreme, a sa aspekta realizacije to su sredstva namijenjena za nabavku materijala opreme, radne snage itd. Postoje sledeće vrste troškova na projektu [1]:

- Direktni- oni na koje se računa;
- Indirektni- koji se očekuju i koji se sa sigurnošću mogu predvidjeti;
- Nepredviđeni- nastaju iz rizičnih pojava.

Ukupni troškovi projekta se dobiju kada se saberu svi direktni, indirektni i nepredviđeni troškovi. Za potrebe ovog rada prikaz troškova baziraće se samo na sledećim izvodima troškova:

1. Actual cost– troškovi u trenutku presjeka stanja za dato vrijeme;
2. Remaining cost– preostali troškovi;
3. Cost (total cost)– ukupni troškovi projekta.

Ukupni predviđeni troškovi za izradu generalnog projekta iznose 3,157,000.00 RSD. Trenutni troškovi koji su iznosili za ovaj procenat realizovanog projekta su 1,250,821.84 RSD, dok za ostatak projekta, troškovi koji su predviđeni iznose: 1,906,178.24 RSD. Ukupni troškovi za realizaciju prve sumarne aktivnosti (UVOD I OSNOVNE POSTAVKE) iznosili su 140,800.00 RSD, dok su za realizaciju druge sumarne aktivnosti (TEHNIČKA RJEŠENJA PUTA) troškovi iznosili 256,760.00 RSD, a za treću sumarnu aktivnost (SOCIO-EKONOMSKA ANALIZA) 106,640.00 RSD.

Na slici 3 prikazan je izgled troškova u MS Project-u po sumarnim aktivnostima u Gantt Chart-u.

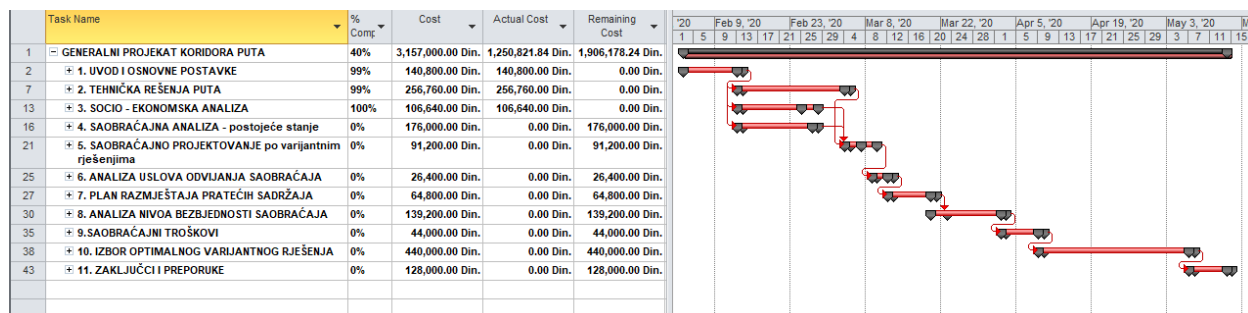
6. RIZICI NA PROJEKTU

Realizaciju budućih aktivnosti i događaja prati neizvjesnost, ali pored nje i rizik realizacije. Rizik uključuje neizvjesnost i vjerovatnoću da će se dogoditi nešto nepredviđeno i najčešće nepoželjno. Kao najčešći razlozi neuspjeha ili loše ostvarenih rezultata realizacije projekata mogu se izdvojiti: kašnjenje pri završetku projekta što povećava troškove izgradnje i vrijeme realizacije projekta, tehničke i slične greške, finansijski propusti ugovarača, miješanje države pri realizaciji projekta, povećane cijene i nedostatak sirovina, tehnički neadekvatna oprema, loš menadžment itd [3].

Projektni rizik je kriza, koja se još nije dogodila i gdje se teži da se ona i ne dogodi. Iz tog razloga upravljanje projektom i ima veliki značaj u dijelu izbjegavanja krize. Upravljanje rizicima znači da treba spriječiti da dođe do krize, jer je u svakom pogledu bolje upravljati rizicima nego krizom. Ukoliko dođe do krize to zahtjeva dodatno angažovanje sredstava, odnosno svih resursa i dolazi do situacije da događaji gube kontrolu i umjesto da se upravlja njima, dešava se situacija da događaji upravljaju izvršiocima projekta. U procesu upravljanja rizikom, prvo je potrebno identifikovati rizike, jer je tada lakše upravljati sa njima. Grupisanje rizika se može izvršiti na sledeći način [3]:

1. Poslovni rizici,
2. Projektne rizici i
3. Rizici zadataka.

Postupanje sa rizikom u projektu sastoji se od tri komponente- procjena, planiranje i upravljanje rizikom. Oni mogu da utiču na rokove, opseg posla ili budžet projekta. Svrha analize rizika je da se obezbijedi da



Slika 3. Troškovi po sumarnim aktivnostima, pregled iz Gantt Chart-a

projekat mogu da ometu samo nepredvidivi događaji, a ne i događaji koje nisu razmotreni. Preporučuje se detaljna analiza rizika i izrada planova za slučajeve raznih neprijatnih iznenađenja, kako bi se uspjelo suprostaviti događajima koji prijete da ugroze rokove i budžet projekta. Kada se procjenjuje rizik, pažnju treba usmjeriti na one aktivnosti i spoljne faktore koji povećavaju nesigurnost projekta [4].

6.1. Uticaj pojedinih rizika na projekat

S obzirom da rizik može povoljno ili nepovoljno uticati na projekat, potrebno je obratiti pažnju na određene parametre projekta, a naročito troškove. Vremenski rokovi, promjene cijena ili kohezija više nepovoljnih rizika istovremeno, samo su neki od najčešće pojavljnih oblika rizika na projektima. U nastavku rada biće prikazani slučajevi koji se odnose na povećanje i smanjenje cijene resursa, produženje vremena realizacije svake aktivnosti, kao i uticaj različitih scenarija na pokazatelje projekta.

6.1.1. Povećanje i smanjenje cijene resursa za 5%

Prva rizična situacija koje će biti analizirana u nastavku odnosi se na slučaj da cijena resursa bude povećana ili smanjena za 5%. U tabeli 2 prikazana je kalkulacija troškova projekta sa povećanjem i smanjenjem cijene za 5%.

Tabela 2. Kalkulacija troškova projekta sa povećanjem i smanjenjem cijene resursa za 5%

	Bez rizika (din.)	Povećanje cijene za 5% (din.)	Smanjenje cijene za 5% (din.)
Total Cost	3,157,000	3,314,850	2,999,150
Actual Cost	1,250,822	1,313,363	1,188,281
Remaining cost	1,906,178	2,001,487	1,810,869

6.1.2. Povećanje i smanjenje cijene resursa za 10%

Sledeća situacija u kojoj će biti prikazano odstupanje i razlike u cijenama resursa jeste situacije gdje će se uzeti odstupanje od $\pm 10\%$. U tabeli 3 prikazana je kalkulacija troškova projekta sa povećanjem i smanjenjem cijene resursa za 10%.

Tabela 3. Kalkulacija troškova projekta sa povećanjem i smanjenjem cijene resursa za 10%

	Bez rizika (din.)	Povećanje cijene za 10% (din.)	Smanjenje cijene za 10% (din.)
Total Cost	3,157,000	3,472,700	2,841,300
Actual Cost	1,250,822	1,375,904	1,125,739
Remaining cost	1,906,178	2,841,300	1,715,560

6.1.3. Produženje vremena realizacije svake aktivnosti za 1 i 2 dana

U ovom koraku analiziran je rizik koji se odnosi na produženje vremena realizacije svake aktivnosti za jedan i dva radna dana. Prilikom povećanja vremena realizacije

aktivnosti dolazi i do povećanja troškova, te časova rada na projektu. U 4 tabeli dat je prikaz pojednostavljenih podataka, sa ciljem da se izvrši poređenje situacije kada nema rizika i kada je rizik izražen produženjem realizacije aktivnosti za jedan i dva dana.

Tabela 4. Poređenje parametara bez rizika i sa rizikom

	Vrijeme realizacije projekta	Troškovi (din.)	Vrijeme rada na projektu
Bez rizika	73 dana	3,157,000	2.336 h
Produženje za 1 dan	87 dana	3,555,200	2,784 h
Produženje za 2 dana	101 dan	4,315,000	3,232 h

7. ZAKLJUČAK

Potrebni resursi za ovaj projekat su: rukovodilac projekta, glavni projektant saobraćaja, glavni projektant građevine, tri samostalna projektanta građevine, tri samostalna projektanta saobraćaja, dva stručnjaka ekonomske struke, te službeno vozilo, tehnička pomoć i tehnička oprema. Početak projekta je planiran za 3.2.2020. godine, a završetak za 13.5.2020. godine. Na osnovu statistički obrađenih podataka, došlo se do rezultata da je vrijeme potrebno za realizaciju ovog projekta 73 dana. Ukupni troškovi neophodni za realizaciju ovog projekta iznose 3,157,000.00 RSD. Najveće troškove iziskuje sumarna aktivnost „Izbor optimalnog varijantnog rješenja“ sa 440,000.00 RSD.

U slučaju rizika, povećanjem cijene za 5%, troškovi projekta iznose 3,314,850.00 RSD, a za 10% 3,472,700.00 RSD. Takođe je razmatran slučaj ako bi se trajanje svake aktivnosti na projektu produžilo za jedan ili dva dana. U tom slučaju utiče se i na povećanje troškova projekta kao i časova rada.

8. LITERATURA

- [1] Atanasković, P., „Materijal za predavanja“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2019.
- [2] Atanasković, P., „Praktikum Microsoft Office Project“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2015.
- [3] <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0350-0373/2006/0350-03730602116M.pdf> (pristupljeno u maju 2020.)
- [4] http://ttl.masfak.ni.ac.rs/Programski%20paketi/Predavanje-2_Realizacija_projekta.pdf (pristupljeno u maju 2020.)

Kratka biografija:



Duška Bojanić rođena je u Prijedoru 1996. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanje projektima odbranila je 2020. godine. kontakt: duska_bojanic@yahoo.com

**ANALIZA RADA I PREDLOG MERA ZA POBOLJŠANJE POSLOVANJA PREDUZEĆA
„NIŠ- EKSPRES“****ANALYSIS OF THE WORK AND PROPOSAL OF MEASURES TO IMPROVE BUSINESS
OPERATIONS OF NIŠ-EXPRESS**Mladen Minić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratka sadržaj – Cilj izrade ovog rada jeste da se kroz analizu uoče nedostaci u poslovanju autotransportnog preduzeća „Niš-Ekspres“ i predlože mere za prevazi- laženje tih problema. Predstavljena je analiza izmeritelja rada, prihoda i troškova dobijenih radom vozila na među- mesnoj autobuskoj liniji Niš-Beograd, kao i anketiranje korisnika staničnih usluga.

Ključne reči: *vozni park, međumesni saobraćaj, anketa putnika*

Abstract – *The aim of this work is to get through analysis of the company's "Niš-Express" business, and propose measures to overcome these problems. Analysis of the work, income and costs of the vehicles obtained on the inter-border bus line of Niš-Beograd, as is the survey of users of the station services.*

Keywords: *intercity transport, survey of users of station services*

1. UVOD

Transport, pored prevoza ljudi i roba predstavlja i jednu od bitnih osnova društveno ekonomskog razvoja, dok mreža saobraćajnica čini osnovu organizacije korišćenja prostora.

Mreža saobraćajnica kao samostalni podsistem mora obezbeđivati, kako samostalno i efikasno funkcionisanje, tako i prostorno-funkcionalno usklađivanje sa drugim podsistemima.

Pogodnost autobusnog saobraćaja naročito se ogleda u mogućnosti prevoza putnika od mesta stanovanja do odredišta putovanja najkraćom mogućom trasom, uz veliku udobnost putovanja, elastičnost reda vožnje, kao i relativno kratkom i jeftinom putovanju. U okviru ovog rada obrađuje se međumesna linija Niš-Beograd [1].

**2. RAZVOJ I DELATNOST AD „NIŠ-EKSPRES“
NIŠ**

Ovo preduzeće osnovano je 3. marta 1951. godine. Tada je u Nišu registrovano kao „Preduzeće za putnički saobraćaj“. Tramvaji koji su prevozili putnike na relaciji ka Niškoj Banji morali su da odu u prošlost 1958. godine. Kapije nove lokacije otvorene su 23. januara 1971. godine u ulici Blagoja Parovića 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Pavle Gladović, redovni prof.

Na ovoj lokaciji zaposleni su dobili nove hale, ambulantu, upravnu zgradu, benzinsku stanicu i sportske terene za rekreaciju zaposlenih. „Niš-ekspres“ počinje proizvodnju autobusa 1996. godine. Prvi potpuno novi autobus NIBUS 350 izašao je iz pogona avgusta 1996. godine. Prvi autobusi delo su Niš-ekspresovog projektantskog inženjerskog tima. Od tada pa do danas ostvarena je proizvodnja gradskog zglobnog autobusa NIBUS 100, potom gradskog solo autobusa NIBUS 200, autobusa namenjenog lokalnim linijama NIBUS 300 i turističkog autobusa NIBUS 400 [2].

3. DELATNOSTI I STRUKTURA PREDUZEĆA**3.1. Klasifikaciona struktura zaposlenih**

Broj zaposlenih radnika u Niš-ekspresu je 1384 i sasvim je zadovoljavajući sa obimom potreba koje preduzeće obavlja. Ako analiziramo postojeće stanje raspodele radnika po sektorima vidimo da je najveći broj radnika zaposleno u sektoru za putnički saobraćaj. Sektor za putnički saobraćaj broji 975 zaposlenih radnika, samim tim može se zaključiti iz ove strukture zaposlenosti da je glavna delatnost preduzeća putnički saobraćaj (Tabela 3.1.).

Tabela 3.1. *Stručna sprema na nivou preduzeća*

Stručna sprema	Broj radnika	Procenat
Organizacioni deo	17	1,23
Sektor pravnih i opštih poslova	26	1,87
Pogon putnički saobraćaj	975	70,45
Pogon saobraćajno tržište	53	3,83
Pogon održavanje	256	18,49
Sektor za turizam	13	0,93
Sektor za trgovinu i ishranu radnika	2	0,14
Sektor trgovine ugostiteljstva i osiguranja	39	2,81
Ukupno zaposlenih	1384	100 %

Drugi sektor po zaposlenosti je sektor za održavanje i remont koji broji 256 radnika.

Broj zaposlenih radnika po jednoj voznoj jedinici unutar transportnog preduzeća „Niš-ekspres“ iznosi 2,78 radnika/

vozilu. U firmi prednjači pogon putničkog saobraćaja sa 41 licem visoke stručne spreme i 42 lica sa višom stručnom spremom. Zatim, sektor za ekonomske poslove sa 19 lica visoke stručne spreme.

Organizacionu strukturu preduzeća čine tri pogona:

- Pogoni:
 1. Pogon putnički saobraćaj;
 2. Pogon saobraćajno tržište;
 3. Pogon održavanje;

4. STRUKTURA I STANJE VOZNOG PARKA

Pod pojmom vozni park podrazumeva se skup svih transportnih sredstava autotransportne organizacije [1]. Vozni park preduzeća po organizacionom principu pruža usluge iz oblasti javnog saobraćaja.

4.1. Veličina voznog parka

Niš Ekspres je danas zaokružena privredna celina u kojoj se osnovna delatnost - prevoz putnika, uspešno nadopunjuje servisiranjem i održavanjem sopstvenih vozila, ali i vozila zainteresovanih firmi i pojedinaca, uslugama iz oblasti registracije i osiguranja vozila, tehničkog pregleda i sl. Sa 352 autobusa i preko 620 vozača, svakodnevno se prelazi oko 90.000 kilometara, pri čemu se vrši prevoz putnika širom Srbije, kako u linijskom tako i u vanlinijskom prevozu.

Posmatrano po radnim jedinicama broj vozila je sledeći: 79 u međugradskom saobraćaju, 141 lokalnom, 93 gradskom i za ugovorene vožnje u pogonu Beograd 37 autobusa. Od ukupnog broja autobusa nešto više od jedne trećine čine autobusi za prigradski saobraćaj, što u suštini odgovara zastupljenosti pojedinih linija. što se može videti na sledećoj tabeli 4.1.

Tabela 4.1. *Struktura voznog parka po markama vozila*

Marka vozila	Broj vozila	%
Neoplan	26	7.39
Man	105	29.83
Mercedes	77	21.88
Iveko	2	0.57
Setra	8	2.27
Temsa	56	15.91
Nibus	67	19.03
Feniks	11	3.13
Ukupno	352	100%

4.2. Starosna struktura voznog parka

Starosna struktura predstavlja jedan od najvažnijih parametara koji utiču na uspešno poslovanje svakog transportnog preduzeća. Starosna struktura voznog parka

preduzeća „Niš-ekspres“ ima veliku raznolikost. Unutar voznog parka, godine starosti vozila kreću se od 5 do 23 godine, što znači da postoje vozila koja je odavno trebalo otpisati do vozila koja zadovoljavaju visoke evropske standarde. U tabeli 4.3. prikazan je broj vozila po godinama starosti.

Tabela 4.3. *Broj vozila po godinama starosti*

Starost (godina)	Broj vozila	%
0-10	73	20.74%
10-15	38	10.80%
15-20	240	68.18%
Preko 20	1	0.28%
Ukupno	352	100.00%

5. TRANSPORT PUTNIKA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU

Do povećanja prevezenih putnika dolazi zahvaljujući jačanju prigradskog autobusnog saobraćaja, povećanju broja linija i polazaka na kojima ni jedan drugi vid javnog prevoza ne može biti iskorišćen. U svetu kao i kod nas konstantno raste uloga drumskog i vazdušnog saobraćaja.

5.1. Osnovni principi organizacije gradskog, prigradskog i međugradskog saobraćaja

Prigradske linije su linije koje povezuju užu teritoriju grada sa prigradskim naseljima. Rad autobusa u prigradskom saobraćaju se znatno razlikuje od rada autobusa u međugradskom saobraćaju i ima sve karakteristike gradskog saobraćaja. Većina putnika na ovim linijama su dnevni migranti.

5.2 statički i dinamički elementi gradskih, prigradskih i međugradskih linija

Da bi se definisala linija potrebno je odrediti elemente te linije i to: a) statičke elemente linije i b) dinamičke elemente linije. Statički elementi linije predstavljaju preduslov za funkcionisanje javnog gradskog prevoza putnika kao i postizanje odgovarajućeg kvaliteta prevoznih usluga i efikasnosti transportnog rada celokupnog sistema. U statičke elemente svake linije spadaju: 1. Trasa linije 2. Dužina linije 3. Terminus linije 4. Međustanična rastojanja.

6. MREŽA LINIJA KOJE OPSLUŽUJE AD “NIŠ-EKSPRES”

6.1. Gradske linije

Preduzeće „Niš-ekspres“ u gradskom saobraćaju pod rukovodstvom Direkcije za javni prevoz grada Niša opslužuje tri paketa u kojima se na nalaze 9 linija gradskog saobraćaja što čini 80% celokupne gradske mreže. U gradskom pogonu pored linije unutar grada oplužuju se i linije iz takozvanog Niškog prigrada koje obuhvataju zone prigradskog mesta na daljinu do 50 km od grada Niša.

6.2 Prigradske linije

Prigradske linije su one linije koje povezuju užu teritoriju grada sa prigradskim naseljima. Rad autobusa u prigradskom saobraćaju se bitno razlikuje od rada autobusa u međugradskom saobraćaju. Ovaj rad je sličan radu autobusa u gradskom saobraćaju jer su polasci češći. Putnici koji koriste ovu liniju su uglavnom dnevni migranti čiji je početak putovanja prigradsko naselje a konačni cilj na užoj gradskoj teritoriji.

6.3 Međugradske linije

Međugradskim linijama povezane su teritorije gradova u unutrašnjem i međunarodnom saobraćaju. U poređenju sa prigradskom linijom za ovu liniju je karakteristično: veće vreme obrta (T_o), veći interval vožnje (I_w), manja frekvencija vozila (f), raznovrsnija svrha putovanja putnika i maksimalan broj putnika u vozilu je u funkciji ukupnog broja mesta za sedenje. Većina linija koje održava AD „Niš-ekspres“ odvija se svakodnevno, bez obzira na praznike ili vikende.

6.4. Tarife za prevoz putnika

Za prevoz putnika autobusom putnici plaćaju određenu nadoknadu koju zovemo tarifa. Na visinu tarife utiče niz faktora. Pod tarifnim sistemom podrazumevamo skup načela na osnovu kojih se određuje visina naknade koju putnici plaćaju za prevoz vozilima javnog saobraćaja.

6.5. Red vožnje

Redom vožnje se propisuje režim rada vozila na liniji u toku radnog dana. Pošto protok putnika izražava prevozne potrebe linije u prostoru i vremenu u toku dana red vožnje treba da da vremensku i prostornu sliku kretanja vozila na liniji. Osnovni cilj je zadovoljenje prevoznih zahteva putnika uz prihvatljivo vreme čekanja na stanicama i optimalni troškovi eksploatacije.

6.6. Zakonska regulativa u međumesnom i međunarodnom linijskom prevozu putnika

Ovim zakonom uređuju se uslovi i način obavljanja javnog prevoza putnika i prevoza lica za sopstvene potrebe u drumskom saobraćaju u domaćem i međunarodnom prevozu, pružanja staničnih usluga na autobuskim stanicama i inspekcijски nadzor. Javni prevoz putnika obavlja se kao domaći i međunarodni prevoz.

7. ANALIZA IZMERITELJA RADA MEĐUMESNE AUTOBUSKE LINIJE NIŠ-BEOGRAD

Prevoz putnika na liniji predstavlja jedan složen proces u kome sa jedne strane učestvuju putnici, a sa druge vozači. Zbog toga liniju definišemo kao osnovni prevozni sistem koji se sastoji od dva podsistema i to: podsistem stanica na liniji i podsistem prevoznih sredstava

7.1. Analiza izmeritelja rada međumesne autobuske linije Niš-Beograd za karakterističan radni dan 02.10.2019. godine

U sledećem primeru dat je postupak obrade međumesne linije Niš-Beograd kako bi se mogle uočiti sve prednosti i nedostaci na radu ove linije i samim tim reagovati na promene. Statički elementi rada linije:

- Broj mesta u autobusu $q = 52$ mesta
- Dužina linije $l = 236$ km
- Broj stajališta duž linije $n = 6$
- Broj međustaničnih rastojanja $n-1 = 5$

7.2. Analiza izmeritelja rada međumesne autobuske linije Niš-Beograd za karakterističan dan 06.10.2019 godine (nedelja)

Da bi se izvršila analiza rada međumesne autobuske linije Niš-Beograd za karakterističan dan 06.10.2019 godine neophodan je znati izmenu protoka putnika za datu trasu. Tu analizu možemo dobiti na dva načina: 1) brojanjem putnika na samoj liniji i 2) iz obrađene dokumentacije preduzeća.

Analiza izmeritelja rada autobusa u međumesnom saobraćaju podrazumeva utvrđivanje sledećih pokazatelja [3]:

1. Broj prevezenih putnika (P)
2. Tokovi putnika na liniji-ukupan protok putnika po deonicama linije (Q)
3. Ostvareni transportni rad (U)
4. Prosečno međustanično rastojanje (I_λ)
5. Prosečan protok putnika po deonicama linije za obim prevoza (q_Q)
6. Prosečan broj putnika po kilometru linije za ostvareni transportni rad (q_U)
7. Koeficijent statičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa (γ)
8. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja kapaciteta autobusa (ϵ)
9. Prosečna dužina vožnje na liniji za poluovert ($K_s P_\lambda$)
10. Srednje rastojanje prevoza jednog putnika ($K_s P_1$)
11. Koeficijent izmene putnika u međumesnom autobuskom saobraćaju (η_{sm})
12. Neravnomernost toka putnika na liniji za obim prevoza (Ψ_p)
13. Neravnomernost toka putnika na liniji za ostvareni transportni rad (Ψ_u)
14. Koeficijent iskorišćenja kapaciteta autobusa po deonicama linije (K_{ik})

8. UKUPAN PRIHOD I TROŠKOVI POSLOVANJA

8.1 Osnovne napomene o transportnim troškovima

Troškovi transporta kod svih vidova transporta pa i u drumskom saobraćaju predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rada voznog parka. Za uspešno poslovanje neophodno je poznavati nivo osnovnih troškova i cene po jedinici transportnog rada.

8.2 Analiza prihoda i troškova dobijenih radom međugradske autobuske linije niš-beograd

Analiza prihoda i troškova ove linije izvršice se za analizirani dan i ustanoviće se da li je rad ove linije ekonomski isplativ.

$$R_u = (R_1 \cdot B_1) : 2 + (R_3 \cdot B_2) : 2$$

$$R_u = (70115 \cdot 261) : 2 + (76838 \cdot 104) : 2 = 9150007,5 + 3995576$$
$$R_u = 13145583,5 \text{ dinara}$$

Ukupan dobitak se računa kao razlika ukupnog prihoda i ukupnih troškova.

$D = \text{Rukupno} - \text{Tukupno}$

$D = 13145583,5 - 11344600,89$

$D = 1800982,61$ dinara

8.3 Utvrđivanje troškova na liniji Niš-Beograd

$T = T_{BZ} + T_D + T_G + T_g + T_A + T_{OD} + T_R + T_u$

$T = 444000 + 1759300 + 8007575,47 + 471936 + 32000 + 492204 + 78814,85 + 58770,57 = 11344600,89$ dinara

8.4. Upoređivanje ekonomske opravdanosti funkcionisanja linije Niš-Beograd

Prihod i troškovi se prikazuju u funkciji dinara/kilometru. Ukupni godišnji prihodi na ovoj liniji izražen u dinarima iznosi 1800982,61, a ukupni troškovi 11344600,89 dinara. Ukupan broj kilometara koje vozilo pređe u toku godine iznosi $LG = 169920$ km.

$TU = T : LG = 11344600,89 : 169920 = 66,76$ din/km

$RU = R : LG = 13145583,5 : 169920 = 77,36$ din/km

9. RADNO VREME VOZAČA

Radno vreme vozača podrazumeva vreme od početka do završetka rada, kada je vozač na svom radnom mestu i izvršava svoje radne zadatke. Radno vreme vozača ne podrazumeva odmore. U ovom preduzeću podaci sa digitalnih tahografa se prikupljaju preko mobilnog ključa za skidanje podataka. Posедуje na sebi TFT ekran koji prikazuje poslednje preuzimanje, status preuzetih podataka kao i kapacitet baterije i stanje memorije koja je dovoljna za 6.000 preuzimanja podataka. Digitalni tahograf se povezuje sa softverom (laptopom) i mobilnim ključem za skidanje podataka gde se mogu očitati odnosno skinuti podaci sa digitalnog tahografa [4].

9.1. Međumesni i lokalni saobraćaj dužine preko 50 km

Dnevno vreme upravljanja vozilom ne sme biti duže od 9 časova. Dnevno vreme upravljanja se može produžiti na 10 časova najviše dva puta nedeljno. Pauza od najmanje 45 minuta mora biti napravljena najkasnije nakon 4 časa i 30 minuta vožnje. Pun dnevni odmor mora da traje neprekidno najmanje 11 časova. Nedeljno vreme upravljanja vozilom ne sme da bude duže od 56 časova.

10. PRIMENJENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U PREDUZEĆU

Preduzeće „Niš ekspres“ DOO odavno je prepoznalo važnost primene informacionih tehnologija u svojoj poslovnoj branši. Za poslovne sisteme koje se bave transportom, na tržištu postoji dobra ponuda softvera. U ovoj kompaniji trenutno se koriste sledeći softveri: Fms Technology, Oddo, Tachospeed i Bus logic.

11. ISO STANDARDI

Međunarodna organizacija za standardizaciju - ISO (International Organisation for Standardization) predstavlja mrežu nacionalnih instituta u 162 zemlje i ujedno je najveća svetska institucija za razvoj standarda. Ključni

ISO standardi razrađeni u okviru ove organizacije i primenljivi na teritoriji Republike Srbije su: Sistem menadžmenta kvalitetom, ISO 9001, Sistem ekološkog menadžmenta, ISO 14001, Sistem menadžmenta bezbednosti hrane, ISO 22000 Sistem menadžmenta zaštite i bezbednosti zaposlenih -OHSAS 18001.

12. NAČIN FORMIRANJA I REZULTATI ANKETE

Anketa putnika predstavlja specifičnu vrstu istraživanja čiji je cilj utvrđivanje osnovnih karakteristika putnika značajnih za planiranje i formiranje reda vožnje. Uz potpunu identifikaciju putnika moguće je dati adekvatnu sliku o izvorno-ciljnim kretanjima putnika, njihovoj strukturi, osnovnim karakteristikama putovanja i drugo.

13. PREDLOG MERA

Poboljšanje poslovanja jednog autotransportnog preduzeća moguće je izvršiti kroz niz mera i korekcija i na taj način stvoriti jednu kompaktnu celinu koja treba da teži ka istom cilju. Cilj preduzetih mera jeste da se napravi uspešno autotransportno preduzeće, koje će svojim radom biti konkurentno svim autotransportnim preduzećima u regionu i šire.

14. ZAKLJUČAK

Analizirajući rad ATP „Niš-Ekspres“ može se zaključiti da ono spada u jedno od najvećih preduzeća u ovom delu Srbije, a što se tiče preduzeća koja se bave samim prevozom, ATP „Niš-Ekspres“ je najzastupljenije i najveće. Razvoj drumskog saobraćaja dostigao je takav nivo da je za praćenje rezultata rada neophodno korišćenje savremenih informacionih sistema, računara na koje je obrada takvog sistema efikasnija, brža i lakša.

LITERATURA

- [1] Prof. dr. Pavle Gladović: „Organizacija drumskog saobraćaja“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014.
- [2] Dokumentacija transportnog preduzeća „Niš-Ekspres“.
- [3] Prof. dr. Pavle Gladović: „Tehnologija drumskog saobraćaja“, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2003.
- [4] P. Gladović, „Informacioni sistemi u drumskom transportu“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2014.

Kratka biografija:



Mladen Minić rođen je u Podgorici 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja – Tehnologije drumskog saobraćaja odbranio je 2020. god.

**ANALIZA PREVOZNIH TROŠKOVA U TRANSPORTU OPASNIH MATERIJAMA
PRIMENOM STATISTIČKIH MODELA****ANALYSIS OF TRANSPORT COSTS IN THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS
USING STATISTICAL MODELS**Dragan Smiljanić, Gordan Stojić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ**

Kratak sadržaj – Prevozni troškovi u transportu opasnih materija u drumskom saobraćaju u radu izračunati su na osnovu opšte prihvaćenih metoda i dostupnih podataka. Takođe, proračunati su i troškovi ukoliko bi se transport opasnih materija realizovao železničkim saobraćajem na onim relacijama i za one količine za koje bi bio celishodan. Za utvrđivanje količine opasnih materija po relacijama prevoza korišćene su odgovarajuće statističke metode.

Ključne reči: Troškovi transporta, opasne materije, raspodele, supstitucija

Abstract – Transport costs in the transport of dangerous goods in road traffic in the work of computers are based on generally accepted methods and available data. Also, the costs were calculated if the transport would take place by rail on those routes and for one number for which it would be expedient. It was used with appropriate statistical methods to determine some dangerous goods by transport routes.

Keywords: Transport costs, dangerous goods, distribution, substitution

1. UVOD

Opasne otpadne materije su otpadne materije koje sadrže hemijske elemente i njihova jedinjenja, odnosno elemente koje svojim osobinama i hemijskim reakcijama ugrožavaju životnu sredinu, život i zdravlje ljudi. Otpad je zapravo svaka materija ili predmet zadržan u listi kategorija otpada, koji vlasnik odbacuje. Može nastati tokom ekstrakcije sirovina, prerade sirovina u poluproizvode i gotove proizvode, potrošnje gotovih proizvoda i drugih ljudskih aktivnosti. Opasne materije jesu sve materije, stvari, roba, tereti, proizvodi i supstance koje na bilo koji način mogu štetno uticati na okolinu [1].

Tema i cilj ovog master rada jesu procena troškova prevoza u drumskom saobraćaju između određenih mesta otpreme i dopreme, i potencijalna realizacija prevoza železničkim saobraćajem kako bi se smanjili troškovi prevoza [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Gordan Stojić, van. prof.

**2. TROŠKOVI EKSPLOATACIJE VOZILA U
DRUMSKOM SAOBRAĆAJU**

U svim granama saobraćaja pa i u drumskom saobraćaju transportni troškovi predstavljaju najvažniji uopšteni pokazatelj rezultata poslovanja. Finansijski rezultat poslovanja autotransportnih organizacija predstavlja skup odnosa koji pokazuje formiranje i trošenje novčanih sredstava u autotransportnoj proizvodnji.

Cena prevoza predstavlja jedan od važnijih ekonomski pokazatelja za ocenjivanje kvaliteta rada autotransportne organizacije i data je novčanim oblikom troškova proizvodnje autotransportne organizacije za izvršenje jedinice transportnog rada.

**2.1. Uticaj inteziteta eksploatacije vozila na formiranje
troškova i promenu troškova pređenog kilometra
vozila**

U Srbiji, je u skladu sa Zakonom o sistemu društvene kontrole cena, u okviru Opšteg udruženja saobraćaja donešen Jedinostveni cenovnik (tarifa) prevoznih usluga u javnom drumskom transportu na području zemlje.

Ova tarifa služi kao osnova drumskim prevoznicima za izradu sopstvenog cenovnika prevoznih usluga u javnom drumskom prevozu, pri čijoj izradi društva moraju voditi računa i o odredbama Zakona o ugovorima o prevozu u drumskom prevozu, Zakona o amortizaciji po vrstama vozila i dr. U drumskom transportu tarife donose transportna privredna društva ili udruženja (Tabela 1.) i retko koje su javno dostupne. Ne postoje jedinstvene tarife za drumski transport u unutrašnjem saobraćaju [3].

**3. UTVRĐIVANJE PREVOZNIH TROŠKOVA U
ŽELEZNIČKOM SAOBRAĆAJU**

Železničke tarife predstavljaju skup zakonskih i tarifskih odredaba kojima se regulišu uslovi i cene prevoza putnika i robe. Tarifska načela za obrazovanje cena baziraju se na tarifskim teorijama pri čemu treba da se obezbedi interes države i železnice. Tarifski sistem predstavlja skup tarifskih propisa i tarifskih načela na kojima je izrađen. [4].

Tarifa za prevoz robe na Železnicama Srbije (ŽS) sastoji se iz 7 delova:

1. uslovi prevoza i računanje prevoznine
2. klasifikacija robe
3. imenik žel. stanica Srbije
4. daljinar za prevoz robe na ŽS
5. putokaz
6. cenovnik žel. usluga
- 6a. naknada za industrijske i posebne koloseke i manipulativne pruge
7. tranzitna tarifa [5].

Tabela 4. Prikaz troškova drumskog prevoza na relaciji Novi Sad - Beograd

Troškovi drumskog prevoza	
Novi Sad - Beograd	
Prevezena količina tereta u tonama	110755
Broj prevoza na lokaciji	10439
Broj transportnih jedinica	36
Rastojanje u km	94
Cena prevoza po jednoj vožnji (RSD)	30986
Cena prevoza za sve vožnje (RSD)	323462854

Iz priloženog se može videti, na osnovu količine prevezenog tereta i rastojanja koje iznosi preko 90km, tj. ukupne cene prevoza, da bi prevoz dizel goriva u drumskom saobraćaju na relaciji Novi Sad – Beograd bio opravdan da se realizuje železničkim saobraćajem.

Cena drumskog transporta na ostalim relacijama je velika, međutim ne bi bile ostvarene značajne novčane uštede ukoliko bi se taj transport realizovao železnicom zbog neelastičnosti železničkog saobraćaja i prilagođavanju disperzivnim zahtevima distribucije.

Benefiti sa aspekta zaštite i uticaja na životnu sredinu nisu utvrđivani u ovom radu.

Kada bi bili izgrađeni lokalni ili regionalni centri za skladištenje robe, možda bi železnički saobraćaj imao značajnu funkciju u prevoženju velikih količina tereta do regionalnih centara koji u čijim bi područjima bile i lokacije koje su prikazane u matricama. Svakako u toj vajanti treba ispitati i celishodnost formiranja takvih centara.

U ovom radu biće prikazan proračun cene realizacije prevoza železnicom na relaciji Novi Sad - Beograd. Cena prevoza železnicom između ovih mesta otpreme i dopreme.

$$302,4 \frac{\text{din.}}{\text{kg}} * 1.000\text{kg} = 302.400 \text{ din.}$$

$$302.400 * 1,2 = 362.880 \text{ din.}$$

$$\frac{110.755t}{1.600t} = 70 \text{ vozova}$$

$$362.880 * 70 = 25.401.600 \text{ din.}$$

$$323.462.854 - 25.401.600 = 298.061.254 \text{ din}$$

Ukoliko bi se drumski prevoz dizel goriva između Novog Sada i Beograda prebacio na železnicu, ostvarile bi se uštede od 298.061.254 dinara na godišnjem nivou. Ova razlika je sigurno manja od proračunate jer železnički saobraćaj ne može da realizuje u mikrodistribuciju tj. dostava robe drumskim saobraćajem po principu „od vrata do vrata“.

Voz bi išao u proseku svakih 5 dana na relaciji Novi Sad – Beograd.

Sa druge strane, treba imati u vidu da su troškovi prevoza železnicom utvrđeni na osnovu redovnog prevoza. Železnički prevoznici za redovne korisnike daju mogućnost organizacije dogovorenog prevoza.

Obično se dogovorenim prevozom utvrđuju niži prevoznici stavovi, što može značiti i niže prevozne troškove. Uzimajući u obzir navedeno može se konstatovati da

postoje izuzetne neiskorišćene rezerve u smanjenju troškova prevoza.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog master rada jeste utvrđivanje troškova prevoza u drumskom saobraćaju između određenih mesta otpreme i dopreme, i njihova potencijalna realizacija železničkim saobraćajem kako bi se smanjili troškovi prevoza.

Za ovo istraživanje je analizirana opasna materija – dizel gorivo. Veličine koje su analizirane odnose se na broj transportnih jedinica, prevezenu količinu tereta i broj prevoza na jednoj lokaciji. Analiza je obuhvatila sve količine koje su prevožene između mesta otpreme - Pančeva, Novog Sada, Niša, Smedereva i svih gradova dopreme tereta. Za opis prevoza teorijskim raspodela korišćena su: eksponecijalna, normalna i uniformna raspodela.

Rezultati inferencijalne statistike jesu da u svim Na osnovu količine prevezenog tereta i broja prevoza na lokaciji, tj. ukupne cene prevoza, da bi prevoz dizel goriva u drumskom saobraćaju na relaciji Novi Sad – Beograd bio opravdan da se realizuje železničkim saobraćajem. U sledećoj fazi istraživanja bi trebalo utvrditi celishodnost izgradnje regionalnih i/ili lokalnih skladišta kako bi ostvarili dodatne uštede.

Veliki su prevoznici troškovi drumskog prevoza, a opskrba nekih mesta dizel gorivom zahteva češće dostave, te postavljamo problem uskladištenja date materije.

7. LITERATURA

- [1] Sremac, S., Arsić. T., Smiljanić, N., Vukobratović, B., Stojić, G., (2017). Safety plans as a prevention in the transport of dangerous goods, ISBN 978-99955-36-66-4, str. 97-102, VI International Symposium New Horizons 2017 of Transport and Communications, Dobo, Bosnia and Hercegovina.
- [2] Biocanin, R, Ketin, S. Akcidenti u životnoj sredini, Internacionalni Univerzitet Travnik, IUT Travnik 2019.
- [3] <http://www.srbijatransport.rs>
- [4] Stojić, G., Organizacija železničkog saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2018.
- [5] <http://srbcargo.rs/sr/tarife>

Kratka biografija:



Dragan Smiljanić rođen je u Sremskoj Mitrovici 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaja odbranio je 2020.god.
kontakt: targija996@gmail.com



prof. dr Gordan Stojić rođen je u Kumanovu 1971. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2010. god., a od 2016. je zvanju vanrednog profesora. Oblast interesovanja su orgnazacija i tehnologije transportnih sistema.

ZNAČAJ I FAKTORI PRIMENE DEČJIH ZAŠTITNIH SISTEMA U VOZILU

SIGNIFICANCE AND FACTORS OF APPLICATION OF CHILD PROTECTION SYSTEMS IN THE VEHICLE

Anđela Stojišić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratak sadržaj – U prvom delu rada definiše se problem saobraćajnih nezgoda dece kao učesnika. Naročito se obraća pažnja na roditeljsku percepciju o samom problemu, o poznavanju zakona o bezbednosti dece u vozilima, kao i primenu istog. U drugom delu su vršene analize efikasnosti i primene teorija zastrašivanja i model zdravstvenog merenja putem anketiranja roditelja.

Ključne reči: saobraćaj, bezbednost, ponašanje roditelja na primenu zaštitnih sistema za decu u vozilima

Abstract – The first part of the paper defines the problem of traffic accidents of children as participants. Particular attention is paid to the parents' perception of the problem itself, the knowledge of the law on child safety in vehicles, as well as its application. In the second part, analyzes of the effectiveness and application of theories of intimidation and the model of health measurement through parent surveys were performed.

Keywords: traffic, safety, behavior of parents in road safety, child protection systems in vehicle

1. UVOD

Saobraćajne nezgode dovode do povećanih smrtnih slučajeva i povreda dece u saobraćaju. Kao putnici u putničkom vozilima deca su često izložena riziku od povreda. Brojni faktori utiču na povredu deteta ili smrt, neki od njih su neprikladan izbor sigurnosnog sedišta, pogrešno mesto instalacije sigurnosnog sedišta, pogrešno mesto sedenja deteta.

U ovoj studiji su analizirani intervjui rađeni sa roditeljima dece uzrasta do osam godina. Roditelji su dali izjave o praksi korišćenja dečjih sigurnosnih sedišta, njihovo mišljenje i znanje o novom zakonu o bezbednosti dece u vozilu.

Izveštaji odgovora roditelja su analizirani metodom konstrukcija HBM. Kada su pitani koje sedište „obično“ koristi dete, izjavili su da na prednje sedište nisu smeštali decu mlađu od sedam godina.

Rezultati ove studije imaju važan značaj za prevenciju saobraćajnih nezgoda sa povredama ili smrtnim slučajevima u kojima su učesnici deca kao putnici. Neznanje roditelja za instalaciju dečijeg sigurnosnog sedišta u vozilo, takođe izlaže dete riziku od povreda.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Jovanović, red. prof.

Iako su neki od roditelja koristili sigurnosna sedišta za decu, nisu koristili sedišta prilagođena dobi deteta, pa su i sa tim izlagali decu riziku. U daljem tekstu se predlažu metode i načini motivisanja i informisanja roditelja o ispravnim, prilagođenim detetovim godinama, korektno instaliranim sedištima.

2. ZAŠTITINI SISTEMI U VOZILU

Ovo poglavlje diskutuje: način na koji dečija sedišta rade, uticaje tokom nezgode, priključak dečjih sedišta u vozilu i dizajn dečjih sedišta.

2.1. Principi efikasnosti sigurnosnih sistema

Glani princip zaštite putnika u vozilima je da obezbedi maksimalno rastojanje u slučaju usporavanja u nezgodi, i u cilju smanjenja veličine udarne sile, koja se prenosi na putnika (Braun and Bilston, 2012). Veber (2000) je istakao, da postoje tri zasebna kontakta koja dovode do saobraćajnih nezgoda. Prvi je sudar vozila sa drugim objektom. Drugi kontakt dolazi kada putnik koji je vezan dođe u dodir sa drugom sigurnosnom zaštitom ili kada putnik koji nije vezan dođe u kontakt sa unutrašnjosti vozila, objektom ili okolinom izvan vozila [1].

Treći kontakt dolazi kada unutrašnji organi putnika dođu u dodir sa strukturom kostiju. Radi zaštite putnika od povrede, dobar sigurnosni sistem pokušava da spreči ili smanji štetu, tako što opterećuje najjače delove tela putnika koja najbolje podnose silu, a to su: karlica, ključne i grudne kosti.

Kao i pojas za odrasle dečija sigurnosna sedišta su projektovana da apsorbiraju energiju i maksimalno usporenje. Dete mora biti čvrsto vezano u sigurnosnom sedištu i sedište mora biti čvrsto pričvršćeno u vozilu. Važno je naglasiti da deca nisu manja verzija odraslih, proporcije različitih delova dečijeg tela razlikuju se od odraslih.

2.2. Vrste sigurnosnih sedišta

Za najmlađe putnike do šest meseci sigurnosna sedišta za novorođenčad su najprikladnija vrsta sedišta.



Slika 1. Kapsula za bebe sa okretanje ka nazad



Slika 2. Konvertibilno dečije sigurnosno sedište okrenuto ka nazad



Slika 3. Sigurnosno sedište okrenuto ka napred



Slika 4. Buster sedište sa pojasom za odrasle, bez spojnice na preponama



Slika 5. Kovertibilno sigurnosno sedište (novorođenče)



Slika 6. Sbuster sedište sa visokim naslonom i H-pojasom (odraslo dete)

2.3. Efikasnost dečijeg sigurnosnog sedišta

Saobraćajne nezgode sa decom mogu bit samnjene kada bi deca bila na zadnjem sedištu vozila u dečijem sigurnosnom sedištu koja odgovaraju visini, težini i anatomiji deteta. Dok postoje sigurnosni sistemi koji imaju potencijal da primetno smanje povrede i smrtnost u sudarima, postoje brojni faktori koji mogu smanjiti njihovu efikasnost kao što su neprikladno i neispravno korišćenje sigurnosnih sistema.

3. TEORIJA ZASTRAŠIVANJA

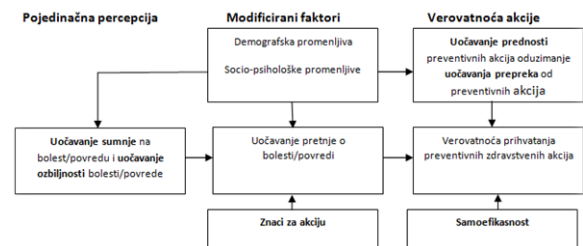
3.1. Klasnična teorija zastrašivanja

Teorija zastrašivanja dolazi iz polja kriminologije i u velikoj meri bazirana je na objašnjavanju kriminalnog ponašanja i okolnostima pod kojim su kriminalci odvraceni od kriminalnih radnji zbog uočenog rizika o shvatanju kazne.

Ova teorija ima tri glavna koncepta: sigurnost, ozbiljnost i brzina kazne. Ova teorija se nije koristila u ovoj studiji zbog toga što je osmišljena da proceni kriminano ponašanje, a ove studije su fokusirane na zdravlje i društveno ponašanje, fokusirana je uglavnom na legalne sankcije, a to za potrebe ovog istraživanja nije ključno.

2.3. Model zdravstvenog merenja

Model zdravstvenog merenja (HBM) je nastao 1950-tih i originalno je razvijen od Javnog zdravstvenog servisa SAD-a radi objašnjenja preventivnih ponašanja. HBM tvrdi da je ponašanje pojedinca bazirano na razlozima, stavovima, percepciji i verovanju koje je uticalo na ponašanje. Motivacija pojedinca da se angažuje oko ponašanja vezano za zdravlje može biti podeljeno u tri glavne komponente: percepcija pojedinca, modificirana ponašanja i verovatnoća radnje. HBM je napravljen od pet glavnih komponenti: „opaziti pretnju“, „uočiti korist“, „uočiti barijeru“, „samoeffikasnost“, i „stupanje u akciju“. Važno je istaći da je HBM fleksibilan dovoljno da se koristi za ispitivanje ponašanja promocije zdravstva u ime druge osobe, stoga percepcija roditelja se smatra više važnim, nego percepcija deteta[2].



Slika 7. U međusobnom odnosu konstrukcije HBM vodeći do verovatnoće prevencije zdravstvenih akcija[3]

4. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJA KORIŠĆENJA SIGURNOSNIH SEDIŠTA ZA DECU

Glavni objekti ovog istraživanja su:

- Ispitivanje proširenja zakona o upotrebi sigurnosnih sedišta za decu, uticaj na roditelje iz oblasti Kvinsleda na praksu korišćenja odgovarajućeg sigurnosnog sedišta
- Odrediti meru uticaja na roditelje, percepcije, barijere i ekološke faktore na izbor sigurnosnog sedišta i mesto smeštanja sedišta koristeći HBM konstrukcije

Pitanja obuhvaćena u studiji I istraživanja su:

1. Da li će primena novog zakona smanjiti proporciju smeštanja dece na prednje sedišta?
2. Da li će primena novog zakona povećati uticaj korišćenja odgovarajućeg sedišta?
3. Da li će primena i upotreba novog zakona povećati upotrebu sigurnosnih sedišta?

U studiji II su zastupljena sledeća pitanja:

1. Da li je razmišljanje roditelja podložno uticaju povreda i verovatnoći da će dete biti pravilno osigurano i smešteno?
2. Da li će mišljenje roditelja na ozbiljnost povredere deteta uticati na pravilno smeštanje u sigurnosno sedišta?

3. Da li mišljenje roditelja o prednostima smeštanja deteta u prikladno sigurnosno sedište ima uticaja?
4. Da li mišljenje roditelja o barijerama utiče na osiguravanje deteta u prikladno sedište i odgovarajuće mesto?
5. Da li samopouzdanje roditelja vezano za sigurnosno i prikladno odabrano sigurnosno sedište?

U studiji I se posmatralo korišćenje sigurnosnih sedišta imesto na komse sedište nalazi na području Tovombe i Rokhemptonu. Tri istraživačka pitanja i njihove hipoteze iz studije I su obrazložene u nastavku:

1. Da li će najava i sprovođenje novog zakona da smanji postavljanje dečijeg sigurnosnog sedišta na prednje sedište?
2. Da li će najava i sprovođenje novog zakona da poveća korišćenje odgovarajućeg dečijeg sedišta?
3. Da li će najava i sprovođenje novog zakona da poveća korišćenje prikladnog sedišta?

Studija II se sastoji iz intervjua roditelja u tovombi prije sprovođenja zakona (T2) ispitivanjem putem telefona nakon objave zakona (T3). Cilj Studije II je da se istraže efekti na objavu i donošenje zakona, tako što su roditeljima postavljana pitanja o vrsti sigurnosnog sedišta za troje dece do osam godina starosti.

Istraživačka pitanja i njihove hipoteze su ispitane ispod:

1. Da li je objava i sprovođenje novog zakona smanjuje proporciju okupiranosti dečijeg sedišta na prednjem sjedištu?
2. Da li je objava i sprovođenje novog zakona povećala korišćenje odgovarajućeg sigurnosnog sedišta?
3. Da li je objava i sprovođenje novog zakona povećala korišćenje prikladnog sigurnosnog sedišta?
4. Da li će percepcija roditelja naosetljivost od povreda uticala na verovatnocu boljeg i prikladnije smeštanja dece usigurnosno sedište?
5. Da li će percepcija roditelja na ozbiljnost povrede uticati na verovatnoću boljeg i prikladnije smeštanja dece usigurnosno sedište?
6. Da li će percepcija roditelja na prednosti uticati na verovatnoću boljeg i prikladnije smeštanja dece usigurnosno sedište?
7. Da li će percepcija roditelja na barijere uticati na verovatnoću boljeg i prikladnijeg smeštanja dece u sigurnosno sedište?
8. Da li sposobnost roditelja utiče na verovatnoćuda boljeg i prikladnije smeštanja dece usigurnosno sedište?

Dodatak E

Koncept ispitivača

Bezbednost dece u vozilima

Dobar dan, moje ime je ___ i ja radim za Univerzitet tehnologije u Kvinslendu. Mi razgovaramo sa roditeljima čija su deca osam godina i mlađa o bezbednosti dece u vozilima. Mislimo a je mišljenje roditelja veoma bitno kada je bezbednost dece upitanju I mi bismo volili da imamo Vaše mišljenje o ovoj temi. Intervju traje 10 minuta I svi odgovori su anonimni. Ne morate da se složite I možete prstati sa odgovaranjem u bilo kom momentu. Da li želite da odgovorite na pitanja?

ZAOKRUŽI Da(nastavi) Ne(zahvali se i završi)

Da budemo sigurni da pričamo sa traženom grupom ljudi:

1. Koliko godina imaju Vaša deca koju vozite jednom sedmično? (Zahvali se I završi, ako su deca iznad 8 godina)

Godine: _____

2. Kada vozite decu, ko je obično na prednjem sedištu?

3. Da li živite u Tovombi? Da(nastavi) Ne(zahvali se i završi)

Nema tačnih i netačnih odgovora, mi samo želimo Vaše mišljenje. Možda Vam bude neprijatno sa pojedinim pitanjima, ali možete da ne odgovorite. Prije nego počnemo imate li Vi pitanja? Da li mogu da nastavim sa ispitivanjem?

Za ovu studiju smo zainteresovani za decu od 8 godina I mlađe od toga. Mogu lid a pitam za imena dece? Imena se koriste samo radi lakše konverzacije. Počnimo sa (ime)

4. Dete 1 Dete 2 Dete 3

Ime

Godine(Q1)

Da bi imali ideju koliko je (ime), možete li nam reći veličinu majice koju on/ona nosi?

5. Velicina majice

I koju vrstu sedišta koristi (ime) većinu vremena? (kartica A:pokazati)

6. Vrsta sedišta 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2 3 4 5 6 7 8

7. Koliko često(ime) koristi drugu vrstu sigurnosnog sedišta?(odgovori od 1 do Q10)

Kartica B 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

8. I koja je to vrsta sedišta?

Kartica C 1 2 3 4 5 6 7 8 1 2 3 4 5 6 7 8

9. Šta se obično desi?

Kartica D 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5

10. Gde(ime) obično sedi u autu?(ako 1, ići na Q12)

Kartica E 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5

11. Koliko često(ime) je putovao na prednjem sedištu u poslednjih šest meseci?(ako je 1, ići na sledeće pitanje)

Kartica F 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

12. I kada (ime) putuje na prednjem sedištu?

Kartica G 1 2 3 4 1 2 3 4

Za sledeća pitanja ću Vam pročitati neke rečenice. Na skali do 1 do 7, gde 1 znači strogo ne slaganje I 7 strogo slaganje, koliko se vi slažete sa ovim ili ne:

Kartica H: Slaganje Dete 1 Dete 2 Dete 3

13. Vi možete da pozajmite ili kupite prikladno sig.sedište za(ime) 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

14. Sigurni ste da možete izabrati odgovarajuće sedište za(ime) 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

15. Sigurni ste da možete instalirati sedište za(ime) u vozilo prikladno 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7

16. Sigurni ste da (ime) će biti u sig. sedištu 1 2 3 4 5

Napomena: Ako učesnik ima više od jednog deteta, ponoviti za svako dete pitanja.

Sledeća pitanja su vezana za vaše opšte mišljenje o vožnji i sudarima.

17. Kada razmišljate o svakodnevnoj vožnji, kada su Vaša deca u vozilu, koliko je verovatno da će doći do sudara? (Kartica I: VEROVATNOĆA)

1 2 3 4 5 6 7

18. Ako bi imali nezgodu sa detetom u vozilu, da li mislite da bi dete bilo povređeno?

Da Ne

19. Koliko strašno bi bili povređeni? (kartica J: POVREDE)

Ako Vam je dete smešteno u preporučeno sigurnosno sedište za njegove/njene godine, kolika je verovatnoća da će: (Kartica K: Verovatnoća)

20. Zaštitiće dete u slučaju nezgode

1 2 3 4 5 6 7 21. Zaštitiće dete od smrtu u nezgodi

1 2 3 4 5 6 7 22. Izbeće povredu

1 2 3 4 5 6 7 23. Izbeće određene povrede

1 2 3 4 5 6 7

Na skali od 1 do 7, gdje je 1 strogo nelsaganje i 7 strogo slaganje, koliko se slažete sa sledećim izjavama? (Kartica L: SLAGANJE)

24. Dečija sigurnosna sedišta su preskupa

1 2 3 4 5 6 7 25. Dečija sigurnosna sedišta su potrebna samp na dugim putovanjima

1 2 3 4 5 6 7

26. Ne može se verovati trgovcima koji preporučuju koje je sedište najsigurnije, samo da bi prodali najskuplje

1 2 3 4 5 6 7 27. Ako ne možete da uklopite tri dečija sigurnosna sedišta na zadnja sedišta automobile

1 2 3 4 5 6 7

28. Dečija sigurnosna sedišta više štite dete u slučaju saobraćajne nezgode, nego pojas za odrasle

1 2 3 4 5 6 7 29. Deca su jednako sigurna na prednje kao i na zadnjem sedištu

1 2 3 4 5 6 7

30. Po Vašem mišljenju, postoji li zakon vezan za putovanje dece u vozilima?

Da Ne (ići na Q34) Ne znam (ići na Q34)

31. Ako da, šta u zakonu piše?

32. Da li se zakon promeni u poslednjih godinu dana?

Da Ne(ići na 36) Ne znam(ići na 36)

33. Ako jeste, koje su to promene?

34. Po Vašem mišljenju, hoće li se zakon menjati u narednih godinu dana?

Da Ne(ići na 36) Ne znam(ići na 36)

35. Ako hoće, možete li nam reći koje su to promjene?

36. Kako roditelji krše zakon o sigurnosti dece u vozilima, kolika je verovatnoća da će biti zaustavljeni od strane policije?

(kartica M: VEROVATNOĆA) 1 2 3 4 5 6 7

37. Ako neko ne koristi sigurnosni pojas, kolika je verovatnoća da će biti zaustavljen od strane policije?

1 2 3 4 5 6

38. koliko često stavljate sigurnosni pojas? (Kartica N: FREKVENCIJA)

1 2 3 4 5 6 7

Poslednja grupa pitanja opšta pitanja vezana za Vas

39. Koliko imate godina: (Kartica O: GODINE)

1 2 3 4 5 6 7

40. (Zaokružite pol ispitanika) Muškarac Žena

41. Koji je naviši nivo obrazovanja koji ste dostigli? (Kartica P: OBRAZOVANJE)

1 2 3 4 5 6 7

42. Koliki su Vam prihodi posle plaćanja poreza? (Kartica Q: PRIHODI)

1 2 3 4 5 6 7

43. Koja vrsta porodice je upitanju? (Kartica R: PORODICA)

1 2 3 4

Radi kompletiranja ove studije, želimo da Vas kontaktiramo putem emaila ili pozivom u narednih 3-6 meseci za petominutnu dopunu intervjua. Ne morate se složiti sa ovim. Ako se slažete, informacije će se sačuvati. Da li je u redu da Vas opet kontaktiramo? Šta Vam više odgovara?

5. SUMIRANJE STUDIJE

Mnogi roditelji ispitani u ovoj studiji su izabrali da smeste dete na prednje sedište iz raloga što nisu uspeli da instaliraju dečije sigurnosno sedište prikladno, iako je izbor sedišta prema vrsti sedišta i godinama deteta bilo ispravno. Promene u okviru zakona su potrebne, jer su uzeta deca u obzir do osam godina. Mnogi su primetili da veličina deteta za korišćenje pojas za odrasle u vozilu, iako odgovara nije preporučljiva, bar dok dete ne napuni deset godina ili više, a zakonom je dozvoljeno sedam godina i više.

Dok su dečija buster sedišta sa visokim naslonom efektivna za smanjenje povreda deteta, nije regulisano zakonom korišćenje ovih sedišta za decu od sedam godina i više. Za ubuduće pristupanje ovom problemu trebalo bi roditeljima pružiti informacije i mogućnost da pitaju, bilo da imaju problem oko instalacije sigurnosnih sedišta ili slično, kada je u pitanju bezbednost njihovog deteta. Nivo širenja informacija putem medija, takođe može da utiče na pružanje informacija o bezbednosti dece sa sigurnosnim sedištem u vozilu, što može naročito u manjim sredinama da donese veći značaj za smanjenje saobraćajnih nezgoda sa teškim ili lakim povredama, ili smrtnim slučajevima u kome su deca kao putnici učestvovali.

6. LITERATURA

- [1] Alvvarez, J. Jason, L.A. (1993). Dnevnik iz psihologije društva 21.280-284
- [2] Anderson, R.W.G., Edwards, (2006). Rezultati istraživanja o dečijim sigurnosnim sedištima u Australiji
- [3] Becker, M.H. (1974), edukacija o zdravlju 2, 324-473
- [4] Carpenter, C.J. (2010) Zdrava komunikacija, 25(8), 661-669
- [5] Green, L.W. (2009) <http://www.enotes.com/public-health-enczclopedi/health-belief-model>.
- [6] RACQ (Kraljevski automoto klub Kvinslend). (2011). Buster sedišta: preuzeto 10 jun 2011

Kratka biografija:



Andela Stojišić rođena je u Vlaseinici 26.06.1989.god. Srednju školu »Milorad Vlačić« je završila 2008, gimnazija-opšti smjer, iste godine je upisala Saobraćaj i transport na FTN-u u Novom Sadu, na kome 2012. godine stiče zvanje diplomiranog inženjera saobraćaja. kontakt: andjela_stojisic@yahoo.com

УПОТРЕБА MICROSOFT OFFICE PROJECT-A ПРИ ПЛАНИРАЊУ И РЕАЛИЗАЦИЈИ ИЗГРАДЊЕ ДЕОНИЦЕ ПУТА ИВЕРАК-ЛАЈКОВАЦ**USAGE OF MICROSOFT OFFICE PROJECT IN PLANNING AND REALIZATION OF CONSTRUCTION ROAD SECTION IVERAK-LAJKOVAC**

Јелена Радловић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – Основни циљ израде овог рада јесте планирање и анализа свих неопходних активности и ресурса који се користе за израду техничке документације на нивоу генералног пројекта, процена трошкова и потребног времена за реализацију пројекта уз примену знања и метода из области управљања пројектима.

Кључне речи: Генерални пројекат, Microsoft Office Project, управљање, активности, трошкови, ризик.

Abstract - The main goal of this master thesis is to plan and analyze all necessary activities and resources used for the preparation of technical documentation at the level of the general project, estimating the costs and time required for project implementation using knowledge and methods in project management.

Keywords: General project, Microsoft Office Project, management, activities, costs, risk.

1. УВОД

Пројекат се најчешће дефинише као сложени и непоновљиви подухват који се предузима у будућности да би се постигли циљеви у предвиђеном времену и са предвиђеним трошковима.

Циљеви пројекта у саобраћају су унапређење техничке организације, рад саобраћајног система, постављање нових технологија и организације рада, извођење радова према пројектној документацији.

У реализацији инвестиционих и развојних пројеката, поред инвеститора учествује и велики број фирми – пројектантске, инжењеринг и консалтинг компаније, главни извођач са великим бројем коопераната у области грађевинских радова и монтаже опреме, уређаја и инсталација, разни испоручиоци опреме, уређаја, материјала и делова [2].

Један од такође битних фактора при управљању пројектима јесте време. Ефикасна реализација пројекта је једино могућа ако се изводи на организован начин, ако се детаљно сагледају и планирају сви појединачни процеси и координирају и усмеравају поједине активности и процес реализације пројекта у целини.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био проф. др Предраг Атанасковић.

2. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТОМ

Управљање пројектом представља научно заснован процес и у пракси потврђен концепт који се уз помоћ одговарајућих метода организације, планирања и контроле врши: рационално усклађивање свих потребних ресурса и координација обављања потребних активности, како би се одређени пројекат реализовао на најефикаснији начин [1]. Управљање пројектом и дефинисање концепта управљањем пројекта захтева четири фазе:

1. Постављање циљева пројекта у директној је функцији са врстом пројекта који је предмет реализације.
2. Планирање реализације пројекта обухвата: планирање организационе структуре која ће бити примењена на пројекту, калкулација потребног времена за реализацију пројекта, планирање и оптимизација ресурса на пројекту и утврђивање буџета пројекта.
3. Реализацију пројекта
4. Контрола пројекта обухвата контролу резултата рада на пројекту, контролу трошкова и контролу времена у реализацији целог пројекта или појединих активности на пројекту.

3. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА ПРИМЕНОМ СОФТВЕРСКОГ ПАКЕТА MICROSOFT OFFICE PROJECT

Microsoft Project представља један од најпознатијих софтверских пакета који се користе као подршка управљању пројектима (планирање, праћење, контрола). Радни простор изгледом и коришћењем сличан је апликацијама MS Word и Excel. Наредбе су организоване у менијима, а оне чешће коришћене лако су доступне преко траке са алатима. MS Project такође обухвата широк дијапазон уграђених извештаја, приказа и филтера који помажу у управљању временом пројекта. Основне карактеристике и предности MS Project-a су:

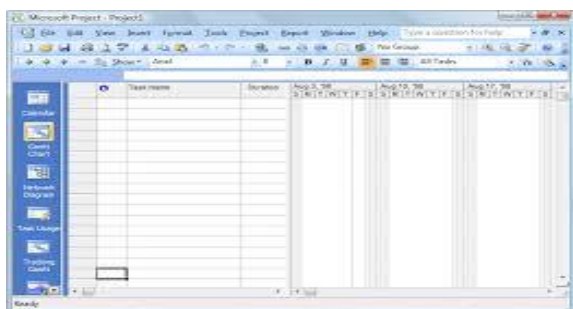
- ✓ Може да прати већи број пројеката у истом тренутку,
- ✓ Праћење свих информација које корисник сакупља о предметном пројекту,
- ✓ Прати, контролише и упозорава корисника о трајању активности и прекорачењима,

- ✓ Прати, контролише и упозорава корисника о трошковима,
- ✓ Даје могућност повезивања активности и ресурса на ефикасан начин [3].

Сваки пројекат састоји се од низа задатака-активности.

Активности описују рад на неком пројекту помоћу појмова: рок, трајање и потребни ресурси тј. активност на пројекту представља задатак који је описан ресурсом који извршава дату активност, временом потребним да се та активност реализује и трошковима.

На следећој слици можемо видети основни изглед радног простора у Microsoft Office Project-у.



Слика 3.1. Основни изглед радног простора у MSP

Сумарни задаци на пројекту су они задаци на пројекту који се реализују у функцији одређених временских рокова и који су описани ценама, извођачима задатака, временом трајања.

Подактивности - цео пројекат се састоји од већег или мањег броја сумарних активности, а сумарне активности се састоје од већег броја појединачних активности на пројекту које представљају подактивности тих сумарних активности.

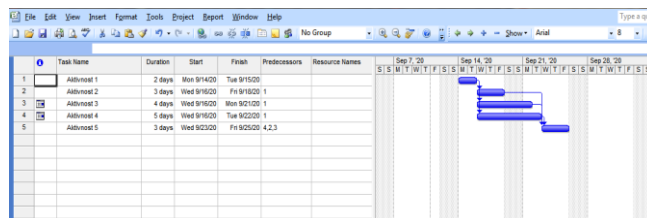
Кључни догађаји (milestone), указују на значајне датуме у реализацији једног пројекта. Постоје 4 типа међусобних типова реализације међу активностима на неком пројекту:

- 1) FINISH TO START (FS) – заврши да би почео
- 2) START TO START (SS) – почни да би почео
- 3) FINISH TO FINISH (FF) – заврши да би завршио
- 4) START TO FINISH (SF) – почни да би завршио

Постоји и временско одлагање које је применљиво на све типове веза које се могу наћи у реализацији једног пројекта.

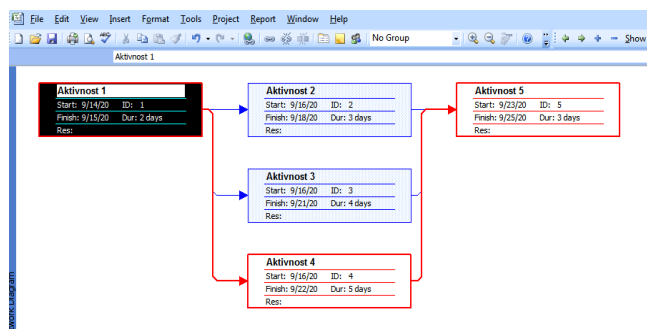
Ово је врло важно, јер постоје активности које се не могу наставити одмах по реализацији претходне активности. Активности на пројекту је потребно повезати одређеним везама према распореду активности.

На слици 3.2. можемо видети пример повезаних активности, где су активност 2, активност 3 и активност 4 међусобно паралелне, а активност 5 почиње када се заврше активности 2,3 и 4.



Слика 3.2. Пример веза приказан у Gantt chart-у

Свака активност у мрежном дијаграму графички мора да садржи информације о: редном броју активности, времену почетка активности, времену трајања активности, времену завршетка активности, најранијег и најкаснијег времена завршетка активности [4]. На слици 3.3. можемо видети мрежни дијаграм који садржи приказ према подацима из Gantt chart-a.



Слика 3.3. Network diagram - има облик према подацима из Gantt chart-a

4. РЕСУРСИ НА ПРОЈЕКТУ

Сваки пројекат користи ресурсе или више њих у исто време. Ресурси су углавном ограничени и улазе у укупне трошкове пројекта.

У основне ресурсе на пројекту спадају: људство, опрема, материјали и техника. **Људски ресурси** представљају особе које ће вршити реализацију пројекта. У току реализације пројекта, израде техничке документације или изградње, стручна лица према Закону о планирању и изградњи могу бити:

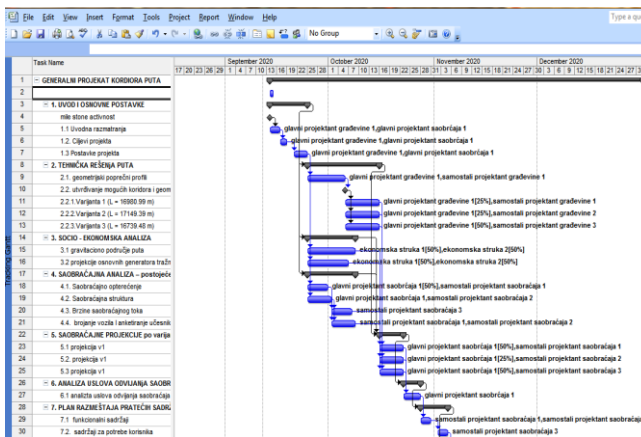
- 1) Руководилац пројекта – овлашћено лице које је испред компаније задужено за реализацију целокупног пројекта.
- 2) Главни пројектант има лиценцу за пројектовање, самостално ради и одговара за израђени и потписани технички део пројекта, он води рачуна о економским и финансијским деловима пројекта и за исти је правно одговоран.
- 3) Самостални пројектант – има лиценцу и може самостално да ради да потпише своје пројектно решење
- 4) Пројектанти – имају лиценцу и раде под надзором главног пројектанта
- 5) Сарадници
- 6) Техничка подршка

Додељивање ресурса постављеним задацима – активностима на пројекту врши одговорно лице (пројект manager), који има довољно знања и искуства да постави саму организацију рада, да процени који су ресурси потребни, да процени која стручна спрема је потребна, колико је потребно времена појединачном ресурсу или групи да постављени задатак – активност заврши, те у крајњој линији колико ће све то да кошта. На слици 4.1. можемо видети податке у вези са људским ресурсима.

ime resursa	Type	Material Label	icikaj	Group	Max. Units	rate	prekovremeno	Cost/ise	Accru At	Calendar
1	rakovodilac projekta	Work	rp	COMP	100%	1,200.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
2	glavni projektant saobrazja 1	Work	spg1	IA	100%	1,000.00 Din./hr	1,200.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
3	glavni projektant gradevine 1	Work	spg1	GR	100%	1,000.00 Din./hr	1,200.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
4	samoostal projektant gradevine 1	Work	spg2	GR	100%	800.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
5	samoostal projektant gradevine 2	Work	spg2	GR	100%	800.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
6	samoostal projektant saobrazja 2	Work	spg3	GR	100%	800.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
7	ekonomska struka 1	Work	ek1	EK	100%	700.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
8	ekonomska struka 2	Work	ek2	EK	100%	700.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
9	samoostal projektant saobrazja 1	Work	sp1	SA	100%	850.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
10	samoostal projektant saobrazja 2	Work	sp2	SA	100%	850.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
11	samoostal projektant saobrazja 3	Work	sp3	SA	100%	850.00 Din./hr	1,000.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
12	inženjer vodje	Work	injo	COMP	100%	0.00 Din./hr	0.00 Din./hr	80,000.00 Din.	Prorated	Standard
13	tehnička pomoć	Work	tp	COMP	100%	0.00 Din./hr	0.00 Din./hr	0.00 Din.	Prorated	Standard
14	tehnička oprema	Work	t	COMP	100%	0.00 Din./hr	0.00 Din./hr	150,000.00 Din.	Prorated	Standard

Слика 4.1. Подаци у вези са људским ресурсима

Трошкови представљају новчана средства која се улажу у сваки део пројекта. При изради техничке документације то су средства за плаћање инжењера, материјална средства, средства за набављање техничке опреме, радне снаге. Трошкови на реализацији пројекта одређују се на основу свих познатих параметара и задатака који се јављају у оквиру појединих активности. На слици 4.2. приказане су активности са придодатим ресурсима који ће извршавати задатке према плановима реализације пројекта. На графичкој страни Gantt Chart-a наводе се само иницијални ресурси, а постоји могућност приказа пуног назива ресурса.



Слика 4.2. Преглед Gantt Chart са додатим ресурсима

4.1. Степен завршености пројекта

Степен завршености сумарних активности и подактивности, односно праћење читавог пројекта може отпочети од првог дана када нека активност на пројекту према плановима крене да се реализује. Овакав начин праћења пројекта даје реалну могућност да се евентуални пропусти, кашњења и радови ван плана лако уоче и изврше корекцију. Степен завршености пројекта нам указује на тренутно стање

на пројекту, у којим сегментима касни, да ли су трошкови прекорачени, даје могућност да управљамо трошковима, ако у реализацији дође до измене он усклађује потенцијалне нове активности у постојећи термин плана пројекта. Степен завршености изражава се у процентима – од 0% до 100%. Када је степен завршености 100%, сматра се да је дата активност завршена.

4.2. Трошкови на пројекту

Трошкови представљају новчана средства која се улажу у сваки део пројекта. При изради техничке документације, то су средства за плаћање инжењера, материјална средства, средства за набављање техничке опреме, а са спекта реализације то су средства намењена за набавку материјала опреме, радна снага. За потребе овог пројекта, најбитнији изводи трошкова су:

- Actual cost - трошкови у тренутку пресека стања за дато време
- Remining cost - преостали трошкови
- Cost (total cost) - укупни трошкови пројекта [1].

5. РИЗИЦИ У ПЛАНИРАЊУ РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА

Свака врста пројекта поседује одређене специфичности које их карактеришу и одвајају од осталих, дефинишући при томе и начин управљања њиховом реализацијом. Пројекти се анализирају и припремају у садашњости, одлуке о њиховој реализацији се такође доносе данас, али се конкретна реализација обавља у будућности, у којој се очекују резултати од пројекта.

Опасност проистиче из могућности остварења неповољних догађаја и нежељених последица, односно резултата. Управљање ризиком пројекта обухвата проналажење превентивних мера ради смањења ризика који могу настати у пројекту.

При томе се обавезно разматрају и анализирају трошкови везани за превентивне мере и акције и врши процена да ли је оправдано учинити толике трошкове ради смањења, али не и елиминисања ризика који настају у пројекту.

Циљ управљања ризиком пројекта јесте да се, што је могуће више, смање негативни утицаји који могу реметити ток пројекта, као и да се искористе све могућности за успешније и рационалније извођење пројекта [3]. Најпогодније је да се анализа обави у раној фази планирања пројекта, како би се на време могао створити план поступања са ризиком и ивршити разграничење одговорности за поједине ризике. Методе за процену ризика можемо сврстати у две групе:

- 1) Квалитативне – које се у основи заснивају на упитнику којим се утврђују фактори ризика у вези са конкретним пројектом и на основу тога се додељује одређени број бодова, као мера укупног ризика пројекта

- 2) Квантитативне – које вреднују вероватноћу и утицај ризика кроз уобичајене параметре планирања, као што су време и новац.

5.1. Промене цене ресурса

Током реализације пројекта може доћи и до повећања или смањења трошкова везаних за ресурсе. За људе је то цена рада, а за опрему може бити повећање или смањење цене изнајмљивања. Када је реч о материјалима потребним за реализацију одређеног пројекта, такође може доћи до одређено повећања или смањења цене. Све ово утиче на крајњу цену пројекта, мада се тежи томе да се сваки пројекат реализује у што краћем року и са што мање потребних ресурса, а самим тим да финансијски не кошта пуно. За потребе рада извршена је анализа промене цене ресурса који раде на реализацији пројекта са 5% и 10%.

Трошкови пројекта без ризика за дати пример износе 2.968.400,00 динара. У случају да дође до смањења цене од 5%, трошкови пројекта ће износити 3.116.820,00 динара, а у случају повећања цене за 5% трошкови пројекта ће износити 2 819 980,00 динара.

Следећи пример ће показивати одступање од 10%, односно смањење и повећање од 10%. Планирани трошкови без ризика су износили 2,968,000.00 динара, док са повећањем цене ресурса износе 3.264.800,00 динара, а са смањењем за 10% износе 2.671.200,00 динара.

5.2. Продужење времена реализације сваке активности

Продужење реализације активности за само један дан, утиче на саму реализацију пројекта, која се са 79 дана повећала на 87 дана. Трошкови на пројекту су се повећали, тако да би са ризиком износили 3.229.200,00 динара. Време рада на пројекту се исто тако повећало и то за 424 часа. Овакав ризик је велики нарочито јер би дошло до знатног повећања трошкова.

Приликом продужења времена трајања сваке активности за два дана, дошло је и до продужења времена реализације самог пројекта на 95 дана. То је утицало и на повећање планираних трошкова који износе 3.476.800,00 динара. Уочљиво је и повећање времена рада на пројекту које са овим ризиком износи 5,282 часа.

6. ЗАКЉУЧАК

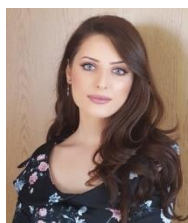
Потребни ресурси за овај пројекат су: руководилац пројекта, главни пројектант саобраћаја, главни пројектант грађевине, три самостална пројектанта грађевине, три самостална пројектанта саобраћаја, два стручњака економске струке, службено возило, техничка помоћ и техничка опрема. Укупни трошкови неопходни за реализацију овог пројекта износе 2.968.400,00 динара.

Укупно потребно време за реализацију пројекта је 79 дана. Задатак рада базиран је на примени знања стеченог на предмету „Управљање пројектима“ како би се приказале технике планирања времена потребних за реализацију активности на пројекту, начин и поступак повезивања активности и креирање базе неопходних ресурса и додељивање истих активностима на пројекту.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атанасковић П., Изводи са предавања – Управљање пројектима, Ф.Т.Н., Нови Сад, 2018.
[2] Авлијаш Р., Авлијаш Г., „Управљање пројектом“, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011.
[3] Атанасковић П., „Практикум Microsoft Office Project“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2015.
[4] Драгашевић А., Методолошки аспекти оптимизације ресурса у мрежном дијаграму, Београд, 2014.

Кратка биографија:



Јелена Радуловић рођена је у Новом Саду 1994. године. Завршила је основне академске студије на Факултету техничких наука у Новом Саду, на Департману за саобраћај. Одбранила је мастер рад на истом одсеку са темом под називом Употреба Microsoft Office Project-а при планирању и реализацији изградње деонице пута Иверак-Лајковац, 2020. године.

KONCEPT HUMANITARNIH LANACA SNABDEVANJA SA AKCENTOM NA SARADNJU SA PROVAJDERIMA LOGISTIČKIH USLUGA**CONCEPT OF HUMANITARIAN SUPPLY CHAINS WITH AN ACCENT ON COOPERATION WITH LOGISTICS SERVICE PROVIDERS**

Boris Bašić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA

Kratak sadržaj – Ovaj rad bavi se logističkim aspektom pružanja humanitarne pomoći prilikom prirodnih ili katastrofa izazvanih od strane čoveka. Takođe, dat je pregled aktivnosti i usluga koje organizacije, pre svega humanitarne, mogu dobiti od provajdera logističkih usluga. Na kraju, izvršena je analiza reagovanja na pandemiju virusa COVID-19 u Srbiji.

Ključne reči: Humanitarni lanci snabdevanja, zalihe, planiranje transporta, provajderi logističkih usluga, COVID-19

Abstract – This paper deals with the logistical aspect of providing humanitarian assistance during natural or man-made disasters. Also, an overview of activities and services that organizations, primarily humanitarian, can receive from logistics service providers is given. Finally, an analysis of the response to the COVID-19 virus pandemic in Serbia was performed.

Keywords: Humanitarian supply chains, supplies, transport planning, logistics service providers, COVID-19.

1. UVOD

Humanitarna pomoć i pomoć u vanrednim situacijama pruža se u slučajevima krize ili u slučaju prirodnih katastrofa, kao što su: cunami talasi, poplave, uragani, tajfuni ili pandemije. Za razliku od uobičajenih programa pomoći, humanitarna pomoć u vanrednim situacijama mora da stupi što pre na snagu, jer je ljudima neophodno u najkraćem roku obezbediti sklonište i mesta za oporavak i privremeni boravak. Broj prirodnih katastrofa i katastrofa koje je prouzrokovao čovek raste velikom brzinom u celom svetu, tako da utiču na stotine miliona ljudi svake godine. Interesovanje za ovu oblast od strane stručnjaka koji se bave problemima upravljanja lancima snabdevanja počelo je da raste tek 2005. godine.

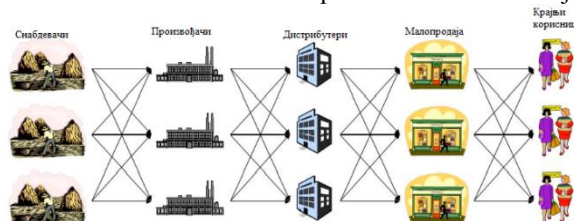
Iz ovog razloga, literature vezano za ovu oblast je i dalje malo, tako da postoji dosta prostora za istraživanje i njen dalji razvoj. U ovom radu date su osnove organizacije u funkcionisanju u uslovima kriznih i katastrofalnih situacija, sa posebnim akcentom na opisivanje modela upravljanja lancima snabdevanja pri pružanju humanitarne pomoći i pomoći u vanrednim situacijama. Akcenat je stavljen na dve osnovne oblasti: priprema i pozicioniranje zaliha, kao i planiranje transporta.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marinko Maslarić, vanr.prof.

2. UPRAVLJANJE LANCI MA SNABDEVANJA**2.1. Osnovne definicije**

Lanac snabdevanja predstavlja mrežu organizacija koje su uključene u određene procese i aktivnosti kojima se uvećavaju vrednosti njihovih proizvoda i usluga sa aspekta krajnjih potrošača. Osnovni elementi lanca snabdevanja, koji u opštem slučaju pokriva nabavku sirovina, proizvodnju u jednoj ili više fabrika, privremeno skladištenje gotovih proizvoda na njihovom putu ka maloprodaji i isporuku krajnjim korisnicima, su fizički entiteti: snabdevači, proizvođači, distributeri, maloprodaje. Ovi entiteti, predstavljaju fiksni deo lanca snabdevanja, tj. osnovnu infrastrukturu lanca snabdevanja ili logističke mreže. Oblikovanje navedenih entiteta je strateške prirode. Egzekutivni deo lanca snabdevanja se sastoji od politike upravljanja zalihama, transportnog rutiranja i dispečiranja i on je po svojoj prirodi više taktički ili operativni. Upravljanje egzekutivnim delom i oblikovanje fiksnog dela lanca snabdevanja čine zajedno upravljanje lancem snabdevanja [1]. Na slici 1 može se videti šematski prikaz lanca snabdevanja.



Slika 1. Šematski prikaz lanca snabdevanja

2.2. Upravljanje zalihama

Prema izveštajima iz prakse koji su dostupni može se zaključiti da zalihe čine oko 30% troškova logistike. Zalihe, kao određena količina proizvoda koja će se prodavati ili upotrebiti kasnije ima ključnu ulogu u svakom lancu snabdevanja. Adekvatno upravljanje zalihama neophodno je za efikasno upravljanje lancem snabdevanja.

Osnovni cilj upravljanja zalihama je obezbeđivanje balansa, jer prevelike zalihe donose nepotrebne troškove, dok premale zalihe mogu prouzrokovati kašnjenja i prekide u rasporedima. Upravljanje zalihama sadrži dve funkcije: kako klasifikovati predmete na zalihama i kako održavati tačne podatke o zalihama, kao i određivanje vremena i količine nove porudžbine. Mnogi istraživači iz različitih oblasti pokušavaju da unaprede teoriju i praksu u oblasti upravljanju zalihama i ova oblast predstavlja centralnu tačku brojne akademske literature. U daljem tekstu biće obrađene tri teme: tradicionalni modeli upravljanja zalihama, kolaborativni modeli upravljanja zalihama i *just-in-time* strategija upravljanja zalihama.

2.3. Upravljanje transportom

Transportni troškovi poslednjih godina sve više rastu. Transport, kao veza između snabdevača i korisnika i koji omogućuju protok resursa, je ključna funkcija prilikom upravljanja lancem snabdevanja. Planiranje transporta je usko povezano sa politikom čuvanja zaliha i upravljanjem skladištem. Postoji kontradiktorna veza između efikasnosti prevoza i efikasnosti zaliha. Svi troškovi, metode i rute prevoza mogu imati uticaj na nivo zaliha. Nakon pregleda literature u upravljanju transportom, u ovoj oblasti identifikovana su tri istraživačka toka: identifikacija atributa, razvoj procesa odlučivanja i integracija lanca snabdevanja.

3. UPRAVLJANJE HUMANITARNIM LANCIMA SNABDEVANJA

Kako bi se bolje shvatio proces sanacije katastrofalnih događaja, u ovom poglavlju biće reči o tri aspekta vanrednih situacija: tip vanredne situacije, faza vanredne situacije i operativno istraživanje pri sanaciji katastrofa.

3.1. Tipovi vanrednih situacija

Prema kanadskim nadležnim institucijama [2], događaj se ne karakteriše vanrednom situacijom ukoliko ne ispunjava jedan ili svih pet kriterijuma: ukoliko nije više od deset ljudi poginulo; ukoliko nije stotinu ili više ljudi povređeno, inficirano, evakuisano ili izgubilo dom; ukoliko je podnet apel za nacionalnu ili međunarodnu pomoć; ukoliko postoji istorijska važnost događaja i ukoliko nije učinjena značajna šteta koja utiče na normalno funkcionisanje društva i ono ne može da se oporavi samo uz pomoć svojih sredstava [2].

Prema nekim drugim izvorima, vanredne situacije se mogu podeliti u dve grupe: prirodne vanredne situacije i vanredne situacije koje je prouzrokovao čovek. Svaka grupa može se podeliti u dve podgrupe, a to su one koje iznenadno nastaju i one koje postepeno nastaju [2]. U tabeli 1 mogu se videti primeri svake od ovih grupa događaja.

Tabela 1. Klasifikacija vanrednih situacija, [2]

	Vanredne situacije prirodnog porekla	Vanredne situacije koje je čovek prouzrokovao
Iznenadne vanredne situacije	Uragani, cikloni, tornada, tajfuni, poplave, cunami, talasi, zemljotresi, vulkanska erupcija	Teroristički napadi, curenje opasnih materija, državni udari, rat
Vanredne situacije koje se sporo manifestuju	Ciromaštvo, suša, glad i nesigurnost zaliha hrane	Politička i izbeglička kriza

3.2. Faze vanrednih situacija

Faze vanrednih situacija obuhvataju faze pre i posle samog katastrofalnog događaja pododeljene u određene aktivnosti. Aktivnosti u fazi pre katastrofalnog događaja obuhvataju prognozu i analizu potencijalnih opasnosti, kao i razvijanje planova aktivnosti za ublažavanje uticaja vanredne situacije.

Nasuprot tome, faza posle nastanka katastrofalnog događaja obuhvata aktivnosti vezane za sanaciju koje počinju dok vanredna situacija idalje traje.

U ovom radu akcenat će biti dat na istraživanja prema kojima se aktivnosti vezane za vanredni događaj sastoji od dve faze: pripremu za vanredni događaj i odgovor na vanredni događaj. Priprema za vanredni događaj sastoji se od svih aktivnosti pre samog događaja, dok se odgovor na vanredni događaj sastoji od aktivnosti koje se preduzimaju u toku samog događaja, kao i aktivnosti koje će obezbediti dugotrajnu zaštitu od katastrofalnih događaja. Obzirom da je univerzalno pravilo „bolje sprečiti nego lečiti“ primenjivo i u ovim situacijama, u ovom radu biće više reči o samoj pripremi za vanredne događaje.

3.3. Upravljanje humanitarnim lancima snabdevanja

Upravljanje lancima snabdevanja u humanitarnoj pomoći i pomoći u vanrednim situacijama sastoji se od niza aktivnosti: planiranje, priprema, nabavka, prevoz, skladištenje, praćenje, isporuke i evakuacija ljudi. Nakon što se nezgoda dogodi, eksperti odlaze na mesto događaja i procenjuju nivo štete i broj oštećenih ljudi, pri čemu se utvrđuje na koji način i u kojoj meri je neophodno pomoći ljudima. Nakon što se bezbednosne zalihe dopreme od najbližeg skladišta, neophodno je organizovati lokalni prevoz, skladištenje i distribuciju kao deo rešenja problema.

Upravljanje lancem snabdevanja pri pružanju pomoći poslednjih godina dobija na značaju, a posebno se daje akcenat na sledeće oblasti: upravljanje humanitarnim odgovorom, humanitarni lanci snabdevanja, nabavka, upravljanje skladištem i zalihama, transport, upravljanje voznim parkom i uvozni/izvozni postupci. U ovom radu obrađeno je istraživanje u kojem je akcenat na izboru lokacije objekata, upravljanje zalihama i planiranju transporta [2].

Kao dobar primer upravljanja humanitarnim lancem snabdevanja daće se trenutna situacija u gradu Vuhan, Kina u kojem je nakon izbijanja korona virusa izgrađena privremena ambulanta za prijem obolelih u roku od deset dana. Na građevinskoj oblasti od šest hektara radilo je na stotine radnika, trideset i pet bagera, deset buldožera i veliki broj transporterera kako bi izgradili ambulantu od 25.000 kvadratnih metara sa kapacitetom od hiljadu kreveta. Na slici 2 može se videti izgradnja privremene ambulante u gradu Vuhan, Kina.



Slika 2. Izgradnja privremene ambulante u Vuhanu

3.4. Pozicioniranje zaliha

Kontrola zaliha za pružanje pomoći je veoma izazovan posao. U jednom slučaju može doći do situacije gde materijala za pružanje pomoći nema dovoljno, a u drugom prevelike zalihe koje se ne koriste propadaju i stvaraju nepotreban trošak. U okviru pripreme faze za

katastrofalni događaj izbor lokacije i predlog količine zaliha predstavljaju najbitnije odluke za koje je potrebno dugoročno planiranje kako bi se obezbedio visok nivo kvaliteta odgovora na katastrofalni događaj. U skorije vreme određene organizacije za pružanje pomoći u katastrofalnim događajima predložile su strategije za izbor lokacije skladišta kako bi se pomoć pružila u što kraće vreme.

3.5. Planiranje transporta

Transport je, pored ljudstva, najskuplja stavka prilikom upravljanja humanitarnim lancima snabdevanja i prilikom pružanja pomoći u katastrofalnim događajima. Osnovne operativne odluke podrazumevaju alokacija materijala za pružanje pomoći, planiranje dostave i rutiranje vozila. Čunami u Aziji 2004. godine naveo je javnost da uvidi važnost logistike prilikom pružanja pomoći. Letovi na aerodromu u Šri Lanki koji su prenosili tovar sa humanitarnom pomoći prevazišli su sposobnosti osoblja da rukuju sa tolikom količinom tovara, dok su cevovodi u Indiji bili zagušeni. Problemi su se takođe pojavili prilikom dostave materijala na „poslednjoj milji“ kod manje razvijenih zemalja. Iz svega navedenog zaključuje se da je unapređenje distribucije materijala za pružanje pomoći ključno kako bi upravljanje humanitarnim lancima snabdevanja bilo efikasno.

4. AUTSORSING AKTIVNOSTI HUMANITARNE LOGISTIKE

Autsorsing predstavlja pojam kada se kompanija usredsređuje na svoje osnovne aktivnosti pri čemu kupuju sve ostale usluge koje nisu deo njihovih osnovnih aktivnosti. Na taj način, kompanije pokušavaju da uz smanjenje troškova svog poslovanja povećaju nivo usluge koju oni pružaju svojim korisnicima [1].

Provajderi logističkih usluga vrše operacije koje humanitarne organizacije ne mogu da izvrše, ili mogu ali uz dosta lošije performanse. Provajderi usluga često mogu za kraće vreme da omoguće veliku količinu neophodnih proizvoda ili materijala zahvaljujući svojim poslovnim partnerima. Zbog svog tehničkog znanja, pristupu podacima i mogućnošću da brzo odgovore, provajderi usluga povećavaju zadovoljstvo ljudi kojima je neophodna pomoć. Zbog raznolikosti prirode poslovanja komercijalnih lanaca snabdevanja i humanitarnih organizacija, neophodno je da ova dva sektora imaju dobru komunikaciju i razmenu informacija, kako bi njihove zajedničke aktivnosti bile što efikasnije.

5. STUDIJA SLUČAJA: PANDEMIJA VIRUSA COVID-19 U SRBIJI

U ovom poglavlju biće reči o pandemiji virusa korona koja je pogodila ceo svet, pa i Srbiju, kao i rešavanje ovog problema sa logističkog aspekta u našoj zemlji. Neophodno je najpre upoznati se sa prirodom ovog virusa, sa načinom na koji se prenosi i načinom na koji se tretiraju zaraženi.

Pandemija virusa korona je pandemija koronavirusne bolesti 2019 (COVID-19) koja je izbila u gradu Vuhan u Kini i koja je karakterisana infekcijom disajnih puteva i upalom pluća. Infekcija se među ljudima prenosi kapljičnim putem, a najčešći znakovi i simptome su povišena temperatura, suv kašalj, malaksalost, stvaranje

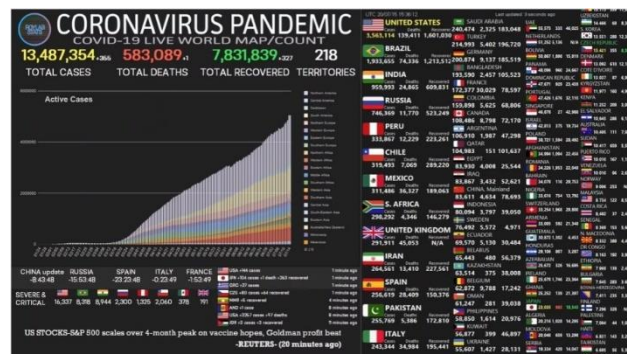
ispljuvaka i kratak dah. Pandemija je zahvatila 180 od 193 (93,3%) država članica Ujedinjenih nacija i mnoge zemlje su proglasile vanredno stanje, a sa ciljem suzbijanja pandemije preduzele mere karantina, policijskog časa i zatvaranja granica [3].

Aktivnosti reagovanja na ovakvu vanrednu situaciju se ne mogu podeliti po fazama, jer se aktivnosti prepliću iz jedne faze u drugu. Sama činjenica da pandemija i dalje traje u trenutku pisanja ovog rada svedoči o tom preplitanju aktivnosti, ali pokušaćemo okvirno da se predstavimo koje aktivnosti imaju prioritet u određenoj fazi reagovanja na vanrednu situaciju.

5.1. Faza pripreme - pre proglašenja pandemije u Srbiji

Pre dolaska korona virusa u Srbiju već je bilo poznato u kojim zemljama je stanje zabrinjavajuće, stoga je jedna od prvih aktivnosti koje je trebalo sprovesti bilo zatvaranje granica i zabrana ulaska u Srbiju svim građanima, sem za državljane Srbije, diplomate i strance koji imaju boravišnu dozvolu. Obzirom da je većina zemalja sveta zatvorila granice neophodno je bilo prikupiti podatke o stanju brašna, pirinča, kukuruza i osnovnih životnih namirnica u Srbiji i pravljenje plana proizvodnje, skladištenja i eventualnog izvoza ovih namirnica.

Pravovremeni prenos informacija je jedna od najbitnijih stvari u borbi protiv pandemije, kako bi vlasti, a i narod mogao da sprovede blagovremeno odgovarajuće aktivnosti. Na slici 3 se može videti prenos na internet stranici *youtube* o brojanom stanju zaraženih u različitim zemljama sveta.



Slika 3. Podaci o broju zaraženih po zemljama

5.2. Faza reagovanja – dolazak virusa u Srbiju i proglašenje vanrednog stanja

Nakon pojave prvog zaraženog i ubrzanog rasta broja zaraženih neophodno je bilo proglasiti vanredno stanje. Vanredno stanje definisano je Ustavom kao posebna okolnost u kojoj javna opasnost ugrožava opstanak države i građana.

U ovoj fazi sa aspekta logistike neophodno je prvo uvideti koja kretanja je neophodno ograničiti ili potpuno zabraniti, kako bi se sprečila dalja zaraza. U zavisnosti od broja zaraženih neophodno je graditi i poljske bolnice za pacijente. U periodu vanrednog stanja ekonomija zemlje slabi i kupuje se samo osnovne životne namirnice, te mnoge fabrike, poput fabrika automobila, staju sa proizvodnjom zbog činjenice da je naglo opala prodaja i izvoz. Iz tih razloga bi se takve i slične kompanije mogle iskoristiti kao proizvodni i logistički provajderi radi proizvodnje i transporta maski ili neke druge medicinske opreme neophodne za borbu protiv pandemije.

5.3. Faza nakon proglašenja kraja pandemije

Kriza u Srbiji, pa i u svetu idalje traje, tako da je ceo svet još uvek u fazi reagovanja na pandemiju. Pod znakom je pitanja da li će ova pretnja ikada prestati ili će nošenje maski i izbegavanje rukovanja postati naša svakodnevica. Ekonomija i svet ne sme stati, život mora da se nastavi dalje, ali s merama opreza. Obzirom da se stanje predviđa, uzeće se u obzir najgori mogući ishod, odnosno da pretnja virusa nikada ne nestane. U tom slučaju veliki broj mera ostao bi na snazi poput obaveznog nošenja maski i rukavica u zatvorenom prostoru, različiti vidovi dezinfekcije ruku i obuće pre ulaska u zatvorene prostore i slično.

6. ZAKLJUČAK

Bilo da se radi o katastrofi malih ili velikih razmera, državne ustanove i humanitarne organizacije moraju da pruže adekvatnu pomoć, za što kraći vremenski period, po što je moguće nižim troškovima. U trenutku nastanka konflikta ukoliko je u pitanju rat ili katastrofa, neophodno je što je brže moguće premestiti ljude iz zone opasnosti, odnosno u privremene tranzitne zone, izbegličke kampove i druga utvrđenja.

Okruženje humanitarnog poslovanja postaje sve kompleksnije i neophodno je dublje poznavanje konflikta, obezbeđenja kao i lokalne, nacionalne i internacionalne politike. Još jedan od problema je zavisnost nevladinih organizacija od donatora. Iz ovog razloga nemoguće je stvoriti strategiju poslovanja humanitarnih organizacija, nego se posluje od problema do problema, odnosno od donacije do donacije. Komunikacija nije ključna aktivnost prilikom pružanja pomoći, ali spada u one aktivnosti koje mogu biti od velikog značaja za poboljšanje nivoa pružene usluge.

Proširenjem znanja iz oblasti logistike bi se u velikoj meri poboljšao nivo pružene usluge. Nevladine i humanitarne organizacije moraju da se interesuju za određena znanja iz logistike i prava komunikacija sa komercijalnim kompanijama i provajderima logističkih usluga bi omogućila neophodan napredak.

Ovaj rad može doprineti proširivanju baze znanja po pitanju logističkog aspekta reagovanja na neku nepredviđenu situaciju i načinom reagovanja nekih stranih zemalja. Rad nas upoznaje sa mogućnošću uvođenja logističkih provajdera za pojedine aktivnosti prilikom reagovanja na nepredviđene situacije i daje odgovor na pitanja kada i u kojoj meri je poželjno uvesti neku logističku kompaniju za izvršavanje određenih zadataka.

7. LITERATURA

- [1] Maslarić, M. "Osnove upravljanja lancima snabdevanja, skripta za predmet, Обликовање логистичких процеса у ланцима снабдевања", Факултет техничких наука, Нови Сад.
- [2] Mingli, L. "Supply Chain Management in Humanitarian Aid and Disaster Relief", Ottawa, Canada, 2014.
- [3] <https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus>

Kratka biografija:



Boris Bašić rođen je u Novom Sadu 1991. godine. Diplomirao je 2015. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na departmanu za Saobraćaj.

Kontakt: basic.boris@hotmail.com

STANJE I KARAKTERISTIKE RAZVIJENOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA U NAŠOJ ZEMLJI**STATE AND CHARACTERISTICS OF ROAD TRAFFIC DEVELOPMENT IN OUR COUNTRY**

Nina Vukosavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJNO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – *Predmet istraživanja ovog rada jeste analiza i značaj drumskog saobraćaja, njegovog stanja i karakteristika u Srbiji.*

Ključne reči: *Drumski saobraćaj, putna mreža, saobraćajni koridori, razvojni projekti*

Abstract – *The subject of research in this paper is the analysis and importance of road traffic, its condition characteristics in Serbia.*

Keywords: *Road traffic, road network, traffic corridors, development projects*

1. UVOD

Pod saobraćajem se podrazumevaju sveukupni odnosi međuljudskih komunikacija, zatim prenos informacija i podataka, kao i prevoz ljudi i materijalnih dobara.

Uporedo s razvojem društva, razvijala se nauka o saobraćaju, saobraćajnim komunikacijama i saobraćajnim sredstvima, koja je podsticala i usmeravala razvoj saobraćaja. Danas se može govoriti o pet izgrađenih vidova saobraćaja: železnički, drumski, vodni, vazdušni i telekomunikacioni.

1.1. Pojam i značenje drumskog saobraćaja

Drumski saobraćaj je saobraćaj koji se odvija na drumovima. On ima svoja pravila i uređen je zakonima koji su, po kategorijama primenljivi na različite učesnike u saobraćaju, kao i velikim brojem opštih pravila koja važe za sve i stvar su unutar državnih i međunarodnih konvencija, kao i etike učesnika u saobraćaju.

Drumski saobraćaj, ne čine samo pravila. Čine ga i infrastruktura (sa svim putevima, petljama, mostovima i tunelima) na kojoj se pravila primenjuju, i vozila zbog kojih je sve to i osmišljeno.

1.1.1. Istorijски razvoj drumskog saobraćaja

Čitav istorijski period razvoja saobraćaja moguće je pratiti od preindustrijskog do savremenih saobraćajnih mreža na početku XXI veka, a kroz pet velikih faza, gde se svaka odlikuje specifičnim inovacijama u transportnom sektoru.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila Milica Miličić, vanr.prof.

2. PODELA I OSNOVNE FUNKCIJE DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

Podela saobraćaja se može vršiti na razne načine. Kao kriterijumi za podelu mogu nam služiti izvesne tehničke karakteristike, zatim način organizacije prevoza, kao i izvesne ekonomske funkcije pojedinih saobraćajnih delatnosti. Prema načinu prevoza i prevoznih sredstava saobraćajnim putevima, moguće je razlikovati: kopneni, vodni, vazdušni, poštanski i telekomunikacijski saobraćaj. Prema karakteristikama puta, saobraćaj se deli na: drumski, železnički, pomorski, rečni jezerski, cevovodni, vazdušni, poštanski i telekomunikacijski. Svaka saobraćajna grana ima svoje specifičnosti i tehničko-tehnološke i ekonomske karakteristike koje zavise od prirodnih uslova u kojima se saobraćaj vrši, saobraćajnog puta, vrsti i kvalitetu prevoznog sredstva, transportnog procesa i unutrašnje organizacije svake pojedine grane.

3. PREDNOSTI I NEDOSTACI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

Drumski saobraćaj glavnu konkurentsku prednost zasniva na visokoj elastičnosti prevoza. Ta elastičnost počiva na velikoj gustini saobraćajne mreže i relativno malim eksploatacionim jedinicama. Ovaj vid transporta može da obezbedi prevoz raznolikih količina roba na veliki broj odredišta. Bitne prednosti drumskog saobraćaja su relativno mala ulaganja u nabavku prevoznih kapaciteta, koja su dostupna i malim firmama, tako da veliki broj firmi može da poseduje svoj vozni park. Nedostaci drumskog saobraćaja su niska bezbednost, velika energetska potrošnja po jedinici prevoza i visoki eksterni-ekološki troškovi, zbog zagađivanja životne sredine. Osim toga, nedostatak je i mala transportna sposobnost njegovih transportnih jedinica, što se dobrim delom može otkloniti povećanjem njihovog broja.

4. ORGANIZACIJA DRUMSKOG SAOBRAĆAJA

Pod organizacijom se podrazumeva sistem pravila koja koordiniraju sredstva u svrhu ostvarenja određenog rezultata. Organizacija ima svoju strategiju i taktiku koja funkcioniše na osnovu određenih principa, što omogućava racionalno poslovanje privrednih i drugih organizacija. Organizacija znači samo delatnost usklađivanja i usmeravanja sredstava za ostvarenje cilja. Za saobraćajnu delatnost, pa prema tome i delatnost drumskog saobraćaja karakteristična je organizacija u dinamici. Organizacija drumskog saobraćaja se može podeliti na dva područja:

1. Organizacija preduzeća
2. Poslovna i razvojna organizacija

U osnovne faktore organizacije drumskog saobraćaja spadaju: materijalni faktori i ljudski resursi.

4.1. Savremeni oblici organizacione strukture drumskog saobraćaja

Savremeni oblici organizacije zasnivaju se na postavkama teorije sistema, pri čemu se polazi od:

1. Ostvarenja cilja
2. Prilagodavanja sistema u odnos na okolinu
3. Integracije svih delova sistema

Savremena organizacija ne predstavlja zaokruženu celinu i da se uvek može unapređivati promenama koje uslovljavaju tržište, pojava novih informativnih tehnologija, odnosno prema sredini uspostavljanja stanje dinamičke ravnoteže. Može se reći da funkcionalna organizacija predstavlja najjednostavniji i najviši primenjeni model organizacione strukture i zasniva se na funkcionalnom grupisanju poslova, odnosno jedinica. Funkcionalna pode-la je grupisanje aktivnosti prema funkcijama preduzeća. Prednost funkcionalne podele je što je ta metoda logična i potvrđena drugom primenom. Druga prednost je što sledi načela specijalizacije po zanimanjima i time pridonosi efikasnosti u korišćenju ljudi.

4.2. Organizaciona struktura drumskog transporta

Osnovna delatnost drumskog transporta je prevoz putnika i robe koji obavljaju autotransportna preduzeća koja su registrovana za vršenje saobraćaja kao osnovna delatnost. Pored ovih preduzeća kod nas i u svetu postoje preduzeća koja obavljaju transportnu delatnost za sopstvene potrebe kao sporednu delatnost. Ovakvu delatnost mogu obavljati i pojedinci za lične potrebe.

5. STANJE I KARAKTERISTIKE RAZVIJENOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA U SRBIJI

Saobraćajna infrastruktura i razvijenost saobraćaja u Srbiji, posmatrani po svim važećim parametrima, više su nego loši. Takvo stanje je posledica nedovoljno efikasnih Vlada u proteklim vremenima. Puno zaostajemo, ne samo za EU, već i za zemljama u okruženju.

Tabela1- Prevoz putnika i robe preduzeća iz oblasti saobraćaja u Srbiji

Godina	Prevezni putnici u hiljadama	Putnički kilometri u milionima	Prevezna roba u hiljadama tona	Tonski kilometri u milionima
2008.	95328	6782	22354	4789
2009.	90423	5721	22723	5092
2010.	90232	5212	25900	5421
2011.	90221	6132	27903	6902
2012.	91882	7523	29323	6998
2013.	85232	6623	28321	8400
2014.	89232	7023	31892	8013
2015.	87447	7113	23432	6013

Drumski saobraćaj u svim segmentima zaostaje za okruženjem zbog lošeg stanja postojeće putne mreže i usporene gradnje saobraćajnih koridora, zatim zbog zaostajanja u primeni savremenih tehnologija u upravljanju saobraćajem i velikim zastareslostima voznog parka.

5.1. Drumaska infrastruktura

Putnu mrežu Srbije čine saobraćajnice u dužini od oko 40.845 km. Od toga je 835 km Koridor X, sa kracima Xb i Xc, od čega je završeno svega 57% trase. Prema kategorizaciji puteva imamo sledeće podatke: putevi prvog reda 4.891 km, autoputevi 634 km, putevi drugog reda 11.540 km i opštinski putevi 23.780 km. Prema broju stanovnika, dužina saobraćajnica u Srbiji je 2,5 puta manja u odnosu na zemlje u EU. Putna mreža Srbije je jedna od najvećih investicija Srbije i procenjena je na 17 milijardi USD.

5.2. Drumski teretni saobraćaj

Drumski transport u Srbiji predstavlja dinamičan i dominantan vid saobraćaja koji učestvuje u prevozu robe sa 52% (mereno po ostvarenim t/km), a broj teretnih vozila od 2000.godine povećao se za 31% i broji oko 126.45 vozila. Ovakvo povećanje predstavlja veliko opterećenje za našu ionako lošu infrastrukturu. Starost voznog parka iznosi nešto više od 15 godina.

5.3. Drumski teretni saobraćaj

Drumski putnički saobraćaj u Srbiji stagnira. Broj autobusa je manji za 17% u odnosu na 1996. godinu. Starost voznog parka je slična kao i u teretnom saobraćaju što se negativno odražava na sigurnost u saobraćaju, ubrzano je habanje autobusa zbog loše infrastrukture, otežane su mogućnosti nabavke novog voznog parka i sl.

5.4. Stanje, problemi, ograničenja

Zbog dugogodišnjeg nedovoljnog ulaganja u održavanje u rekonstrukciju puteva, stanje putne mreže nije zadovoljavajuće. Oko 32% državnih puteva staro je preko 20 godina, a svega 14% do 10 godina. Oko 40% celokupne mreže ima kolovoz od tucanika ili zemlje. Ovakvo stanje putne mreže uticalo je na smanjenu bezbednost saobraćaja, nizak nivo usluga i visoke troškove eksploatacije i transporta.

5.5. Održavanje putne mreže

Kretanje ljudi i roba širom sveta prevashodno zavisi od mreže puteva, shodno tome neophodno je njihovo održavanje. Aktivnosti održavanja mogu da se klasifikuju prema operativnoj frekvenciji na:

- Redovno održavanje
- Periodično održavanje
- Interventno održavanje

5.6. Ciljevi razvoja drumskog saobraćaja

Osnovni ciljevi razvoja drumskog saobraćaja su: zadovoljavanje prevoznih potreba privrede i stanovništva; povećanje fizičkog obima prevoza robe i putnika, posebno na Koridoru X i tranzitu; povećanje efikasnosti, konkurentnosti, profitabilnosti i kvaliteta usluga; integrisanje u evropsku putnu mežu; podizanje nivoa bezbednosti saobraćaja na putevima; unapređenje zaštite životne sredine; usklađivanje propisa kojima je uređena oblast drumskog saobraćaja sa propisima EU.

5.7. Mere i aktivnosti

Infrastruktura ima ekonomski i društveni značaj, i predstavlja podsticajni faktor za ubrzan razvoj privrede, regiona i društva. Većim investiranjem smanjiće se zaostajanje Srbije u razvoju infrastrukture za zemljama EU, povećati nivo bezbednosti, smanjiti ljudski i materijalni gubici. Na taj način će se povećati tražnja za prevozom, privući tranzitni saobraćaj, povećati konkurentnost Srbije, što će dati impuls privrednom razvoju, naročito manje razvijenih područja. Prioritet u izgradnji infrastrukture je završetak Koridora X koji ima ekonomski, razvojni i strateški značaj.

5.8. Saobraćajni koridori Srbije

Saobraćajni koridori predstavljaju jedan od ključnih aspekata infrastrukture svake nacionalne privrede, regiona, grada i opštine. Generalno je prihvaćen stav da je saobraćajna, pored energetske infrastrukture, najvažniji opšti uslov razvoja države. Pored ključnog uticaja na razvoj privrede, na privlačenje novih stranih investicija, na bolje životne uslove građana, dostignuti nivo razvoja saobraćajnih koridora često predstavlja i pitanje integracija u regionalnu i svetsku privredu. Ovo se posebno odnosi na Srbiju, kao zemlju koja se nalazi „nasred puta“ i nikako se ne može posmatrati izolovano u geopolitičkom smislu.

5.8.1. Geopolitika koridora

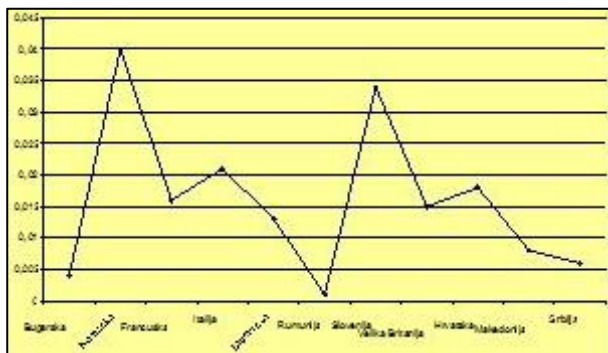
Na tri evropske saobraćajne konferencije održane na nivou ministara saobraćaja, doneta je odluka da se izradi evropska mreža koridora. Krajnji cilj formiranja panevropske saobraćajne mreže jeste funkcionalna prekogranična integracija, sa pojednostavljenim i ubrzanim saobraćajnim tokovima, koji podrazumevaju otvorene granice, ali i unapređene i usklađene infrastrukture i usluge, čime se omogućuje slobodno kretanje ljudi, robe, kapitala i informacija.

Panevropski koridor u najvećoj se meri odnosi na zemlje centralne, istočne i južne Evrope i čini osnovu unutrašnje regionalne mreže. Takozvani Koridor 11 (trebalo bi da spoji Rumuniju, Srbiju, Crnu Goru i Italiju trasom Temišvar-Beograd-Bar-Bari) još nije zvaničan evropski koridor, što znači da ne spada u prioritete puteva u pogledu investicija EU.

5.8.2. Trenutno stanje

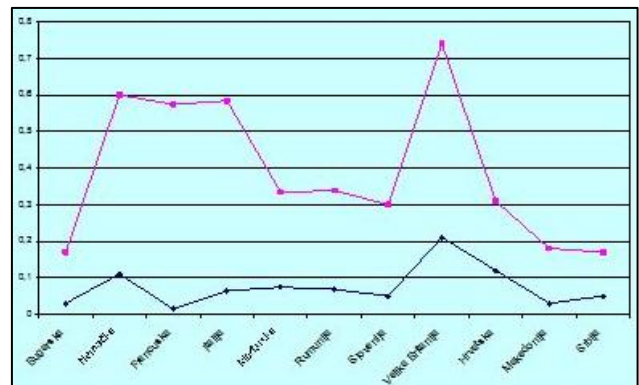
Jedan od bitnih pokazatelja kvantiteta razvoja nekog segmenta saobraćajne mreže jeste njena gustina, kao odnos površine određene zemlje i kilometara izgrađene saobraćajne mreže.

Grafikon 1. Gustina mreže autoputeva



Slika 1. Koridori Srbije

Grafikon 2. Gustina mreže nacionalnih i regionalnih puteva



5.8.3. Interna i eksterna ograničenja

Nerazvijenost i zapuštenost putne mreže u Srbiji delimično je posledica izolacije i sankcija koje su u Srbiji devedesetih godina nametnule Evropska zajednica i SAD, ali u velikoj se meri, takođe, posledica internih propusta i neozbiljnosti u pristupu ovom pitanju koje u kontinuitetu demonstriraju srpske vlasti, a naročito u protekloj deceniji, nakon otvaranja zemlje ka EU i SAD. Prioriteti u realizaciji projekata menjaju se u zavisnosti od toga koja stranka dominira vladom i resornim ministarstvima. Tenderi za izvođače radova kreiraju se u ugovaraju prema pravilima koja definiše kreditor (npr. vodič za nabavke Evropske investicione banke), a među kriterijumima su odnosi između vrednosti projekta i godišnjeg prometa kompanije, prethodno iskustvo kompanije na sličnim projektima itd.

5.9. Ograničenja u pogledu finansiranja projekata

U pogledu finansiranja izgradnje saobraćajnica veliko interno ograničenje predstavlja visina javnog duga – naime, javni dug Srbije po podacima NBS iznosi oko 56% BDP (bruto društveni proizvod).

5.10. Koridor 10

Cilj je da se obezbedi održivi ekonomski razvoj i da se državi omogući da iskoristi svoj geografski položaj kako bi nastavila svoj razvoj kao ključna tranzitna država u Trans – Evropskoj transportnoj mreži. Vlada RS zatražila je pomoć Svetske banke u izradi i finansiranju programa za razvoj dveju južnih deonica Koridora X.

5.11. Razvojni projekti

5.11.1. Projekti minimalnih ulaganja

Uzevši u obzir da su neke deonice putne mreže Srbije u izgradnji ili u fazi pripreme građevinskih radova, sa obezbeđenim sredstvima, a očigledno je da će se ove deonice izgraditi u određenom vremenskom periodu, Konsultant je uključio ove projekte zajedno sa aktivnostima na održavanju puteva u scenariju Minimalno ulaganje. Projekti minimalnog ulaganja će uključiti projekte za svaku vrstu saobraćaja koji su:

- u izgradnji
- u fazi prikupljanja podataka
- našli izvor finansiranja koji je odobren

5.11.2. Razvojni projekti puteva

Ovo poglavlje prikazuje razvojne projekte na putnoj mreži u različitoj fazi implementacije i definicije. Ovi projekti su identifikovani od strane Korisnika, a takođe i Konsultanta.

Lista prikazanih projekata nije konačna. Biće dodati drugi projekti u skladu sa nalazima saobraćajnog modela. Lista projekata:

E-75 Horgoš – Novi Sad (projekat RDA1)

Kelebija – E-75 (projekat RDA2)

Grabovnica – BRM (projekat RDA3)

Niš – Dimitrovgrad (projekat RDA4)

Kragujevac – Batočina (projekat RDA5)

Beograd – Požega (projekat RDB6)

6. ZAKLJUČAK

Saobraćaj je smišljeno i organizovano kretanje transportnih jedinica na mreži saobraćajnica sa ciljem prevoza ljudi, robe i prenosa informacija od jedne do druge tačke. Prema Zakonu o javnim putevima, put je izgrađen, odnosno utvrđena površina koju kao saobraćajnu površinu mogu da koriste svi ili određeni učesnici u saobraćaju, pod uslovima određenim zakonom i drugim propisima. Relativna dužina puteva u Srbiji je između odgovarajućih vrednosti Austrije i Velike Britanije. Na teritoriji Republike Srbije postoji oko 792 km puteva Koridora X i njegovih grana X-b i X-c.3.

7. LITERATURA

- [1] Vračarević, R (2002), Osnove planiranja saobraćaja, Beograd: Fakultet tehničkih nauka.
- [2] Žegarac, Z. (1998), *Infrastruktura*. Beograd: Geografski fakultet.
- [3] Basarić, V., Simeunović, M. (2007), Planiranje saobraćaja, Beograd: Fakultet tehničkih nauka.
- [4] Vojvodić, S. (2009), *Ekonomika saobraćaja*, Fakultet za menadžment u saobraćaju i komunikacijama, Berane.
- [5] Božić, V. (2009), *Ekonomija saobraćaja*, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta, Beograd.
- [6] Perišić, R.A. (2002), *Savremene strategije i tehnologije razvoja transporta – koridori X i VII, logistika i informatika*, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- [7] Banković, R. (1994), *Organizacija i tehnologija javnog gradskog putičkog prevoza*, Saobraćajni fakultet, Beograd.

Kratka biografija:



Nina Vukosavljević rođena je u Valjevu 1992.god. Bechelor rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćajno inženjerstvo, Karakteristike podsistema javnog prevoza.

kontakt: nina2508992@gmail.com

ПРИЛОГ ДЕФИНИСАЊУ ПОЛИТИКЕ ПАРКИРАЊА У БОРУ**CONTRIBUTION TO THE DEFINITION OF PARKING POLICY IN CITY OF BOR**

Јелена Јовац, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област - САОБРАЋАЈ

Кратак садржај – У овом раду представљена је политика паркирања у граду Бору. Прво су дати примери добре праксе у иностраним градовима, док се у другом делу рада разматра ситуација паркирања у Бору. Фокус је на мерама за паркирање. На основу претходних истраживања и примера других градова предложене су мере које могу побољшати проблем паркирања који се најчешће јавља у ужом центру града.

Кључне речи - Политика паркирања, мере за унапређење паркирања

Abstract – The parking policy for city of Bor is given in this paper. First, examples of good practice in foreign cities are given, while in the second part of paper the situation of parking in city of Bor is considered. The focus is on the parking measures. Based on previous research, measures have been proposed that it can improve the biggest parking problem in the city center.

Keywords: Parking policy, improvement measures

1. УВОД

Саобраћај омогућује и олакшава економски развој. Саобраћајне активности подржавају све веће захтеве мобилности за путнике и робу, док са друге стране, ове активности су за резултат имале повећање моторизације као и загушења у саобраћају. Градски саобраћај има све сложеније превозне захтеве, а компликују се и услови његовог нормалног одвијања. Велика брзина развоја градова доводи до конфликтних ситуација у граду [1].

Паметан град је ефикасан град, погодан за квалитетан живот, економски, социјално и еколошки одржив град. Када се говори о управљању превозном потражњом, као мере које имају највећи ефекат на прераспodelу путовања са путничког аутомобила на остале начине истичу се цена паркирања, ограничење трајања паркирања и строге мере контроле и мониторинг паркирања. Посебан значај за спровођење и успешну реализацију мера има поступак тзв. *интегрисаног управљања саобраћајем у градовима* [2].

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је проф. др Валентина Мировић.

2. СТРАТЕГИЈЕ УПРАВЉАЊА САОБРАЋАЈЕМ

Управљање саобраћајем у градовима обухвата истраживање саобраћајне потражње и токова саобраћаја, утврђивање и анализу саобраћајне понуде и тежњу да се одговарајућим техничким, технолошким, економским и друштвено-политичким чиниоцима однос саобраћајне понуде и потражње доведе у међусобну равнотежу у складу са захтевима окружења [2].

2.1. Инструменти управљања саобраћајном потражњом

Инструменти су дефинисани као алатке које се могу користити у циљу превазилажења проблема и достизања постављених циљева одрживости система. Технике које све више добијају на значењу укључују традиционалне саобраћајне методе као што су изградња нове саобраћајне инфраструктуре, управљање саобраћајем, тарифна политика, измена ставова и навика учесника у саобраћају и информационе технологије [2].

2.2. Инструменти саобраћајне политике

На смањивање потражње за путовањима аутомобилом, посебно у периодима вршних оптерећења, значајан утицај имају мере: наплата за коришћење пута, трошкови паркирања, трошкови путовања, фреквенција и ниво услуге у јавном превозу. Доминантну улогу у укупној структури трошкова имају трошкови паркирања, чиме се најчешће издвајају као најутицајнији приликом избора коришћења аутомобила [2].

3. СИСТЕМ ПАРКИРАЊА

Основ за дефинисање политике паркирања урбане средине је сагледавање и анализа постојећих површина за паркирање и њихова просторна дистрибуција [2].

3.1. Политика паркирања

Промена политике паркирања нужна је у контексту строжих европских закона о квалитету ваздуха, наклоности према одрживом развоју и низу других предности које демоторизација и подстицање алтернативних превозних средстава доноси у центре градова, попут ревитализације и побољшања квалитета живота, мање буке и загађења, као и повећања економске активности. Свако путовање аутомобилом почиње и завршава на паркирном месту, стога је управо политика паркирања једна од

најадекватнијих за утицај на коришћење аутомобила [2].

3.2. Тарифни систем

Тарифни систем подразумева скуп тарифних начела, тарифних структура и ниво цене услуге паркирања. Примена одговарајућег тарифног система доста зависи од важећег режима паркирања.

На паркиралиштима на којима је паркирање временски ограничено, увођењем система наплате, режим коришћења временског лимита се само поштрава и интензивира. У зависности од локације паркиралишта у граду и дефинисаног временског лимита, прецизира се јединична цена за коришћење временског лимита. Цена мора бити формирана тако да усагласи понуду и потражњу паркирања [2].

4. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПАРКИРАЊА

За правилно решавање проблема паркирања потребно је проучити карактеристике паркирања који ближе одређују проблем паркирања [2]:

- сврха паркирања - примарни разлог због којег је возило паркирано.
- обим паркирања – укупан број остварених паркирања у току дана, а изражава се у воз/дан.
- трајност паркирања – време задржавања возила на паркинг месту.
- обрт паркирања - број корисника подељен са расположивим бројем места за паркирање у неком временском интервалу.
- концентрација (акумулација) паркирања - број паркираних возила у неком временском периоду.
- пешачење - између извора и циља путовања корисника може постојати низ задржавања, а свако задржавање захтева паркинг место.

5. УПРАВЉАЊЕ ПАРКИРАЊЕМ

Паркирање је подсистем транспортног система једног града. Стратегија управљања паркирањем треба да буде интегрални део стратегије управљања транспортним системом. Две основне улоге стратегије управљања паркирањем су:

- да утврди начин на који ће управљање паркирањем допринети остварењу циљева овог подсистема,
- да утврди начин на који ће управљање паркирањем допринети реализацији циљева транспортног система.

Управљање паркирањем подразумева поступак дефинисања потребног, односно довољног броја места за паркирање, њихова изградња и уређење, као и ефикасно коришћење са остварењем високог степена пројектованих параметара [3].

6. АНАЛИЗА СТАЊА У ГРАДУ БОРУ

Град Бор се налази у источном делу Републике Србије у Тимочкој регији и припада Борском управном округу заједно са општинама Неготин, Мајданпек и Кладово. Ужи градски центар (слика 1) налази се на северном делу градске територије,

ексцентрично у односу на габарит града. То је неповољна позиција за градски центар, али ради се о фактичком стању које није лако променити. У оквиру ужег центра налазе се готово сви важни објекти са јавним функцијама (Општина, Пошта, Дом културе, Факултет, Болница, Музеј, као и важни пословни објекти и објекти из домена услуга, дирекција РТБ Бор групе, дирекције комуналних организација, банке, робна кућа, тржни центар, хотел).



Слика 1. Ужи центар града Бора

Током последње две деценије евидентно је опадање броја становника. У Бору је 2002. године живело 39.387 становника, а до 2011. године овај број се смањио на 34.160. Основна улична мрежа у коју спадају Зелени булевар и улице I и II реда има укупну дужину од 32.070 метара. Према статистичким подацима, процењује се да је степен индивидуалне моторизације у 2010. години био 210,5 ПА/становнику. Проблем паркирања у граду Бору датира од саме појаве првих возила и уређењу градске структуре. Градске саобраћајнице и капацитети паркиралишта којима град располаже имају све мање могућности да прихвате пораст броја возила и захтеве за паркирањем. Развој саобраћаја у Бору почиње да прати физичко загушење саобраћаја у вршним часовима, као и проблеми мирујућег саобраћаја који се јављају константно током целог дана. На примарној уличној мрежи требало би постепено смањивати паркирање, с обзиром да се његовим постојањем умањује пропусна моћ примарне мреже. Бор као град, последњих година, због повећане цене бакра на светском тржишту, а самим тим и нагли пораст плата у РТБ-у Бор, доводи многе грађане у ситуацију да могу приуштити себи бар једно моторно возило. Највећи број људи на одредишта путују сопственим аутомобилом, највише због комфора који он пружа. Процењује се да тренутно у Бору има близу 30.000 возила, јер поједини власници имају два и више аутомобила, тако је да адекватан паркинг простор неопходан да задовољи потребе града [4].

Како су се повећале гужве на саобраћајницама, морао се и нагло повећати број возила на паркинг местима, којих у овом тренутку има мало у односу на број возила. Град Бор је специфичан у односу на већину градова јер је велика густина саобраћаја у самом центру града присутна само у преподневним часовима, па се повећани захтеви за паркирањем јављају током преподневних часова, док број у поподневним часовима опада. Из тог разлога су за анализу узета два паркиралишта, једно у центру града са повећаним захтевима у преподневним часовима и једно на другом крају града где се проблем паркирања јавља у поподневним часовима. Паркинг

простор који је узет за анализу се налази у самом центру града на само 500 метара од највеће фабрике за производњу bakра у Србији (РТБ-Бор), тачније испред Ватрогасног дома у Улици Васић Милана Перице која спаја две најпрометније улице у граду. Посматрани паркинг простор спада у један од већих паркинг простора у центру Бора. Ограђен је јавним објектима и већим бројем приватних продавница. У близини паркинга се налази Ватрогасни дом, Вулканизерска радња и технички преглед, Маркет Идеа, Кинески тржни центар, Намештај Симпо, пијаца, социјално, банка, већи број пољопривредних апотека.



Слика 2. Паркинг у ужем центру града

Паркинг простор који има повећан број захтева за паркирањем у поподневним часовима налази се у Улици Краља Петра I, која је у поподневним сатима једна од најпрометнијих улица. Последњих година, због наглог пораста степена моторизације, гужве се јављају и у преподневним часовима. Паркинг се простира на око 3082 m².



Слика 3. Паркинг у Улици Краља Петра I

Паркинг поседује два улаза, која су истовремено и излази. Ниједан од улаза не поседује адекватну ознаку која ће обавестити учеснике о паркинг простору. Хоризонталне ознаке су у јако лошем стању, што ствара пометње приликом паркирања аутомобила и често доводи до лошег искоришћења паркинг простора. Главни мотив корисника овог паркинг простора је куповина и рекреација, док је мањини мотив становање и посао. Због поменутих мотива јавља се повећан број захтева само у поподневним часовима. Задржавања су различита, али у комбинацији са станарима, долази до кружења паркингом и неуспешне потраге за слободним местом [5]. Све је више корисника који остављају своје аутомобиле по тротоарима и самој улици иако је на тим местима забрањено заустављање. На тај начин отежавају приступе паркинг просторима и стварају

додатну гужву па је самим тим и време потраге за слободним местом дуже. Оваква ситуација се јако лоше одражава и на пешачки саобраћај који се у таквим условима тешко одвија и стварају се додатни проблеми.

7. МЕРЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ ЗАХТЕВИМА ЗА ПАРКИРАЊЕ

Постепено увођење режима наплате паркинг места по зонама, почевши од централне која је описана у тексту, као и изградња паркинг гаража на атрактивним подручјима, могу помоћи у даљем решавању проблема саобраћаја у Бору. Због недостатка површина за увођење новог паркинг простора, једно од решења проблема паркирања у центру града јесте да се поменути паркинг код Ватрогасног дома конструише тако да поседује два нивоа.

Узимајући у обзир последице које настају од паркирања на улици уз ивичњак, намеће се потреба да се овакво паркирање ограничи. Потпуна забрана паркирања и заустављања уз ивичњак у Улици Краља Петра I долази у обзир само тамо где је интензитет саобраћаја досегао до максималне границе капацитета улице. У граду се уводе посебне зоне са тачно прописаним мерама за паркирање, тако да постоје зоне где је паркирање забрањено, делимично допуштено и временски ограничено. Такође, постоје зоне где је забрањено свако кретање возила, па и паркирање - тзв. пешачке зоне.

Повећањем броја пешачења смањују се захтеви за паркирањем у оној мери колико су корисници аутомобила прихватили пешачење као алтернативни вид превоза. У Бору су пешачи као учесници у саобраћају занемарени. Увођењем пешачких зона и изградњом пешачких стаза битно би се утицало на то да се људи одреде за овај вид кретања, нарочито у ужем центру града. Пешачке зоне би утицале на смањење доласка сопственим возилом у град, а самим тим и захтеви за паркирањем били би мањи.

Добро планиран, постављен и ефикасно управљан систем јавног превоза може допринети да се захтеви за паркирање у зонама високе привлачности сведе у границама понуђеног паркирања.

Постојање редовног ЈГП, са развијеном мрежом линија, а при томе и са прихватљивом учесталошћу у знатној мери опредељује возаче да користе овај вид превоза до града. С обзиром на резултате анализе стања јавног превоза у Бору може се закључити да јавни превоз није на висини својих могућности, зато је потребно његово побољшање.

Просторна неодвојеност од осталог друмског саобраћаја узрок је лоше услуге, односно мале оперативне брзине, учесталог кашњења и повећаног броја незгода. Највећи проблем представљају возила која су паркирана на улици и тротоару што отежава кретање возилима јавног превоза.

За подстицање веће употребе јавног превоза нужна је дестимулација коришћења сопственог возила, посебно у центру града где је сваки део јавног простора драгоцен и треба бити искоришћен на најбољи начин. Увек ће бити оних који преферирају сопствена

возила, али променом тарифне политике, повећањем квалитета јавног превоза, велики број досадашњих корисника сопствених аутомобила одлучио би се на алтернативну варијанту, јавни превоз. Основни проблем код паркирања чини категорија запослених који користе аутомобил за кретање до радног места. Ова категорија корисника паркиралишта најдуже се задржава на њему, и тиме ионако мали број паркинг места чине неприступачим осталим категоријама корисника.

Зато је при решавању проблема паркирања потребно учинити напор да се дестимулише долазак запослених аутомобилом на посао и да се они преоријентишу на неки други вид превоза. У Бору је такси превоз јако развијен. Требало би повећати његову атрактивност и уједно смањити коришћење приватних аутомобила.

Посебно би био од значаја за путнике којима је мотив посао у оним деловима града где нема могућности побољшања јавног превоза. Мера која би била повољна у стамбеним зонама јесте да буду различите цене станарских паркинг карти за прво, друго и треће возило у породици. Они људи који имају пребивалиште или боравиште у делу града у којем је и паркинг зона која је под наплатом треба да имају право на повлашћену паркинг карту за ту или нижу зону у целом граду. Ово је посебно важно за паркинг простор у Улици Краља Петра I, јер се налази у близини стамбених зона. Информисање корисника о заузетости капацитета за паркирање и вођење корисника кроз мрежу саобраћајница има највише ефекта као и највећу ефикасност у случају када су понуда и потражња за паркирањем на вануличним паркиралиштима приближно једнаке.

Park & Ride систем паркирања, представљају ефективан начин редуковања броја индивидуалних путовања у уже градско средиште, као и проблем паркирања у тим подручјима. *Park & Ride* систем примењује се и у Европи и у свету на многим локацијама и подразумева успостављање терминала који омогућују корисницима да се до тих терминала доведу аутомобилом па да се даље возе јавним превозом.

8. ЗАКЉУЧАК

У већини великих градова појављује се сукоб између укупне превозне потражње и паркиралишне понуде. Превозна потражња узрокована је активношћу подручја које привлачи посетиоце, психолошким, социолошким, економским чиниоцима те чиниоцима прометне инфраструктуре и као таква генерише доминантан број путовања сопственим возилом.

Решење проблема паркирања захтева интердисциплинарни приступ који сагледа све аспекте прометних потреба, очувања простора, заштите околине и економске прихватљивости могућих решења.

Овај рад је имао за циљ да развије методологију којом би се режим паркирања дефинисао, између осталог, и уз ограничење да се не утиче негативно на квалитет функционисања динамичког саобраћаја. Императив би требао бити и смањење употребе сопствених возила, а то се може постићи једино побољшавањем система јавног градског превоза према центру града, што у сржи води примарном циљу - осигурати овом урбаном подручју одрживи саобраћајни систем за примерено коришћење свим становницима, запосленицима и посетиоцима.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dalkmann H., Huizenga C. *Advancing Sustainable Low-Carbon Transport Through the GEF, Global Environment Facility, Washington, D.C.* (2010)
- [2] Басарић В., Немоторизовани и стационарни саобраћај – скрипта, Саобраћајни факултет "Алеирон" Бања Лука (2019)
- [3] Pressl R., Rye T., *Good reasons and principles for Parking Management, Park4SUMP, Civitas* (2020)
- [4] Просторни план општине Бор (Град Бор, 2020)
- [5] Генерални урбанистички план Бора књига III, Службени лист општине Бор бр. 20/2015 и 21/2015, у Београду/Бору (2015)

Кратка биографија:



Јелена Јовац рођена је у Бору 1995. године. Дипломски рад под називом „Мере за унапређење рада и пословања АТП-а „БОРТРАВЕЛ“ - студија случаја међумесне аутобуске линије Бор-Краљево“ одбранила је 2018. године, на Факултету техничких наука – област саобраћај и транспорт.

VREDNOVANJE UTICAJA TC PROMENADA NA USLOVE ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA OKOLNIM RASKRSNICAMA**IMPACT EVALUATION OF SC PROMENADA TO THE TRAFFIC CONDITIONS AT THE SURROUNDING INTERSECTIONS**

Milana Krnajac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – PROJEKTOVANJE I ORGANIZACIJA

Kratak sadržaj – U radu su prikazani rezultati istraživanja na raskrsnicama Bulevara cara Lazara sa Bulevarom oslobođenja i Fruškogorskom ulicom u Novom Sadu, u cilju analize uticaja izgradnje TC Promenada na saobraćaj i analize troškova goriva i zagađenja pri zaustavljanju vozila na tim raskrsnicama.

Ključne reči: Signalisane raskrsnice, Procena uticaja na saobraćaj

Abstract – The paper presents research performed at the intersections of Emperor Lazar Boulevard with Liberation Boulevard and Fruškogorska street in Novi Sad. The aim of the research was the impact analysis of SC Promenada on the traffic flow at these intersections and analyses of fuel costs and pollution when vehicles stop at the intersections.

Keywords: Signalized intersections, Traffic impact assessment

1. UVOD

Činjenica je da u Srbiji raste broj registrovanih automobila po glavi stanovnika, i da su kraća putovanja sve više zastupljena, zbog čega se javljaju veći zahtevi za protokom. To za posledicu ima gužve na saobraćajnoj mreži, veće vremenske gubitke, vreme putovanja, potrošnju goriva, emisiju štetnih gasova, nivo buke, i drugo.

Zbog toga je važno planiranje i dobra organizacija korištenja saobraćajne mreže, kao i pravovremena analiza uticaja razvoja okruženja na saobraćaj. Raskrsnice su mesta ukrštanja saobraćajnih tokova i usko grlo na saobraćajnoj mreži. Da bi se smanjili negativni uticaji raskrsnica na uslove odvijanja saobraćaja, potrebno je vršiti istraživanja pomoću kojih se mogu utvrditi mere za poboljšanje tih uslova, kao i vršiti primenu istih.

Ovaj rad se bazira na rezultatima istraživanja odvijanja saobraćaja u 2015. i 2020. godini na dve raskrsnice u Novom Sadu, i to:

- raskrsnica R1 (Bulevar cara Lazara – Bulevar oslobođenja);
- raskrsnica R2 (Bulevar cara Lazara – Fruškogorska ulica).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nenad Ruškić, vanr. prof.

U decembru 2018. godine, između te dve raskrsnice, izgrađen je TC Promenada koji je izazvao određene promene zahteva za protokom. Upravo zbog toga, osnovni zadatak ovog rada je ispitivanje uticaja TC Promenada na uslove odvijanja saobraćaja na analiziranim raskrsnicama, kao i na troškove goriva i zagađenja pri zaustavljanju vozila na istim.

2. TEORIJSKE OSNOVE

U ovom poglavlju je detaljnije objašnjen pojam *Traffic Impact Assessment* - TIA, kao i važnost sprovođenja ove analize. Takođe je opisan glavni zadatak TIA analize i način sprovođenja.

2.1. Procena uticaja na saobraćaj - TIA

Intenziviranjem urbanog razvoja i smanjenjem javnih resursa, procena uticaja razvoja okruženja na saobraćaj postaje važno sredstvo za planiranje. Zbog toga, projekti urbanog razvoja zahtevaju sveobuhvatnu procenu uticaja na saobraćaj, poznatu pod pojmom TIA – *Traffic Impact Assessment*. TIA omogućava da se utvrdi da li će saobraćajna mreža biti u stanju da zadovolji nove zahteve za protokom, izazvane predloženim razvojem, naročito u kratkom roku, kao i procenu olakšavajućih mera za minimiziranje uticaja razvoja. Pored uticaja na saobraćaj, TIA razmatra i uticaje na sve korisnike saobraćaja (uključujući pešake, bicikliste i korisnike javnog prevoza), na poslovanje, i na saobraćajnu infrastrukturu.

Kako bi se izvršila precizna analiza i procena uticaja na saobraćaj, neophodno je imati pristup sledećim podacima:

- trenutno stanje saobraćaja;
- detalji razvoja;
- metode koje se koriste za procenu generisanja saobraćaja i podaci o generisanju saobraćaja;
- raspodela saobraćaja po području i podaci o obimu saobraćaja;
- procena rizika bezbednosti u saobraćaju;
- procena uticaja na javni prevoz;
- procena uticaja na pešake i bicikliste;
- raspored raskrsnica i podaci o fazama signala;
- detalji o svim dodatnim radovima na saobraćajnoj infrastrukturi, koji su sprovedeni u cilju ublažavanja uticaja razvoja na saobraćaj;
- kratak prikaz predloženih građevinskih radova kao dela razvoja [1].

Analiza i procena uticaja na saobraćaj se sprovodi prema sledećim koracima:

- definisanje područja uticaja;

- karakter osnovnog saobraćajnog toka;
- procena generisanja saobraćaja;
- izrada plana upravljanja saobraćajem;
- pristupne tačke i analiza usmeravanja saobraćaja;
- analiza potreba za parkiranjem;
- formulisanje mehanizama za primenu preporučenih mera [2].

3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analizirane raskrsnice nalaze se u južnom delu Novog Sada. S obzirom na blizinu centra i univerzitetskog kampusa, može se reći da se nalaze u zoni koja privlači veliki broj putovanja.

Pored toga, povezuju Most slobode sa železničkom i glavnom autobuskom stanicom, što znači da su u veoma prometnoj zoni, jer Most slobode na neki način predstavlja ulaz/izlaz iz grada. Postoje dva prilaza prema TC Promenada, i to:

- južni – sa Bulevara cara Lazara;
- zapadni – sa Bulevara oslobođenja (slika 1.).



Slika 1. Položaj prilaza prema TC Promenada [3]

3.1. Karakteristike raskrsnice R1 (Bulevar cara Lazara – Bulevar oslobođenja)

Raskrsnica R1 je standardna četvorokraka signalisana raskrsnica u nivou (slika 2.).



Slika 2. Izgled raskrsnice R1 [4]

3.2. Karakteristike raskrsnice R2 (Bulevar cara Lazara – Fruškogorska ulica)

Raskrsnica R2 je nestandardna trokraka signalisana raskrsnica u nivou (slika 3.).



Slika 3. Izgled raskrsnice R2 [4]

4. ANALIZA SAOBRAĆAJNOG TOKA

U cilju utvrđivanja karakteristika saobraćajnog toka, izvršeno je brojanje saobraćaja, čime su dobijeni podaci o veličini toka, njegovoj strukturi i distribuciji po smerovima. Na obe raskrsnice je izvršeno kontrolno brojanje u četvrtak 25.06.2020. godine, na R1 od 15:00 do 16:00 časova, a na R2 od 16:00 do 17:00 časova. Dobijene vrednosti protoka vozila su zatim ekspanovane na osnovu postojećeg 24-časovnog brojanja iz 2019. godine.

Evidentiranje podataka na obe raskrsnice je izvršeno po 15-minutnim intervalima i prema kategorijama vozila. Analizom je utvrđeno da se vršni čas na raskrsnici R1 javlja u vremenskom intervalu od 15:00 do 16:00 časova, a na raskrsnici R2 od 16:00 do 17:00 časova. Na obe raskrsnice je zastupljen složen i nehomogen saobraćajni tok, i vladaju povremeno prekinuti uslovi odvijanja saobraćaja.

4.1. Rezultati istraživanja iz 2015. godine

Prema rezultatima istraživanja iz 2015. godine, na raskrsnici R1 ukupno saobraćajno opterećenje u periodu od 24 časa je iznosilo 78.045 vozila, a najopterećeniji period je bio popodnevni vršni period. Najveći intenzitet toka je zabeležen u periodu od 15:00 do 16:00 časova (5.001 vozilo). Analiza distribucije saobraćajnog toka po prilazima u vršnom času pokazuje da je prilaz 2 (istočni) bio najopterećeniji (1.607 vozila), a prilaz 4 (zapadni) najmanje opterećen (983 vozila). Vremenski gubici u vršnom času su izračunati pomoću softverskog programa Synchro na obe raskrsnice. Prosečni vremenski gubici na raskrsnici R1 u vršnom času su iznosili 56 sekundi po vozilu. Na prilazu 3 (južni) su se javljali najveći vremenski gubici (70 sekundi po vozilu), a na prilazu 1 (severni) najmanji (39,8 sekundi po vozilu).

Na raskrsnici R2 najopterećeniji period je bio prepodnevni vršni period, a najveći intenzitet toka je zabeležen u periodu od 08:00 do 09:00 časova (2.844 vozila). Analiza distribucije saobraćajnog toka po prilazima u vršnom času pokazuje da je prilaz 3 (zapadni) bio najopterećeniji (1.584 vozila), a prilaz 2 (južni) najmanje opterećen (447 vozila). Prosečni vremenski gubici na raskrsnici R2 u

vršnom času su iznosili 26,4 sekunde po vozilu. Na prilazu 1 (istočni) su se javljali najveći vremenski gubici (30,7 sekundi po vozilu), a na prilazu 3 (zapadni) najmanji (17,8 sekundi po vozilu).

4.2. Rezultati istraživanja iz 2020. godine

Prema rezultatima istraživanja iz 2020. godine, na raskrsnici R1 ukupno saobraćajno opterećenje u periodu od 24 časa je iznosilo 84.584 vozila, a najopterećeniji period je bio popodnevni vršni period. Najveći intenzitet toka je zabeležen u periodu od 15:00 do 16:00 časova (5420 vozila). Analizom strukture saobraćajnog toka na raskrsnici R1, utvrđeno je da su najviše zastupljeni putnički automobili (96,8%), zatim autobusi (1,4%), laka i srednja teretna vozila (0,9%) i najmanje motocikli (0,8%).

Teška teretna vozila nisu zastupljena u saobraćajnom toku, jer je u ovoj zoni zabranjeno njihovo kretanje. Analiza distribucije saobraćajnog toka po prilazima u vršnom času pokazuje da je prilaz 3 (južni) najopterećeniji (1.751 vozilo), a prilaz 4 (zapadni) najmanje opterećen (1.091 vozilo). Prosečni vremenski gubici na raskrsnici R1 u vršnom času iznose 70,4 sekunde po vozilu. Na prilazu 3 (južni) se javljaju najveći vremenski gubici (119,7 sekundi po vozilu), a na prilazu 2 (istočni) najmanji (35 sekundi po vozilu).

Na raskrsnici R2 najopterećeniji period je bio popodnevni vršni period. Najveći intenzitet toka je zabeležen u periodu od 16:00 do 17:00 časova (2.965 vozila). Analizom strukture saobraćajnog toka na raskrsnici R2, utvrđeno je da su najviše zastupljeni putnički automobili (95,5%), zatim autobusi (2,1%), laka i srednja teretna vozila (1,6%) i najmanje motocikli (0,8%).

Teška teretna vozila nisu zastupljena u saobraćajnom toku, jer je u ovoj zoni zabranjeno njihovo kretanje. Analiza distribucije saobraćajnog toka po prilazima u vršnom času pokazuje da je prilaz 1 (istočni) najopterećeniji (1534 vozila), a prilaz 2 (južni) najmanje opterećen (503 vozila). Prosečni vremenski gubici na raskrsnici R2 u vršnom času iznose 30,1 sekund po vozilu. Na prilazu 2 (južni) se javljaju najveći vremenski gubici (101,4 sekunde po vozilu), a na prilazu 1 (istočni) najmanji (12,6 sekundi po vozilu).

5. ANALIZA UTICAJA IZGRADNJE TRŽNOG CENTRA PROMENADA NA SAOBRAĆAJ

Svaka promena i razvoj okruženja, na neki način, ima uticaj i na promenu saobraćaja u tom okruženju. Vodeći se tim stavom, u ovom radu se, na osnovu poređenja karakteristika odvijanja saobraćaja pre i posle izgradnje TC Promenada, ispituje njen uticaj na saobraćaj u tom okruženju. Konkretno su analizirane dve raskrsnice koje se nalaze u neposrednoj blizini, i koje predstavljaju područje uticaja.

5.1. Analiza uticaja TC Pomenada na saobraćaj na raskrsnici R1

Poređenjem rezultata istraživanja iz 2015. i 2020. godine ustanovljeno je povećanje intenziteta saobraćajnog toka u vršnom času posle izgradnje TC Promenada, odnosno broj vozila na ovoj raskrsnici se povećao sa 5001 na 5420 vozila. To je uticalo i na povećanje vremenskih gubitaka po vozilu, koji su povećani sa 56 na 70,4 sekunde po

vozilu. Poređenjem rezultata iz 2015. i 2020. godine je utvrđeno da su intenzitet toka i vremenski gubici na prilazu 3 (južni) povećani, dok su na ostalim prilazima ostali približno jednaki. Analizom distribucije protoka vozila po smerovima kretanja je utvrđeno da su se intenzitet toka i vremenski gubici najviše povećali iz pravca Mosta slobode, odnosno na prilazu 3 (južni) za sve smerove kretanja, dok je na ostalim prilazima uočeno povećanje samo za smerove kretanja ka TC Promenada. Takođe, analizom je utvrđeno da od ukupnog saobraćajnog toka na izlivnom grlu prilaza 1 (severni) na ovoj raskrsnici u vršnom času, 11,7% vozila se kreće ka TC Promenada zapadnim prilazom.

5.2. Analiza uticaja TC Pomenada na saobraćaj na raskrsnici R2

Poređenjem rezultata istraživanja iz 2015. i 2020. godine ustanovljeno je povećanje intenziteta saobraćajnog toka u vršnom času posle izgradnje TC Promenada, odnosno broj vozila na ovoj raskrsnici se povećao sa 2772 na 2965 vozila. To je uticalo i na povećanje vremenskih gubitaka po vozilu, koji su povećani sa 26,4 na 30,1 sekund po vozilu. Poređenjem rezultata iz 2015. i 2020. godine utvrđeno je da je intenzitet toka na prilazu 1 (istočni) povećan, a vremenski gubici su povećani na prilazu 2 (južni). Analizom distribucije protoka vozila po smerovima kretanja je utvrđeno da se intenzitet toka povećao iz pravca Univerzitetskog kampusa, odnosno na prilazu 1 (istočni) za smer pravo, zatim na prilazu 3 (zapadni) za sve smerove kretanja, i na prilazu 2 (južni) za smer levo, odnosno ka TC Promenada. Uočeno je povećanje vremenskih gubitaka po vozilu na prilazu 2 (južni) za oba smera kretanja, a posebno za leva skretanja. Dok su za sve ostale smerove kretanja na ovoj raskrsnici vremenski gubici po vozilu ostali približno jednaki. Takođe, analizom je utvrđeno da od ukupnog saobraćajnog toka na izlivnom grlu prilaza 3 (zapadni) na ovoj raskrsnici u vršnom času, 9,1% vozila se kreće ka TC Promenada južnim prilazom.

6. ANALIZA TROŠKOVA GORIVA I ZAGAĐENJA PRI ZAUSTAVLJANJU VOZILA

Pored uticaja TC Promenada na saobraćaj, neophodno je ispitati i njen uticaj na troškove nastale u saobraćaju na tim raskrsnicama.

6.1. Analiza troškova goriva i zagađenja pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R1

Troškovi goriva i zagađenja su analizirani u vršnom času, vanvršnim časovima, kao i ukupni dnevni i godišnji troškovi. Rezultati su prikazani po raskrsnici, prilazima, vrsti pogonskog goriva, i vrsti izduvnih gasova. U analizi troškova goriva pri zaustavljanju vozila korišteni su podaci o:

- protoku;
- vremenskim gubicima po vozilu;
- prosečnoj potrošnji goriva dok je vozilo zaustavljeno;
- ceni goriva.

Za prosečnu potrošnju goriva dok je vozilo zaustavljeno usvojena je vrednost od 0,85 l/h po vozilu. U proračunu potrošnje goriva nije uzeta u obzir potrošnja goriva komercijalnih vozila, jer je njihov procenat učešća u strukturi saobraćajnog toka na obe raskrsnice vrlo mali.

Na osnovu izračunatih ukupnih troškova goriva pri zaustavljanju vozila po časovima, određeni su ukupni dnevni troškovi, koji su iznosili 1025,00 €/dan u 2015. godini, a u 2020. iznose 1396,57 €/dan. Nakon toga su određeni i ukupni godišnji troškovi goriva pri zaustavljanju vozila, koji su iznosili 374.123,99 € u 2015. godini, a u 2020. iznose 509.749,63 €. Poređenjem rezultata analize ukupnih godišnjih troškova goriva pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R1 pre i posle izgradnje TC Promenada utvrđeno je povećanje ukupnih troškova u 2020. godini.

U analizi troškova zagađenja pri zaustavljanju vozila korišteni su podaci o:

- protoku;
- vremenskim gubicima po vozilu;
- prosečnoj potrošnji goriva dok je vozilo zaustavljeno;
- emisiji štetnih gasova;
- ceni emisije štetnih gasova.

U radu su posmatrane tri štetne materije iz izduvnih gasova, i to: CO₂, N₂O i CH₄. Na osnovu izračunatih ukupnih časovnih i dnevnih troškova zagađenja pri zaustavljanju vozila na ovoj raskrsnici, određeni su ukupni godišnji troškovi zagađenja pri zaustavljanju vozila koji su za emisiju CO₂ povećani sa 2.426,80 €/godini na 3.306,44 €/godini; za emisiju N₂O sa 49,34 €/godini na 67,22 €/godini; i za emisiju CH₄ sa 56,54 €/godini na 77,04 €/godini. Poređenjem rezultata analize ukupnih godišnjih troškova zagađenja pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R1 pre i posle izgradnje TC Promenada, za svaku od posmatranih emisija štetnih gasova i vrste pogonskog goriva, utvrđeno je povećanje ukupnih troškova u 2020. godini.

6.2. Analiza troškova goriva i zagađenja pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R2

Analiza troškova goriva i zagađenja pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R2 je izvršena na isti način kao i na raskrsnici R1. Prema rezultatima analize, ukupni dnevni troškovi goriva pri zaustavljanju vozila su iznosili 267,80 €/dan u 2015. godini, a u 2020. iznose 326,63 €/dan. Ukupni godišnji troškovi goriva pri zaustavljanju vozila su iznosili 97.746,16 € u 2015. godini, a u 2020. iznose 119.220,69 €. Poređenjem rezultata analize ukupnih godišnjih troškova goriva pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R2 pre i posle izgradnje TC Promenada utvrđeno je povećanje ukupnih troškova u 2020. godini.

Na osnovu izračunatih ukupnih časovnih i dnevnih troškova zagađenja pri zaustavljanju vozila na ovoj raskrsnici, određeni su ukupni godišnji troškovi zagađenja pri zaustavljanju vozila koji su za emisiju CO₂ povećani sa 634,14 €/godini na 773,36 €/godini; za emisiju N₂O sa 12,89 €/godini na 15,72 €/godini; i za emisiju CH₄ sa 14,78 €/godini na 18,02 €/godini. Poređenjem rezultata analize ukupnih godišnjih troškova zagađenja pri zaustavljanju vozila na raskrsnici R2 pre i posle izgradnje TC Promenada, za svaku od posmatranih emisija štetnih gasova i vrste pogonskog goriva, utvrđeno je povećanje ukupnih troškova u 2020. godini.

7. ZAKLJUČAK

Tržni centri predstavljaju objekte privlačenja putovanja, što dovodi do očekivanog porasta intenziteta saobraćajnog

toka na okolnim saobraćajnicama. Pored toga, očekivano je i povećanje intenziteta toka za manevre skretanja ka objektu na raskrnicama u njegovoj neposrednoj blizini. Zbog toga je važno ispitati uticaj takvih objekata na odvijanje saobraćaja u okolini, a oblast koja se time bavi naziva se TIA – *Traffic Impact Assessment*. TIA omogućava da se utvrdi da li će saobraćajna mreža biti u stanju da zadovolji nove zahteve za protokom, izazvane izgradnjom ovakvih objekata, a istovremeno omogućava i procenu mera za minimiziranje njihovog uticaja na saobraćaj.

U ovom radu je analiziran uticaj izgradnje TC Promenada na saobraćaj. Područje uticaja predstavljaju dve raskrsnice, koje su u ovom radu i posmatrane. Prvo je izvršena analiza postojećeg stanja, a u tu svrhu je izvršeno istraživanje na posmatranim raskrnicama, koje je obuhvatalo brojanje saobraćaja. Na osnovu toga su dobijeni podaci o protocima vozila po prilazima i smerovima kretanja, ukupan protok vozila na raskrnicama, utvrđen je vršni čas, kao i struktura saobraćajnog toka. Zatim su, pomoću softverskog programa Synchron, dobijeni vremenski gubici po vozilu u vršnom času. Svi dobijeni podaci postojećeg stanja na analiziranim raskrnicama, su upoređeni sa rezultatima istraživanja koje je sprovedeno pre izgradnje TC Promenada. Daljom analizom je ustanovljeno da je na obe raskrsnice u 2020. godini (posle izgradnje TC Promenada) povećan intenzitet saobraćajnog toka i vremenski gubici, u odnosu na 2015. godinu (pre izgradnje TC Promenada). Analizom je ustanovljeno povećanje ukupne potrošnje goriva, pa samim tim i ukupne emisije štetnih gasova pri zaustavljanju vozila na ovim raskrnicama. A rezultati analize troškova pokazuju da su povećani ukupni troškovi goriva i zagađenja emisijom štetnih materija iz izduvnih gasova pri zaustavljanju vozila na obe raskrsnice. Kako bi se preciznije sagledao uticaj TC Promenada na saobraćaj na ovim raskrnicama, posmatrana su i dva prilaza prema TC Promenada – južni (iz pravca raskrsnice R2) i zapadni (iz pravca raskrsnice R1). Rezultati su pokazali da 9,1% vozila, od ukupnog saobraćajnog toka na tom pravcu, ide ka TC Promenada južnim prilazom, dok na zapadnom prilazu ta vrednost iznosi 11,7%. Prema tome, može se zaključiti da TC Promenada ima uticaj na odvijanje saobraćaja na ovim raskrnicama. Može se reći da je taj uticaj negativan sa ekonomskog, ekološkog i funkcionalnog aspekta.

8. LITERATURA

- [1] <https://www.ebtraffic.com.au>
- [2] J. Regidor, R. Teodoro, *“Traffic Impact Assessment for Sustainable Traffic Management and Transportation Planning in Urban Areas”*, University of Philippines Diliman, Quezon City, 2005.
- [3] <https://earth.google.com>
- [4] <https://geosrbija.rs>

Kratka biografija:



Milana Krnjajac je rođena u Novom Sadu 1996. godine. Osnovne akademske studije iz oblasti Saobraćaj i transport završila je na Fakultetu tehničkih nauka 2019. godine, kada upisuje Master akademske studije iz oblasti Projektovanje i organizacija. Kontakt: milana.krnajac@gmail.com

VREDNOVANJE PRIJEDLOGA RJEŠENJA ZA POBOLJŠANJE USLOVA ODVIJANJA SAOBRAĆAJA NA RASKRSNICI U BIJELJINI**EVALUATION OF THE PROPOSED SOLUTIONS TO IMPROVE TRAFFIC CONDITIONS AT ROUNDABOUT IN BIJELJINA**Mihajlo Vasiljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ I TRANSPORT**

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada potrebno je izvršiti kapacitivnu analizu raskrsnice. Utvrditi postojeće stanje, uraditi prognozu za 10 godina, dati prijedlog rješenja za poboljšanje uslova odvijanja saobraćaja, izvršiti funkcionalno, ekonomsko i ekološko vrednovanje predloženih rješenja. Za svaku varijantu potrebno je izračunati troškove izgradnje, troškove goriva kao i troškove zagađenja vazduha. Nakon toga potrebno je vrednovati sve varijante i predložiti najbolju.

Ključne reči: Kružna raskrsnica, kapacitet, nivo usluge, signalisana raskrsnica

Abstract – Within the paper, it is necessary to perform a capacitive analysis of the intersection. Determine the existing situation, make a forecast for 10 years, give a proposal for a solution to improve traffic conditions, perform a functional, economic and environmental evaluation of the proposed solutions. For each variant, it is necessary to calculate construction costs, fuel costs as well as air pollution costs. After that, it is necessary to evaluate all variants and suggest the best one.

Keywords: Roundabout, capacity, level of service, signalized intersection

1. UVOD

Tema ovog rada jeste da se vrednuje više varijanti raskrsnice i predloži najbolja. Pod vrednovanjem i upravljanjem projektima podrazumijeva se procedura ocjenjivanja i odlučivanja u sistemu optimalnog razvoja i korišćenja putne mreže.

U okviru rada izvršena je analiza kružne raskrsnice koja se nalazi u Bijeljini u Ulici Nikole Tesle – 27.marta – Srpske vojske – Žrtava fašističkog terora i dat je prijedlog mjera za poboljšanje uslova odvijanja saobraćaja. Funkcionalnim, ekološkim i ekonomskim vrednovanjem predloženih rešenja dobijeno je optimalno rješenje koje je i predloženo za realizaciju.

2. TEORIJSKE OSNOVE

Raskrsnice, kao mjesta gdje dolazi do presijecanja saobraćajnih tokova, sa aspekta kapaciteta i nivoa usluga, predstavljaju potencijalno kritična mjesta na putnoj i uličnoj mreži.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nenad Ruškić, vanr. prof.

Jedan od čestih načina regulisanja saobraćaja na raskrsnicama zasniva se na izgradnji tzv. kružnih raskrsnica. Kružna raskrsnica jeste kanalisana kružna raskrsnica sa zatvorenim, djelimično prolaznim ili prolaznim središnjim saobraćajnim ostrvom i kružnim kolovozom koji veže tri ili više krakova preko kojih saobraćaj teče u suprotnom smjeru od kazaljke na satu. Izgled kružne raskrsnice prikazan je na slici 1 [1].



Slika 1. Ilustrovani prikaz kružne raskrsnice

2.1. Kružne raskrsnice

Projektovanje geometrije savremenih raskrsnica sa kružnim tokom predstavlja traženje kompromisa između apaciteta i sigurnosti. Raskrsnice sa kružnim tokom funkcionišu sigurnije ukoliko geometrijski element uslovljavaju smanjenje prilazne, odnosno, brzine u kružnom toku.

Nasuprot tome, ovakva geometrija uslovljava smanjenje kapaciteta raskrsnice. Takođe mnogi geometrijski elementi uslovljeni su manevarskim sposobnostima najvećeg vozila očekivanog na raskrsnici.

Osnovni oblik i karakteristike zavise i od položaja raskrsnice u mreži (gradska, vangradska), kao i od očekivanog prisustva pešaka odnosno biciklističkog saobraćaja. Takođe, različit pristup projektovanju se primenjuje kod raskrsnica sa jednom ili više traka u kružnom toku [2].

Karakteristike kružnih raskrsnica po kojima se razlikuju od klasičnih površinskih raskrsnica, su sledeće:

- Kružne raskrsnice su raskrsnice sa kombinacijom isprekidanog i neisprekidanog saobraćajnog toka;
- Vozila u kružnom toku imaju prednost pred vozilima iz ulivnih pravaca (u kružnim raskrsnicama ne važi pravilo „desne strane“);
- Vozilo na ulazu u kružnu raskrsnicu se u slučaju slobodnog kružnog kolovoza ne zaustavlja, već smanjenom brzinom ulazi u kružni tok;
- Kružne raskrsnice, bez obzira na tip i način izvođenja, omogućavaju samo vožnju sa malim brzinama i velikim uglom skretanja prednjih točkova;
- Za pešake i bicikliste u kružnim raskrsnicama važe ista pravila kao u klasičnim raskrsnicama;
- U kružnim raskrsnicama je zabranjeno kretanje unazad;
- Dugačkim vozilima je dozvoljeno da tokom vožnje po kružnom kolovozu koriste i neasfaltirani (kaldrmisani) deo kružnog kolovoza (pregazni deo centralnog ostrva), za mala vozila to nije potrebno [3].

Proces planiranja počinje sa određivanjem preliminarnog oblika i funkcionalnih karakteristika raskrsnice. Određuje se minimalni potrebni broj saobraćajnih traka na prilazima i na osnovu toga kategorija raskrsnice koja će u najvećoj mjeri zadovoljiti programske zahteve: mini ili normalna, sa jednom ili više saobraćajnih traka u kružnom toku, gradska ili vangradska itd. Sa razvojem procesa projektovanja neke polazne osnove mogu biti promijenjene [4].

Vrednovanje projektnog rješenja obično se vrši metodom dobit-troškovi (cost-benefit analiza). Dobit se razmatra u pogledu bezbednosti (smanjenja broja nezgoda: nezgoda sa poginulim licima, sa poverđenim licima, materijalna šteta), funkcionalnosti (izraženo kroz vrem čekanja vozila-sati) i zaštite životne sredine (potrošnja goriva, emisija štetnih gasova, emisija buke). Troškovi se izražavaju kroz troškove građenja, eksploatacije i održavanja (osvetljenje, horizontalna i vertikalna signalizacija, uređenje prostora...) [5].

Obrazac za proračun vremenskih gubitaka na kružnoj raskrsnici dat je sledećim izrazom:

$$d = \frac{3600}{c} + 900T \left[x - 1 + \sqrt{(x-1)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c}\right) \cdot x}{450T}} \right] + 5 \times \min [x, 1]$$

Gdje su:

T- vremenski interval za koji se posmatraju vremenski gubici;

X- predstavlja odnos protoka i kapaciteta (VC).

2.2 Signalisane raskrsnice

U funkcionalnom smislu raskrsnica predstavlja najstroženiji element saobraćajne mreže. To je mesto gde se presecaju putanje saobraćajnih tokova različitog usmerenja, gde pojedini tokovi menjaju pravac, gde se odvija niz manevara, mesto gde se najčešće realizuju presecanja pešačkih i tokova vozila. U tom smislu, raskrsnica predstavlja prostor povećane koncentracije konflikata i povećanog rizika od nastajanja nezgoda.

Svjetlosni signali vrše vremensku raspodjelu prava korišćenja površine raskrsnice na konfliktno saobraćajne tokove u skladu sa izabranim kriterijumom upravljanja. Svjetlosni signali predstavljaju najviši hijerarhijski nivo regulisanja na raskrsnici.

Osnovne prednosti svetlosnih signala u odnosu na ostale nivoe upravljanja su jednoznačnost upravljačke informacije, fleksibilnost u radu, jednostavna promena upravljanja, mogućnost rada zavisnog od niza odabranih činilaca saobraćaja i okruženja, neprekidnost rada, i sl.

Osnovni elementi signalnog plana na signalisanoj raskrsnici su:

- Ciklus;
- Zeleno vrijeme;
- Međufazno vrijeme;
- Faza.

Prosječni vremenski gubici po vozilu za datu grupu traka iste namjene računaju se na sledeći način:

$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3$$

gdje je:

d - ukupni vremenski gubici (s/voz);

PF - faktor progresije (PF = 1, ako je dolazak vozila slučajnog karaktera);

d1 - uniformni vremenski gubici;

d2 - dodatni vremenski gubici usljed slučajnog dolaska vozila na raskrsnicu;

d3 - gubici usljed reda čekanja.

Uniformni vremenski gubici (d1) se računaju na sledeći način:

$$d_1 = \frac{0,5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \frac{g}{C}\right]}$$

gdje je:

g - efektivno zeleno vrijeme za grupu traka;

C - dužina trajanje ciklusa na posmatranoj raskrsnici;

x=q/Cik - odnos toka i kapaciteta, odnosno, stepen zasićenja za grupu traka.

Dodatni vremenski gubici usljed slučajnog dolaska vozila na raskrsnicu računaju se na sledeći način:

$$d_2 = 900T \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8klX}{cT}} \right]$$

gdje je:

T - trajanje analiziranog perioda;

k - faktor koji zavisi od rada komandnog uređaja (k=0.5 za signale sa fiksnim planom);

l - uzvodna filtracija/mjerenje korekcionog faktora;

x=q/Cik - odnos toka i kapaciteta;

C - dužina trajanje ciklusa.

Gubici usljed reda čekanja, računaju se na sledeći način:

$$d_3 = \frac{1800Q_h(1+u)t}{CT}$$

gdje je:

Qh - veličina prethodnog reda na početku perioda T;

u -parametar kašnjenja;
 T – trajanje analiziranog perioda (h);
 t - kapacitet grupe traka i (voz/h).

3. POSTOJEĆE STANJE RASKRSNICE

Analizirana kružna raskrsnica nalazi se na području grada Bijeljine, locirana je u centralnoj gradskoj zoni i mjesto je ukrštanja ulica: Nikole Tesle, 27. marta, Srpske vojske i Žrtava fašističkog terora. Na slici 8. prikazan je položaj raskrsnice u odnosu na centralno područje grada. Raskrsnica je od centra grada udaljena svega 550 m. Na osnovu ovog podatka ali i blizine ostalih značajnijih lokacija gdje je povećana koncentracija ljudi (gradski park, bolnica, autobuska stanica, pijaca, tržni centar i dr.) na posmatranoj raskrsnici primjećene su česte gužve i zastoji, pri čemu se stvaraju redovi čekanja.



Slika 2. Prikaz prilaza na raskrsnici

Podaci dobijeni brojanjem, prikazani grafički. Časovna distribucija protoka na raskrsnici prikazana je na slici 3. Na istoj slici je prikazan vršni sat kada je najveći protok, a to je od 14:00 do 15:00.



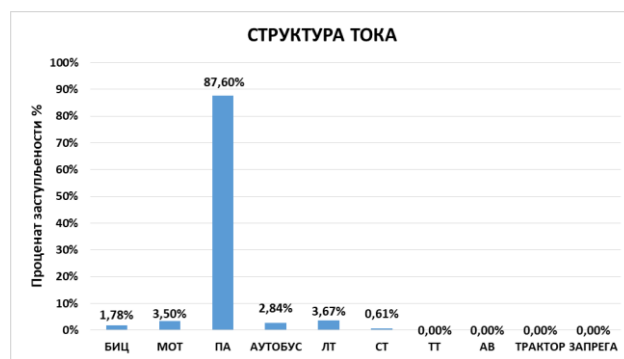
Slika 3. Grafički prikaz časovne distribucije protoka

Na slici 4. dat je grafički prikaz procentualnog odnosa strukture toka u odnosu na cijelu raskrsnicu.

4. PROGNOZA SAOBRAĆAJNOG OPTEREĆENJA I PRIJEDLOG RJEŠENJA

Razvoj oblasti vezane za prognozu saobraćaja desio se u okolnostima kada je porast saobraćaja izazvan brzim razvojem i masovnom upotrebom putničkih automobila, prije svega u gradovima, počeo da stvara brojne probleme, pa se pojavila potreba za složenijim oblicima praćenja, analize i kontrole razvoja saobraćaja. Polovinom

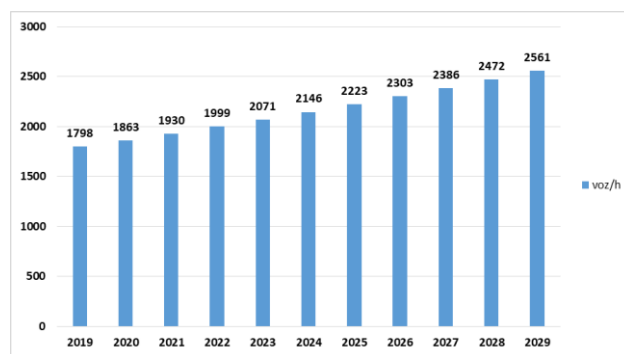
prošlog veka došlo je do intenzivnog razvoja računarske tehnologije i njene primene u prognozi saobraćaja.



Slika 4. Procentualni odnos strukture toka kružne raskrsnice za period vršnog sata

Prognoza saobraćaja je veoma važna prilikom odabira buduće varijante nekog projekta. Ukoliko se predviđanje saobraćaja ne obavi na pravi način izgrađeni saobraćajni objekat neće moći da zadovolji potrebe za zahtevanim kapacitetom ili će biti predimenzionisan. Usled ovoga javlja se veliki problem koji se mora opet rješavati i njegovi troškovi proširenja ili ponovne izgradnje mogu da koštaju više nego što je stajala sama izgradnja prvobitnog objekta. Kod predimenzionisane prognoze saobraćaja objekti ostaju neiskorišćeni i ekonomski njihova izgradnja nije opravdana.

Na narednoj slici je dat prikaz prognoziranog saobraćajnog opterećenja za naredni 10-godišnji period, u vršnom vremenskom periodu, od 14:00-15:00 časova, po realističnoj varijanti.



Slika 5. Prognoza saobraćajnog opterećenja u vršnom periodu

U vršnom periodu od 14:00-15:00 časova, u baznoj 2019. godini, izbrojano je 1798 vozila, dok se nakon 10 godina, po realističkoj varijanti predviđa da će se taj broj povećati na 2561 vozila u istom času.

Razvoj i testiranje varijantnih rešenja predstavlja jednu od ključnih faza u ovom radu. Cilj ovog rada je da se na osnovu postojećih geometrijskih ograničenja predlože i analiziraju varijante, kako bi se našlo optimalno rešenje za datu raskrsnicu.

Analizom rezultata kapaciteta i nivoa usluge za posmatranu raskrsnicu utvrđeno je da sadašnja organizacija i odvijanje saobraćaja ne mogu da zadovolje nesmetano kretanje saobraćaja. Potrebno je izvesti najbolju i najoptimalniju varijantu kako bi se prevazišao problem i poboljšao nivo usluge na svim prilazima na raskrsnici. Predložene varijante su:

- Varijanta 0- Kružna raskrsnica-zadržava se postojeća geometrija raskrsnice;
- Varijanta 1- Kružna raskrsnica sa“bypass” trakama na svim prilazima i jednom trakom u kruženju;
- Varijanta 2- Kružna raskrsnica sa “bypass” trakama na svim prilazima i dvije trake u kruženju;
- Varijanta 3- Četvorokraka signalisana raskrsnica.

Na osnovu predloženih varijanti odlučivaće se koja je varijanta najpovoljnija za posmatranu raskrsnicu, ali treba voditi računa da izabrana varijanta pruža bolje uslove odvijanja saobraćaja, da smanji ili eliminiše zastoje i formiranje redova, da se smanje vremenski gubici i da se poboljša nivo usluge na cijeloj raskrsnici.

Na osnovu prethodno prikazanih podataka, za potrebe funkcionalnog vrednovanja, data je uporedna analiza dobijenih vrednosti. Dobijeni podaci su dati sledećom tabelom. (Var-varijanta)

Tabela 1. Prikaz vremenskih gubitaka i nivo usluge na raskrsnici

Nivo usluge	Prilaz 1	Prilaz 2	Prilaz 3	Prilaz 4	Raskrsnica
Var 0	224,32 (F)	275,25 (F)	139,70 (F)	471,12 (F)	255,80 (F)
Var 1	105,64 (F)	33,42 (D)	139,70 (F)	84,65 (F)	95,44 (F)
Var 2	61,41 (F)	25,70 (D)	84,22 (F)	59,10 (F)	61,20 (F)
Var 3	28,60 (C)	48,60 (D)	36,00 (D)	30,90 (C)	35,00 (C)

Na osnovu podataka iz prethodne tabele može se zaključiti da je kod varijante 3 zabeležen najpovoljniji nivo usluge C, koji je praćen smanjenjem vremenskih gubitaka koji iznose 35 s/voz na nivou cijele raskrsnice.

Kada je riječ o troškovima gradnje oni su sledeći:

- Varijanta 0- 0€;
- Varijanta 1- 15 000€;
- Varijanta 2- 25 000€;
- Varijanta 3-70 000€;

Pored troškova izgradnje, računati su još i troškovi goriva pri zaustavljanju i troškovi zagađenja vazduha.

Nakon toga ostaje još da se izračunaju ukupni troškovi koji predstavljaju zbir svih ovih troškova i samim tim da se predloži optimalno rješenje.

Tabela 2. Ukupni troškovi po varijantama

	Troškovi goriva	Troškovi izgradnje	Troškovi zagađenja	Ukupni troškovi (€)
Var 0	3 376 311	0	16 442	3 392 753
Var 1	1 322 309	15 000	6 439	1 343 748
Var 2	854 322	25 000	4 160	883 482
Var 3	666 732	70 000	3 246	739 978

Na osnovu tabele ukupnih troškova, zaključuje se da varijanta 0 predstavlja najnepovoljniji slučaj sa 3.392.753,00 € troškova. Varijanta 1 je varijanta u kojoj su izvedeni građevinski radovi vezani za izgradnju “bypass” traka radi poboljšanja uslova odvijanja saobraćaja, što je rezultovalo smanjenjem ukupnih troškova koji iznose 1.343.748,53 €. Kod varijante 2 je uz

značajne građevinske intervencije koje podrazumijevaju pored “bypass” traka i izgradnju još jedne trake u kruženju, došlo do smanjenja ukupnih troškova koji iznose 883.482,47 €. Varijanta 3 koja podrazumijeva izgradnju signalisane raskrsnice se izdvojila kao varijanta sa najnižim ukupnim troškovima koji iznose oko 740.000,00 € u 10-godišnjem periodu.

5. ZAKLJUČAK

Različita rješenja problema u saobraćaju dovode do izbora optimalnog rješenja i samim ti do poboljšanja uslova odvijanja saobraćaja. Nakon obavljene analize postojećeg stanja predložena su 3 moguća rješenja u odnosu na postojeće stanje koje se nije pokazalo kao dobro. Pored uslova odvijanja saobraćaja utvrđeni su i troškovi gradnje s ciljem da se pronađe rješenje koje bi bilo izvodljivo i u skladu sa ekonomskim mogućnostima. Da bi se na najbolji mogući način opisali troškovi u pojedinim varijantama urađena je analiza potrošnje goriva i zagađenja vazduha da bi se vremenski gubici mogli iskazati novčano.

Na osnovu dobijenih rezultata funkcionalnog, ekološkog i ekonomskog vrednovanja predloženih rješenja, može se zaključiti da je optimalno i najracionalnije usvojiti Varijantu 3. tj, da se umjesto kružne raskrsnice izgradi četvorokraka signalisana raskrsnica.

6. LITERATURA

[1] <http://tabelle.com>

[2] Kenjić, Z. Izbor tipa raskrsnice primjenom multikriterijske analize, 1-9.

[3] Mitić D, Vukanović S, kružne raskrsnice, Saobraćajni fakultet 1990

[4] Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji, 2010. Pravilnik je objavljen u "Službenom glasniku RS", broj 26/2010.,

[5] Smjernice projektovanje, građenje održavanje i nadzor na putevima. Knjiga I, 2005. Bosna i Hercegovina.

Kratka biografija:



Mihajlo Vasiljević rođen je u Bijeljini 1996. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj i transport odbranio je 2019. godine. Iste godine upisao je master akademske studije.

**MOTIVACIJA I KOMUNIKACIJA ZA UPRAVLJANJE TRANSPORTNIM
PREDUZEĆEM****MOTIVATION AND COMMUNICATION FOR TRANSPORT COMPANY
MANAGEMENT**

Petra Novaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ

Kratik sadržaj – *Upravljanje transportnim preduzećem je složen proces sa nizom podprocesa i kadrova koji upravljaju tim procesima i sistemima, gde je neophodno da postoji motivacija i dobra komunikacija, a sve u cilju dobrog poslovanja preduzeća. Akcent se stavlja na ulogu menadžera u unapređenju timskog rada, značaju motivacije i komunikacije i poslovnog odlučavanja zaposlenih u preduzeću.*

Ključne reči: *Drumski transport, motivacija i komunikacija zaposlenih*

Abstract – *The management of a transport company is a complex process with a series of sub-processes and staff that manage these processes and systems, where motivation and good communication are necessary, all with the aim of good business of the company. Emphasis is placed on the role of managers in improving teamwork, the importance of motivation and communication and business decision-making of employees in the company*

Keywords: *Road transport, motivation and communication of employees*

1. UVOD

Rad obuhvata prvenstveno upoznavanje sa pojmom menadžment i njegovo dalje povezivanje sa transportnim preduzećem. Menadžment je posebna naučna disciplina, multidisciplinarnog karaktera, koja se bavi istraživanjem problema upravljanja određenim poslovima, poduhvatima i društvenim sistemima. Pored toga menadžment povezuje niz podprocesa, kao što su planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrola zaposlenih. Upravljanje je jedan od fenomena današnjice, koje je neophodno za efikasno funkcionisanje i razvoj svakog preduzeća, svakog pojedinačnog društvenog sistema i društva u celini, za efikasnije odvijanje svakog složenijeg posla i poduhvata.

**2. MENADŽMENT I ORGANIZACIJA U
DRUMSKOM SAOBRAĆAJU**

Saobraćaj je izuzetno važan činilac sveukupnog privrednog i društvenog razvoja zemlje. Danas se sve češće govori o saobraćajnoj industriji odnosno privredi, čime se skreće pažnja na ekonomski smisao saobraćaja.

NAPOMENA:

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

Neophodno je ukazati na menadžment u drumskom prevozu kao složen proces, koji se sastoji od nekoliko povezanih podprocesa:

- Planiranje;
- Organizovanje;
- Kadrovska vođenje;
- Stilovi vođenja;
- Rukovođenje;
- Kontrola.

Planiranje predstavlja početnu fazu procesa upravljanja. Planiranje je funkcija kojom započinje proces menadžmenta. Ova funkcija je najznačajnija, u tom smislu, što neposredno određuje ostale funkcije u procesu menadžmenta. U zavisnosti od vremenskog okvira planiranja, obuhvatnosti planova i nivoa menadžmenta razlikujemo:

- Strategijski,
- Taktički i
- Operativni plan.

Dok se planiranjem definiše šta se treba uraditi kako bi se ostvarili ciljevi preduzeća, organizovanje kao podproces menadžmenta ima zadatak definisati organizacijsku strukturu s optimalnom kombinacijom ljudi i resursa za realizaciju usvojenog plana, odnosno utvrđenih ciljeva.

Proces organizovanja definiše se kroz čitav set menadžerskih aktivnosti. Najpre se vrši analiza ciljeva i strategija preduzeća. Potom se definišu ključni zadaci koji se dele na podzadatke [1].

Kada se definišu zadaci za realizaciju ciljeva, neophodno je osigurati i kadar sa odgovarajućom kvalifikacijskom strukturom. Imajući u vidu kako je kadar najznačajniji resurs svakog privrednog društva, u razvijenim zemljama izuzetna pažnja se posvećuje novom kadru i njegovom efikasnom uključivanju u glavne tokove organizacije.

Vođstvo se definiše kao proces uticaja na ljude kako bi pridoneli organizacijskim i grupnim ciljevima te se često poistovjećuje s pojmom vođenja. Vođenje je menadžerska funkcija, a vođstvo je aktivnost, odnosno proces vođenja [4].

Stil je način na koji se uspostavlja odnos između menadžera i članova organizacije, tj. „način na koji menadžer usmerava ponašanje podređenih i sredstava koja pri tome koristi“. Svaki menadžer ima sopstveni način na koji pristupa radu i komunikaciji sa podređenima i poslovnim partnerima. Neki od stilova vođenja su:

- *Autokratski stil* - Planiranje, osmišljavanje, strategija, određivanje ciljeva i donošenje odluka u rukama je

menadžera koji sa zaposlenicima komunicira jednosmerno dodeljujući im zadatke;

- *Demokratski stil* - Ovaj stil karakteriše dvosmerna komunikacija koja podrazumeva saradnju menadžera i zaposlenih koji se ne smatraju podređenima;
- *Liberalni stil* - Glavna karakteristika ovog stila je u tome što su zaposlenici najčešće stručnjaci u svome području te samostalno određuju ciljeve i resurse potrebne za sprovođenje istih. Izveštaj o promenama na kapitalu.

Osim prethodno navedenih stilova upravljanja klasifikovanih prema korišćenju autoriteta, postoje i drugi stilovi koji se zasnivaju na istim temeljima, ali iz drugačije perspektive. Jedan od takvih stilova razvio je profesor Rensis Likert, organizacijski psiholog po struci. Osmislio je sopstveni sastav podele stilova koji se temelje na komunikaciji između menadžera i zaposlenih:

- *Ekstremno - autoritativni* kojeg karakteriše nepoverenje menadžera u odnosu na zaposlene i orentisanost prema autokratskom stilu. Motivacija se ovog stila postiže najčešće zastrašivanjem i kaznama s vrlo malo nagrađivanja, a komunikacija između menadžera i zaposlenih svedena je na minimum;
- *Benevolentno - autokrativni stil* kao motivaciju koristi nagrade dok je poverenje na višem nivou. Menadžere ovog stila zanima šta njegovi zaposleni misle i kakve ideje imaju;
- *Konzultativni stil* karakterističan je za organizacije u kojima nadređeni imaju mnogo poverenja u svoje podređene čije se ideje i mišljenja uzimaju u obzir prilikom donošenja odluka, određivanja strategije ili kreiranja poslovnih planova. Izveštaj o promenama na kapitalu;
- *Participativno - skupni stil*, Likert navodi kao najuspešniji iz razloga što se zaposlenima pridaje potpuno poverenje, a svaka kreativnost i inovacija imaju važnu ulogu u delovanju organizacije.

Prema brojnim istraživanjima kao najpoželjniji model vodstva navodi se kombinacija autokratskog i demokratskog stila koja je proizašla iz teorije X i Y Douglasa McGregora, a koja pobliže objašnjava i opisuje ličnosti čovjeka i njegovo ponašanje u organizaciji:

- *Teorija X* - prosečnog čoveka smatra lenim za ikakav rad i stoga je potrebno primeniti silu i kontrolu. Iz toga proizlazi da čovek voli da se njime upravlja i da ga se usmerava na način da mu se daju zadaci koji se očekuju od njega. Osobe proizašle iz ove teorije imaju nedostatak mašte i kreativnosti te se ograđuju od bilo kakve odgovornosti.
- *Teorija Y* - ljude percipira kao kreativce koji rad i bilo kakvu drugu aktivnost smatraju igrom. Kontrola je nepotrebna iz razloga što je takvim osobama dovoljan motivacijski podsticaj te pravilno usmeravanje vlastitih ideja i potencijala.

Zadatak menadžera nije samo donošenje odluka, već i uveravanje i motivisanje saradnika za njihovo sprovođenje. Ovaj potproces menadžmenta naziva se rukovođenje. Rukovođenje predstavlja sposobnost motivisanja i prikazivanja vizija saradnicima, kako bi postigli određeni cilj. Za uspešno vođenje menadžeri bi trebali koristiti odgovarajući

stil vođenja (rukovođenja). Imajući u vidu kako je čovek ključni subjekt zbivanja u poslovanju privrednog društva, dakle, motivacija predstavlja značajnu subjektivnu podršku menadžmenta.

Kontrola je završna faza menadžmenta koja je u interakciji s ostalim fazama, a posebno sa planiranjem. Ona podrazumeva održavanje poslovnih zbivanja u skladu sa utvrđenim ciljevima. To znači da se u kontroli utvrđuju pokazatelji za praćenje, sprovodi se sistemsko praćenje, poređenje i reaguje na odstupanja, radi dovođenja u sklad sa utvrđenim ciljevima. Kontrola u privrednom društvu obuhvata kontrolu kvaliteta prevozne usluge, kontrolu bezbednosti saobraćaja i drugo.

2.1. Uloga menadžera u unapređenju timskog rada

Drumski operater – kompanija, zahteva dobro uhodan i organizovan, treniran i efikasan timski rad. Menadžer postiže ciljeve preko svojih saradnika i zbog toga rad svakog menadžera zavisi od efikasnosti njegovog radnog tima. Ako rezultati tima nisu zadovoljavajući, smatra se da ni menadžer nije zadovoljio svojim rezultatima rada. To znači da je učinak tima u celini, kao i pojedinca, pokazatelj sposobnosti menadžera. Zato je osnovni zadatak menadžera izgraditi i motivisati tim. Najznačajniji elementi za unapređenje timskog rada:

- Mora postojati minimum sukoba, ljubomore i ličnog isticanja;
- Neophodno je da menadžer permanentno analizira rad tima i iznalazi rešenja za njegovo poboljšanje;
- Menadžer mora biti sposoban upravljati različitim ličnostima, odnosno koristiti različite stilove vođenja u u zavisnosti o konkretnim situacijama i ličnostima;
- Treba poštovati individualnost pojedinih članova, a posebno kada su oni kreatori, a najbolje rade autonomno;
- Treba omogućiti svakom članu tima da radi na poslovima gde će pružiti najbolje rezultate;
- Pri definisanju zajedničkog cilja svaki član tima mora videti kako se njegov zadatak uklapa u zajednički cilj;
- Menadžer treba saradnicima davati važne i izazovne zadatke, koji će omogućiti povećanje odgovornosti, a time i produktivnosti;
- Kod donošenja značajnih odluka potrebno je da svi članovi učestvuju u procesu odlučivanja;
- Među članovima tima mora postojati kompletno i otvoreno komuniciranje i informisanje (obavešteni radnici imaju osjećaj identifikacije s timom, organizacijom i sl.);
- Greške treba kritikovati diskretno (u privatnom razgovoru), a nikad pred drugim članovima tima. Nasuprot tome, pohvale treba iznositi javno;
- Pojedincu koji je izgubio samopouzdanje u svoje sposobnosti treba pomoći uključivanjem u nove poslove [3].

3. PONAŠANJE ZAPOSLENIH U PREDUZEĆU I MOTIVACIJA

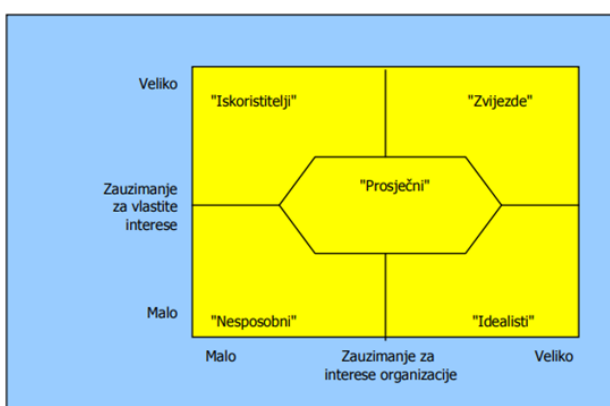
Zaposleni ulaze u organizaciju da bi putem nje postigli ono što ne mogu sami, odnosno da bi ostvarili svoje interese i ciljeve. Ako je uzajamno preuzimanje ciljeva zapo-

slenih i organizacije veliko i koherentno, tada je organizacija snažna, otporna i može dati dugoročnu prouzrokuje neravnotežu, odnosno neprihvatljivo iskorištavanje zaposlenih ili organizacije. U proučavanju ponašanja ljudi u organizaciji, posebno za analizu interesnog aspekta, vođenja ljudi, možemo koristiti model prikazan na slici 1. Model omogućuje tipizaciju značenja i uloga zaposlenika prema dvije osnovne dimenzije promatranja:

- zauzimanje za sopstvene interese;
- zauzimanje za interese organizacije;

U datim dimenzijama analize moguće je indentifikovanje pet tipičnih uloga zaposlenih (članova) u organizaciji:

- „Zvezde“
- „Prosečni“
- „Iskoristitelji“
- „Idealisti“
- „Nesposobni“



Slika 1. Tipizacija značenja i uloga članova (zaposlenika) organizacije [2]

„Zvezde“ su oni članovi organizacije koji uspešno povezuju lične interese i interese organizacije. Marljivo ostvarujući svoje ciljeve, oni ujedno jačaju organizaciju i značajno doprinose ostvarivanju njenih ciljeva. Menadžment treba ceniti njihov doprinos i omogućiti im što veće angažovnje.

„Iskoristitelji“ su oni članovi koji se brinu gotovo isključivo za lične interese na račun organizacije, čak i ako je to vrlo štetno za organizaciju. Menadžment mora ovladati takvim ponašanjem koje deluje negativno i razarujuće na organizaciju.

„Idealisti“ su oni pojedinci koji zanemaruju lične interese u korist interesa organizacije. Premda se čini da su oni najbolji zaposleni, menadžment bi ih u interesu uravnoteženja organizacije trebao dovesti na tvrdo tlo.

„Nesposobni“ su oni članovi organizacije (zaposleni) koji se ne brinu ni za lične interese, niti za interese organizacije. Menadžment ih treba osposobiti ili probuditi, odnosno zameniti ih – ako u prethodnom nema uspeha. Interesni aspekt organizacije prema relevantnoj okolini i okruženju posebno je obrađen kroz koncept stakeholdersa (zainteresovanih strana).

Menadžeri različitim načinima i postupcima treba da motivišu članove organizacije da se ponašaju na poželjan način. To zahteva poznavanje teorijskih koncepata kakve su motivacijske teorije, teorije moći, modeli ponašanja (teorija X, teorija Y, teorija Z) i dr. Za svako vođenje ljudi

temeljno je pitanje odziva ljudi na predloge, naloge i inicijative [2].

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisan je složen proces upravljanja transportnim preduzećem, gde je poseban osvrt na samu ulogu menadžmenta u procesu upravljanja. Kao i u svakom preduzeću, tako i u transportnom prisutan je određeni vid organizacije. U današnje vreme poslove organizacije, planiranja, rukovođenja i upravljanja sprovodi sektor menadžmenta tog preduzeća. Isto se dešava i u transportu, odnosno transportnim preduzećima, gde postoji sve veća potreba za uslugama menadžmenta.

Možda je to na neki način savremeni oblik koji se primenjuje u poslovanju jednog preduzeća, ali je svakako način koji utiče na poboljšanje poslovanja, počevši od same organizacije poslova, raspodele zadataka, raspoređivanje kadrova, postavljanje i realizovanje ciljeva. Vođenje je jedina prava funkcija menadžmenta. Time se naglašava kako se vođenje ne može delimično preneti na druge osobe, za razliku od ostalih funkcija menadžmenta.

Vođenje je umeće uticanja na ljude, tako da oni spremno i poletno teže ostvarivanju ciljeva organizacije.

Korišćenjem stilova vođstva, vođa je osoba koja kontroliše zaposlene, podstiče i pomaže im u ostvarivanju ciljeva poduzeća. Pri tome se treba razumeti činjenicu da je svaka organizacija različita te se zbog toga trebaju primenjivati različiti stilovi vođenja i različita komunikacija među zaposlenima, koji će doneti pozitivne rezultate.

7. LITERATURA

- [1] Certo, C.; Certo, S. T. Moderni menadžment. Zagreb: MATE, 2008.
- [2] Š. Čekić, I. Bošnjak, (2000). Menadžment u transportu i komunikacijama, Sarajevo i Zagreb
- [3] V. Peulić, Menadžment drumskog transporta, Banja Luka, 2014.
- [4] LINKgroup, 2020. Center for Career Development. Baza znanja. Stilovi vođenja. [Online] Dostupno na: <https://www.razvoj-karijere.com/baza_znanja/stilovi-vođenja> [Pristupljeno: 30.03.2020.]

Kratka biografija:



Petra Novaković rođena je u Loparama 1994 godine. Završila je Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu 2017. godine, smer Saobraćaj transport. Iste godine upisala je master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu smer: Drumski saobraćaj.

**ANALIZA UTICAJA ZONA SA ZABRANOM PRETICANJA NA TROŠKOVE GORIVA
ANALYSIS OF THE IMPACT OF NO PASSING ZONES ON VEHICLE FUEL COSTS**Jelena Nišić, Nenad Ruškić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – SAOBRAĆAJ I TRANSPORT**

Kratak sadržaj – Osnovni zadatak svakog saobraćajnog projekta jeste unapređenje uslova odvijanja saobraćaja na putnoj mreži. Na tri dionice dvotračnih puteva koje su analizirane u ovom radu, uočena je mogućnost smanjenja procenta zona sa zabranom preticanja, izmjenom horizontalne signalizacije na segmentima dionice gdje je utvrđena optimalna preticajna preglednost. U prvom dijelu rada izvršena je analiza uslova odvijanja saobraćaja na postojećoj i na novoprojektovanoj varijanti sve tri posmatrane dionice. Rezultati te analize su korišteni kao ulazni podaci za ekonomsko vrednovanje projektnog rješenja, gdje su analizirane uštede u troškovima goriva.

Ključne reči: Dvotračni putevi, preticanje, vrednovanje projektnih rješenja

Abstract – The primary task of traffic and transportation planning is to improve the conditions of traffic and level of service on the entire road network. On three sections of two-lane highways, which were analyzed in this paper, the possibility of reducing the percentage of no passing zones was noticed, by changing the horizontal signalization on the segments of road section where the clear visibility for overtaking was determined for one direction of the two-way highway. In the first part of the paper, the analysis of traffic conditions on the existing and on the newly designed variants of all three observed road sections was performed. The results of this analysis were used as input data for the economic evaluation of the project solutions, where the savings in fuel costs were analyzed.

Keywords: Two-way highways, overtaking possibilities, evaluation of project solutions

1. UVOD

Dvotračni putevi su najzastupljeniji elementi putne mreže svih država. Zbog primarne uloge i karaktera dvotračnih puteva, struktura vozila u saobraćajnom toku je raznovrsna, gdje su osim putničkih automobila zastupljena i teretna vozila, autobusi i rekreativna vozila čije se tehničke karakteristike međusobno razlikuju.

Posljedica ovoga jeste javljanje potrebe za preticanjem sporijeg vozila, što je jedna od najopasnijih i najzahvatljivijih radnji na dvotračnim putevima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nenad Ruškić, vanr. prof.

Nivo usluge dvotračnih puteva određuje procenat zastupljenosti zona dozvoljenog preticanja, koje pored karakteristika trase, zavise od preticajne preglednosti. Preticajna preglednost je dužina na kojoj je moguće bezbjedno preticanje sporijeg vozila ispred sebe i predstavlja zbir dužine koje pređe vozilo koje vrši preticanje i vozilo koje mu ide u susret, u vremenu koje omogućava vozaču koji vrši preticanje da osmotri situaciju, ubrza i postigne preticajnu brzinu, pretekne preticano vozilo i bezbjedno se vrati u svoju saobraćajnu traku [1].

U ovom radu su analizirane tri dionice dvotračnih puteva, Ruma- Irig, Aljinovići- Sjenica i Krst-Zavlaka, na kojima je uočena mogućnost poboljšanja kvaliteta usluge. Naime, na posmatranim dionicama je prilikom provjere preticajne preglednosti u pojedinačnim krivinama uočeno da u pojedinim zonama zabrane preticanja vozila (odsjeci dionica sa neisprekidanom razdjelnom linijom), postoji mogućnost bezbjednog izvođenja manevra preticanja za vozila iz samo jednog smjera dionice. Ovakvi segmenti dionica bi prema "Pravilniku o saobraćajnoj signalizaciji" trebali biti označeni udvojenom kombinovanom razdjelnom linijom, koja omogućava vozilima iz jednog smjera dionice da vrše preticanje. Zabrana preticanja na segmentima putne mreže na kojima objektivno ne postoji potreba za zabranom, dovodi do nepovoljnih uslova odvijanja saobraćaja kao što su vožnja u koloni, smanjene brzine, povećano vrijeme putovanja, povećane frustracije vozača što nepovoljno utiče na bezbjednost odvijanja saobraćaja i dovodi do pada nivoa usluge na posmatranoj dionici. U radu je izvršena uporedna analiza dvije varijante posmatranih dionica dvotračnih puteva. Prva varijanta predstavlja postojeće stanje dionica, a druga varijanta predstavlja novoprojektovana rješenje sa izmjenjenom horizontalnom signalizacijom.

U prvom dijelu rada izvršena je kapacitativna analiza i analiza nivoa usluge posmatranih varijanti dionica. Zadatak ovog dijela rada je bio da se provjeri da li će novoprojektovana varijantna rješenja dovesti do unapređenja uslova odvijanja saobraćaja na posmatranim dionicama, a ujedno su rezultati ove analize poslužili kao ulazni podaci za drugi dio rada gdje je izvršena analiza troškova goriva koji nastaju na obe varijante dionica.

2. DVOTRAČNI PUTEVI HCM 2000

U radu je korišten postupak analize nivoa usluge posmatranih dionica dvotračnih puteva klase I, prema priručniku HCM 2000. Problematika koja se istražuje u ovom radu, zahtjeva parcijalnu analizu smjerova dvotračnih puteva. Ključni parametri koji opisuju nivo

usluge na dvotračnim putevima su prosječna brzina putovanja i procenat vremena provedenog u slijeđenju sporijih vozila. Utvrđivanje prosječne brzine putovanja se vrši na osnovu brzine slobodnog toka, zahtjevanog protoka putničkih automobila u analiziranom smjeru, zahtjevanog protoka iz suprotnog smjera i procenta zona zabrane preticanja u analiziranom smjeru, a na osnovu jednačine 2.1.

$$ATS_d = FFS_d - 0.0125(v_d + v_o)f_{np} \quad (2.1)$$

Sledeći korak analize jeste utvrđivanje procenta vremena provedenog u slijeđenju. PTSF se utvrđuje na osnovu zahtjevanog protoka putničkih automobila u analiziranom smjeru, protoka iz suprotnog smjera i procenta zona sa zabranom preticanja. Procenat vremena provedenog u slijeđenju se utvrđuje na osnovu jednačine 2.2 [2].

$$PTSF_d = BPTSF_d + f_{np} \quad (2.2)$$

U poglavlju 3 prikazani su rezultati analize uslova odvijanja saobraćaja i nivoa usluge posmatranih dionica dvotračnih puteva.

3. ANALIZA NIVOA USLUGE POSMATRANIH DIONICA

Kapacitativna analiza je vršena uz primjenu softvera HCS (Highway Capacity Softver). Podaci o saobraćaju na posmatranim dionicama Ruma- Irig, Aljinovići- Sjenica i Krst- Zavlaka su dobijeni sa automatskih brojača.

3.1. Analiza dionice Ruma- Irig

Dionica Ruma-Irig (slika 3.1.) predstavlja dio državnog puta 21, I B reda. Na postojećoj varijanti posmatranog odsjeka dionice (dužine 1 km) velika je zastupljenost zona sa zabranom preticanja, gdje je čak 73% dionice obilježeno neisprekidanom linijom, koja označava zonu zabrane preticanja vozila. Izmjenjenom horizontalne signalizacije prema projektnom rješenju, taj procenat se smanjuje na 47 % u smjeru A i 55 % u smjeru B.



Slika 3.1. Putni pravac Ruma- Irig [4]

Uporednom analizom postojeće i novoprojektovane varijante posmatrane dionice uočene su promjene u vrijednostima osnovnih parametara ATS i PTSF. Procenat

vremena provedenog u slijeđenju sporijeg vozila smanjen je za 4,1 % u smjeru A, a u smjeru B je smanjen za 1,5 %.

3.2. Analiza dionice Aljinovići- Sjenica

Dionica Aljinovići- Sjenica (slika 3.2.) nalazi se na državnom putu prvog reda, broj 27, koji se u cjelosti prostire na području Središnje Srbije. Sa ove dionice je za analizu izdvojen odsjek dužine 2 km, na kome je čak 91% dužine dionice obilježeno neisprekidanom linijom. Kao i na prethodno analiziranoj dionici, i ovdje je izmjenom horizontalne signalizacije prema projektnom rješenju, taj procenat smanjen i to na 78% u smjeru A i 73% u smjeru B.



Slika 3.2. Putni pravac Aljinović- Sjenica [4]

Analizom obe varijante dionice uočeno je smanjenje procenta vremena provedenog u slijeđenju sporijeg vozila za 6,5% u smjeru A i 7,6% u smjeru B.

3.3. Analiza dionice Krst- Zavlaka

Dionica dvotračnog puta Krst- Zavlaka (slika 3.3.) predstavlja dio državnog puta 29. Na postojećoj varijanti posmatrane dionice dvotračnog puta Krst- Zavlaka, dužina neisprekidane linije, koja označava zonu zabrane preticanja vozila, iznosi 760m, što čini 76% dužine posmatranog odsjeka dvotračnog puta. Sa druge strane, na novoprojektovanoj varijanti, sa izmjenjenom horizontalnom signalizacijom, izvršen je novi proračun zona sa zabranom preticanja. Dužina neisprekidane linije je u oba smjera smanjena na 625 m, što predstavlja 63% dužine posmatranog odsjeka dvotračnog puta.

Kao i na prethodne dvije dionice, i ovdje dolazi do redukovanja vremena koje vozila provedu u vožnji u koloni iza sporijih vozila. Procenat vremena provedenog u slijeđenju sporijeg vozila je za smjer A smanjen za 2,8% , a za smjer B je smanjen za 2,4%.



Slika 3.3. Putni pravac Ruma- Irig [4]

4. EKONOMSKO VREDNOVANJE

Pod pojmom vrednovanje u upravljanju razvojem i eksploatacijom putne mreže podrazumijeva se procedura ocjenjivanja i odlučivanja u sistemu osmišljavanja optimalnog razvoja i korištenja putne mreže [3].

Ekonomskim vrednovanjem se utvrđuje da li je opravdano ulagati novac u novoprojektovana varijantna rješenja posmatranih dijelova putne mreže. Ovim postupkom se utvrđuju troškovi projekta, gradnje i eksploatacije.

Troškovi eksploatacije vozila su troškovi koji koje vozač napravi u toku korištenja svoga vozila i one variraju sa pređenim kilometrima. Ovi troškovi obuhvataju troškove goriva, maziva, rezervnih dijelova, pneumatika, troškove održavanja i tako dalje. Troškovi eksploatacije vozila variraju u zavisnosti od kategorije vozila, stanja kolovoza i brzine kretanja vozila.

Rezultati kapacitivne analize i analize nivoa usluge postojećih i novoprojektovanih varijanti posmatranih dionica su pokazali, da pored promjena u vrijednostima parametra PTSF, nastaju i promjene u vrijednostima prosječnih brzina kretanja na pomenutim varijantama dionica, što se odražava na promjene u troškovima goriva.

Cilj ovog rada jeste da se utvrdi da li su novoprojektovane varijante dionica, na kojima je uočeno povećanje prosječne brzine kretanja, u odnosu na postojeće varijante, donijele društvu neku društvenu korist.

Stoga se pristupilo analiziranju troškova goriva koje vozila ostvare na postojećim varijantama i na novoprojektovanim varijantama dionica, na kojima je povećana mogućnost preticanja sporijih vozila, a time i prosječna brzina kretanja vozila.

U radu je primjenjen makroskopski pristup analizi troškova eksploatacije vozila. Metodologija ovog pristupa podrazumijeva primjenu obrasca 4.1 za proračun troškova goriva [3].

$$Ti = JP_i * CG * PGDS_i * L * 365 \quad (4.1)$$

Gdje su:

T_i - troškovi goriva posmatrane kategorije vozila (PA, BUS, LT, ST, TT ili AV),

JP_i - jedinična potrošnja goriva za posmatranu kategoriju vozila,

C_G -cijena goriva,

$PGDS_i$ - prosječan godišnji dnevni saobraćaj posmatrane kategorije vozila,

L - dužina dionice na kojoj se vrši proračun troškova.

Odnos brzine i troškova eksploatacije dat je kvadratnom funkcijom čiji je oblik prikazan obrascem 4.2.

$$JP = a + b * V + c * V^2 \quad (4.2)$$

Gdje su:

JP - jedinična potrošnja goriva po km

V - brzina vozila

a , b , i c - koeficijenti čije vrijednosti se razlikuju za svaku kategoriju vozila a zavise od indeksa ravnosti kolovoza i tipa terena.

U nastavku poglavlja izvršen je proračun troškova goriva na obe varijante posmatranih dionica dvotračnih puteva. Troškovi su analizirani za baznu 2019. godinu. Dužina dionica L , koja je usvojena za analizu troškova goriva iznosi 10km. Za dionicu Irig- Ruma je usvojen stepen ravnosti kolovoza $IRI=2$, dok je za druge dvije dionice usvojena vrijednost stepena $IRI=5$. Za jediničnu cijenu goriva usvojena je jedinstvena vrijednost od 1,176 €/l.

5. PROGNOZA SAOBRAĆAJA ZA PLANSKU 2029. GODINU

Sa aspekta analize i vrednovanja saobraćajnih projekata, neophodni su podaci o postojećem saobraćajnom opterećenju na posmatranim putnim dionicama kao i podaci o budućem stanju na putnoj mreži. Postojeća saobraćajna opterećenja na putnoj mreži se jednostavno dobijaju, brojanjem saobraćaja na terenu. Prognozirano saobraćajno opterećenje daje buduće količine saobraćaja za koje treba obezbijediti odgovarajuće kapacitete putne mreže. Osnovni problem prognoziranja budućeg stanja jeste taj što postoji veliki broj faktora koji utiču na prognozu (demografija, politika razvoja zemlje, prostorno planiranje, izgradnja, povećanje proizvodnje i potrošnje, saobraćajna politika države i tako dalje), zbog čega prognoziranje saobraćaja spada u složene i rizične postupke.

Obrazac 5.1 predstavlja opšti obrazac za prognozu saobraćaja.

$$PGDS_i = PGDS_{BAZ} * FR_i \quad (5.1)$$

Gdje su:

$PGDS_i$ - prosječan godišnji dnevni saobraćaj u planskoj godini

$PGDS_{BAZ}$ - prosječan godišnji dnevni saobraćaj u baznoj godini

FR_i - faktor porasta saobraćaja u posmatranom vremenskom periodu

Postoje različite metode za prognoziranje budućeg stanja saobraćaja. Jedna od njih jeste metoda stope rasta, koja predstavlja relativno jednostavnu metodu prognoze, a koja je primjenjena u ovom radu za prognozu saobraćajnog opterećenja u narednih 10 godina, na posmatranim dionicama dvotračnih puteva.

Metodologija prognoziranja budućeg saobraćajnog opterećenja koja je primjenjena na sve tri dionice dvo-

tračnog puta koje su analizirane u ovom radu, zasnovana je na ekstrapolaciji trenda porasta saobraćaja iz perioda od 2015. do 2019. godine na budući desetogodišnji period.

Na osnovu dobijenih vrijednosti prosječnih faktora porasta saobraćaja na posmatranim dionicama u periodu od 2015. do 2019. godine, i uz pretpostavku da će se takav trend porasta saobraćaja nastaviti i u narednom desetogodišnjem periodu, prognozirane su vrijednosti PGDS-a koje su korištene za proračun troškova goriva na sve tri posmatrane dionice, u 2029. godini.

6. TROŠKOVI REALIZACIJE NOVOPROJEKTOVANIH VARIJANTI

Prilikom projektovanja novih varijantnih rješenja na putnoj mreži svake države, neophodno je utvrditi odnos koristi koje donosi novoprojektovana varijanta i troškova koji nastaju tokom realizacije iste.

Praksa je pokazala da je za unapređenje kvaliteta uslova odvijanja saobraćaja na putnoj mreži, često neophodno izgraditi nove ili rekonstruisati postojeće dijelove putne mreže, sprovođenjem građevinskih radova koji iziskuju velike troškove (zamjena kolovozne konstrukcije, izmjena geometrije saobraćajnica, rekonstrukcija raskrsnica, izgradnja mostova i tunela i slično).

Novoprojektovana varijantna rješenja posmatranih dionica Ruma- Irig, Aljinovići- Sjenica i Krst- Zavlaka pružaju mogućnost poboljšanja kvaliteta uslova odvijanja saobraćaja uz obavljanje radova malog obima. Nove varijante dionica podrazumijevaju samo izmjenu horizontalne signalizacije na pojedinim segmentima dionica. Postojeća geometrija putnih dionica ostaje nepromijenjena čime su izbjegnuti visoki troškovi gradnje.

Promjena horizontalne signalizacije podrazumijeva označavanje isprekidane linije 5+10m uz postojeću neisprekidanu liniju, čime se formira udvojena kombinovana razdjelna linija.

Radovi na izmjeni horizontalne signalizacije se obavljaju u sklopu redovnog održavanja i zaštite puteva. Metod proračuna troškova izrade horizontalne signalizacije koji je korišten u ovom radu, zasnovan je na jediničnoj cijeni radova i jediničnoj cijeni materijala po dužnom metru dvotračne saobraćajnice. Troškovi izvođenja kombinovane razdjelne linije su računati prema "Cjenovniku radova na redovnom održavanju puteva" kog izdaje JP "Putevi Srbije".

7. ZAKLJUČAK

Procjena opravdanosti investiranja novca u neki saobraćajni projekat vrši se na osnovu analize koristi koje bi nastale implementacijom tog projektnog rješenja, za društvo u cjelini i sa druge strane troškova realizacije posmatranog projekta. Koristi koje nastaju implementacijom projektnog rješenja moraju biti veće od troškova projekta da bi investicija bila ekonomski opravdana.

Rezultati analize troškova goriva koje ostvare vozila na postojećim i novoprojektovanim varijantama dionica, u posmatranoj 2019. godini su pokazali uštede u iznosu 42.700 €/godišnje na dionici Ruma- Irig, 600 €/godišnje na dionici Aljinovići- Sjenica i 11.200 €/godišnje na dionici Krst- Zavlaka.

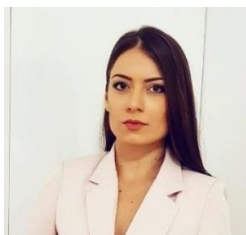
Analiza troškova goriva u 2029. godini pokazala je da bi implementacijom novoprojektovanih rješenja nastale uštede u iznosu 42.500 €/godišnje na dionici Ruma- Irig, na dionici Aljinovići- Sjenica 1300 €/godišnje i na dionici Krst- Zavlaka 16.000€. Konačno, za desetogodišnji eksploatacioni period nastala bi ušteda od oko 570.000 € na troškovima goriva. Sa druge strane, ukupni troškovi izmjene horizontalne signalizacije, koji nastaju na sve tri dionice koje su analizirane u ovom radu, iznosi približno 2.200 €.

Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao inicijantiva za dalja, detaljnija istraživanja ove problematike na putnoj mreži Srbije. Putna mreža Srbije je sačinjena od 16.844.287 km državnih puteva prvog i drugog reda. Na teritoriji Srbije, dvotračni putevi su najzastupljeniji elementi putne mreže. U radu je su analizirane samo tri dionice dvotračnih puteva na teritoriji Srbije, i utvrđeno je da bi se u narednom desetogodišnjem periodu mogle donijeti uštede u troškovima goriva od 570.000 €, implementacijom novoprojektovanih rješenja. Na cjelokupnoj putnoj mreži Srbije, sigurno postoji još dionica dvotračnih puteva sa istom problematikom koja je opisana u ovom radu, stoga bi uštede u troškovima goriva, koje nose sa sobom novoprojektovana rješenja, bile višestruko veće za društvo u cjelini.

8. LITERATURA

- [1] Javno preduzeće Putevi Srbije "Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji", Beograd 2012.
- [2] Bogdanović, V., Ruškić, N. "Kapacitet drumskih saobraćajnica", Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2018.
- [3] Bogdanović, V. "Vrednovanje projekata", Priručnik sa predavanja, Novi Sad 2012.
- [4] <https://geosrbija.rs/>

Kratka biografija:



Jelena Nišić rođena je 1996. godine u Brčko Distriktu, Bosna i Hercegovina. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćajnog inženjerstva je odbranila 2020. godine. Kontakt: nisis_ftn@hotmail.com



Prof. dr Nenad Ruškić rođen je 1980. godine u Tuzli, Bosna i Hercegovina. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2013. godine.

ISPITIVANJE KVALITETA TEKSTILNIH OTISAKA DOBIJENIH GRAFIČKIM SISTEMOM DTG DIGITAL HM-1C**EXAMINATION OF TEXTILE PRINTS QUALITY OBTAINED DTG DIGITAL HM-1C GRAPHIC SYSTEM**

Miljana Đurić, Nemanja Kašiković, Ana Lilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U okviru rada predstavljena su istraživanja iz oblasti digitalne štampe. Cilj ovog rada je ispitati postojanost i promenu otisaka štampanih tehnikom digitalne štampe na tekstilu pod uticajem dejstava pranja, toplote i svetlosti. Štampanje je vršeno na osam tekstilnih materijala - četiri prirodna i četiri veštačka materijala različite gramature. Ispitivanja su zasnovana na skeniranju uzoraka, merenju spektrofotometrijskih vrednosti, pre i posle izlaganja uzoraka uticaju pranja, peglanja i svetlosti.

Ključne reči: digitalna štampa, kontrola kvaliteta, tekstil

Abstract – The research has been presented in the field of digital printing. The aim of this paper is to examine the stability and change of prints printed by digital printing technique on textiles under the influence of washing, heat and light. The printing was done on eight textile materials - four natural and four unnatural materials, different weights. The research are based on sample scanning, measurement spectrophotometric values, before and after exposing the samples to washing, ironing and light.

Keywords: digital printing, quality control, textiles

1. UVOD

Proces štampe na tekstilu može se definisati kao proces u kom se boja nanosi na tekstilnu podlogu primenom različitih tehnika i mašina.

Najpogodnije tehnike za štampu na ovim materijalima su tehnike sito i digitalne štampe, kao i primena termo transfer procesa. Digitalni postupak štampe na tekstilne podloge nudi veću brzinu i nižu cenu kod malih tiraža, kao i fleksibilnost, kreativnost i zaštitu životne sredine zbog manje upotrebe hemikalija [1].

Digitalnom štampom na tekstilu omogućena je strategija "tačno na vreme", tj. tačan broj primeraka za kupca, eliminisani su gubici i nepotrebna ulaganja. Tehnika digitalne štampe, koja je najviše rasprostranjena za štampu na tekstilu je Ink jet tehnika.

Primenom ove tehnike u štampi na tekstilnim materijalima omogućena je personalizacija proizvoda što takođe potpomaže povećanju udela na tržištu.

NAPOMENA:

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

U poređenju sa sito štampom može se štampati sa različitim procentom cijan, magenta, žute i crne, a takođe se može štampati i sa manjom količinom boja što smanjuje i ekološke probleme [2].

2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

Eksperiment je započet tako što su se odštampali tekstilni materijali. Sirovinski sastav svih prirodnih materijala je 100% pamuk. Veštački materijali se razlikuju prema sirovinskom sastavu. Sirovinski sastav prvog materijala je 75% poliestar, 18% viskoza i 7% elastin; drugog materijala 96% poliestar i 4% elastin; trećeg 100% viskoza i četvrtog materijala 100% poliestar. Cijan je štampan na tekstilnom materijalu najviše gramature ~ 245,43 g/m² (u daljem tekstu materijal 1a - prirodni, materijal 1b - veštački), magenta na materijalu veće gramature ~ 201,63 g/m² (materijal 2a, materijal 2b), žuta na materijalu srednje gramature ~ 156,08 g/m² (materijal 3a, materijal 3b) i crna na materijalu najniže gramature ~ 90,24 g/m² (materijal 4a, materijal 4b). Štampana površina iznosi 4x12 cm, koja je podeljena na tri dela, tj. na tri različite tonske pokrivenosti. Prvi deo je sa 25%, drugi deo sa 50% i treći deo sa 100% tonskom pokrivenošću za sve procesne boje. Štampanje je vršeno pomoću grafičkog sistema DTG Digital HM-1C (slika 1). DTG HM-1C karakteriše svetski izbor u digitalnom direktnom štampanju tekstila, sa nekim dodatnim karakteristikama za poboljšanje brzine i kvaliteta štampe. Savršen je za direktno štampanje tekstila i krutih površina [3]. Za štampanje uzoraka primenjene su boje na bazi vode - DuPont DTG vodene boje.



Slika 1. DTG Digital HM-1C

Eksperimentalno izvođenje se sastojalo iz tri serije, pri čemu su sve imale iste uslove. Pranje uzoraka je vršeno u mašini za pranje veša - WP723, na 40°. Pomoću pegle Gorenje SIT1650V, odštampani uzorci su izloženi uticaju toplote, na maksimalnoj temperaturi, dok se ispitivanje

pod uticajem svetlosti svodilo na izlaganje uzoraka sunčevoj svetlosti, pri čemu je zabeležena temperatura iznosila ~ 25-28°C.

Po dobijanju odštampanih uzoraka pristupljeno je njihovom merenju. U okviru ovog eksperimenta primenjena je metoda merenja putem uređaja Spectrodens prikazan na slici 2 [4]. U okviru eksperimentalnog dela, uređaj je korišćen za merenje optičke gustine, beline i žutoće kao i za određivanje vrednosti L, a i b koordinata, te merenju spektralne refleksije uzoraka. Nakon merenja uzoraka i određivanja krajnjih vrednosti merenja uzorci su skenirani u digitalne datoteke pomoću uređaja CanonScan 5600F.



Slika 2. SpectroDens

Na osnovu optičke gustine dobija se svetliji ili tamniji ton boje. Mali nanos boje u štampi daje svetliji ton, ima manju apsorpciju i denzitometrijskim merenjem pokazuje niže vrednosti optičke gustine.

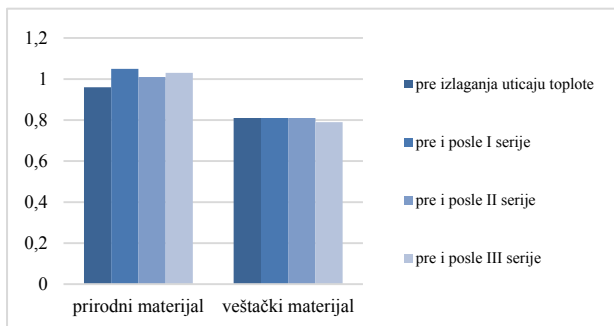
Veći nanos boje u štampi daje jači ton, visoku apsorpciju i denzitometrijskim merenjem pokazuje više vrednosti optičke gustine.

Delta E (ΔE) kao oznaka za razliku boja se izračunava kao srednja vrednost razlika između L, a i b vrednosti standarda koji se želi postići i vrednosti izmerene na određenom odštampanom mernom polju [5]. Zbog ograničenosti prostora u nastavku će biti prikazani rezultati merenja uzoraka odštampanih procesnim bojama sa 100% TV, izloženi pod dejstvom toplote.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U delu rada predstavljeni su dobijeni rezultati. Rezultati predstavljaju više vrsta merenja odštampanih uzoraka, kao i praćenje njihovih promena pri uticaju toplote. Posmatra se ponašanje boje na podlozi za štampu pre i posle svake serije izlaganja uticaju toplote.

Na grafiku 1 prikazane su vrednosti optičke gustine za cijan boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu.

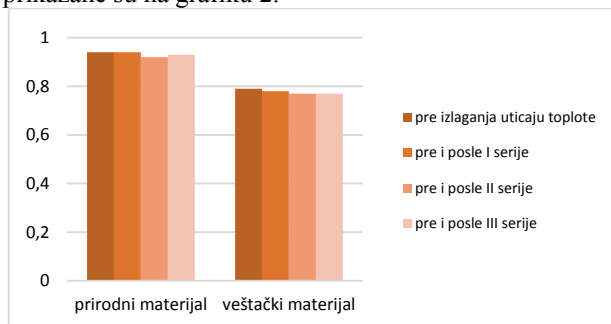


Grafik 1. Vrednosti optičke gustine za cijan boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu

Na osnovu dobijenih rezultata, na prirodnom materijalu

zabeležena je referentna vrednost optičke gustine koja iznosi 0.96. Najveća razlika u vrednostima optičke gustine u odnosu na referentnu vrednost zabeležena je već posle prve serije izlaganja uticaju toplote i iznosi 1.05. Na veštačkom materijalu vrednosti optičke gustine posle prve i druge serije izlaganja uticaju toplote su iste kao i početna vrednost i iznosi 0.81.

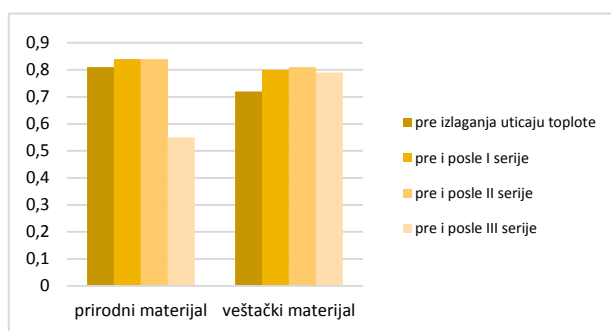
Vrednosti optičke gustine za magenta boju 100% TV prikazane su na grafiku 2.



Grafik 2. Vrednosti optičke gustine za magenta boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu

Na prirodnom materijalu zabeležena je početna vrednost optičke gustine koja iznosi 0.94. Posle svih serija izlaganja uticaju toplote, vrednosti optičke gustine se nisu značajno promenile u odnosu na početnu vrednost. Takođe, i na veštačkom materijalu nije došlo do značajnih promena u vrednostima optičke gustine.

Na grafiku 3 prikazane su vrednosti optičke gustine za žutu boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu.

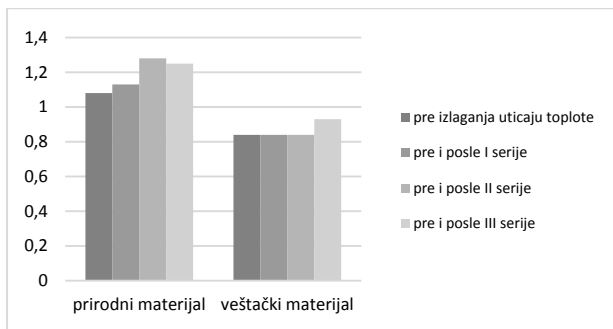


Grafik 3. Vrednosti optičke gustine za žutu boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu

Na osnovu dobijenih rezultata, posle prve i druge serije vrednosti optičke gustine se nisu znatno promenile u odnosu na početnu vrednost te iznose 0.84. Najveća promena u vrednostima optičke gustine je zabeležena posle treće serije i iznosi 0.55.

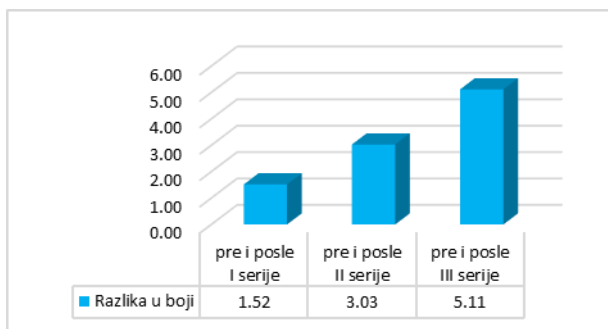
Na veštačkom materijalu, najveća razlika u vrednostima optičke gustine u odnosu na početnu vrednost (0.72) je zabeležena posle druge serije izlaganja uticaju toplote i iznosi 0.81.

Na grafiku 4 prikazane su vrednosti optičke gustine za crnu boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu. Na osnovu dobijenih rezultata, na prirodnom materijalu zabeležena je početna vrednost optičke gustine 1.08. Najveća razlika je zabeležena posle druge serije i iznosi 1.28. Na veštačkom materijalu, nakon prve i druge serije izlaganja uticaju toplote, vrednosti optičke gustine su iste kao i referentna vrednost i iznose 0.84. Razlika je uočljiva tek posle treće serije i iznosi 0.93.



Grafik 4. Vrednosti optičke gustine za crnu boju 100% TV na prirodnom i veštačkom materijalu

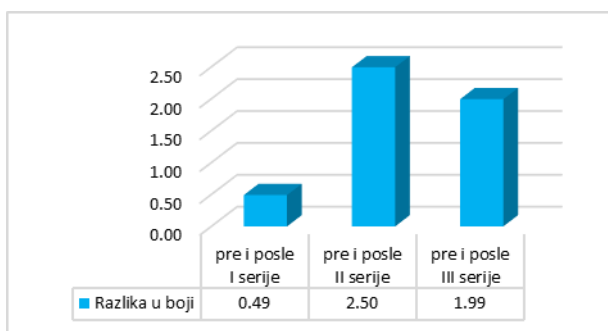
Na grafiku 5 prikazana je razlika u boji za cijan boju 100% TV na materijalu 1a.



Grafik 5. Razlika u boji za cijan na materijalu 1a

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da su vrednosti razlike u boji postepeno rasle. Najmanja razlika u boji je zabeležena posle prve serije i može je primetiti samo iskusno oko. Vrednost razlike posle druge serije spada u grupu srednje razlike, dok vrednost sa trećeg grafika pokazuje da je u pitanju masivna razlika.

Vrednosti razlike u boji za cijan boju 100% TV na materijalu 1b su prikazane na grafiku 6.



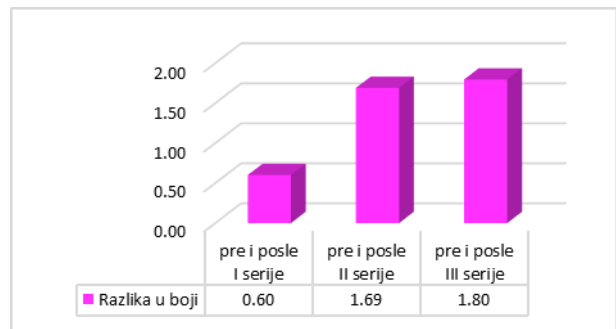
Grafik 6. Razlika u boji za cijan na materijalu 1b

Merenjem razlike u boji za uzorak cijan boje 100% TV na materijalu 1b, pri poređenju vrednosti pre izlaganja uticaju toplote i nakon druge serije dobija se najveći rezultat čija vrednost spada u grupu srednjih razlika koju može primetiti i neuvežbano oko.

Vrednosti razlike u boji za magenta boju 100% TV na materijalu 2a su prikazane na grafiku 7.

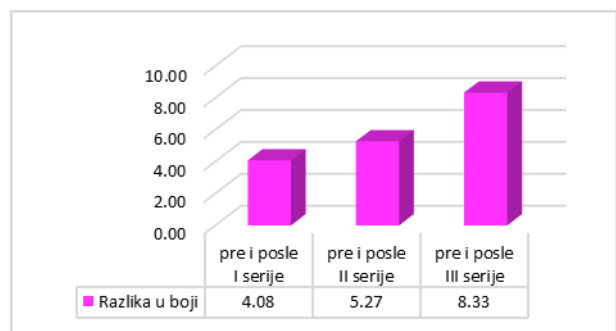
Vrednost sa prvog grafika je veoma niska, što znači da je razlika neprimetna. Vrednosti sa ostala dva grafika su približne i spadaju u grupu veoma malih razlika, koju može primetiti samo iskusno oko.

Na grafiku 8 prikazana je razlika u boji za magenta boju 100% TV na materijalu 2b.



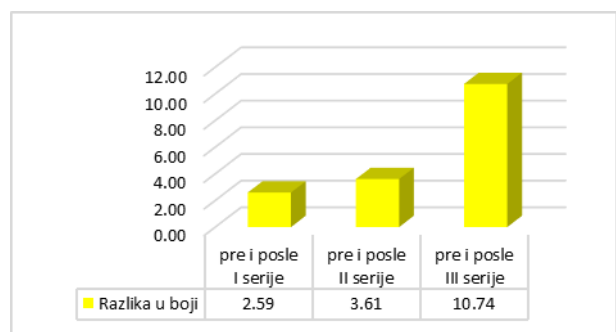
Grafik 7. Razlika u boji za magentu na materijalu 2a

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da je u pitanju krupna razlika već posle prve serije izlaganja uticaju toplote. Vrednosti sa preostala dva grafika pokazuju masivnu razliku.



Grafik 8. Razlika u boji za magentu na materijalu 2b

Vrednosti razlike u boji za žutu boju 100% TV na materijalu 3a su prikazane na grafiku 9.



Grafik 9. Razlika u boji za žutu na materijalu 3a

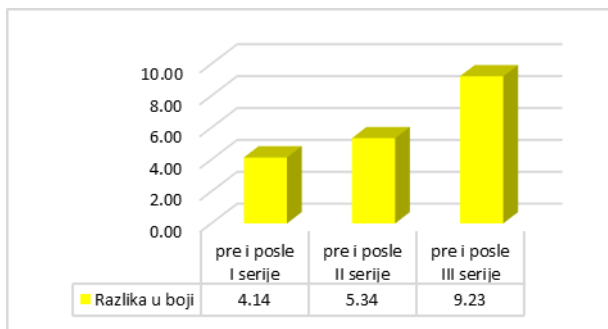
Merenjem razlike u boji za uzorak žute boje 100% TV na materijalu 3a, može se zaključiti da već posle prve serije izlaganja uticaju toplote razliku u boji može primetiti i neuvežbano oko.

Na grafiku 10 prikazana je razlika u boji za žutu boju 100% TV na materijalu 3b.

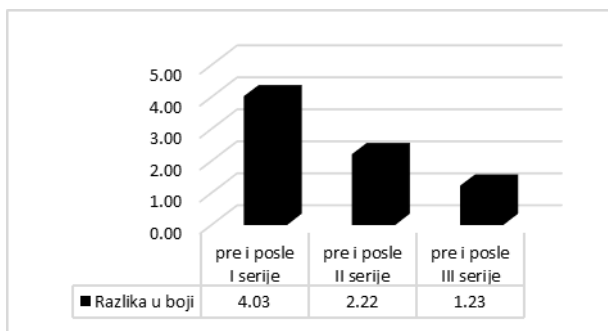
Merenjem razlike u boji za uzorak žute boje 100% TV na materijalu 3b, razlika u boji je primetna već posle prve serije izlaganja uticaju toplote.

Razlika u boji je rasla i tokom druge i treće serije. Najveća razlika u boji je zabeležena posle treće serije izlaganja uticaju toplote.

Vrednosti razlike u boji za crnu boju 100% TV na materijalu 4a su prikazane na grafiku 11.



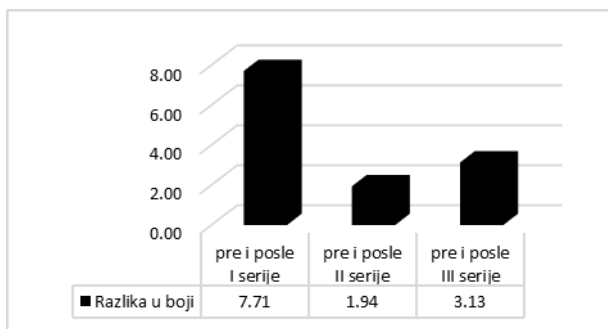
Grafik 10. Razlika u boji za žutu na materijalu 3b



Grafik 11. Razlika u boji za crnu na materijalu 4a

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da su vrednosti sa grafika postepeno opadale. Vrednost sa prvog grafika pokazuje da je u pitanju krupna razlika, dok dobijena vrednost sa drugog grafika spada u grupu srednjih razlika. Vrednost posle treće serije izlaganja uticaju toplote može primetiti samo iskusno oko.

Na grafiku 12 prikazana je razlika u boji za crnu boju 100% TV na materijalu 4b.



Grafik 12. Razlika u boji za crnu na materijalu 4b

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da je najveća razlika u boji zabeležena posle prve serije. Najmanja vrednost razlike u boji je zabeležena posle druge serije i spada u grupu veoma malih razlika koju može primetiti samo iskusno oko. Razliku u boji posle treće serije može primetiti i neuvežbano oko.

4. ZAKLJUČAK

Za cijan i magenta boju na prirodnom i veštačkom materijalu vrednosti optičke gustine posle svih izlaganja uticaju toplote se nisu značajno promenile u odnosu na referentnu vrednost.

Najveće odstupanje u vrednostima optičke gustine u odnosu na referentnu vrednost za crnu boju 100% TV zabeleženo je posle druge serije izlaganja uticaju toplote. Na veštačkom materijalu za crnu boju 100% TV, vred-

nosti optičke gustine posle prve i druge serije izlaganja uticaju toplote su potpuno iste kao i referentna vrednost.

Razlika u boji za žutu boju 100% TV je primetna već posle prve serije izlaganja uticaju toplote i na prirodnom i na veštačkom materijalu. Vrednosti ΔE su rasle sa povećanjem broja serija.

Vizuelna ocena uzoraka nakon toplotnog dejstva pokazala je da prirodni materijali imaju dobru otpornost na proces toplotnog dejstva, što je potvrđeno spektrofotometrijskim merenjima pri određivanju vrednosti za razliku boje. Veoma uočljive promene su zabeležene na veštačkim materijalima. Na materijalu na kojem je odštampana cijan boja, posle druge serije izlaganja uticaju toplote merno polje sa 100% TV se izdužilo, tj. izgubilo je kvadratni oblik.

Toplota je uticala i na refleksiju površine jer je deo čestica pod uticajem toplote nestao, a deo je ispario, što se može primetiti na veštačkom materijalu na kojem je odštampana magenta boja sa 100% TV.

Zajednička karakteristika za prirodni i veštački materijal na kojem je odštampana crna boja, jeste sakupljanje materijala pri dejstvu toplote.

5. LITERATURA

- [1] Kašiković N., Novaković, D., Stančić, M. (2019) Procesni parametri štampe tekstilnih materijala. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [2] Kašiković, N., Novaković, D., Jurić, I. (2016) Digitalna štampa, Praktikum za vežbe. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [3] DTG HM1-C Digital Garment Printer (2011) DTG HM1 Kiosk Digital T-Shirt Printer, Specifications. [Online] Dostupno na: < <http://dtg-hm1-printer.blogspot.com/2011/01/dtg-hm1-c-digital-garment-printer.html> > [Pristupljeno 30.06.2020]
- [4] Partxpres, n.d. Techkon SpectroDens Premium spectro densitometer (used). [Online] Dostupno na: < <http://www.partxpres.com/densitometers/25006-techkon-spectrodens-premium-spectro-densitometer-used.html> > [Pristupljeno 30.06.2020]
- [5] Novaković, D., Karlović, I., Pavlović, Ž., Pešterac, Č. (2015) Reprodukciona tehnika, Priručnik za vežbe. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Podaci za kontakt:

Miljana Đurić

E-mail: mikica.dj97@gmail.com

Dr Nemanja Kašiković

E-mail: knemanja@uns.ac.rs

Ana Lilić

E-mail: ana.lilic@uns.ac.rs

**PRIMENA DIGITALNIH ALATA U IZRADI KINETIČKIH STRUKTURA KAO
ELEMENTA URBANOG MOBILIJARA****APPLICATION OF DIGITAL TOOLS IN THE FABRICATION OF KINETIC
STRUCTURES AS URBAN FURNITURE ELEMENTS**

Milica Terzin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – DIGITALNI DIZAJN U ARHITEKTURI I
URBANIZMU**

Kratak sadržaj – *Ovaj rad baziran je na istraživanju kinetičkih struktura koje se mogu primenjivati u urbanizmu. Kreiranje kinetičke klupe sa nadstrešnicom pored dizajna strukture iziskuje i detaljan pristup spojnim vezama koje omogućavaju transformaciju. Cilj istraživanja jeste unaprediti postojeće primere kinetičkih struktura tako da zadovoljavaju više korisničkih potreba istovremeno.*

Ključne reči: *kinetička arhitektura, digitalni dizajn, urbanizam*

Abstract – *This paper is based on the research of kinetic structures which can be utilized in town planning. Apart from designing the structure, designing kinetic bench with canopy requires a detailed approach to connections which enables transformation. The aim of this research is to improve the existing kinetic structures so that they can meet the multiple needs of users simultaneously.*

Keywords: *kinetic architecture, digital design, urbanism*

1. UVOD

Prirodno okruženje je jedan od bitnijih faktora koji utiču na arhitektonsko delo. S obzirom da se uslovi iz okruženja konstantno menjaju (ugao sunčevih zraka, pravac duvanja vetra), arhitekta dugi niz pokušavaju pronaći rešenje kako bi se prilagodili tim promenama.

Razvoj ove ideje, kao i raznovrsnost potreba i mogućnosti koje su se ukazale s vremenom, dovele su do pojave više vrsta disciplina koncentrisanih na kreiranje kinetičke arhitekture. Kinetička arhitektura je zgrada i/ili komponenta zgrade sa promenljivom mobilnošću, lokacijom i/ili geometrijom [1].

Govoreći o kinetičkoj arhitekturi, ne misli se samo na elemente koji se pomeraju i time menjaju oblik i fizičke karakteristike objekta, nego o uzrocima pomeranja tih elemenata, odnosno o vezi zgrade sa njenim okruženjem. Prilagodljiva kinetička arhitektura stvara ekološki sistem od komponenta koje se međusobno pomeraju dok daju odgovore na promene iz okruženja [2].

Rešenja iz oblasti kinetičke arhitekture postala su široko primenjiva, što znači da koristeći principe pomerljivog/promenljivog dizajna danas možemo pronaći rešenja

NAPOMENA:

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

najrazličitijih problema počevši od gradova koji se na osnovu prikupljenih podataka s vremenom sve više prilagođavaju svojim korisnicima, preko pokretnih fasada do manjih intervencija kao što su promena oblika klupe u parku.

2. STANJE U OBLASTI

Kinetički elementi urbanog mobilijara mogu na razne načine da utiču na kvalitet života u naselju. Karakteristike analiziranih primera pokazuju raznovrsnost tih mogućnosti, kao i različite pristupe kreiranju kinetičkih struktura.

2.1. IDO klupa

IDO klupa predstavlja prvi i najjednostavniji primer kinetičke klupe. Karakteristika IDO sedišta su njeni segmentni delovi u obliku bumeranga, koji korisnicima klupe fiksirane za pod omogućavaju da izaberu na koju stranu će ona biti orijentisana, što se vidi na slici 1. Koncept ovog dizajna leži u rotiranju simetričnih segmenata oko jedne horizontalne ose.



Slika 1. IDO struktura u enterijeru [3]

Pored toga što je estetski efektno, ovo je veoma korisno rešenje za galerije i muzeje, kao i otvorene prostore sa zanimljivim urbanim rešenjima gde korisnici svojim afinitetima mogu prilagoditi deo urbanog mobilijara.

2.2. Talasasta klupa

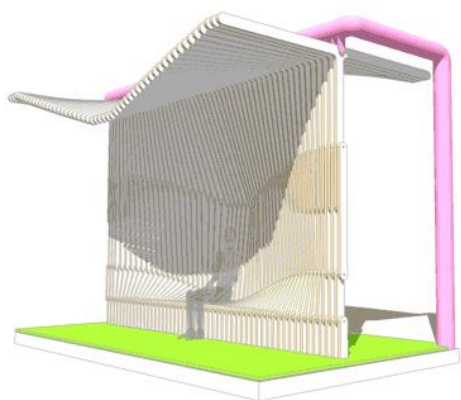
Napredak dizajna po pitanju udobnosti u odnosu na IDO strukturu jeste „Talasasta klupa“ (Wave bench) koja se prilagođava korisnicima tako da je ergonomski efektivnija. Talasasta klupa zapravo postaje klupa tek kada je korisnik 'aktivira'. Segmenti od kojih je načinjena stoje uspravno sve dok korisnik ne izvrši pritisak na nju i tako

delove klupe prilagodi svom obliku tela, kao što se vidi na slici 2.



Slika 2. Talasasta klupe u eksterijeru [4]

Tvorac Talasaste klupe Brajan Li (Bryan Lee) razvijao je ideju dalje i kreirao konceptualno rešenje Talasaste klupe sa nadstrešnicom. Koncept ovog dizajna je da se oblik klupe sa nadstrešnicom prilagođava korisniku u potpunosti, i tako pored rešenja ergonomije klupe ova struktura korisniku omogućava prijatniji boravak tako što ga istovremeno štiti od sunčevih zraka, što je prikazano na slici 3.



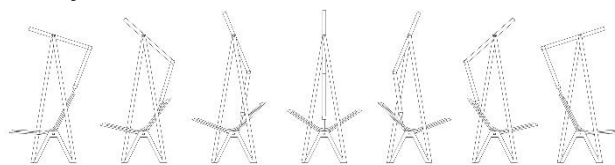
Slika 3. Konceptualno rešenje Talasaste klupe sa nadstrešnicom [5]

Ideja pomerljive klupe sa nadstrešnicom predstavlja velik napredak u kreiranju ulične opreme, jer promenljivom formom rešava više problema istovremeno. Inovativni koncept kao što je ovaj, na samom početku ima mnogo potencijala za dalje unapređivanje i razrađivanje.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

Pomenuti primeri poslužili su kao inspiracija za kreiranje koncepta kinetičke klupe sa nadstrešnicom sačinjene od segmenata. Naime, ideja je da struktura zadovolji više korisničkih potreba istovremeno, kao i estetske kriterijume, a da pri tome ne iziskuje prekomerno trošenje materijala. Novo rešenje će tako imati sedište koje se rotira oko jednog horizontalnog elementa, slično IDO strukturi

sa dodatkom nadstrešnice koja će se pomerati zajedno sa segmentima sedišta i naslona. Gornji deo strukture će tako činiti dva pravolinijska elementa, jedan koji predstavlja nadstrešnicu i drugi koji je povezuje sa sedištem. Nadstrešnica i poveznica će se rotirati zajedno sa sedištem i naslonom, što se vidi na slici 4, pa se za razliku od Talasaste klupe sa nadstrešnicom neće praviti po jedna nadstrešnica sa svake strane, te će doći do uštede materijala.

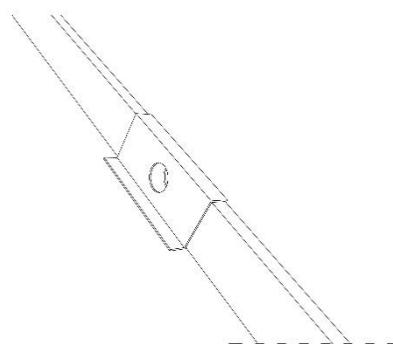


Slika 4. Prikaz koncepta rotacije kinetičke klupe sa nadstrešnicom

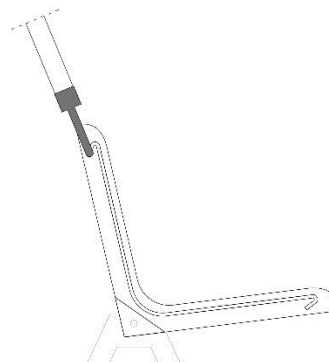
Kako je ideja da se svi pomenuti elementi rotiraju istovremeno, veze koje ih spajaju moraju biti osmišljene tako da jedan element ne sprečava rotaciju drugog. Element sedišta rotiraće se oko donjeg, a element nadstrešnice oko gornjeg horizontalnog elementa, pri čemu ovi fiksni horizontalni elementi moraju biti u istoj vertikali kako bi struktura ostala simetrična. Na mestu gde se ova dva pokretna elementa rotiraju oko horizontalnih osa rotacija, mora postojati metalno ojačanje kako bi se sprečilo habanje.

Takođe, na metalnim elementima veze postoji pločasti dodatak koji će predstavljati razdelnik između profila prikazan na slici 5, koji će omogućavati rotaciju celog profila u jednoj ravni.

Veza poveznice i nadstrešnice predstavljajući zglob postavljen na zasečenim krajevima ova dva elementa, dok će poveznica na drugom kraju imati metalni produžetak koji će se kretati po unutrašnjem zaseku elementa sedišta i naslona, kao na slici 6.



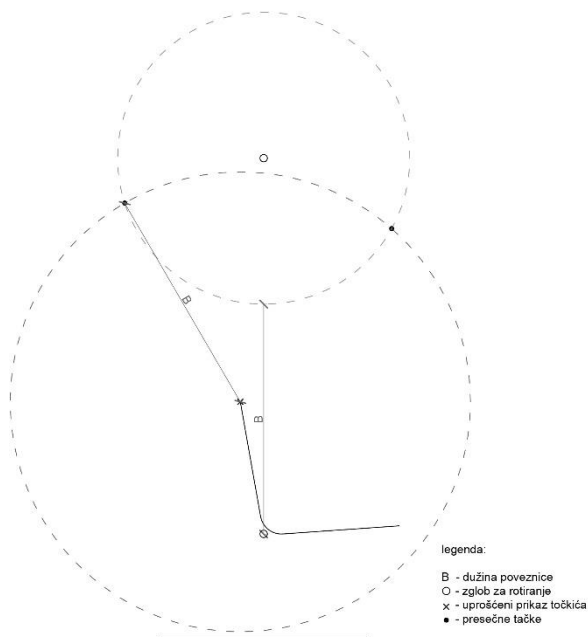
Slika 5. Element veze nadstrešnice sa gornjom osom rotacije koji je ujedno i razdelnik profila



Slika 6. Element veze poveznice i sedišta

Pored spojnih veza, za kreiranje kinetičke klupe sa nadstrešnicom bitnu ulogu igra dimenzionisanje elemenata. Kako bi se taj proces olakšao, kreiran je kod u Grashoperu (Grasshopper) koji predstavlja vizuelni programski jezik i pokreće se zajedno sa Rajnom (Rhinceros 3d computer –aided design). Modelovanje klupe sa nadstrešnicom pomoću Grashoper koda pruža mogućnost brzog proračuna svih dimenzija nakon promene bilo kog parametra.

Element od čije dužine zavisi da li će struktura moći da se transformiše je poveznica. Ta dužina mora biti precizno određena, pri čemu zavisi od sledećih faktora: visine donje i gornje tačke rotacije elemenata od tla, kao i od dužine elementa nadstrešnice. Zbog toga, njena dimenzija se određuje pomoću kružnice koja ima centar u gornjoj tački rotacije i prečnik željene dužine nadstrešnice, od koje se meri najkraće rastojanje do donje tačke rotacije. Izračunato rastojanje predstavljaće poluprečnik kružnice koja ima centar u tački koja se prilikom rotacije elementa sedišta kreće po istom. Dakle, centar te druge kružnice predstavljaće početnu tačku linije poveznice, dok se drugi kraj poveznice pronalazi u odgovarajućoj presečnoj tački dve pomenute kružnice, što se jasnije može sagledati na slici 7.

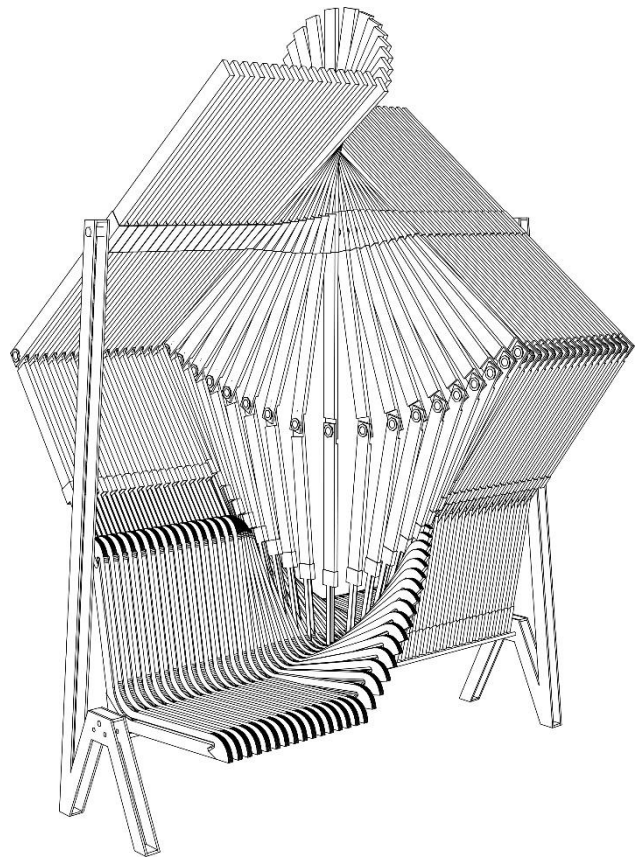


Slika 7. Grafički prikaz dimenzionisanja poveznice

Kod kreiranja na ovaj način pored mogućnosti promene dimenzija svih elemenata i proračuna dimenzije poveznice, daje mogućnost promene debljine profila i njihovih međusobnih razmaka. Kako takve promene mogu u velikoj meri uticati na efektivnost klupe u zaštiti od sunčevog zračenja, na udobnost kao i ekonomičnost klupe, takve mogućnosti su veoma značajne za kreiranje optimalnog rešenja klupe sa nadstrešnicom. Promenom sledećih parametara: visina gornje tačke rotacije, dužina nadstrešnice, širina elemenata profila klupe i širina međusobnog razmaka profila, kreiraju se varijacije na kojima se vrši analiza osunčanosti.

Analiza osunčanosti vrši se takođe u Grashoperu, pomoću alata Lejdibag (Ladybug) koji omogućava grafički i

numerički prikaz broja časova tokom kojih je neka površ izložena sunčevom zračenju u toku određenog perioda. Kreirane varijacije različitih dimenzija elemenata klupe biće analizirane pomoću Lejdibaga tako što će se postaviti tri površi (u visini temena, ramena i kolena) ispod nadstrešnice. Poređenjem dobijenih rezultata pronalazi se optimalno rešenje za datu situaciju koje podjednako zadovoljava zahteve zaštite od sunca, udobnosti i ekonomičnosti.



Slika 8. Prostorni prikaz klupe sa nadstrešnicom

Pored elemenata klupe koji se pomeraju, postoje i fiksni elementi koji nose konstrukciju i učvršćuju je za tlo. Fiksni elementi su bočni nosači i horizontalni elementi oko kojih se rotiraju elementi nadstrešnice i elementi sedišta i naslona. Osim ovih, postoje još dva horizontalna elementa koji se nalaze pored donje ose rotacije (sa svake strane po jedan) i služe za ograničenje ugla rotacije sedišta i naslona. Bočni nosači imaju izgled izlomljene linije, koja kreće od tla do donje tačke rotacije, ide ponovo do tla, a zatim se penje do gornje tačke rotacije.

Dimenzije bočnih nosača zavise od visine gornje i donje tačke rotacije, a dužina horizontalnog nosača od potrebne širine klupe. Postavljanje ove klupe na različite pozicije u odnosu na strane sveta može davati drugačije rezultate analize osunčanosti, te dimenzije elemenata klupe sa nadstrešnicom mogu biti različite. Struktura klupe sa nadstrešnicom prikazana na slici 8 predstavlja prostorni prikaz jedne od varijanti kreiranih za potrebe analize osunčanosti. Na pomenutom prostornom prikazu može se videti da je kreirana struktura veoma dinamična i autentična, čime može doprineti stvaranju prepoznatljive slike naselja.

4. ZAKLJUČAK

Prilikom kreiranja kinetičke strukture kao elementa urbanog mobilijara treba voditi računa jednostavnosti dizajna, kao i dimenzionisanju koje teži što većoj univerzalnosti. Kako će se takav dizajn nalaziti na javnom mestu gde će ga koristiti veliki broj korisnika različitih fizičkih karakteristika, njegove dimenzije moraju omogućiti ugodno korišćenje svima. Takođe, jednostavnost principa transformacije je veoma bitna, kako bi mogućnosti strukture bile odmah uočljive i rado korišćene.

Već je pomenuto da je kreiranje kinetičkih struktura veoma složen proces u kom se velika pažnja mora posvetiti proračunima i dimenzionisanju, te je upotreba Grashopera taj proces u velikoj meri olakšala. Prednost ovakvog vida razvoja ideje je u njegovoj prilagodljivosti različitim faktorima i različitim lokacijama. Pored toga, mogućnost analize osunčanosti više različitih varijanti istog koncepta pomoću Lejdibag alata predstavlja značajan korak u nalaženju optimalnog rešenja.

5. LITERATURA

- [1] M. A. Fox, B. P. Yeh, „Intelligent Kinetic Systems“, in *Managing Interactions in Smart Environments*, P. MANSE'99, Dublin, IRL, December 1999, P. Nixon, G. Lacey, S. Dobson, Eds. Springer, London, 2000, pp. 91
- [2] C. Sanchez-del-Valle, „Adaptive Kinetic Structures: A Portal to Digital Prototyping“, Proceedings ACADIA'05: „Smart Architecture“, October 13-16, 2005, Savannah, Georgia, SCAD, 2005
- [3] https://euiipo.europa.eu/ohimportal/en/designeuropa-finalists-ido?p_p_id=qlpopup_WAR_qlpopupportlet&p_p_life_cycle=0&p_p_state=pop_up/sv/hu (pristupljeno u junu 2020.)
- [4] <https://archinect.com/people/project/46609126/articulated-seating/122823779> (pristupljeno u junu 2020.)
- [5] <https://www.core77.com/posts/56212/Articulated-Seating-With-Wavy-Style> (pristupljeno u junu 2020.)

Kratka biografija:



Milica Terzin rođena je u Somboru (Republika Srbija) 1995. god. Nakon završenih osnovnih akademski studija 2018. godine na Fakultetu tehničkih nauka, smer arhitektura i urbanizam, master rad iz oblasti Digitalnog dizajna u arhitekturi i urbanizmu odbranila je 2020. godine.
kontakt: terzinmilica.95@gmail.com

ENTERIJER POSLOVNOG PROSTORA "TTTECH" KOMPANIJE U BEOGRADU**INTERIOR DESIGN OF "TTTECH" COMPANY IN BELGRADE**Monika Borbaš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – *Enterijer poslovnog prostora potrebno je bilo uskladiti sa delatnošću koja se obavlja unutar njega, gde se uz različiti sklop, kompoziciju i igru dobija skladna celina čijim rešenjem bi se dobili adekvatni uslovi za rad i egzistenciju korisnika. Unapred određenim gabaritom objekta uskladiti sve potrebne celine i prostorije unutar njega. Igra materijalima karakteriše dinamičnost prostora i stvara se posebna atmosfera.*

Ključne reči: *Enterijer, uređenje poslovnog prostora, socijalizacija, rasveta, obrada podova*

Abstract – *An interior of the business space needs to be harmonized with the work performed inside it, where with a different assembly, composition and game, a harmonious new whole is obtained, the solution of which would provide adequate conditions for the work and existence of users. Pre-determine all the necessary units and rooms within it with a predetermined size of the building. The play of materials characterizes the dynamism of the space and creates a special atmosphere.*

Keywords: *Interior, office space, socialization, lighting, flooring*

1. UVOD

Zadatak rada predstavlja enterijer poslovnog prostora "TTTECH" kompanije. Predmetni objekat nalazi se u starom jezgru Beograda, sa pogledom na Kalemegdan, Dunav i Savu, u sklopu kompleksa "K-District".

Uklapanjem poslovnog sadržaja u novoizgrađeni objekat, sa težnjom da se na najbolji mogući način formira ugodan i prijatan poslovni prostor i istakne njegov kvalitet.

Prilikom projektovanja cilj je funkcionalno formiranje prostorija, formiranje različitih mikroambijenata, stvaranje vizuelnih i fizičkih barijera među različitim namenama, kreiranje različitih vizura, kao i pravilan odabir materijala, boja, tekstura, detalja, dekoracija i osvetljenja.

Želja je da se postigne lagan, sveden i moderan enterijer poslovnog prostora što zapravo predstavlja različitost u odnosu na sadašnji trend, industrijski dizajn. Kao rezultat prilikom projektovanja, važno je da kroz istraživanje stvorimo enterijer u kom će se korisnici osećati prijatno i prirodno.

1.1 Oblast Istraživanja

Arhitektura poslovnih objekata se danas može nazvati i komercijalnom arhitekturom. Naziv potiče iz engleskog jezika „commercial architecture“. Komercijalna arhitektura je prisutna od kada i arhitektura. Objekti poslovnih namena su se projektovale čak i u Grčkoj i Rimu. Možda to nisu bili čitavi objekti, ali u skopu građevine predviđene su sobe za sastanke i većanje.

Komercijalna arhitektura predstavlja projektovanja zgrada i objekata koji su namenjeni poslovanju. Zadatak arhitekta jeste da uklopi dizajn i arhitekturu u objektima ove namene. Objekata ovih namena je sve više. Objekti poslovnih namena su uglavnom pozicionirani u centralne delove gradova, što ne isključuje pojavu istih i na periferiji grada. Prilikom projektovanja i prilikom dizajniranja enterijera objekata poslovnih namena, veoma je važno da znamo ko će biti korisnik tog prostora, i da u skladu sa tim uređujemo prostor. Na primer, postoji razlika ukoliko uređujemo prostor za ljude koji će raditi na računarima, ili ga uređujemo za šivače. Potrebno je uvek pažljivo baratati sa površinom kojom raspoložemo, uređujemo ga takvog da bude prijatan, stvara mirnu atmosferu, bez previše detalja. U skladu sa namenom, zapravo u skladu sa delatnošću koja će se tu obavljati, treba birati podne obloge, kao i nameštaj. Da li će zaposlenima biti potreban računar za rad, ili mašina za šivenje. Na kakvim stolicama će se te delatnosti obavljati, i da li će se posao uopšte obavljati u sedećem položaju.

Uglavnom, važno je da napravimo prostor koji će biti prijatan za boravak i kog će zaposleni veoma rado posećivati svakog dana. Ono što predstavlja veoma važnu stvar, jeste da je poželjno da svaka prostorija ima prirodno osvetljenje, jer ono znatno poboljšava kvalitet prostora. Svakom čoveku je dnevno potrebno bar dva sata sunčeve svetlosti. Stoga, treba voditi računa prilikom projektovanja da prostorije u kom će se posao obavljati bude obasjan sunčevom svetlošću kako bi se stvorila prijatnost i harmoničnost prostora. Naravno, često se suočavamo sa objektima koji nemaju postavljene prozore na svim svojim fasadama iz razloga što se možda „lepe“ uz susedni objekat ili slično. Uprkos svemu, zadatak arhitekta jeste da pažljivim odabirom materijala, boja i tekstura i poznavajući potrebe budućih zaposlenih, stvori jedan prostor gde će se isti osećati prijatno tokom čitavog radnog vremena.

2. PRISTUP TEMI

Uvidom u primere enterijera kompanija "Vega IT" u Novom Sadu [1], "fSD" iz Novog Sada, [2], "Hitard Engineering" iz Novog Sada [3], "Catena Media" iz Beograda i "Seven Bridges" iz Beograda [4] zaključeno je

NAPOMENA:

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

da prilikom uređenja prostora potrebno je prvo poznavati ko će biti korisnih prostora. Važno je obratiti pažnju na materijale koji će se pojaviti u prostoru. Bitno da to ne bude samo jedan materijal, nego kombinacija više tekstura. Uvođenjem drveta u prostor se na primer, dobija osećaj toplote. Kako na zidovima u vidu pločastog materijala, tako i na komadima nameštaja. Takođe, i na oblogu poda je bitno obratiti pažnju. U poslednje vreme se sve više praktično postavka itisona, jer stvara komfor. Plafone bi trebali bojiti u svetlije tonove, kako ne bi „zatvorili” prostor.

Kancelarije je potrebno osvetliti dovoljno, kako bi bile prijatnije, uz odabir adekvatnog veštačkog osvetljenja, hladnijeg tona. Oni topliji tonovi osvetljenja izazivaju umor. Radni prostori koji nisu dovoljno osvetljeni, nisu nikako prijatni za rad, dok u današnje vreme posao ne predstavlja samo usputnu stanicu čoveka.

Detalji su takođe važni. Mogu se pojavljivati u vidu motivacionih poruka, nameštaja u nekom koloritu koji će doprineti harmoničnosti prostora. Oni mogu da se pojavljuju u nekim jačim bojama, kao što je na primer crvena ili ljubičasta, koje se ne inače ne preporučuju kao kolorit zidnih površina jer mogu izazvati agresivnost u ljudima. Ne samo u kancelarijama, već i u drugim prostorijama koje se predviđaju za celodnevni boravak.

Postavka saksijskog zelenila osvežava vazduh, a pored toga, i dobar je detalj u enterijeru. Svakako, u ovakvim prostorima je mnogo važno birati biljke koje ne zahtevaju toliku brigu.

3. PROCES PROJEKTOVANJA

Glavni izazov prilikom projektovanja bio je kako rasporediti kancelarije za zaposlene tako da svaka od njih ima prirodno osvetljenje i ventilaciju. Prateći trendove, znamo da kancelarije poput open space-a predstavljaju pravu revoluciju, jer nedostatak barijera utiče na poboljšanu komunikaciju kao i timski rad. Ipak, otvoreni prostor i prisutnost više ljudi u našem vidokrugu mogu loše uticati na koncentraciju i na efektivni rad. Zadatak je zapravo osmisliti kancelarije gde neće raditi u isto vreme previše osoba, zapravo da se ne formiraju veće grupe ljudi što bi mi moglo takođe da dovede do manjka privatnosti i nedostatka koncentracije. Svakako, prilikom projektovanja treba da imamo na umu da će se predmetna kompanija i širiti, tačnije, da će se broj zaposlenih povećavati. Naš zadatak je da predvidimo mesta i za novozaposlene, pa čak i mogućnost stvaranja novih prostora (npr. podelom jedne celina na dve manje celine), ili prenamene određenih prostorija.

Prilikom projektovanja poslovnih objekata, u ovom slučaju za softversku kompaniju, najvažnije je zadovoljiti potrebe zaposlenih jer ipak, oni na radnom mestu provode većinu svog dana.

Pravilan odabir podnih obloga, posebno u kancelarijama takođe utiče kako na ambijent, a tako i na izolaciju od buke i pružanje udobnosti. Naravno, u prostorima kao što sto su poslovni, zbog velikog broja zaposlenih, frekvenosti u obzir se uzima i ekonomičnost.

Pored kancelarija, tu su i sale za sastanke, koje takođe treba predvideti. Zapravo, za ovako velike kompanije kao što je ova, gde je predviđeno oko 300 radnih mesta,

neophodno je predvideti bar jednu na svakoj tipskoj tipskoj etaži, dok bi se jedna etaža, ona najviša svakako rezervisala za tu namenu.

Istraživanjem se dolazi do toga da su pročišćeni prostori sa detaljima na zidovima pogodni za ove namene. Naravno, obraća se pažnja da ih ne bude previše kako ne bi bili napadni, ali ipak da su prisutni, da ne dobijemo kao rezultat hladne, sterilne „kutije”. Svaki sprat treba da ima svoj lični pečat, sa obzirom da se radi o šest tipskih etaža, i naravno, na svakoj etaži su neophodni sanitarni čvorovi kao i čajne kuhinje za zaposlene.

U prizemlju objekta je potrebno da se predividi ulazni hodnik u vidu recepcije. On treba da uliva poverenje klijentima koji će kompaniju posećivati. Recepcija predstavlja početnu tačku za kretanje kroz objekat. Ona ostavlja prvi utisak i oličenje vrednosti firme. Takođe, pored ulaznog dela investitor je zahtevao da se postavi velika kantina, gde bi zaposleni pored obedovanja mogli i da se druže, a da to se ta socijalizacija ne odvija na etažama gde su smeštene kancelarije, kako ne bi uticali na rad zaposlenih.

Poznato je kako u modernim IT kompanijama, a ne samo u njima, nego sada već i u firmama koje se bave drugim delatnostima projektuju, predviđaju sobe za zabavu, pa tako i ovde. Veći deo sedmog sprata se predviđa da bude „fun room”. Takve sobe se planiraju da bi zaposleni mogli da se relaksiraju, jer svoje radno vreme provode isključivo sedeći za računarnom.

3.1. Koncept

Objekat je arhitektonski oblikovan tako da su sa tri strane postavljeni prozorski otvori, dok se svojom četvrtom stranom naslanja na susedni, samim tim, nemoguće je obogatiti fenestracijom. Bruto površina objekta iznosi nešto manje od 600m², a spratnost objekat je P+8, od kojih su šest etaža tipske. One se prostiru od prvog do šestog sprata, i namenjene su za rad zaposlenih. Svaka etaža, uključujući i prizemlje, i sedmi i osmi sprat su planirane tako da se vertikalna komunikacija smesti baš u centralni deo osnove.

U prizemlju se nalazi ulazni hodnik sa recepcijom, što je zapravo mesto preko kod se pristupa objektu. Ovde je smeštena i velika kantina, i velika konferencijska sala za održavanje sastanaka, konferencija, prezentacija. Zapravo, planira se da svaki komad nameštaja koji se tu smesti bude mobilan, i da u zavisnosti od potrebe korisnika menja namenu prostora.

Gledajući osnovu tipskog sprata, primećujemo da se pored stepeništa koje je centralno, nalazi čajna kuhinja za zaposlene koji u svakom trenutku tu mogu da skuvaju kafu ili pojedu nešto. U nastavku čajne kuhinju nailazimo na toalete. Ova tri elementa, vertikalna komunikacija (stepenište i lift), čajna kuhinja i toaleti zapravo čine jedan potez koji na neki način deli etažu na dva dela u horizontalnom pravcu, dok se hodnik prostire upravo oko njih, u obliku slova „U”. Toalet se naslanja na susedni objekat, samim tim nema prirodno osvetljenje, kao ni u čajna kuhinja, stepenište i lift, ali se planira da se na čajnu kuhinju i na granicu između stepenišnog prostora i hodnika etaže postave staklena vrata kako bi ipak sunčevi zraci stigli i do tih, centralnih delova objekta.

Cilj je bio da se za svaki sprat stvori neki identitet, kako bi se tipске etaže razlikovale. To se u ovom slučaju dobija kroz enterijer kuhinje, čiji se koncept provlači skroz sve etaže, uz minimalna odstupanja, kao i kroz farbanje zidova centralnog jezgra (gledano iz hodnika etaža).

Kombinacijom boja podne obloge, stvaraju se manje vizeulne mikroceline. U zavisnosti od namene prostorija, razlikuje se i boja itisona.

Sedmi sprat, većim delom rezervisan je za zabavu, za fun room sa sobom za jogu. U manji deo su smeštene sale za sastanke i kancelarije nadređenih. U istom potezu, kao kod tipskih spratova, do centralnog stepeništa su u ovom slučaju smeštene dve zasebne kuhinje, i dva toaleta, kao i na prethodnim tipskim etažama.

Predviđeno je da se na celu etažu osmog sprata postave konferencijske sale i direktorske kancelarije za primanje stranki. One su postavljene na najviši nivo iz razloga da bi se obezbedili mir i privatnost prilikom ozbiljnih poslovnih sastanaka.



Dijagram 1.: Šematski prikaz koncepta na etažama.

3.2. Ulazni hodnik

Prostor recepcije zapravo predstavlja ulazni hodnik objekta, koji će svojim luksuznim dizajnom ulivati poverenje klijentima koji će posećivati ovu kompaniju. Čekajući poslovni sastanak boraviće u jednom izuzetno modernom holu, u kom je svaki detalj osmišljen posebno.

Pod je obložen zanimljivim crno-belim keramičkim pločicama, gde bela boja dominira, a crna boja po njima razbija monotoniju. Dizajn ovih keramičkih pločica podseća na teraco, koji je nekada bio u trendu i sada ponovo postaje moderan dezen. Istraživanjem sam došla do toga da podovi recepcija, ulaznih hodnika i ostalih prostorija koji predstavljaju najfrekvencije, treba da budu obložene nekim materijalom koji će biti otporan na habanje, zbog velike prolaznosti. Oblaganje zidova keramičkim pločicama uglavnom vidamo samo u kupatilima i toaletima, dok sam njihovu potrebu za pojavom u ulaznom holu videla zbog lakšeg održavanja, kao i dugovečnijeg trajanja. Obrišu se, mogu se pravilno dezinfikovati, a oštećenja se neće lako pojavljivati.

Sam pult recepcije sam naglasila tako što sam na njemu predvidela sahara dekorativnu tehniku, koja se inače primenjuje i u privatnim stanovima i kućama. Drvene obloge uvek mogu biti opcija. Jednu nišu, pa čak i zid iza same recepcije sam predvidela da bude obožen drvetom, do sam postavkom njih i oštre uglove prostorija zaoblila,

kako bi se dobio organski prostor, a prostor gde se nalazi pult, dodatno naglasila.

3.3. Kancelarije

Prilikom projektovanja, odlučila sam se za kancelarije koje su otvorenog tipa, ali ne za one potpuno otvorenog tipa koje karakteriše potpuno odsustvo bilo kakvih barijera. Između kancelarija i hodnika kao barijeru sam izabrana staklene pregrade sa belim aluminijumskim profilima. Sve kancelarije su prirodno osvetljene, ali svakako, pored toga bilo je potrebno izabrati i adekvatno veštačko osvetljenje. LED lampe, hladnijeg tona se postavljaju na plafone, kao i na spuštene delove plafona-gips. Hladniji ton osvetljenja pozitivno utiče na koncentraciju zaposlenih koji će u kancelarijama provoditi većinu svog dana.

Pravilnim odabirom podne obloge se može podići kvalitet radnog prostora. Posebno je važno obratiti pažnju na kancelarije, al i na hodnike. Kada se bira podna obloga, mora se voditi računa o tome da ona bude udobna, i da smanjuje nivo buke u prostoru. Sa njom možemo čak i doprineti harmoničnosti. Itison, u obliku ploča 50x50cm je bio moj izbor. Istraživanjem se došlo do toga da itisoni imaju funkciju i termoizolacije i zvučne izolacije. Za mene su ove podne obloge predstavljale inspiraciju za uvođenjem boja u prostor, kao za stvaranje vizeulnih barijera između prostorija različitih namena, misleći na hodnike, kancelarije i konferencijske sale. Plava boja predstavlja zaštitnu boju ove kompanije. Kao što je u radu već pomenuto, utiče na smirenost, stabilnost i balans. Takođe, podstiče kreativnost pa je zbog toga i savetuje njena pojava u kancelarijama gde se odvijaju neki kreativni poslovni. Iz tog razloga sam se odlučila da se upravo ta boja pojavi na podu.



Slika 1. Pogled na kancelarije iz hodnika.

3.4. Kuhinje na tipskim etažama

Male kuhinje se nalaze na svakoj tipskoj etaži. Sadrže osnovne elemente za pripremu i odlaganje hrane, kao i stolove za stolicama za visoko sedenje kako bi obroke nosili u kancelarije. Ovi mali prostori za pripremu hranu su dizajnirani posebno za svaki od šest tipskih spratova. Imaju isti koncept, ali se ipak razlikuju po odabiru boje materijala od kog su sastavljene. Za svaku etažu je odabrana jedna boja, kako one bi bile iste na svakom spratu, a to svakako predstavlja jedan zanimljiv detalj ako posmatramo svih šest zajedno. Podovi i jedan zid su

obloženi keramičkim pločicama radi lakšeg održavanja, dok i u kuhinjama, kao i u kancelarijama, je postavljena LED rasveta.

3.5. Kantina u prizemlju

Kantina u prizemlju zauzima veliku površinu, može da primi znatno više ljudi nego kuhinje na spratovima. Svakako, i u okviru nje je predviđena kuhinja, potpuno drugog dizajna u odnosu na kuhinje na tipskim etažama. Smeštena je u jednom ćošku, opremljena svim kućnim aparatima koji su potrebni zaposlenima za pripremu hrane kao i za skladištenje.

Sadrži mnogo veći broj stolova, od kojih su neki predviđeni za dvoje, neki za četvoro dok su stolovi trougaonog oblika predviđeni za šest osoba. Takođe, postoji i visoko sedenje za šankom kuhinje.

3.6. Sobe za odmor i zabavu

Nalazi se na sedmom spratu objekta, i zauzima polovinu etaže, i poseduje čak i izlaz na terasu koja može služiti za ispijanje omiljene kafe ili čaja uz ćaskanje. Ona služi kako bi se zaposleni zabavljali, družili ili opustili uz omiljenu knjigu. Osmišljena je tako da svako može da pronade svoj omiljeni kutak unutar nje. Ceo fun room zaista će izgledati kao jedan prava soba za zabavu. Oslikane zidne površine doprinose harmoničnosti prostora. Detalje u prostoru predstavlja zelenilo u saksijama, koje se pojavljuju i na čeličnim policama u pravugaonim drvenim saksijama, dok su predviđena i mesta za veštačko zelenilo.



Slika 2. Soba za zabavu – fun room

4. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući izuzetno kvalitetnoj lokaciji, tik uz Kalemegdan u najstarijem jezgru Beograda u okviru modernog kompleksa, koji će pored svoje arhitekture postati atraktivna zbog urbane sredine koja će biti obogaćena zelenilom, dečijim igralištima kao i šetalištima, ušuškan je enterijer softverske kompanije sa pogledom na reku i ostalo prirodno okruženje.

Pravilnim usklađivanjem materijala, boja i tekstura, bez suvišnih detalja kao rezultat se dobio jedan prijatan enterijer. Kod poslovnih objekata, kao i kod objekata drugih namena cilj je da se prostor maksimalno prilagodi korisniku. Ostvaren enterijer predstavlja mikrokosmos impresivnih vizura. Materijalizacijom i manipulacijom svetlosti sa prirodom ostvaren je kontakt između prirode i unutrašnjeg prostora kao i komunikacija između prostorija unutar objekta.

Staklo kao transparentan i lagan materijal briše granice između prostora stvarajući jednu čistu, svedenu celinu prilagođenu za rad. Svojom harmonijom i čistoćom odiše i pruža zaposlenima osećaj svežine i rasterećenosti.

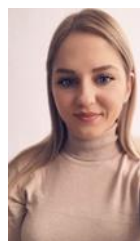
To je posebno važno kada projektujemo i osmišljavamo enterijer nečije kuće, stana ili drugog prostora za život u njemu, ali se i kompanije mogu posmatrati kao neka vrsta životnog prostora, jer kako znamo, u današnjem, modernom svetu zaposleni provode većinu dana na poslu.

Ipak to nije uvek slučaj, kada priroda preuzme sve uzme pod svoje i okrene naopačke. To je upravo dokaz da i kada imamo definisanu namenu objekta, i uređujemo neki prostor, potrebno je razmišljati i o mogućoj reorganizaciji ili čak o njegovoj prenameni.

5. LITERATURA

- [1] (<https://www.gradnja.rs/enterijer-softverske-kompanije-vega-it-iz-novog-sada/>)
- [2] (<https://www.gradnja.rs/enterijer-softverske-kompanije-fsd-iz-novog-sada/>)
- [3] (<https://www.gradnja.rs/enterijer-kompanije-hitard-engineering-u-novom-sadu-sonja-brstina/>)
- [4] (<https://www.gradnja.rs/enterijer-catena-media-beograd/>)
- [5] (Časopis DaNS)

Kratka biografija:



Monika Borbaš rođena je u Novom Sadu 1995. god. Osnove studije arhitekture na Fakultetu tehničkih nauka je upisala 2014. godine, a završila 2018. Iste godine upisuje master smer na Fakultetu tehničkih nauka – Dizajn enterijera.
kontakt: monikaborbas95@gmail.com

ТОРАЊ ЗА ИГРАЧКЕ**TOY TOWER**

Алберт Топић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – АРХИТЕКТУРА И УРБАНИЗАМ

Кратак садржај – „Играчке за све“ је снажан став који има невероватну моћ да сваком малом и великом детету пружи приступ омиљеној плишаној, пластичној, меканој и дивној играчки. Модуларни челични торањ - кран се моментално склапа и материјално појављује у било којем урбаном контексту независно од околине, географског положаја, друштвеног уређења, и користи се као справа за складиштење, а потом и транспорт играчака на одређену локацију. На постојећу префабриковану структуру се каче провидне поликарбонатне коморе у које се вертикалним кружним и кутијастим цевима под притиском имплементирају играчке које прилажу корисници ове урбане мегаструктуре. Заузврат добијају право на апстрактну возњу у небеској капсули која виси далеко од реалног уземљења људских ногу. Модел „услуге за услугу“ пружа апсолутно задовољство свих чула корисника торња - крана, као и будућем кориснику приложене играчке, која се у најкраћем периоду транспортује у његово топло наручје. У реалности у којој су одрасли сувише озбиљни, нерасположени, слаби са временом за игру, у свету у коме је велики проценат деце ускраћен за прекопотребну ствар - играчку -, „Торањ за играчке“ пружа непогрешиву и беспрекорну платформу за нови живот пун имажинације, игре и меканих загрљаја.

Кључне речи: играчке, торањ, челична конструкција, поликарбонат

Abstract – “Toys for everyone” is a strong standpoint that has incredible power to provide easy access to fluffy, plastic, soft and wonderful TOY for every little and grown up child. Modular steel tower - crane can be instantly assembled and essentially erect in any urban context regardless of the environment, geographical location, social structures, institutions and is used as a storage apparatus, and afterwards for precise toy transport on a specific location. Transparent polycarbonate chambers are mounted on the existing prefabricated structure, into which toys are implemented by the users with help of upstanding circular and box pipes that are under pressure. In return, they get true abstract ride in a celestial capsule that hangs far from the real grounding of human feet. The Service for service model provides absolute satisfaction to all senses of the tower-crane user, as well as to the future user of the enclosed toy, which is transported to his warm lap in the shortest possible time. In a reality where adults are too serious, moody, have no time to play, in a world where a large percentage of children are deprived of a

НАПОМЕНА:

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

much-needed thing - Toy -, Toy Tower provides an unmistakable and flawless platform for a new life full of imagination, play and soft hugs.

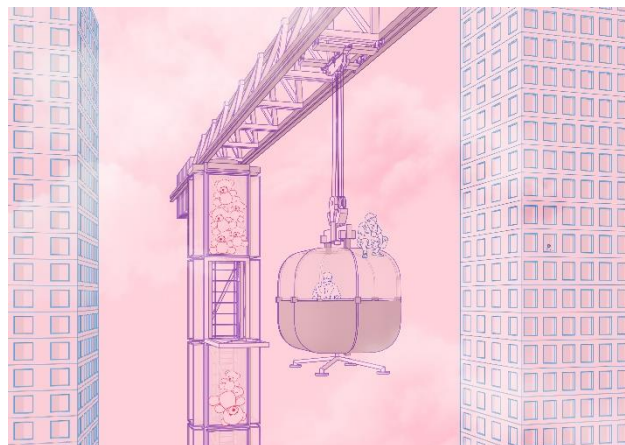
Keywords: toys, tower, steel frame, polycarbonate

1. УВОД

Играчка - је материјални елемент који се користи за игру, а играње са играчкама може бити одлично средство за социјализацију и улаз у непрегледа свет имажинације њеног корисника. Играчке омогућавају детету упознавање сопствених могућност и изражавање оног што је замислило, служе за маштање, перцепцију простора, за успостављање односа са другом децом, ради размене идеја и испољавања емоција. Торањ - Кран - Дизалица - је врста транспортног уређаја који се углавном прави од метала, челика и гвожђа из разлога зато што треба да издржи велика оптерећења којима је изложен. Користи се за подизање и спуштање, али и за хоризонтално помицање предмета.

2. КОНТЕКСТ

Вертикално и хоризонтално померање кранске конструкције мења контекст у јединици времена у сваком могућем тренутку, контекст никада неће бити исти, зато што није могуће да буде исти. Различите играчке, производе хетероген контекст, који гравитира ка промени угла светла, материјала локације. Плишане, пластичне, дрвене, металне, провидне, шарене, сјајне, светле, тамне, једноставне, велике, комплексне, ситне, корисне, отрдане, вредне, ретке играчке се стапају у целину. Играчке стварају неколинеарни контекст, долазе и одлазе, ту су, а у другом тренутку плове по магичном путу од руке до руке, од загрљаја до загрљаја.



Слика 1. Приказ структуре

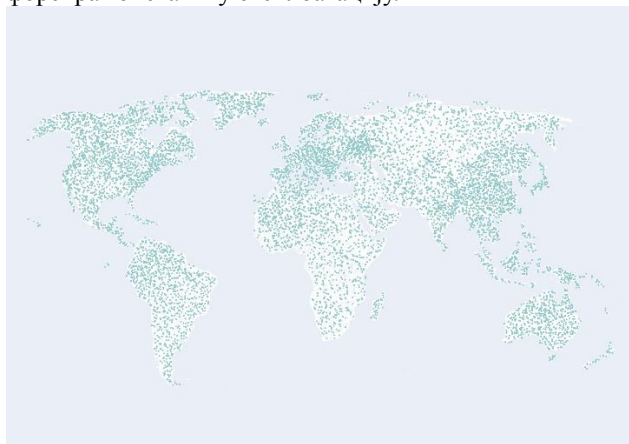
3. НАМЕНА

Кран је урбани елемент који се све више и више појављује у мрежњачи наших очију. Заузима висине, ширине и досеже далеко са својом нерђајућом куком која се клиже на добро подмазаној сајли. Елемент који не нуди ништа осим блокираног исцепканог погледа ка небу подлеже процесу пренамене и сада постаје фокус сваког погледа у правцу облака. Није више хладна метална конструкција, није више страшна бучна машина, није више висина која не може да се освоји, није више нечија, није ничија, него наша.

Шарено складиште, предимензионисана кутија, пастелна грдосија, визуелна бомба, друга шанса, торањ за складиштење играчака! Ново сигурно место за старе играчке које се не користе, ново место за скупљање шарене прашине, ново место са божанственим погледом на град, ново место које увек даје, а никада не узима, отворен простор затвореног типа, урбана планина, нова тачка загрљаја, смеха, нестварног живота. Идеја верикалног складиштења играчака и телепортација истих онима којима су најпотребније је дуго била у тамном подруму кији је под земљом, најзад је пронашла пут и винула се у непрегледне висине плавог пространства - неба.

4. ЛОКАЦИЈА

Свака играчка има своју сигурну кућу - кутију у којој чека своје наредно излагање људској машти у простору. Њена тачна локација не постоји, није могуће да се предвиди и испланира, она је у журби остављена у песку, некада је лепо спакована и чучи у остави, а у посебним случајевима је разбацана по целом дворишту. Углавном је полу отворена и користи се стално, било да је сунчан дан, да пада киша, дува ветар. Упоредити двориште са градом је логичан поступак. Кутија за играчке се налази на сваком могућем месту где она може да стоји и чува играчке на сигурном, све до тренутка транспорта до циљане дестинације - новог корисника. Торањ са играчкама се појављује и заузима било који слободан простор који има минималне димензије од 2.4x2.4 метра. Његова висина такође није одређена, може да се смањује и повећава у зависности од потребе и капацитета локације на којој се удобно смести на своје челичне пипке. Занемарујући контекст, постаје фокус свакодневног живота, и самом појавом форсира константну експлоатацију.



Слика 2. Предлог локације

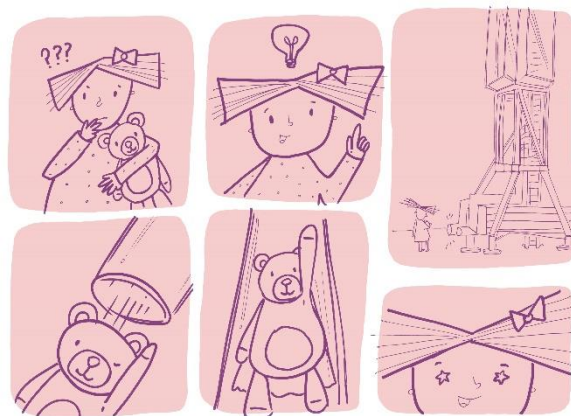
5. ИДЕЈА

Одрастање без играчака је болно искуство, да би се бол избегао, и сузе претвориле у воду за пиће, потребна је јасна идеја, насилна промена размишљања и апсолутно учествовање у процесима сазревања и подстицања маште свих јединки на планети којима је то ускраћено из познатих и непознатих разлога. ИГРАЧКЕ ЗА СВЕ! Без изузетка, сви морају да имају своју играчку, не само једну, више играчака, пуну кутију различитих.

Идеја вертикалног торња - крана је одговор на несташницу оног шареног, меканог детињства и простора створеног за игру који је заборављен и спакован у тамне одаје. Играчке које су складиштене на погрешном месту (тавану, подруму, гаражи) се прилажу у вертикалну конструкцију крана.

Кружним и кутијастим цевима под притиском се имплементирају у поликарбонатне коморе које се након исцрпљивања капацитета скидају са матичне структуре и транспортују у руке новог корисника који не поседује ни једну играчку. Машта се укључује, игра се ослобађа, уживање је обострано.

Власник приложене играчке заузврат добија непоновљиву возњу у небеској капсули која виси високо, високо, високо у облацима. Поглед који се пружа са ивице кранске конструкције отвара нове видике и осветљава панораму града у који се враћа игра.



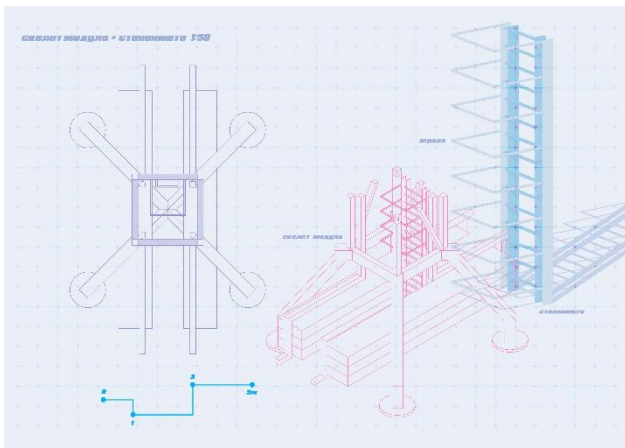
Слика 3. Илустрована идеја

6. ПРОСТОРНА ОРГАНИЗАЦИЈА

Челична конструкција која подржава поликарбонатне коморе је сачињена од модуларних јединица које се једноставно слажу једна на другу и достижу било коју висину која је потребна.

Просторна организација модула је могућа само у вертикалном правцу, ради заузимања што мање површине земљине коре, као производ вертикалног мултиплицирања настаје драматични приказ који не може да се избегне ни у ком случају.

Мултиплицирање кранова изискује и већу експлоатацију, већа експлоатација снабдева структуру са више играчака, а више играчака усређује више корисника.



Слика 4. Скелет система

7. ПРОГРАМСКА СТРУКТУРА

Програм је у својој сржи забава и садржи све елементе који подстичу на размишљање о пренамени, поновном коришћењу и пружању новог искуства, и пре свега непрестаној игри.

Програм је утолико жив, колико се и користи, што више експлоатације структуре, толико је и више могућности да се програм трансформише и надогради.

Програм је складиштење.

Програм је нада.

Програм је плишани заграј.

Програм је давање.

Програм је једнакост.

Програм је равнотежа.

Програм је моћан.



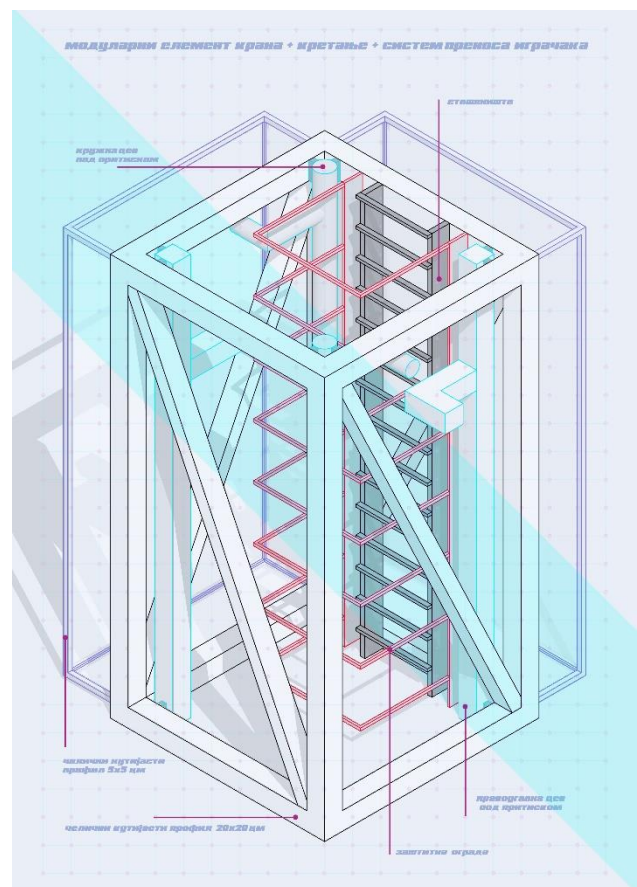
Слика 5. Илустрована идеја 2

8. КОНСТРУКЦИЈА И МАТЕРИЈАЛИЗАЦИЈА

Кран је конструисан од модуларних челичних елемената који су префабриковани ради лакше израде и транспорта на локацију на којој се поставља. Структуру сачињавају челичне ћелије висине 450x240cm, ојачане спрегивима.

У сржи ћелије налази се степениште са заштитном оградом, две кружне и две кутијасте вертикалне цеви под притиском.

Са све четири стране се каче поликарбонатне коморе које служе а складиштење играчака. Кран је опскрбљен свим прикључцима који су потребни да би он био у функцији. Уземљен је са четири ножице, које елегантно стварају везу са земљом. Чitava структура је статички стабилна због бетосних плоча које се налазе у самој основи и бетосниг контратега који се налази на врху ове импозантне јединице. Небеска капсула која служи за апстрактну возњу кроз ваздушни простор је чврсто закачена за сајле које дозвољавају хоризонтално и вертикално померање. Сви елементи су монтажно-демонтажног типа и веома лако је могуће да се манипулише са њима у реалном времену. Боја свих елемената варира у пастелним палетама, да би целина пружила мекану сатисфакцију свим чулима.



Слика 6. Модуларни елемент - сегмент

9. ЗАКЉУЧАК

„ИГРАЧКЕ ЗА СВЕ” - је идеја која враћа игру у свакодневницу на начин који је неочекиван. Свако велико и мало дете треба и мора да има приступ играчкама! Учествовање у процесу одрастања никада није било занимљивије, јасније, корисније и племенитије.

Изум драстично мења лице града, и употпуњује га са плишаним, шареним елементима који имају тежњу да живот сваког човека на земаљској куглу улепшају и учине га незамисливо занимљивим. Игра ће спасити свет!



Слика 7. Поликарбонатна комора

10. ЛИТЕРАТУРА

Toy Story (1995) - анимирани филм -

<https://www.imdb.com/title/tt0114709/>

Toy Story 2 (1999) - анимирани филм -

<https://www.imdb.com/title/tt0120363/>

Toy Story 3 (2010) - анимирани филм -

<https://www.imdb.com/title/tt0435761/>

Toy Story 4 (2019) - анимирани филм -

<https://www.imdb.com/title/tt1979376/>

Isaiah Rashad - Pieces of a Kid (Full Album) - реп албум

<https://www.youtube.com/watch?v=Fp37BHVOKX0>

Кратка биографија:



Алберт Топић рођен је у Приштини 1994. године. Дипломира 2019. године на Факултету техничких наука са темом „Експериментални летећи кревет који мења начин живота“. 2020. године одбранио је мастер тезу на смеру Савремене теорије и технологије примењене на архитектуру, урбанизам и дизајн.

Контакт:

albyalbyalbyalbyalbyalby@gmail.com

REKONSTRUKCIJA DOMA VOJSKE U SUBOTICI U OBJEKAT MEŠOVITE NAMENE SA PRIKAZOM ENTERIJERA**RECONSTRUCTION OF THE HOUSE OF THE ARMY IN SUBOTICA IN A MIXED PURPOSE BUILDING WITH AN INTERIOR**Jasmina Milanković, Ivana Miškeljin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljena je rekonstrukcija objekta Doma vojske u Subotici koji nije u funkciji dugi niz godina, a nalazi se u samom centru grada. Predložene su konkretne mere transformacije, kako bi prostor postao kvalitetniji i atraktivniji, a samim tim i privlačniji za posetioce.

Ključne reči: Rekonstrukcija, Dom vojske Subotica

Abstract – This paper presents the reconstruction of the building of the Army House in Subotica, which has not been in operation for many years, and is located in the very center of the city. Concrete measures of transformation have been proposed, in order to make the space better and more attractive, and thus more attractive for visitors.

Keywords: Reconstruction, Army House Subotica

1. BIOGRAFIJA TITUSA MAČKOVIĆA

Rodio se u Subotici 20. jula 1851. godine, kada je građeno pozorište. Školu je pohađao i završio u zavičajnoj Subotici. Na studije odlazi u Evropu, u Cirihi na Politehniku.

U knjizi gradskih službenika, u koju je upisan zahvaljujući tome što je u dva navrata bio glavni inženjer, zabeleženo je da je priložio potvrdu o položenim ispitima na fakultetu umetnosti u Beču i Cirihi [1], pa iako nije stekao diplomu, to ga nije omelo da postane od najznačajnijih subotičkih graditelja.

Titus Mačković je imao sreće da živi u vreme najvećeg blagostanja grada Subotice, istovremeno u vreme kada je grad oskudevao graditeljima. Ovo je Mačkoviću otvorilo fantastičnu lepezu najraznovrsnijih ponuda i prilika da iskaže svoje sposobnosti. O veličini doprinosa izgradnji grada svedoči oko četiri stotine projekata koji se i danas nalaze u Istorijskom arhivu Subotice potpisani njegovim imenom [2].

2. HOTEL „ZLATNO JAGNJE“ / DOM VOJSKE JNA

Dom JNA nastao je na mestu male prizemljuse nekadašnjeg Theresiopolisa, današnje Subotice. Građen je od polovine prošlog veka prvo kad veća prizemna zgrada, a krajem veka, kada pruga Zemun-Budimpešta 1883., dovo-

NAPOMENA:

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

di do nagle kapitalizacije grada izraščie i ovde jednospratnica namenjena hotelu. U strukturi gradskog jezgra, koji svedoči o tom trenutku „povarošenja“ dotadašnjeg prizemnog, razlivenog agrarnog središta najvećeg „sela Evrope“, hotel „Zlatno jagnje“ postaje mesto okupljanja i konačište poslovnih ljudi.

Početak našeg veka, u korak sa vremenom, „Zlatno jagnje“ među prvima doteruje svoje lice u stilu koji je vesnik nastupajućeg doba.

Burni razvoj grada i veoma živa trgovina koja je donosila putnike namernike u ovaj grad je veoma brzo dovela do potrebe adaptacije i proširenja ovog objekta [3].

Lokacija objekta Doma vojske u Subotici

Zgrada Doma Vojske nalazi se u zaštićenom gradskom jezgru Subotice, na uglu ulica Korzo 3 i Vuka Karadžića. (Slika 1)



Slika 1. Lokacija objekta Doma vojske JNA

3. NEKADAŠNJE STANJE

U samoj osnovi objekta istaknut je centralni brod, (danas ulica Borisa Kidriča) od koga u dubinu teku dva bočna krila građevine, sa zastakljenim atrijumom u centralnom delu. Prilikom adaptacije početkom veka pročeona fasada je dobila secesijsko obličje, a lako je ustanoviti i iste stilske izmene u enterijeru, glavne sale predvorja, stepeništa i prozorskih otvora na bočnoj fasadi ka ulici Vuka Karadžića.

Enterijer ostalih prostorija i fasada zadržao je svoje prvobitne stilske karakteristike eklektike, druge polovine XIX veka. Estetska celina u duhu Bečke secesije sprovedena je pročeonom fasadom (danas ulica Borisa Kidriča 3) za razliku od objekta koji su podizani u Subotici početkom veka u stilu Mađarske varijante secesije. Prizemni deo je sa karakterističnim portalima sa lukom Bečke secesije dominira prizemljem, a bočno je takođe drveni, dvo-krilni, ulazni portal sa zastakljenim poljima i svetlarnikom (otvor u vidu školjke) nad njim. Slično profilisan prozorski otvor javlja se i na bočnoj fasadi u stepenišnom delu. Na osnovu starih razglednica sa početka ovog veka, uoč-

Ijivo je da su partije segmentnih lukova, kao i svetlarnik u obliku školjke imali zastakljena polja od raznobojnog stakla (vitraži).

Donje partije drvenih portala su bile kasetirane, dok je nad ulaznim dvorkrilnim vratima bila nadstrešnica od kovanog gvožđa sa zastakljenim partijama.

Centralni rizalit zidnog platna naglašen je u prizemlju najširim zastakljenim portalom (izlog), a u spratnom delu su tri prozorska otvora i četiri plitka pilastra sa floralnim kapitelima.

Centralna sala sa ulaznim delom adaptirana je istovremeno kad i pročeo fasada, naime kada je izvršena adaptacija kompletnog objekta. Izmene prilikom adaptacije iz spratnog dela izvedene su samo u detaljima (ili je samo to danas vidljivo) vratnice u drvetu, holsko ogledalo, dok je balustrada od kovanog gvožđa u eklektičnom stilu, u skladu sa prvobitnim enterijerom građevine [4].

4. ADAPTACIJE HOTELA „ZLATNO JAGNJE“

- Prva adaptacija

Prvo proširenje je izvršeno prema ulici Vuka Karadžića 1893. godine prema projektima Nandora Vagnera u stilu kasne eklektike. Ovaj deo je u jesen 1984. godine srušen.

- Druga adaptacija

Sveobuhvatnija je izvršena 1904. godine prema projektima Tutusa Mačkovića. Hotel je ovom adaptacijom dobio sasvim novi savremeni izgled, izgled koji bi bio za pohvalu i prihvatljiv u bilo kojem velikom centru Evrope. Ne sme se zaboraviti činjenica da je Titus Mačković i posle završenih studija putovao po Evropi i bio na studijskom putovanju i u Minhenu. Hotel „Zlatno jagnje“ je adaptirao prema najmodernijim tendencijama u arhitekturi iz tog perioda koje je upoznao na svojim putovanjima, i to u stilu Minhenskog Jugend stila ili kod nas odomaćenog naziva secesija.

Glavne karakteristike Minhenskog Jugend stila su oblik i izvedba prozorskih otvora i velikih lučnih izloga u prizemlju. Među mnogobrojnim secesijskim objektima ovog grada, jedino su na ovom objektu poprečne šipke prozora izvedene u obliku slova „Y“, u obliku koji je veoma sličan prozorima foto-ateljea Elvira u Minhenu, najkarakterističnijeg predstavnika svoga stila. Veoma široki, u blagom luku zasvedeni izlozi prizemlja, suženi u donjem delu su takođe karakteristika ovog stila [4].

5. PREDLOG REKONSTRUKCIJE DOMA VOJSKE

5.1. Ciljevi rekonstrukcije

Transformacija objekta Doma vojske bi poboljšala ekološke uslove, stvorila bi nova mesta socijalizacije stanovnika i formirala bi novu žižnu tačku u Subotici.

5.2. Koncept rekonstrukcije

Preuređenje postojećeg objekta Doma vojske uz očuvanje postojećih gabarita zidova bez prevelikih rušenja i očuvanje svih kvalitetnih elemenata uz oplemenjivanje prostora, dodavanjem novih mesta socijalizacije, biljnog materijala i mobilijara.

5.3. Ekološki uslovi

Ekološki uslovi su popravljani pre svega otvaranjem atrijuma i sadnjom biljnog materijala. Tim se omogućava

da objekat „prodiše“, da se u objekat uvede što više svetla i svežeg vazduha koje će zasadene biljke stvarati. Na prizemnu etažu planirano je postaviti igralište za najmlađe posetioce uz sadnju velikog broja biljnog materijala. Na ostale tri etaže planirano je zasaditi puzavice koje bi dodatno oplemenile prostor i doprinele stvaranju zelene oaze u samom centru grada.

Većina centralnih jezgara žudi za zelenilom zbog prevelike izgradnje. Na ovaj način bi se u centru Subotice ekološki uslovi malo popravili.

5.4. Sociološki uslovi

Sociološki uslovi su popravljani stvaranjem manjih ambijenata gde se ljudi mogu okupljati i zadržavati. Zamisljeni ambijenti su osmišljeni tako da sve grupe posetilaca imaju gde da se okupe i opuste.

6. PRIZEMLJE

6.1. NAMENA:

Na prizemlju je zamišljen restoran i kafe koji bi imali kontakt sa atrijumom (Slika 2). U atrijumu ne postoji klasično igralište za decu, već je uvedena blaga denivelacija u terenu. Stvoreni ambijent bi bio atraktivan za decu jer bi ovde mogli voziti trokole ili nešto slično. U kafeu je velika zelena površina sa veštačkom travom gde bi ljudi mogli neodređeno sedeti i čitati knjigu, razgovarati ili generalno se opuštati. Takođe u kafeu postoji i police sa knjigama koje posetioci mogu koristiti. Police imaju sedeći deo za starije osobe ili osobe koje ne mogu sedeti na travnatu površinu (Slika 3). Deo biblioteke i travnate površine imao bi zeleni zid sa pravim biljkama koje bi dodatno oplemenile prostor i doprinele ugodaju zelene oaze.

U prizemlju je i velika kuhinja koja je opremljena u skladu sa arhitektonskim pravilima projektovanja restoranske kuhinje. U kuhinju se pristupa iz ulice Vuka Karadžića. Ovde postoji ekonomski ulaz za odvoz smeća i dopremanje namirnica u magacin.

U kafeu bi postojali i klasični stolovi za sedenje i bar sa šank sedenjem. Bar ima šanka koji je povezan sa velikom kuhinjom i magacinima pića i namirnica.

6.2. MATERIJALI:

Pod je zamišljen da bude obložen granitnim neklizajućim pločicama svetlo sive boje. Neutralan pod bi istakao travnatu zelenu površinu i elemente mobilijara koji su od tamnijeg drveta, orah.

Zidovi su delu sa stolovima obloženi svetlo smeđom tapetom, dok je ostatak zidova kafea obložen prirodnom opekom.

Na jednom zidu su prave biljke koje su izvedene po svim pravilima za izvođenje zelenih zidova.

U toaletima i kuhinji obloge podova i zidova bile bi urađene od keramičkih pločica zbog održavanja.

Stolovi i stolice su izabrane iz kataloga nameštaja. Police za knjige su rađene po meri kao i barski deo.

6.3. OSVETLJENJE:

Tipovi svetiljki sam birala prema funkciji koju treba da zadovolje. U barskom delu bi bile svetiljke koje bi akcen-

tovale šank (Slika 4). Isti efekat želela sam da postignem i u delu kafea sa stolovima i restoranu.

Ostatak kafea pokrivalo bi ambijentalno svetlo sa ugrađenim plafonjerama. U toaletima bi takođe bile postavljene plafonjere.

Enterijerski prikazi



Slika 2. Prikaz atrijuma



Slika 3. Prikaz dela za čitanje u prizemlju



Slika 4. Prikaz osvetljenja šanka u prizemlju

7. 1.SPRAAT

7.1. NAMENA:

Na prvom spratu je zamišljen Concept store. Ovaj prostor je multifunkcionalan sa prostorom za prodaju tradicionalnih Subotičkih rukotvorina od kojih su neki: slike od slame, tradicionalan Subotički vez „šling“ i još razne tradicionalne rukotvorine.

Pored prodajnog dela planiran je frizerski salon, salon za manikir i pedikir. U frizerskom salonu postojala bi 3 mesta za friziranje. Takođe i 3 mesta za pranje kose (Slika 5).

U delu salona za pedikir ima 2 radna mesta (Slika 6). U delu salona za pedikir ima 5 radnih stolova (Slika 7).

Enterijerski prikazi



Slika 5. Prikaz frizerskog salona



Slika 6. Prikaz salona za pedikir



Slika 7. Prikaz salona za manikir

7.2. MATERIJALI:

Pod celog sprata urađen je od granitnih ploča svetlo sive boje zbog lakšeg održavanja. Svetao pod omogućio je da je ceo sprat osvetljen lepo kako bi se videli svi proizvodi koji se prodaju.

Frizerski salon je delimično pregrađen staklenim panelima. Staklo je mlečno kako bi se ostvario intimniji ugođaj. Zidovi su rustično obrađeni u setlo smeđoj boji. Zamišljeno je da stolovi za prodaju budu organizovani oko atrijuma.

7.3. OSVETLJENJE:

Tipovi svetiljki sam birala prema funkciji koju treba da zadovolje. Izabrala sam da budu spotovi koji bi naglašavali prodajne materijale koji su izloženi. U frizerskom salonu izabrala sam ambijentalno svetlo kak obično ceo salon bio svetao i prozračan. Iznad stolova za manikir i pedikir postavljene su još svetiljke koje su potrebne za lakši rad.

8. 2.SPRAT

8.1. NAMENA:

Na drugom spratu zamišljeni su apartmani za glumce Narodnog pozorišta koje je preko puta objekta Doma vojske. Ovde bi mogli odsesti i drugi gosti raznih manifestacija u gradu. Na spratu bi se nalazila i vešernica koja bi opsluživala ceo objekat i koju bi svi posetioci mogli koristiti. Na hodniku je zamišljen prostor sa neformalnim sedenjem sa puno zelenila. Svaki apartman ima odvojenu spavaću sobu, dnevnu sobu i kupatilo. Deo objekta koji gleda na korzo ima pogled iz sobe na Narodno pozorište. U gradu ne postoji konkretno mesto gde glumci odsedaju posle završenih predstava. Iz tog razloga su glumci dobili mesto u objektu Doma vojske.

8.2. MATERIJALI:

Pod zajedničkih komunikacija je polirani beton prirodne boje. U svakom apartmanu zamišljene su granitne pločice toplih tonova.

Zidovi bi u delu neformalnog sedenja bili obloženi belim keramičkim pločicama, a u ostatku sprata prefarbani poludisperzivnom belom bojom.

8.3. OSVETLJENJE:

Osetljene u zajedničkim prostorijama je ugradno, ambijentalno. U svakom apartmanu su plafonjere, sem u dnevnim sobama gde su akcentovani lusteri izabрани iz kataloga rasvete.

9. 3. SPRAT

9.1. Namena

Na trećem spratu je zamišljeno da se organizuje Co-living i Co-working prostor.

Co-working prostor podrazumeva prostor gde posetioci i građani kojima je potreban prostor za rad na laptopu, prostor za učenje ili nešto slično mogu to obaviti ovde.

Co-living prostor podrazumeva prostor gde posetioci koji su došli na nekoliko dana u Suboticu mogu odsesti u apartmanima, a istovremeno koristiti usluge celog objekta.

U svakom apartmanu postoji odvojena spavaća soba, dnevna soba, kupatilo i terasa koja gleda na ulicu Vuka Karadžića, Korzo ili u unutrašnje dvorište. Takođe postoji deo sa neformalnim sedenjem gde se može organizovati druženje. Radni stolovi Co-working prostora organizovani su oko atrijuma. Želela sam da postignem mir za rad ili učenje.

Na poslednjem spratu objekta postoji velika otvorena terasa koja je orijentisana prema Korzou i ima pogled na Narodno pozorište i centar grada. Ovde je zamišljeno postavljanje saksija sa velikim biljkama i ležaljke.

Posetioci koji bi želeli da prespavaju u apartmanima imaju mogućnost prijave na recepciji koja se nalazi kod glavnog stepeništa.

9.2. MATERIJALI:

Podna obloga zajedničkih prostorija bila bi tarket parket svetlo smeđe boje, hrast. U sobama bi takođe bio parket dok na terasama keramičke pločice sive boje. U zajedničkom toaletu su zamišljene pločice toplih tonova. Zidovi su prefarbani u svetle tonove krem boje kako bi se postigao efekat toplog prostora. U delu neformalnog sedenja zidovi bi bili obloženi belim keramičkim pločicama u obliku opeke. Na zajedničkoj terasi pod je obložen granitnim neklizajućim pločicama sive boje.

9.3. OSVETLJENJE:

Osvetljenje je izabrano u zavisnosti od funkcije koju treba da zadovolji. U zajedničkim prostorijama postavilo bi se ugradno ambijentalno svetlo. Na zajedničkoj terasi postavile bi se podne lampe i lampe u parapetnom zidu.

U svakom apartmanu bi se uradile plafonjere, sem u dnevnim sobama gde bi bile akcentovani lusteri.

10. ZAKLJUČAK

Ovim rešenjem želela sam da preuredim objekat Doma vojske u Subotici koji godinama stoji zaključan sa ciljem da se podigne sociološka i ekološka slika centra Subotice. Objekat Doma vojske je jedan mali objekat koji delujući sam ne može mnogo da utiče na celu Suboticu. Ova ideja rekonstrukcije objekta mogla bi da posluži da se u gradu i na periferiji još neki objekti rekonstruišu na ovakav ili sličan način. Bilo bi jako dobro kada bi još neki napušteni objekti mogli postati predmet rekonstrukcije i na taj način podići ekološku i sociološku sliku Subotice.

11. LITERATURA

- [1] Istorijski arhiv Subotice, ured gradonačelnika, Matična knjiga službenika 1890-1918. Br. 12.
- [2] Istorijski arhiv Subotice, F:2, građevinske dozvole
- [3] Martinović - Cvijin Kata – *Arhitektura Secesije U Subotici I Njena Revitalizacija*, 1988.
- [4] Aladžić Viktorija - *Secesija U Subotici*, 2002.

Kratka biografija:



Jasmina Milanković rođena je u Subotici 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura – Rekonstrukcija objekta Doma vojske u Subotici u objekat mešovite namene sa prikazom enterijera odbranila je 2020.god.
kontakt: jassm996@gmail.com

**ПРОЈЕКАТ ИНТЕГРИСАЊА ПРИРОДЕ У ПОСЛОВНИ ПРОСТОР ЗГРАДЕ У
НОВОМ САДУ ПРИМЕНОМ БИОМИМИКРИЈЕ****PROJECT OF INTEGRATING NATURE INTO THE BUSINESS SPACE OF A BUILDING
IN NOVI SAD BY APPLYING BIOMIMICRY**Кристина Оморан, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област - АРХИТЕКТУРА**

Кратак садржај – Овај рад истражује појам биомимикрије, анализирајући њене принципе и могућности њене примене, како у архитектури уопштено тако и у самом ентеријеру. Извршена је анализа њеног развоја кроз историју као и развој биомиметичких материјала. Осим „добрих“ примера примене биомимикрије, приказани су и они који се грешком сматрају биомимикријом, уз јасно објашњење зашто то нису. На крају, неки од изучених принципа примењени су у ентеријеру и екстеријеру зграде „Elektrolux“ која се налази у Новом Саду.

Кључне речи: Биомимикрија, биомиметика, биомиметички материјали, пословне зграде, одржива архитектура

Abstract – This paper examines the concept of biomimicry, analysing its principles and possibilities of its application, both in architecture and interior design. An analysis of biomimicry's development through history and biomimetic materials was carried out. Beside good examples of the application of biomimicry, this paper also presents some examples that are mistakenly considered biomimicry, with a clear explanation of why those are not. At the end, some of the researched and learned biomimetic principles were implemented in the interior and in the exterior of the „Elektrolux“ building, located in Novi Sad.

Keywords: Biomimicry, biomimetic, biomimetic materials, business buildings, sustainable architecture

1. УВОД

„Људски гениј може створити разне изуме, долазећи помоћу различитих инструмената до једног циља, али он никада неће моћи надмашити природу по лепоти, економичности и непосредности, јер у њеном стварању ништа не недостаје нити се ишта расипа“ [1].

Предмет овог истраживања јесте биомимикрија односно биомиметика и на које све начине биомиметички принципи могу имати утицај приликом дизајнирања ентеријера.

Биомимикрија представља адаптивни начин решавања проблема живљења и креирања, опонашањем природних појава и процеса.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор била доц. др Ивана Мишкељин.

Посматрајући природу многи научници и истраживачи су покушавали да разумеју како она функционише. Захваљујући све бољем познавању света који нас окружује, границе човекових открића постају из дана у дан све шире.

"Сваки природни систем обавља одређене функције - преузимање угљеника, кружење азота или воде, стабилизовање земље - и све те хранљиве материје које се крећу кроз систем могу бити квантификоване. Замислите шуму пуну дрвећа, а затим посетите њих пет и саградите зграду на њиховом месту: сада се те функције нужно не изводе. Наш циљ је да разумемо метрике иза свега, као што је рефлексција светлости бивших дрвећа и стопа филтрације воде, и применимо те исте стандарде на објекат тако да он учествује у екосистему на исти начин на који су стабла учествовала. Не ради се о томе да се нема "никакав утицај", већ исти утицај - исти стандард као матерњи систем" [2].

2. БИОМИМИКРИЈА У ПОЉУ АРХИТЕКТУРЕ

Иако су истраживачи и стручњаци расправљали о различитим облицима биомимикрије или био-инспирисаног дизајна у пољу одрживе архитектуре, практична примена биомимикрије као методе архитектонског дизајна почеком XXI века остаје у великој мери нерелизована, што показује мали број изграђених студија случаја. Битно је разумети следеће, да би се дизајн сматрао биомимикријским, није довољна само имитација облика из природе, већ природа мора инспирисати и начин на који се пројектује и материјале који се користе у градњи.

2.1. Биомиметички материјали

Посматрајући животиње, биљке и микроорганизме развијени су и биомиметички материјали који се могу дефинисати као материјали који као инспирацију користе природу.

Каталог ових материјала се шири свакодневно, а такође и њихова примена у решавању дизајна грађевинских објеката:

- еко-пријатељски бетон
- фотонапонско „лишће“
- „Лотусан“ фасадне боје

Примена биомиметичких материјала и биомимикријских принципа у пројектовању зграда доводи до настанка еколошко одрживих објеката који бар једну од својих функција обављају на исти начин као што то неки организми раде у природи.

3. БИОМИМИКРИЈА У ДИЗАЈНУ ЕНТЕРИЈЕРА

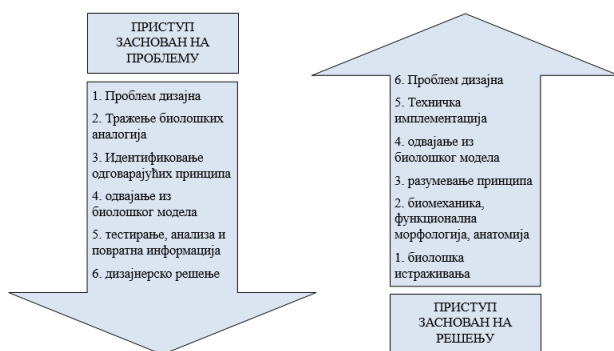
Дизајн ентеријера најчешће користи биологију као библиотеку облика или украса (Art Nouveau, Jugendstil и слично), али имитирати или бити инспирисан изгледом природних облика, текстурама и бојама само по себи не представља биомимикрију – мора садржати неки биолошки принцип у себи.

Оквир за разумевање различитих облика биомимикрије је развијен и користи се приликом одређивања примене биомимикрије у дизајну ентеријера. Овај оквир дефинише различите нивое и приступе, а такође покушава разјаснити потенцијал биомимикрије као алата за решавање проблема који се могу јављати приликом дизајнирања ентеријера.

Дефинисањем врста биомимикрије која се развила, овај оквир може омогућити дизајнерима и архитектима који желе да користе биомимикрију као методологију за унапређење изграђене средине да одаберу најбољи приступ.

Приступу биомимикрији као процесу дизајнирања обично спадају у две категорије, приказане на Слици 1 и описани у [3] :

- приступ заснован на проблему
- приступ заснован на решењу



Слика 1: Два приступа биомимикрији

3.1. Биомимикрија у дизајну намештаја

3.1.1 Употреба природних облика

Као што је већ било речи, природни облици структура у ентеријеру сами по себи не представљају биомимикрију, осим када поред тога што имитирају природни облик, немају још неку функцију, као на пример:

- Стварање максималне чврстоће минималном употребом материјала
- Преношење вишесмерних сила кроз закривљене структуре
- Деловање утицаја и напрезања као основа за ефикасност структуралног облика

3.1.2 Употреба оптималних природних облика

У даљем тексту дати приказана је сажета анализа најоптималнијих облика, преузетих из природе који имплементирани у дизајн ентеријера и намештаја доводе до минимизације улазног материјала и максимизације чврстоће.

- Решеткасти структурни облици - Скуп груписаних отвора који покривају површину, формирајући облик велике чврстоће, мале тежине, отпоран на силе

затезања и притиска. Задржавајући флексибилност, естетику и стабилност. Пример: унутрашњост кости и унутрашња грађа биљака.

- Укрштени и паралелно повезани структурни облици - Ови облици омогућавају минимална улагања материјала, формирајући структуре малих тежина и велике чврстоће. Пример: људске кости и структура птичијег гнезда.

- Закривљени структурни облици – Употребом закривљених облика добијају се чврсте структуре мале тежине, које умањују сила затезања, боље примају и подносе оптерећења уз минимално улагање напора и материјала. Осим тога, код оваквих структура пукотине се лакше савладавају и не утичу превише на функционисање саме структуре. Пример: кости унутар људског тела.

- Структурни облици вена или набора - Коришћењем оваквих облика приликом изградње таваница, повећава се носивост уз мало улагање материјала и без повећања тежине саме таванице. Пример: вене у крилима инсеката, вене и набори на поједином лишћу.

- Интеративни облици - Облик који се понавља ради добијања одређене структуре, углавном је мале тежине и понавља се тако што је свака следећа интерација мањих димензија. Пример: гранање дрвећа.

- Облици засновани на златном пресеку

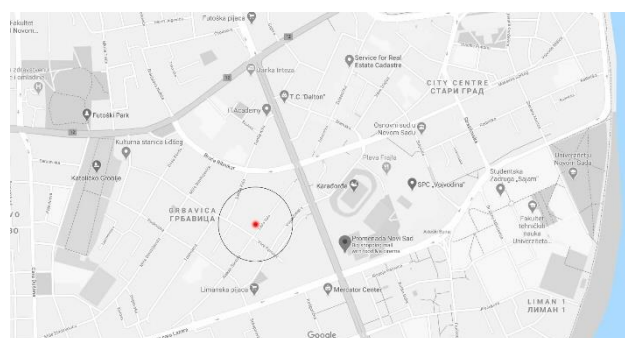
4. ПРИМЕНА ПРИНЦИПА БИОМИМИКРИЈЕ У ЕНТЕРИЈЕРУ ПОСЛОВНОГ ОБЈЕКТА

Након свих анализа, истраживања, сакупљања података, селекције проблема, последњи корак је креирање пројектног решења, које ће дати адекватан одговор на пројектни задатак, који захтева ревитализацију и ново дизајнерско решење задатог објекта, уз примену биомимикријских принципа, поштујући основне архитектонске услове.

4.1. Анализа локације

Изабрани објекат за ревитализацију и тема овог рада представља зграда „Elektrolux“-а у Новом Саду, која је смештена у улици Ласла Гала, тачна локација означена је на Слици 2.

За објекте пословног карактера, као што је и овај, битно постављање и оријентација, како би се омогућио лакши и бржи приступ објекту и садржајима које нуди.



Слика 2 : Снимак локације

4.2. Просторни концепт и конструкција

На стварање концепта ревитализације објекта утицали су принципи одрживог развоја и постојећа архитектура. Основни циљ био је задржавање форме постојећег објекта уз минималне промене диктиране од стране нове организације и намене простора а такође и промене дотрајале конструкције.

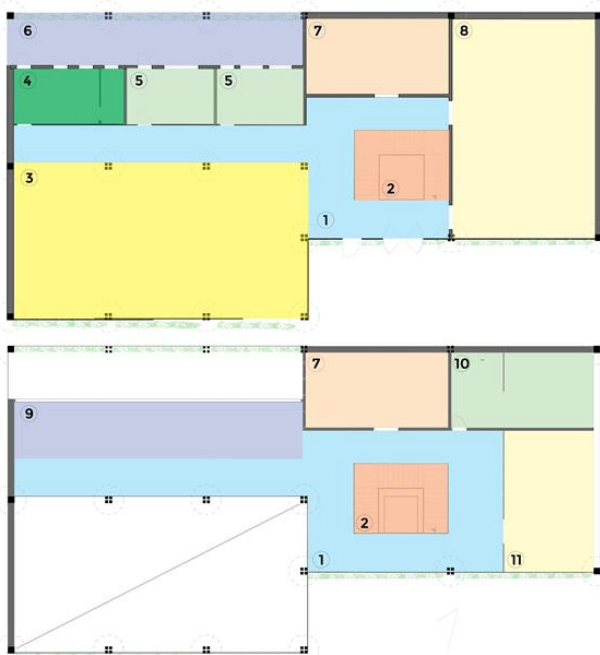
Конструкцију овог објекта чине скелетни систем који се састоји од стубова и греда. Како би цела структура била лакша у унутрашњости објекта имплементирани су модуларни дрвени стубови, који су испресецани па самим тим не делују масивно и не нарушавају ентеријер већ чине његов битан, препознатљив елемент. У деловима галерије стубови су видљиви целом висином и ту се најбоље може сагледати њихов облик, који је добијен принципом биомимикрије и који опонаша структуру костију, својим променљивим попречним пресеком, који се шири у оном делу у ком су оптерећења највећа. Лаке таванице постављене су на дрвене гредице које се простиру целом површином плафона, стапајући се са дрвеним стубовима и у неким деловима ослањајући се на њих, што доводи до елиминисања тешких греда у ентеријеру, с обзиром на то да ове греде примају и преносе оптерећење целом површином.

Осим таванице и стубова, била је потребна и реконструкција дотрајале кровне конструкције. Ова реконструкција допустила је стварање стаклених отвора у новој конструкцији који ће пропуштати светлост у ентеријер, тамо где је то најпотребније

4.3. Функционална организација простора

Постојећи објекат који представља предмет ревитализације био је приземни објекат на који је због могућности смештања већег броја просторија подигнут један спрат, те је сада спратности П+1. Позиција улаза је задржана, с тим што је додат и тзв. помоћни улаз.

Функционална организација је у потпуности промењена и приказана је на Слици 3:



Слика 3 : Функционална организација

ЛЕГЕНДА:

1. Хоризонтална комуникација
2. Вертикална комуникација
3. Простор за одмор
4. Кухиња
5. Администрација
6. Отворени простор за одмор
7. Тоалети
8. Конференцијска сала
9. Open space
10. Канцеларија
11. Сала за састанке

4.4. Примењени принципи биомимикрије

Приликом ревитализације објекта имплементирано је неколико принципа биомимикрије и то:

1. Оптимални природни облици коришћени у ентеријеру

Ово је један од најзаступљенијих принципа који се може видети у ентеријеру новопроектваног пословног простора.

• *Закривљени структурни облици*

Већи део намештаја у пројекту чине закривљени структурни облици, код којих се умањују силе затезања, боље примају и подносе оптерећења уз минимално улагање напора и материјала. Намештај оваквог облика ласке савладава могуће пукотине које и уколико се десе не утичу превише на носивост и функционисање саме структуре. Најдоминантнији намештај овог зипа приказан је на Слици 4.



Слика 4 : Закривљени намештај

• *Решеткасти структурни облици*

Све решеткасте структуре које се појављују на објекту имају хексагонални облик, због свих његових предности, односно због заузимања мале површине, минималне употребе материјала и непостојања шупљина односно неискоришћеног простора у структури. Таква је на пример новопроектваног кровна конструкција, на којој се појављују стаклени отвори, који изискују већу носивост. Осим тога, хексагонална решеткаста структура појављује се и на фасади и њу чине челични носачи, малих димензија које носе соларни бршљан. У овом случају се релативно танким профилима добила чврста мрежа која конструктивно задовољава све карактеристике а да притом не урушава ентеријер, нити доминира у односу на само лишће бршљана

• Структурни облици вена

Коришћењем оваквих облика приликом изградње таваница, довело је до повећања носивост уз мало улагање материјала и без повећања тежине саме таванице. Осим тога избегнута је употреба масивних греда које би у потпуности промениле сам изглед ентеријера и смаљиле би ефекат „лакоће“ за којим се тежило током целог процеса пројектовања и ревитализације. Дрвене гредице постављене су у правцу у коме се јавља савијање и знатно су дошринеле естетици самог ентеријера, уводећи динамику у сам простор.

• Паралелно повезани структурни облици

Примена овог принципа може се видети на дизајну стубова ревитализованог објекта. Међусобно повезани, паралелни, дрвени елементи стварају чврсту структуру, мале тежине и минималних улагања материјала. Ови стубови показују варијације у свом пресеку, целом висином, одлагајући материјал и ширећи се тамо где је најпотребније.

2. Фотонапонско „лишће“

Још један, веома доминантан елемент у дизајну који умногоме доприноси одрживом развоју али и естетици екстеријера а такође и ентеријера јесте раније споменути систем фотонапонског лишћа „Solar Ivy“ – Соларни бршљан. Осим што прикупља енергију сунца и ветра ради напајања зграде, у овом случају одлука за ово решење донета је првенствено због потребе обезбеђивања хлада у ентеријеру објекта, због отварања јужне фасаде целом дужином. Тиме долази до смањења трошкова климатизације а објекат се уједно штити од удара ветрова, што зими смањује и трошкове грејања. Изгледом потпуно опонашајући природни изглед и боју листа бршљана, корисницима ентеријера пружа одличне визууре које позитивно делују на продуктивност и пословни учинак.

3. Облога пода „Ентропија“

Као облога пода, преко ливеног бетона, постављене су „тепих“ плочице, хексагоналног облика. Ове плочице различитих су боја, без строгог низа и распореда, што доприноси лакшој усклађености и замени једне плочице, уколико је потребно. Једноставно се постављају што резултира смањењем отпада па самим тим и трошкова. Овај „организовани хаос“ на поду даје посебну динамику целокупном простору, а пастелне боје чине да под изгледа као шумски покривач сачињен од лишћа различитих боја.

4. Фасадне боје „Лотусан“

Главна карактеристика ове боје јесте што се она сама чисти, услед кише, што знатно смањује трошкове одржавања. Површина ове боје има облик густо набијених избочина, чије је својство спречавање ширења капи воде, које "клижу" са површине, скидајући истовремено прљавштину. Принцип имитира принцип чишћења листа лотоса.

5. ЗАКЉУЧАК

Проблеми са околином у којој живимо су стварни. Како бисмо успевали даље да задовољимо своје егзистенцијалне потребе и како бисмо успели да омогућимо будућим генерацијама да несметано задовоље своје потребе, морамо озбиљно да се позабавимо проблемом нашег окружења.

Свака област људског деловања може да се прилагоди принципима одрживог развоја а тако и архитектура па и дизајн ентеријера. Један начин постизања одрживости у архитектури и ентеријеру јесте биомимикрија, која је детаљно била истраживана у овом раду.

Можемо рећи да употреба биомимикрије као методологија решавања проблема може помоћи у стварању нових одрживих стандарда за унутрашње просторе, зграде, заједнице и градове широм света. За архитекте и дизајнере биомимикрија отвара потпуно нови свет иновативних идеја за трансформацију ентеријера и требало би је више применити у будућности, с обзиром на то да се биомимикрија за сада у унутрашњем окружењу и даље налази у почетној фази развоја. Упркос све већем броју био-инспирисаних матријала и производа који проширују могућности пројектовања пријатељског окружења и који су доступни дизајнерима, пројекти који је укључују на већем нивоу су ретки.

Циљ овог рада и пројекта био је, осим стварања пријатног радног окружења, које утиче на продуктивност, расположење и смањење стреса његових корисника, скретање пажње на природу и широк спектар решења које она нуди јер је утврђено да укључивање природе у дизајнирање помаже у сузбијању еколошке проблематике. Дизајнери ентеријера морају прећи њене формалистичке карактеристике и подстаћи људе да развију дубље и одговорније разумевање исте.

Након што је установљено да биомимикрија није само и нужно изглед, овим пројектом извршена је интеграција архитектуре у природу и интеграција природе у архитектуру, на више нивоа, као што би увек требало да буде како би се успоставио и одржавао савршени баланс.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Codex Leicester – бележница рукописа Леонарда да Винчија 1506-1510
- [2] Bioinspiration in Business and Management: Innovating for Sustainability - Taryn Mead 2017
- [3] Biomimicry: Innovation Inspired by Nature - Janine Benyus 1997

Кратка биографија:



Кристина Оморан рођена је у Вршцу 1994. године. Основне студије на Факултету техничких наука из области „Архитектура и урбанизам“ завршила је 2018. год када је уписала Мастер студије – усмерење „Дизајн ентеријера“. Мастер рад одбранила је 2020. год.

DIZAJN INKUBATOR U KINESKOJ ČETVRTI U NOVOM SADU**DESIGN INCUBATOR IN CHINESE QUARTER IN NOVI SAD**Monika Mađar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM**

Kratak sadržaj – Osnovni zadatak rada zasnovan je na definisanju programa i funkcije savremene tipologije kancelarijskog prostora, danas poznat pod nazivom *kovorking prostor* (eng. *coworking*). Rad se sastoji iz analize funkcije i lokacije programa, kao i rešenja enterijera. Ovo rešenje nudi koncept, funkcionalnu shemu, oblikovanje, materijalizaciju, dispoziciju nameštaja i rasvete enterijera kao i tehnički opis.

Abstract – The main goal of the paper is based on defining the program and function of the modern workplace typology, more commonly known today as a *coworking space*. The work analyzes the functions and locations of the program, and presents a solution for the interior. This solution offers the concept, functional and building plans, shape, materialisation, disposition of furniture and lights, as well as a technical description.

Cljučne reči: dizajn inkubator, Kineska četvrt, edukacija, brodski kontejner

1. UVOD

U današnjem poslovnom svetu, od 1995. godine pa do danas, okruženje u kojima čovek radi da bi ostvario određene poslovne rezultate i stekao osnovna sredstva za život su daleko odmakli od klasičnih ustaljenih kancelarijskih prostora. Pretpostavka je da pojam „Kovorking“ (eng. *coworking*) prostora danas nije nepoznanica, s obzirom na to da preko 1,2 miliona ljudi na svetu su korisnici baš ovakvih prostora za rad. Postoje i predviđanja da će u bliskoj budućnosti *kovorking* prostori u potpunosti zameniti standardne kancelarijske prostore.

Kovorking prostori imaju i svoje prednosti i mane u odnosu na kancelarijske prostore. Prednosti su u pristupačnijoj ceni zakupa, takođe su i kompletno opremljeni za određene vrste poslova, a povrh svega, korisnik nije u obavezi na dugoročni zakup. Mnogi preduzetnici, *frilenseri* (eng. *freelancer*) i *startapi* (eng. *Start up*) danas daju prednost *kovorking* prostorima u odnosu na kancelarijske prostore.

2. ANALIZA PROGRAMA**2.1. Uvodno razmatranje**

Pojam dizajn (eng. *design*) je u srpskom jeziku prisutan od druge polovine dvadesetog veka i predstavlja interdisciplinarnu praksu sa kreativno-umetničkim sadržajem koje povezuju društvene, humanističke i tehničke nauke. Termin koji se koristi u našem jeziku jeste oblikovanje, ali

engleska transkripcija prednjači u upotrebi i po nekim teoretičarima semantički je tačnija. Svaka definicija dizajna rizikuje da bude nepotpuna i neprecizna pre svega zbog vrlo širokog i kompleksnog polja ljudske delatnosti koju objašnjava.

Značajno je napomeniti da dizajn u najširem razumevanju pojma ne predstavlja isključivo umetničku disciplinu, kako se najčešće percipira u svakodnevicu. Pored kreativno-umetničkoj sadržaja, kada govorimo o dizajnu neizostavne su njegove tehničko-tehnološke, komunikacijske, psihološke, društvene i ekonomske komponente. Kao disciplina planiranja i oblikovanja prostora, proizvoda i poruka, dizajn utiče na sve grane industrije i na sve nivoe društva.

U zapadno-evropskoj kulturi dizajn se fenomenološki pojavljuje u drugoj polovini osamnaestog veka, a afirmaciju dostiže tokom dvadesetog veka kada se počinje smatrati nezaobilaznom tehnikom pri generisanju vrednosti u kreiranju novih proizvoda i usluga.

Dizajn je interdisciplinarni kreativni princip koji je kako u svakodnevnom životu tako i u teorijskom smislu, analizirajući ideologiju i retoriku dizajna, deo vizuelne kulture i vizuelne retorike čiji obim se prostire od istorijskih artefakata do popularnih ikona, od kartografije do arhitekture, od dizajna enterijera do javnih spomenika [1].

2.2. Definisane programa

Ako posmatramo dizajn kao interdisciplinarnu oblast, pogodnu za povezivanje sa drugim granama industrije, potrebno je razviti i mehanizme i osigurati pogodnu atmosferu za razmenu znanja i ideja, povezivanje autora aktivnih u različitim disciplinama na zajedničkim projektima itd. Takođe, potrebno je stvoriti prostor za spontano i namerno okupljanje dizajnerske zajednice i razviti programe pravne, savetodavne i mentorske podrške.

Kovorking prostori su se godinama razvijali i formirali određene sadržaje koji korisnicima omogućavaju veliku platformu za edukaciju, upoznavanje i potencijalno ostvarivanje saradnje, pored toga što su to prostori koji su pretežno namenjeni za rad, ostvarivanje rezultata i promociju rezultata.

Posmatrano sa urbanističkog aspekta, škole ne bi trebalo da budu pozicionirane uz prometne saobraćajnice koje su izvor buke i zagađenja i ometaju koncentraciju u radu. Školski objekti bi trebalo da se nalaze u okruženju kom dominira priroda uz uređenje prostora tako da se oni povezuju sa njom, a organizovanjem nastavnih i drugih aktivnosti na otvorenom obezbedila bi se kvalitetnija atmosfera za rad.

NAPOMENA:

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

Kovorking prostori nude mnogo veći broj pogodnosti u odnosu na klasične kancelarijske prostore i to podrazumeva više mesta za rad, mesto za odmor i razonodu, radionice, amfiteatre za edukaciju, ponekad i galerije i mnoge druge namene.

Projekat kovorking prostora u Novom Sadu u fokusu ima kreativne industrije, što podrazumeva veliki broj delatnika u umetnosti i dizajnu. S obzirom na užu ciljnu grupu korisnika, ovakav prostor mora biti projektovan u skladu sa specifičnim potrebama korisnika. Individue ili grupe ljudi koji razvijaju svoje projekte u kreativnim industrijama moraju imati veliku površinu na raspolaganju za rad.

Taj rad nije ograničen samo na radne stolove, već je potrebno obezbediti prostorije slične namene a to su radionice. Osim toga, korisnici koji u fokusu svog posla imaju fotografske i video produkcije, javlja se potreba i za većim multifunkcionalnim studiom koji zadovoljava sve zvučne i svetlosne kriterijume ove namene. Amfiteatar koji je sadržan u projektu je takođe višeznačne namene jer je tehnički opremljena i za održavanje predavanja ali i za puštanje različitih edukativnih video materijala, te ima ulogu i bioskopa.

Mnogi korisnici kovorking prostora imaju poteškoća predstaviti rezultate svoga rada u drugim prostorijama te je bilo važno planirati i galerijski prostor, dostupan svima. Kako novosađane krasi epitet druželjubivih i gostoprимljivih stanovnika, neizostavan deo ovog kovorking prostora je letnji šank-kafe na krovu objekta, u svrhu druženja, opuštanja i upoznavanja novih ljudi van okvira radnog vremena [2].

2.3. Uticaj programa na odabir lokacije

Analizom potreba juniora i seniora u oblasti dizajna, osnivanje i izgradnja kovorking prostora u Novom Sadu bi bila veoma neophodna. Zbog velikog interesovanja se pretpostavlja da bi i projekat bio samoodrživ.

Kako je saobraćajna infrastruktura grada dobro razvijena a ujedno je i Kineska četvrt u fokusu kreativnih nevladinih i vladinih organizacija, pozicioniranjem ovog kovorking prostora u ovu četvrt bi bila smisljena i pogodna.

Kvart je dostupan i kolskim, biciklističkim i pešačkim stazama, ali je takođe na putanji koja povezuje fakultete novosadskog univerziteta sa studentskim domovima. Postojeći sadržaj Kineske četvrti u svakom trenutku okuplja veliki broj ljudi, s obzirom na to da četvrt karakterišu postojanje noćnih klubova, ateljea i radionica [3].

3. STUDIJE SLUČAJA

3.1. Kriterijum za odabir studije slučaja

Kovorking prostori su programski multifunkcionalni prostori. Broj funkcija kojima jedan kovorking prostor raspolaže zavisi od različitih eksternih faktora koji potiču od ekonomske situacije lokaliteta, budžeta investitora i potrebe zajednice za takvim prostorm.

Shodno tome, kovorking prostori u određenim situacijama raspolažu sa svega dve do tri različite funkcije, ali taj broj može biti i dvocifren, te je analiza namena prostorija u okviru svake studije slučaja bila primarna.

Drugi kriterijum odabira studija slučaja ima u fokusu isključivo funkcionalne šeme u osnovi objekata.

Treći kriterijum za odabir studija slučaja jeste sama materijalizacija i na koji način je ona implementirana u prostoru.

3.2. Primeri studije slučaja

3.2.1. „Hubba-to“, Bangkok, Tajland

Hubba-to kovorking prostor je specifičan po repetitiji jednog arhitektonskog elementa kroz ceo objekat, a to je vidljiva električna instalacija. Linearno povezivanje svih rasvetnih tela, tirkizno obojenim električnim instalacijama se fokus stavlja na metaforičan prikaz namene te prostorije, a to je povezivanje korisnika.

Pored toga, programski sadržaj ovog kovorking prostora je oplemenjen i sadržajima koji su ne tako česti u kovorking prostorima, a to su radionice za grnčariju, ručnu obradu keramike i drveta, foto studio i mračna komora za razvijanje fotografija, velike zajedničke kuhinje za projekte koje uključuju i gastronomiju.

3.2.2. „Nova iskra“, Beograd, Srbija

Prostorije Nove Iskre u Beogradu su jedna od prvih objekata sa jasnom namerom podsticanja kreativne industrije u Srbiji ali i u regionu. S obzirom da je potreba za ovim kovorking prostorom bila velika, zadatak je bio u potpunosti iskoristiti kapacitete postojeće etaže ružiranog objekta, te ne dozvoliti da se bilo koji kutak ovog prostora ne iskoristi maksimalno za različite namene. Enterijer je u potpunosti opremljen mobilijarom i rasvetom koji su proizvod isključivo saradnji lokalnih i regionalnih afirmisanih i neafirmisanih umetnika i stvaralaca, što je i sama uloga jednog kovorking prostora.

3.2.3. „Kashiwa-no-ha Open Innovation Lab“, Kašiva, Japan

KOIL kovorking prostor je jedan od prostora koji je na interesantan način izbegao korišćenje fizičkih barijera i pregrada u prostoru. Korišćenjem osnovnih arhitektonskih elemenata, materijalizacija, kaskade na plafonu i rasveta, postignuto je više različitih atmosfera u jednom kontinualnom prostoru bez zidova i drugih pregrada.

3.2.4. MALHA“, Sveti Kristofer, Brazil

MALHA je kovorking prostor specifične namene koja u fokusu ima isključivo modni dizajn. Projektanti su uspeli na veoma jednostavan način da povežu veliki broj različitih sadržaja „pod jednim krovom“. Materijalizacija ovog prostora, što podrazumeva brodske transportne kontejnere, drvene palete, šperploče, metalne pločevine, na suptilan način inspirišu korisnike da razmišljaju o primeni materijala u svojim projektima koji u fokusu imaju očuvanje životne sredine.

3.2.5. „IMPACT Hub“, Berlin, Nemačka

IMPACT hub u Berlinu je prostor koji u fokusu ima dva najvažnija elementa kojima je enterijer sagrađen. Prvi jeste funkcionalno povezivanje kontinualnog prostora bez pregrada i zidova, a drugi je učiniti mobilijar i ostale arhitektonske elemente od istog materijala, odnosno od drvenih pločastih materijala. Sa ova dva elementa, prostor je uređen u minimalističkom stilu, a u potpunosti je funkcionalan i fleksibilan, i svaki korisnik ima svoju oazu u kojoj radi nesmetano, dok ne poželi da ostvari kontakt sa drugim korisnicima.

3.2.6. „Thailand Creative and Design Center“, Bangkok, Tajland

TCDC smešten na Tajlandu je specifičan po materijalizaciji koja se poigrava na razne načine sa drugim arhitektonskim elementima. Kako u prostoru dominiraju visoki plafoni i velike staklene površine pomoću kojih je osunčanost prostora velika, odabir transparentnih i translucenčnih materijala upotpunjuje prijatnu atmosferu prostora. Implementacijom belo obojenih polica i mobilijara koji se protežu do samog plafona velike visine, u kombinaciji sa pleksiglasom i leksanom, dnevna svetlost prodire u sve delove objekta, a prostoru daje utisak prostranstva. U takvoj atmosferi je moguće ostvariti kontakt sa bilo kojim korisnikom bez bojazni da se uzurpiraju i drugi korisnici.

3.3. Zaključna razmatranja

Svi prostori se vode konceptom otvorenih prostora (eng. „Open space“) ali se na razne načine adaptiraju u funkcionalnu celinu. Prostori su uređeni na način da se i kroz materijalizaciju vrši naracija prostora, na razne načine. U određenim slučajevima ta materijalizacija se svodi na sirove i neobrađene materijale, ili na nedovršene enterijerske radove, dok se u pojedinim slučajevima materijalizacija ističe fokus na očuvanju životne sredine ili pak postoji primena svega jednog materijala kao odraza minimalističkog uređenja enterijera. Poigravanje sa svetlošću, bilo to prirodni ili veštački izvori svetla, postiže se prijatna atmosfera za rad.

4. PROJEKAT ENTERIJERA

4.1. Analiza Lokacije

4.1.1. Šira situacija

Zbog same pozicije Kineske četvrti, i neposredne blizine gradskog šetališta i parka, kao i zvučna izolovanost od stambene zone, Kineska četvrt je čvorište gde dnevno cirkuliše veći broj ljudi. Tu ubrajamo i posetioce koji ciljano dolaze do Kineske četvrti ali i slučajne prolaznike koji su se uputili ka parku ili gradskom šetalištu (Sl. 1).



Slika 1. Šira situacija – Kineska četvrt

4.1.2. Uža situacija

Unutar same Kineske četvrti, do 2017. godine, postojali su sadržaji različite namene, poput Kulturnog centra „Fabrika“, noćnih klubova „Kvoter“ (eng. The Quarter) i „Firči“ (eng. Firchie Think Tank Studio), kao i restoran brze hrane, i mnoge druge zanatske radionice i umetnički ateljei. Nakon što je Novi Sad dobio titulu Evropske prestonice kulture 2021. godine, otpočet je projekat revitalizacije i adaptacije celog kompleksa u cilju stvaranja kreativnog polisa.

Kineska četvrt, pozicionirana između studentskih domova, novosadskog univerziteta i stambenih zona, je pogodna lokacija za pozicioniranje kreativnog kovorking prostora čiji se ciljevi na mikro nivou u potpunosti

podudaraju sa ciljevima fondacije. S obzirom na to da je Kineska četvrt u potpunosti izgrađena od objekata koji spadaju u kulturno nasleđe, pozicioniranje kreativnog kovorking prostora je izmešteno iz kompleksa na samoj granici sa Varadinskim mostom, sa ciljem da se objekti ove četvrti sačuvaju u potpunosti.

4.1.3. Istorijat

Početkom dvadesetih godina 19. veka po dogovoru Grada i vojske, razrušeno je staro utvrđenje „Mostobran“, i time je konačno omogućena izgradnja na obali Dunava, na čijem nekadašnjem mestu se formira deo grada nazvan Mali Liman, dok se na Velikom Limanu razvija nova industrijska zona.

Danas ovo područje poprima obrise novog alternativnog kulturno-umetničkog centra, gde se pored zanatskih radionica u prazne prostore useljavaju umetnici, otvaraju ateljei, klubovi, kulturni centri.

4.1.4. SWOT analiza

SWOT analiza je metoda strategijskog planiranja koji se koristi u cilju ocene snage (eng. strength), slabosti (eng. weakness), prilike (eng. opportunity) pretnje (eng. threats) određenog projekta. Analiza podrazumeva utvrđivanje spoljašnjih i unutrašnjih faktora koji mogu pozitivno ili negativno da utiču na ostvarivanje cilja projekta, odnosno konstruisanje kovorking prostora u zoni Kineske četvrti..

4.2. Koncept

Osnovna namena objekta jeste komercijalna, uslužna i edukativna. Korisnici objekta imaju na raspolaganju svaki segment prostora, a ono što je zajedničko za sve korisnike jeste rad na svojim individualnim ili startup projektima, umrežavanje i edukacija u oblasti kreativne delatnosti.

Cilj povezivanja različitih namena u jednom objektu jeste stvaranje prostora koji će privući i zadržati ljude, zainteresovati ih za sve namene koje su sadržane u kovorking prostoru.

4.3. Funkcionalna podela

Objekat ima i vertikalnu i horizontalnu podelu na zone prema nameni u određenom rasteru. Objekat je izdvojen na tri etaže, i četvrta etaža je prohodan krov, koji je pristupačan samo u toplim sezonskim uslovima.

Prema horizontalnoj podeli, podeli po etažama uočavamo slojevitost u smislu broja korisnika prema etažama.

4.4. Konstrukcija

Veliki broj luka u svetu je dom napuštenih i praznih kontejnera, koji nisu isporučene u matične luke zbog velikih troškova transporta. Zbog niske cene i svoje modularne karakteristike, kontejneri su počeli da privlače pažnju arhitekata, koji su počeli da ih smatraju alterantivnim građevinskim materijalom. Danas postoji veliki broj objekata sačinjen od kontejnera sa veoma različitim namenama [4].

4.5. Fasada

Fasada je sačuvana u svom originalnom stanju, rebrasta metalna struktura brodskih transportnih kontejnera. Fasada kontejnera je sačinjena od taloženog čeličnog uglja poznatog kao „CorTen“ (patent U.S. Steel Corporation). X Čvrstoći i jačini kontejnera doprinosi valovita struktura koja podseća na strukturu ojačanih kartonskih kutija (slika 2) [5].

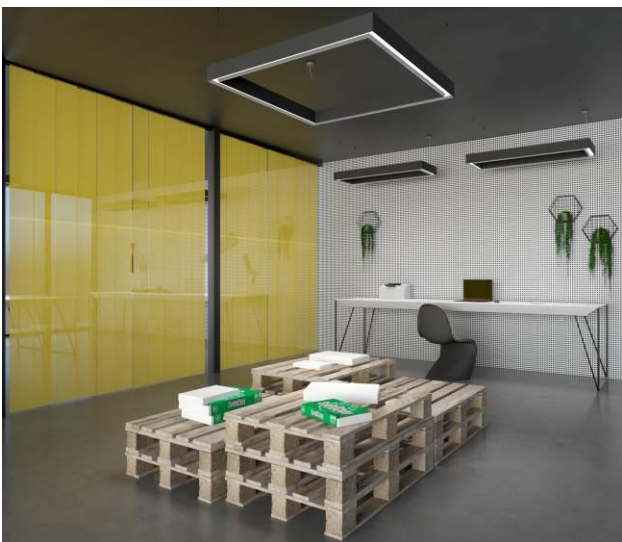


Slika 2. Fasada kontejnera.

4.6. Materijalizacija

Kontejneri kojima se gradi objekat su u potpunosti ogoljeni do same konstrukcije, te je neophodna intervencija u vidu postavljanja termo izolacije i završne obrade zidova, postavljanje podopolagačkih elemenata kao i obrada plafona, i u tom smislu, postoji potpuna sloboda u odabiru materijala.

Koloritne sheme su veoma dominantne i raspoređene su prema nameni prostorija. Podna obloga je birana prema etažama, kako je broj posetilaca po etažama različit. Zidovi su u potpunosti obloženi drvenim i gipskarton pločama, različitog kolorita koji se uklapa u koncept namene prostorija. Pored obojenog pločastog materijala dominira i prisustvo belih pločica koje otvaraju prostor u vizuelnom smislu (slika 3).



Slika 3. Materijalizacija enterijera radionice.

4.7. Mobilijar

Prilikom izbora mobilijara glavnu ulogu je igrao komfor. Kako je u kovorking prostoru imperativ udobnost, radni stolovi, stolice i inkubatori za rad su vrhunskog proizvođača, VITRA. U projekat su implementirani: Workbay stolovi, Pantone stolice, Miura stolice

4.8. Rasveta

Pored dnevne svetlosti veoma je važno obezbediti i dobro veštačko osvetljenje koje će biti pravilno raspoređeno. Sistem osvetljenja sastoji se iz linijske plafonske rasvete, čija se jačina može podešavati ugrađenim kontrolorom. Implementirana su spot svetla, trakasta led rasveta.

5. ZAKLJUČAK

Obezbeđivanjem kovorking prostora, usko fokusiranog na dizajn i srodne oblasti, mnogi stanovnici Novog Sada imaju obezbeđene uslove za rad i razvoj svojih startup projekata, imaju mogućnost upoznavanja novih potencijalnih kolega, kao što imaju mogućnost rada na sebi i za svoje potrebe. Kovorking prostori otvaraju vrata svetu i svetskom tržištu, a danas se u oblasti dizajna apetiti tržišta mnogostruko povećavaju.

6. LITERATURA

- [1] Miško Šuvaković, »Pojmovnik suvremene umjetnosti«, Zagreb, Horetzky, 2005.
- [2] Mušić, Miroslav. „Određenje dizajna i njegovih pojava oblika“, 2014.
- [3] Mikić Hristina, „Kreativne industrije u Srbiji: Preporuke za razvoj kreativnih industrija u Srbiji“, 2006.
- [4] Levinson Marc, „The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger“, 2016.
- [5] Shipping Container Home Construction Globally, <http://www.containerhomes-info.com>

Kratka biografija:



Monika Madar rođena je u Novom Sadu 1992. god. Osnovne akademske studije je završila na Fakultetu tehničkih nauka – departman za arhitekturu i urbanizam u Novom Sadu 2017. godine. Trenutno student master studija na smeru Dizajn enterijera.

AUTENTIČNOST GRADA BAČKA PALANKA I PRIMENA NA ARHITEKTURU AUTHENTICITY OF THE TOWN BAČKA PALANKA AND APPLICATION TO ARCHITECTURE

Milena Rakin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – *Ovaj rad se bazira na istraživanju prirodnih i društvenih karakteristika grada, definisanje principa i primenu istih na arhitekturu i enterijer*

Ključne reči: *Bačka Palanka, revitalizacija, autentičnost*

Abstract – *This paper is based on researching the natural and social characteristics of the town, defining the principles and applying them to architecture and interior*

Keywords: *Backa Palanka, revitalisation, authenticity*

1. UVOD

U vremenu pandemije, kada svet deluje kao ogromna homogena masa i kada je sinonim za sreću stanovanje u gradskoj megastrukturi, postavlja se pitanje da li je moguće definisati lokalnu autentičnost manjeg grada i iskoristiti njene potencijale za unapređenje kvaliteta života? Da li ljudi, pokrenuti češćim boravkom u kući/stanu, više pažnje obraćaju na svoj dom? Da li manji grad može da pruži komfor, a zadovolji sve potrebe koje su se ranije odnosile samo na veće mesto? Šta sve ovo znači za arhitekturu?

Može se reći da je predmet ovog istraživanja formulisanje odvijanja svakodnevice u tačno određenom prostoru i specifičnom vremenskom okviru; uočavanje značajnih prirodnih obeležja i obeležja svakodnevnog života; definisanje principa lokalnog stila i primena istih na objekat Mesne zajednice „Dunav“ u Bačkoj Palanci.

Uz primenjene metode analize, sinteze, studije slučaja, SWOT analize, ankete i intervjuja, treba odgovoriti na pitanje, koje je istovremeno i cilj istraživanja: u konkretnim i realnim prostornim i vremenskim uslovima, da li je moguće definisati lokalni stil, koji je proistekao iz geografskih, socioloških, istorijskih i kulturoloških karakteristika, a čija će primena u arhitekturi i enterijeru dovesti do poboljšanja kvaliteta života i potencijalnom vraćanju stanovništva u manje gradove?

2. KARAKTERISTIKE GRADA BAČKA PALANKA

U ovom radu analizirane su sledeće karakteristike grada:

1. istorijske karakteristike;
2. fizičko-geografske karakteristike
3. sociološko-demografske karakteristike.

NAPOMENA:

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

2.1. Istorijske karakteristike

Na teritoriji grada postoje zabeleženi tragovi kontinualnog života od praistorije do današnjih dana, a za ovaj rad najznačajniji je period zadnja tri veka. U ovom periodu grad je na mapama uglavnom prikazan zajedno sa gradom Ilok, koji danas pripada teritoriji Republike Hrvatske. To znači da su kroz istoriju ova mesta uvek bila povezana. Do sredine 18. veka najčešće stanovništvo grada bili su Srbi, koji su se uglavnom bavili poljoprivredom. U drugoj polovini 18. veka u grad dolaze nemački i mađarski kolonisti, koji sa sobom donose mnoge promene. U ovom periodu definiše se ulična matrica, glavne gradske celine i značajni objekti, poput Crkava.

Devetnaesti vek je veoma bogat događajima koji su bitno uticali na razvoj grada, poput ponovnog davanja statusa varošice selu Bačka Palanka. Od tada kreće kulturni i industrijski razvoj grada, ali i teritorijalni u vidu definisanja Nemačke, Nove i Stare Palanke, što je prikazano na slici 1. Pored mnogobrojnih hotela i gostionica koje se otvaraju, naselje dobija i Poresku upravu, Lokalni sud, banke, sefove i jednu od najznačajnijih fabrika do danas – „Juta“ (današnji „Sintelon“) [1]. Na kulturnom planu, krucijalnu ulogu odigrala su otvaranja Građanske i Šegrtske škole, kao i Srpske čitaonice.



Slika 1 – Bačka Palanka i Ilok, 1887. godina

Krajem 19. i početkom 20. veka Bačka Palanka prerasta u urbanu sredinu, što dovodi do promena u načinu gradnje. U međuratnom periodu razvoj se ogleda u uvođenju struje i kanalizacije, otvaranju fabrika, upotrebi poljoprivrednih mašina, otvaranju novih škola i čitaonica. Drugi svetski rat sa sobom donosi ogromne promene na više polja:

prostorna administracija, ekonomija, politika, demografija. Od svih, ova poslednja je najizraženija. Nakon što su Nemci i Mađari ubijeni ili proterani iz opštine, agrarnim reformama se u njihove domove uselilo 2.594 porodice sa skoro 16.000 članova, poreklom iz Bosne i Hercegovine. Ovim ogromnim prilivom ljudi sa drugačijim navikama, kulturom i životom, unele su se velike promene u grad. Drugi sličan priliv stanovništva, u manjem broju, desio se 1991. godine nakon akcije „Oluja“.

U narednih 30-ak godina promenilo se mnogo toga, a čini se tako malo: grad je ispratio tempo savremenih svetskih promena, ali i ostao ušuškan; razdvojio se sa Ilokom, jer pripadaju dvema državama, ali zauvek ostao sa njim povezan prijateljskim vezama.

2.2. Fizičko-geografske karakteristike

Kada je reč o određivanju lokalne autentičnosti, prirodni elementi će igrati veliku ulogu. Naselje je uvek u direktnom kontaktu sa svojim okruženjem, međusobno se nadopunjuju i prepliću.

Bačka Palanka se nalazi na aluvijalnoj terasi nadmorske višine 80-83m [2], što je niže u odnosu na okolna sela. Omeđena je rekom i Frškom Gorom na jugu i plodnim oranicama na ostalim stranama sveta. Postoje evidentne klimatske promene tokom godine, što dovodi do postojanja godišnjih doba. Njihov pregled, kao i pregled najznačajnijih karakteristika u vezi sa njima, dat je u tabeli 1.

godišnje doba		proleće	leto	jesen	zima
prosečna temperatura [°C]		13.35	20.18	14.57	3.46
vetar	pravac	sever	severozap.	jugoistok	istok
	učestalost	mala	čest	umeren	čest
	intenzitet	mali	snažan	snažan	umeren
	karakteristika	oštar, suv	sa kišom	suv	oštar, suv
odnos mutnih i vedrih dana		22/14	8/25	22/20	37/8
padavine	prosečna količina	23%	31.40%	22.30%	23.30%
	vrsta	kiša	kiša, grad	kiša	sneg

Tabela 1 – karakteristike godišnjih doba za grad Bačka Palanka

2.3. Sociološko-demografske karakteristike

Struktura stanovništva se kroz istoriju više puta drastično menjala, i bez obzira na trenutno stanje, postoji mogućnost da će se isti šablon i u budućnosti nastaviti.

Bežeći od Turaka tokom 17. veka dolazi do prvog velikog naseljavanja Srba na ovu teritoriju. Tridesetih godina 18. veka u grad dolaze Nemci i Slovaci, a nešto kasnije i Mađari.

Devetnaesti vek obeležila je multietničnost, koja sve svoje prepreke prevazilazi krajem 19. i početkom 20. veka, kada je sklapanje mešoviti brakova postala česta praksa. Ova heterogenost četiri naroda vlada sve do okončanja Drugog svetskog rata, kada sve nacije osim srpske bivaju proterane ili ubijene, a u grad dolaze kolonisti iz Bosne i Hercegovine.

Prema popisu iz 2011. godine, opština Bačka Palanka ima 55.610 stanovnika, dok sam grad broji 28.239 ljudi. To znači da gotovo polovina stanovnika živi u selima, kojih ima 13. Mala gustina naseljenosti opštine svedoči o plodnim njivama i šumama. Primećuje se i pad broja

stanovnika, te danas opština broji manje ljudi nego na popisima od 1981 do 2002. godine.

Etnički sastav pokazuje heterogenost karakterističnu za celu Vojvodinu. Iako u gradu žive pretežno Srbi (81%), postoje sela u kojima živi pretežno neka druga nacija (primera radi: selo Pivnice gde živi 76,5% Slovaka i manje od 15% Srba).

Kada je reč o verskoj pripadnosti, najveću grupu čine hrišćani (93,9%), dok se kao ateisti izjašnjava manje od 1% stanovnika.

Bačku Palanku karakteriše viši procenat brakova i manji procenat razvoda od republičkog proseka. Većina dece živi u porodici u kojoj su roditelji u braku.

Većina stanovnika ima srednjoškolsko obrazovanje, dok fakultetsku diplomu poseduje oko 10% njih.¹

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje među stanovništvom se vršilo putem:

- 1) metode upitnika (ankete)
- 2) metode intervjuja

3.1. Rezultati ankete

Anketa online tipa sadržala je 26 pitanja i popunilo ju je ukupno 173 ispitanika, od čega je 96 žena i 77 muškaraca; 92 ispitanika iz Bačke Palanke i 81 iz drugih mesta (sa preduslovom da češće ili ređe posećuju grad). Pitanja su bila podeljena u dve grupe:

- 1) skup pitanja koji se odnosi na grad, njegovo funkcionisanje, odvijanje svakodnevice, specifičnosti...
- 2) grupa pitanja koja se odnosila na način odvijanja života tokom vanredne situacije.

Istraživanja su pokazala da prosečna bačkopalanačka porodica broji 4 člana, poseduje 2 automobila i 4 bicikla. Svaka druga porodica ima motocikl. Druženje sa prijateljima kod kuće i u prirodi je jedna od omiljenih aktivnosti, ali slobodno vreme se troši i na čitanje, bavljenje sportom i porodične aktivnosti. Skoro trećina ispitanika ima dodatni posao. Omiljeni deo grada je reka Dunav sa svojim priobaljem. Mnogi građani obraćaju pažnju na arhitekturu grada i daju predloge o obnovi graditeljskog nasleđa.

„Idealan dom“ u Bačkoj Palanci je kuća koja ima 40m² po članu porodice, u kojoj obiluje zelenilo i koja je komforna i svetla. Važno je da se lako održava, ima dovoljno ostavskog prostora, funkcionalnu kuhinju i po mogućnosti bazen. Poželjno je da bude opremljena savremenom tehnikom i tehnologijom.

Analiza istraživanja anketom dovodi do zaključka da su se ispitanici relativno brzo i lako snašli u vanrednoj situaciji i svoje svakodnevne aktivnosti zamenili alternativnim. Većina je uspešla da nastavi svoje školske i poslovne aktivnosti i *online* putem. Situacija ih je navela i da svoju pažnju usmere na segmente života koje su ranije često puta zanemarivali: dom i porodicu, što govori o osnovnim ljudskim potrebama, koje su nematerijalne.

¹ Svi podaci preuzeti sa sajta Republičkog zavoda za statistiku: <https://www.stat.gov.rs/>

3.2. Rezultati intervjua

Metodom intervjua ispitano je 6 građana, starosne dobi od 19 do 70 godina, od kojih su 3 muškarca i 3 žene. Iako je starosna, obrazovna i profesionalna struktura nekoherentna, odgovori su u velikoj meri slični, što govori o zaista autentičnim karakteristikama.

Nakon analize intervjua, može se reći da je prosečan Bačkopalančanin marljiv i druželjubiliv. Kako su porodice velike, a članovi vole da se druže, potrebno je obezbediti dom koji je prijatan za boravak većeg broja ljudi. Većina događaja poput proslava rođendana, slava i veridbi dešavaju se u kući. Činjenica je da se domovi češće renoviraju i u njih unose promene. Ranije je postojao trend građenja većih kuća, ali sadašnje stanovništvo teži racionalnijoj upotrebi prostora.

Kuća ili stan treba da budu podređeni porodici, njeno ogledalo i prijatan ambijent kome se svi ukućani vraćaju. Mnoge domaćice kuvaju, te je potrebno obezbediti funkcionalnu kuhinju. Prirodni elementi krasi ovu varoš na levoj obali Dunava, a tako bi trebalo biti i u svakom domaćinstvu: potrebno je obezbediti dvorište ili terasu sa predviđenim mestom za sađenje biljaka i prijatan ambijent u kome će se ljudi opuštati nakon napornog dana na poslu.

Iako je potrebno obezbediti dovoljno ostave, ispitanici savetuju da to ne bude u podrumima, zbog velikog broja podzemnih voda. Savetuju i manju upotrebu dekoracije; ona treba da bude umerena i adekvatna, kako ne bi postala komplikovana za održavanje.

4. PRINCIPI LOKALNOG AUTENTIČNOG IZRAZA

Definisanje lokalne autentičnosti u nekoliko teza ispostavilo se kao deo rada koji zahteva visok nivo promišljanja.

Karakteristike Bačke Palanke u pogledu istorije, geografskih odlika, demografije, načina života Bačkopalančana, uopšte prirodnih i društvenih prednosti i nedostataka, mnogo govore o duhu mesta, ali postavlja se pitanje: *Šta je od svih navedenih parametara princip autentičnosti, a šta preferenca građana?*

Sa težnjom da se objedine, ali i klasifikuju svi elementi, sastavljeno je 12 principa lokalnog autentičnog izraza, a svaki od njih, u zavisnosti od strukture, ima tačke koje ga dodatno definišu. Ti principi su sledeći:

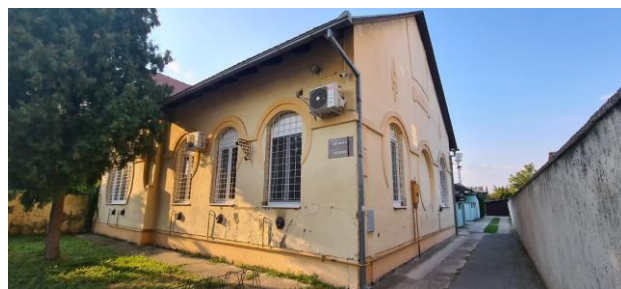
- 1) dugoročni odnos prema arhitekturi;
- 2) objedinjavanje svih prostora u celinu;
- 3) arhitektura je ogledalo porodice;
- 4) racionalna upotreba prostora;
- 5) korespondencija prirodnih elemenata i građene strukture;
- 6) organizovanje tri zone i postepenog prelaska između njih: otvoreno – poluotvoreno – zatvoreno;
- 7) pročišćena i neutralna podloga (osnova);
- 8) slobodan zid ka istoku;
- 9) motiv ognjišta;
- 10) organizovanje kutka za hobi;
- 11) rasveta;
- 12) dom = oaza mira.

5. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

5.1. Istorija objekta

Pisanih tragova o objektu Mesne zajednice „Dunav“ nema, te o njegovoj istoriji svedoče građani koji ga se sećaju iz ranijih perioda.

Objekat, prikazan na slici 2, nalazi se u Ulici Ive Lole Ribara 25 i građen je u međuratnom periodu. Primenjen je tradicionalni način gradnje, sa masivnim zidovima od naboja i čerpića. O iskustvu graditelja govori činjenica da je objekat konstruktivno stabilan bez većih oštećenja i gotovo vek kasnije.



Slika 2 – objekat MZ „Dunav“

Objekat je građen na granici Nove i Nemačke Palanke, što se uočava u arhitekturi. Graditelj se teško odriče mađarske secesije, koja dominira u enterijeru, ali teži modernom stilu, svodenjem ukrasa na minimum u eksterijeru.

Objekat je građen sa namenom nemačkog obdaništa, što je i bio do Drugog svetskog rata. I danas je na istoj adresi registrovano društvo „Udruženje Nemaca DUNAV-ŠVABE Bačke Palanke“. Nakon rata obdanište je nastavilo sa svojim radom, ali su ga sada pohađala srpska deca. Tako je bilo sledećih 20-ak godina, kada je objekat dobio novu namenu – sedište Mesne zajednice, koju je očuvalo do današnjih dana.

5.2. Postojeće stanje

Tehničko snimanje objekta izvršeno je 04. i 05. marta 2019. godine za potrebe diplomskog rada istog autora. Tom prilikom detaljno je prikazano i zabeleženo postojeće stanje, dok je u ovom delu prikazana samo valorizacija. Objekat je postavljen spram strana sveta i ima četiri fasade koje su njima određene. Ovo je posledica ortogonalne šeme ulica, koju prate i objekti na parcelama.

Površina objekta iznosi 239,17m² bruto, odnosno 190,71m² neto površine. U osnovi i volumenu dominantno je podeljen na dva segmenta. Kota venca je 3,87m, odnosno 4,62m, a kota slemena 7.81m. Objekat je prizemni. Krovna konstrukcija je od tesane građe i prati logiku sistema nosećih zidova.

Objekat je dobre konstruktivne stabilnosti, sa manjom degradacijom fasade, koja je najdominantnija na zapadu. Ostale fasadne ravni imaju manji stepen degradacije, uglavnom u vidu ljuštenja fasade i sitnih naprslina.

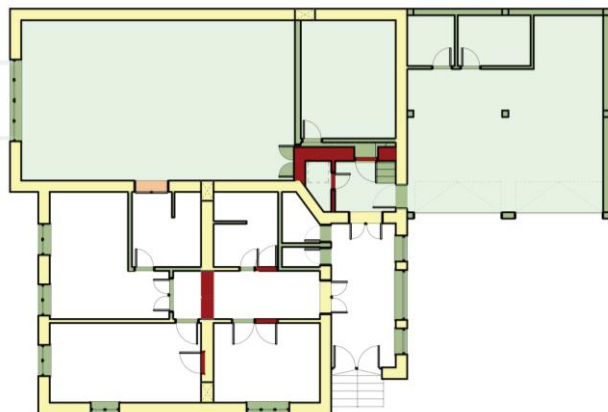
Kolorit objekta je usklađen na tri od četiri fasade; bleđučkaste boje je osnovna ravan, dok su fasadna plastika i sokla u svetlonarandžastim tonovima.

Vizualna zagađenja u najvećoj meri odnose se na postavljanje spoljašnjih jedinica klima uređaja i

razvođenje plinske instalacije i u manjoj meri na nove profile stolarije, kamere i obaveštajne table.

5.3. Novoprojektovano rešenje

Rad na idejnom rešenju tekao je u dva pravca: od unutrašnje organizacije ka spoljašnjosti i obrnuto, sve vreme vodeći računa o 12 principa lokalnog autentičnog izraza. Definisana je nova namena – stanovanje. Postojala je težnja da se zadrži što je više moguće originalne strukture. Usporedna analiza postojećeg stanja i novoprojektovanog rešenja data je na shemi 1, gde su prikazane izmene obuhvaćene idejnim rešenjem (crvena boja označava elemente koji se ukidaju, žuta postojeće koji se zadržavaju, a zelena nove elementi koji se uvode).



Shema 1 – izmene obuhvaćene idejnim rešenjem

Postoji težnja korespondiranja objekta sa prirodnim elementima, kao što se može videti na slici 3. Zasađeno bilje i organizacija funkcionalnih zona u objekta odgovara prirodnim faktorima koji vladaju u gradu i u cilju su što efikasnije zaštite objekta od spoljašnjih uticaja.



Slika 3 – eksterijer objekta i dvorište

Upotrebljeni materijali su birani tako da se uklope u postojeće koji su zadržani. Oni su jednostavni, čisti i svetli. U enterijeru su upotpunjeni sobnim biljkama i zelenilom, koje čini celinu sa dvorištem. Deo enterijera objekta prikazan je na slici 4.

U funkcionalnom pogledu, najveća izmena odnosi se na zamenu krovne konstrukcije i organizovanje galerije iznad kuhinje, a koja ima namenu hobi-kutka.

Predlog kolorisanja fasade u skladu je sa kontekstom u kome se objekat nalazi i namenom koju preuzima. U novoprojektovanom rešenju, kolorisanje se vrši nakon svih izmena na fasadi: obnove degradiranih elemenata,

uvođenje novih prozora i vrata, postavljanja odgovarajuće termoizolacije i hidroizolacije.



Slika 4 – deo enterijera objekta

6. ZAKLJUČAK

Koliko je revitalizacija kompletan postupak, arhitekta postane svestan tek onda kada zagrebe ispod površine.

Paralelno razmišljanje o prošlosti, sadašnjosti i budućnosti osnovni je preduslov uspešnog projekta. Pored toga, neophodno je razmišljati o ljudima koji stvaraju arhitekturu i zbog kojih se arhitektura stvara. Koliko malo poznamo svoje sugrađane i bližnje postanemo svesni tek kada malo bolje pogledamo u njih.

„Arhitektura je umetnost, nauka, zanat i filozofija“, rekla je dr Renata Jadrešin Milić. Umetnost nam pruža mogućnost da stvaramo najlepša dela po kojima će nas pamtiti, nauka je neprestani vid izučavanja postojećeg tkiva, ali i stvaranja novog, sopstvenog; zanat se neprestano usavršava, a filozofija nagoni da preispitujemo stvarnost, vrednost i opšteprihvaćena načela.

U svemu ovome ne smemo zaboraviti da budemo kritičari, pre svega svojih, a zatim i tuđih dela; da je najviše arhitekture tamo gde se najmanje vidi i na samom kraju – onako kako se mi odnosimo prema postojećem graditeljskom nasleđu je polazna tačka onoga kako će se jednog dana odnositi prema našoj zaostavštini.

7. LITERATURA

[1] „DANUrB – Municipal Report Twin Cities - Bačka Palanka (Serbia) and Ilok (Croatia)“, dr Reba D., dr Kostreš M., dr Krklješ M., dr Sladić M., dr Carević Tomić M., Medenica R., Milinković A., Brkljač D., Škorić S., Kisin I., dr Dragičević V (2018)

[2] „Opština Bačka Palanka“, dr Bogdanović Ž, dr Tomić P, dr Romelić J, dr Plavša J, dr Lazić L, Kralj Đ, Novi Sad 1997.



Milena Rakin rođena je u Novom Sadu 1995. godine. Osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka završila je 2019. godine, kada je diplomirala iz oblasti graditeljskog nasleđa, obnove i zaštite. Master rad brani 2020. godine u oblasti Dizajna enterijera, primenjenog na graditeljsko nasleđe.

**SISTEMATIZACIJA PROCESA PROJEKTOVANJA KROZ PRIMER KUĆE NA JEZERU
THE DESIGN PROCESS SISTEMATISATION THROUGH THE CONCEPTUAL DESIGN
PROJECT OF LAKE HOUSE**

Aleksandra Joksimović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – *Ovaj rad prikazuje fazni razvoj projektantske ideje na osnovu empirijski utvrđenih najbitnijih odrednica za davanje odgovora na bilo koji projektni zadatak, a sistematski ilustrirano na jednom konkretnom primeru.*

Abstract – *Illustrated design project of a lake house as a result of breaking down the design process into phases determined with empirical experience in architecture.*

Ključne reči: *proces projektovanja, kontekst, razvoj ideje, kulturno nasleđe, savremeni dizajn*

Keywords: *Design process, context, concept, cultural heritage, contemporary architecture*

1. UVOD**1.2. Opis izabrane teme**

Kao tema završnog rada bira se primer jednog od bazičnih arhitektonskih programa prilagođen savremenim potrebama društva, predstavljen u vidu idejnog rešenja kuće za odmor na obali jezera. Sistematskom analizom konteksta, istraživanjem programa i potreba modernog doba, kombinuju se sve sfere arhitekture sa akcentom na dizajnu enterijera i daju u jednoj zaokruženoj formi.

1.2. Polazne tačke

Prilikom odabira teme, javila se želja za zaokruživanjem dosadašnjeg viđenja arhitekture na polju određenih ličnih interesovanja koja su mi bila najinteresantnija za razradu. Pre svega tu je tipologija stanovanja kao jedan od favorita za istraživanje i paralelno sa njom arhitektura koja „sarađuje“ sa svojim neposrednim prirodnim okruženjem.

1.3. ilj

Odabirom izabrane teme nije bio cilj razrada još jednog arhitektonskog programa u nizu, već da se izvrši uopštena analiza procesa projektovanja zasnovana na empiriji dosadašnjeg bavljenja arhitekturom a na osnovu korišćenja konkretnog primera. Često se dešava da su polazne tačke i sredstva kojima se dolazi do arhitektonskih rešenja ista, dok sam ishod zavisi od pomenute empirije koju svaki projektant kreira samostalno u skladu sa referencama sa kojima komunicira.

NAPOMENA:

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

2. SISTEMATIZACIJA TOKA PROJEKTOVANJA**2.1. Opšte odrednice**

Na početku svakog projektantskog zadatka postavlja se par pitanja koja određuju u kom pravcu će se kretati proces rada. Temu najčešće bira korisnik predmetnog prostora, i koji daje smernice za njegovo oblikovanje prema svojim željama i potrebama. Projektant iz tih informacija crpi inspiraciju i stvara koncept sa kojim može da pristupi daljem istraživanju.

Kada su definisana tema i korisnik prostora, treba odrediti i lokaciju na kojoj će se postaviti dati objekat. Ovo je jedna od najvažnijih odrednica jer daje uslove koje bi trebalo ispoštovati, a tiču se položaja objekta na parceli, orijentaciju prema stranama sveta, položaj otvora, nagibe krovnih ravni, spratnost i sl.

U zavisnosti od svakog projektnog zadatka ponaosob, mogu se javljati posebni zahtevi u manjem ili većem broju, zbog kojih se ne može govoriti o uopštenim uslovima koji važe za svaku vrstu objekta. Paralelno sa urbanističkim uslovima ideja se razvija i na osnovu programskih zahteva.

Arhitektonski program ili tipologija određuje o kakvoj vrsti objekta se radi, njegovoj nameni, funkcionalnim zahtevima, površinama, načinu oblikovanja i sl. Na to se nadovezuje tema dizajna, koji razrađuje detalje prethodno grubo definisanog prostora i predstavlja platformu za široku paletu kreativnosti projektanta.

2.2. Analiza urbanističkih zahteva

Projektanti crpe inspiraciju iz svog neposrednog okruženja i u stvarima sa kojima se često susreću. Tako je kao polazna tačna za odabir date teme proizašla iz ličnog prirodnog okruženja u kome se prepoznao potencijal za razradu ideje o kući za odmor baš na jednom takvom mestu. U pitanju je obala jezera Palić nedaleko od grada Subotice.

Paličko jezero je najveće prirodno jezero u Srbiji, i spada u zaštićenu kategoriju Parka prirode zbog svojih prirodnih bogatstava u vidu brojnih zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta, kao i istorijskih objekata sa ambijentalnim vrednostima. Turistički potencijal područja naglašava se kroz organizovanje brojnih kulturnih dešavanja uz obalu jezera, zoološki vrt kao deo prostorne celine i uređeni parkovi za aktivnosti u prirodi koji doprinose definisanju ovog područja kvalitetnim mestom za odmor.



Slika br. 1 Pogled sa obale

Uprkos davno prepoznatim kvalitetima ovog prostora, neodgovarajući način korišćenja doveo je do lošeg stanja vode samog jezera i narušavanja čitavog ekosistema parka prirode. Problemi koji se javljaju odnose se na ugrožavanje biljnih i životinjskih vrsta od kojih su mnoge nestale zbog neadekvatne eksploatacije čitavog okruženja, a zbog ljudskih faktora.

Pre svega tu se najviše ističe ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda u samo jezero, čime je narušen hemijski sastav vode koji je prirodno stanište mnogih riba. Takođe, poljoprivrednim aktivnostima i neostavljanjem dovoljnog rastojanja od obradivih njiva do obale, dolazi do erozije obalnog pojasa jezera što opet ima za posledicu ugrožavanje biljnih vrsta važnih za očuvanje stabilnosti ekosistema jezera.

Na eroziju dodatno utiče i nepostojanje dovoljne širine zaštitnog pojasa zelenila uz samu obalu koji štiti od razornih uticaja vetra.

„Jezero Palić predstavlja značajan resurs za razvoj lokalne zajednice u Subotici. Višedecenijski uticaj brojnih nepovoljnih faktora (odsustvo odgovarajućeg upravljanja, ulivanje nedovoljno prečišćenih ili neprečišćenih otpadnih voda, poljoprivredne aktivnosti i dr.) doveo je do devastacije vode jezera i životnih zajednica vezanih za nju“ [1].

Pomenuti problemi uočeni su od strane upravljača područja kao pitanje koje je neophodno sanirati radi očuvanja svih bitnih karakteristika vodenog ekosistema pa je doneta nekolicina strateških dokumenata sa predlozima rešenja. Pored rešavanja trenutnih problema sa kvalitetom vode, ovi dokumenti propisuju i ekološke smernice za buduća delovanja na datom području.

Sagledavajući sve prethodne faktore za predmetnu lokaciju ističe se istočna obala jezera kao najpovoljnija za dalji razvoj ideje kuće za odmor. Kako zbog pogodnog položaja zbog insolacije i provetrenosti, prema važećem planu detaljne regulacije, ova zona je i planski namenjena za ovu tipologiju, pa su uslovi za projektovanje bliže određeni.



Slika br. 2 Izvod iz PDR za deo obalnog pojasa Palićko jezera (istočna obala) na Paliću – „Zona kuća za odmor“ [2]

2.3. Analiza kulturnog nasleđa

Kao i u većini Vojvodine, panonski tip kuće ističe se kao dominantno nasleđen model građenja u pretežno ruralnim sredinama kao što je zona Palićkog jezera.

„Anonimni neimari iz naroda su, poštujući propise o gradnji, a koristeći svoj estetski senzibilitet i maštovitost, uspeali da svojom veštinom za potrebe vojvođanskog para spoje dva u praksi teško spojiva elementa. Na jednoj strani od austrijskih vlasti nametnutu obavezu poštovanja propisa o gradnji, a na drugoj ogromno materijalno, duhovno i emotivno žrtvovanje za tu istu stvar. Iz jednog takvog odnosa razvila se autentična arhitektonska tvorevina, tradicionalna panonska kuća koju karakterišu funkcionalnost, racionalno korišćenje prostora, jednostavna konstrukcija, svedeni oblik i umerena dekoracija. Materijali od kojih je zidana: zemlja, drvo, slama i trska bili su jeftini i na dohvat ruke, a njeno postavljanje užom stranom prema uličnoj regulaciji i trodelni unutrašnji raspored prostorija, definisali su je kao tip dužne kuće, ili kuće na brazdu koji je postao lako prepoznatljiv i karakterističan za ovo podneblje“ [3].



Slika br. 3 - Primeri tradicionalne dužne kuće

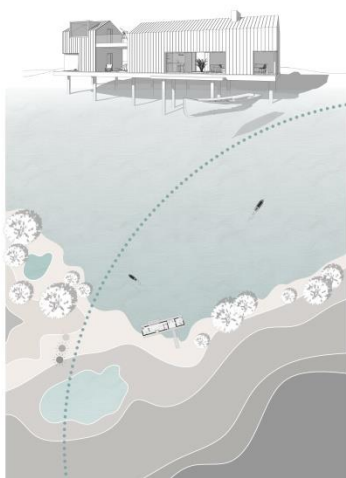
2.4. Analiza arhitektonskog programa

Kuća za odmor, ili često nazivana vikend kuća (vikendica), predstavlja razvijeni oblik stanovanja koji se drugačije interpretirao kroz istoriju. Korišćene za smeštaj poljoprivrednika u sezoni obrađivanja zemljišta ili kao odraz moći korisnika iz viših društvenih staleža, temu

vikendica objedinjuje jedna zajednička osobina, a to je mesto za privremeni boravak. Ono što danas predstavlja vikendica jeste mesto za izolaciju od svakodnevice i odmor u pretežno ruralnim i manje razvijenim sredinama u kojima je dominantna nenarušena prirodna sredina. Načinom oblikovanja često se postiže korespondencija sa prirodnim kontekstom tako da osećaj boravka u prirodi bude što naglašeniji i drugačiji od onog u gradskim sredinama. To se najviše postiže korišćenjem prirodnih materijala, svedenim formama koje ne remete spontanost prirodnog okruženja, i izostavljanjem nepotrebnih sadržaja koji skreću pažnju sa okružujućeg mira i tišine.

3. TEHNIČKI OPIS

3.1. Položaj objekta na parceli



Slika br. 4 – situacija sa izometrijskim prikazom

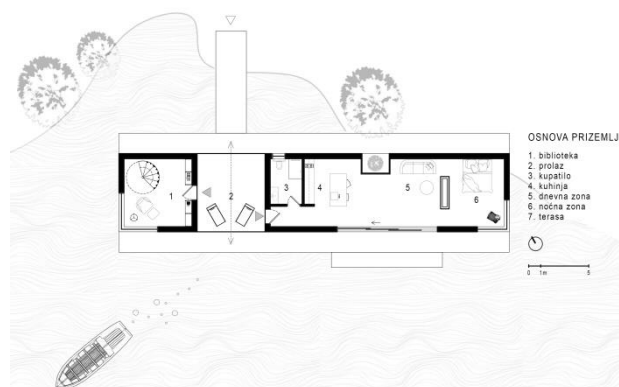
U pitanju je istočna obala jezera Palić, u zoni namenjenoj za kuće za odmor. Objekat je zamišljen kao integralni deo vizure jezera, pa je za njegov položaj odabrana sama obala, odnosno objekat je posredstvom šipova oslonjen na platformu koja se nalazi iznad nivoa vode. Formirajući tip kuće koja podseća na sojenice oponaša se primer drvenih molova koji su jedni od dominantnih asocijacija na ovo jezero. Sama orijentacija objekta definisana je tako da obezbedi dovoljno insolacije i ujedno iskoristi potencijal sunčeve energije za grejanje prostora. Iz tog razloga objekat je pozicioniran upravno na obalu sa dominantno okrenutim otvorima ka jugu. Pristup objektu predviđen je preko drvenog mola koji je takođe izdignut u odnosu na teren i oslonjen na šipove. Ovaj položaj objekta prepoznatljiv je u okolini ali samo na primerima objekata javnih namena, poput Ženskog i Muškog štranda.

3.2. Arhitektonsko oblikovanje

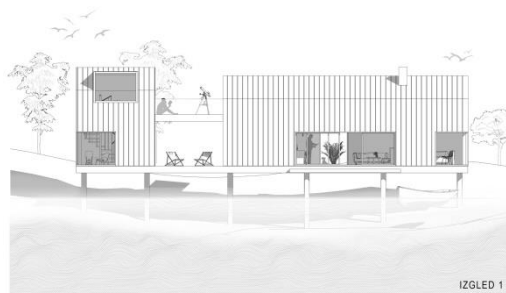
3.2.1. Zoniranje

Po uzoru na primere iz ranijih istorijskih perioda, preuzeti su principi oblikovanja objekata sa ambijentalnim vrednostima karakterističnim za ovo područje. Panonski tip kuće sa izduženom osnovom primenjen je na ovom rešenju u duhu savremenog viđenja arhitekture. Tako je objekat zamišljen u vidu pravilne pravougaone osnove sa nizanem prostorija poput sličnog principa u prekim

kućama. Motiv ajnfront kapije iskorišćen je simbolično u vidu prolaza između dve zone koje su funkcionalno izolovane, a opet čine jednu celinu. Taj princip oslanja se na ulogu koju je nekada imala ajnfront kapija, a to je da razdvaja ekonomski od stambenog dela objekta iako su bili objedinjeni pod jednim krovom. U ovom slučaju, zoniranje je izvršeno tako da fizički odvoji radnu zonu od dnevne i noćne zone. Zatim motiv ognjišta i kuhinje kao centralnog mesta za okupljanje u kući prenet je i na ovo rešenje funkcije. Minimalistički pristup rešavanja funkcije doveo je do svedene forme koja usmerava pažnju na detalje poput velikih transparentnih otvora koji vizuelno daju osećaj da je enterijer sastavni deo okoline. Uvlačenjem dela fasade u vidu staklenog poluatrijumskog prostora sa zelenilom, dodatno je naglašena interakcija prostora sa prirodom. Zona za odmor izdvojena je posebnim ulazom i projektovana na dve etaže sa bibliotekom u prizemlju i radnom sobom na spratu, iz koje je obezbeđen izlaz na terasu sa koje se mogu posmatrati ptice i uživati u pogledu. Dnevna i noćna zona ostaju prizemne sa vertikalnim gabaritom koji prati liniju radne zone, a provlačenjem otvora duž fasade i njihovim nastavljanjem nakon loma sa krovnom ravni postiže se osećaj većeg volumena prostora ispunjen sa dosta prirodne svetlosti.



Slika br. 5 – osnova prizemlja



Slika br. 5 – izgled

3.2.2. Materijali

Opet po uzoru na referentne primere osmišljena je konstrukcija sa materijalima koji su lokalni i ispunjavaju funkcionalne, estetske, ekološke i energetske zahteve. Već pomenuti šipovi kao način fundiranja primeren je ovakvom tipu objekta zbog konfiguracije terena koji zahteva temeljenje do nivoa čvrstog tla što se postiže

čeličnim cevastim profilima. Na šipove je postavljena drvena platforma izvedena od greda potrebnih dimenzija poprečnih profila za statičku stabilnost konstrukcije. Drvena konstrukcija ispraćena je i u nivou zidova i krovnih ravni, tako da se dobija jedna lako-montažna konstrukcija. Odabirom metalne ventilisane fasade u tamnim tonovima vrši se modernizacija, ističe tehnološki napredak u pogledu materijala i postiže efekat kontrasta na ostatak minimalističkog pristupa koji je stopljen sa okolinom. Velikim otvorima dodatno su naglašene zone unutar objekta i obezbeđeno je dovoljno prirodnog osvetljenja i provetrenosti. Zaštitno zelenilo oko objekta daje potrebnu zaštitu od preterane osunčanosti, osećaj hlada u toplim letnjim periodima i postaje deo eksterijera fasade kada se svojim senkama oslikava na objekat.

3.2.3. Eksterijer i enterijer



Slika br. 6 – vizuelizacija eksterijera



Slika br. 7– vizuelizacija enterijera



Slika br. 8– vizuelizacija enterijera



Slika br. 9– vizuelizacija enterijera

4. ZAKLJUČAK

Kao što je navedeno u uvodu, cilj ovog rada bila je sistematizacija toka projektantske misli na jednom konkretnom primeru i opis faza kroz koje je neophodno proći radi odgovora na svaki novi projektni zadatak. Analizom urbanističkih i programskih uslova, referenciranjem na istorijsko i kulturno nasleđe dolazi do se podloge na osnovu koje se prema ličnom nahođenju projektanta dolazi do autorskog rešenja. Tako je do rešenja kuće za odmor na Paličkom jezeru u Subotici prethodnila detaljna analiza pomenutih faktora.

5. LITERATURA I REFERENCE

[1] Anonim, „ Plan za unapređenje ekološkog stanja Paličkog jezera i njegove okoline“, *Subotica, 2014.str. 1*

[2] Anonim, „Plan detaljne regulacije za deo obalnog pojasa Paličkog jezera (istočna obala) na Paliću“, *Službeni list grada Subotice broj 7/15, 2015.*

[3] Branislav Milić (etnolog), „Tradicionalna kuća vojvođansko-panonskog tipa“, *Zavod za zaštitu spomenika kulture Zrenjanin, 2020* link: <http://www.zrenjaninheritage.com/etnologija/tradicionalna-kuca-vojvodjansko-panonskog-tipa>

Kratka biografija:



Aleksandra Joksimović rođena je u Novom Sadu 1995. God. Osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura završila je 2019. Godine. Trenutno student master studija na smeru Dizajn enterijera i zaposlena u projektantskom birou u Subotici kao inženjer arhitekture.

MOGUĆNOSTI PRIMENE PARAMETARSKOG MODELOVANJA ARHITEKTONSKIH ELEMENATA PRILIKOM REKONSTRUKCIJE POSTOJEĆIH OBJEKATA**POSSIBLE APPLICATIONS OF PARAMETRIC MODELING OF ARCHITECTURAL ELEMENTS DURING RECONSTRUCTION OF EXISTING BUILDING**

Katarina Stefanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – DIGITALNI DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je predstavljena implementacija perforiranih panela na objekte koji su bili rekonstruisani i prostore koji su adaptirani. Takođe rad opisuje i korišćenje Grasshopper-a, plug in-a za program Rhino koji služi za parametarsko modelovanje, kao i primenu ovako modelovanih panela u drugim programima za vizualizaciju ali i mogućnosti praktične primene. Sama implementacija i način primene na praktičnim primerima su takođe detaljnije opisani kako bi se istražile i ispitale mogućnosti koje ovakvo modelovanje pruža.

Ključne reči: Parametarsko modelovanje, Digitalni dizajn, Ornament, Digitalna fabrikacija, CNC, Paneli, Perforacija, Perforirane fasade, Enterijer.

Abstract – The paper presents the implementation of perforated panels on buildings that have been reconstructed and spaces that have been adapted. The paper also describes the use of Grasshopper, a plug-in for the Rhino program that is used for parametric modeling, as well as the application of such modeled panels in other visualization programs, but also the possibilities of practical use. The implementation itself and the way of application on practical examples are also described in more detail in order to explore and examine the possibilities that such modeling provides.

Keywords: Parametric modeling, Digital design, Ornament, Digital fabrication, CNC, Panels, Perforation, Perforated facades, Interior.

1. UVOD

Predmet istraživanja i predmet ovog rada se zasnivaju na rekonstrukcijama određenih objekata koji imaju i različite namene i koji u svojoj arhitekturi koriste perforirane parametarske elemente kako bi poboljšali svoj kvalitet eksterijerskog i enterijerskog uređenja ali i svoju funkciju. Takođe, istraživanje se zasniva na ispitivanju oblika perforacija i načina, kako bi se pronašla najbolja rešenja u skladu sa okolnim parametrima i potrebama i kako bi se pronađeno rešenje učinilo lako promenljivo i time dobio lako promenljiv patern široke primene. Ono što se nalazi na fasadi a osim praktične ima i estetsku funkciju, može

NAPOMENA:

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

da se svrsta u ornament. Ornament je geometrijski stilizovana šara ili motiv iz prirode [1]. U savremenom oblikovanju fasada ističu se dva tipa nove ornamentike, ornamentika medijskih fasada i konstruktivna ornamentika. Grasshopper je dodatak (plug-in) programu Rhino i to je jedan od najčešće upotrebljivanih alata u ovoj sferi modelovanja. On se sastoji od više skripti koje proces dizajniranja zasnivaju na parametarskom modelovanju, odnosno na parametrima koje dizajner zadaje [2]. U ovom radu, istraživanje o ornamentu i kompjuterskim alatima koji se koriste za parametarsko modelovanje doprinelo je izboru geometrije i implementiranju iste na panele različitih materijala.

2. PERFORIRANE I PARAMETARSKI MODELOVANE FASADE I FASADNI ELEMENTI U ARHITEKTONSKOM DIZAJNU

Parametarski dizajn je proces zasnovan na algoritamskom razmišljanju koji omogućava izražavanje parametara i pravila koji zajedno definišu, kodiraju i pojašnjavaju vezu između svrhe dizajna i odgovora na dizajn.

Novi alati za dizajn igraju presudnu ulogu u omogućavanju parametarskog modelovanja, uspostavljajući potpuno novi proces i metodologiju dizajniranja. Parametrima stoga zavisi od usvajanja i primene računarskih tehnika [9].

Prilikom primene parametarskog modelovanja na panelima u ovom radu, upotrebljeni su sistemi ograničenja, odnosno, definisani su parametri koji će uslovljavati geometriju panela. Parametarsko modelovanje je efikasnije od klasičnog modelovanja ukoliko se uoče i definišu potrebni algoritmi što i jeste njegova svrha. Složeni geometrijski problemi (oblici) koji su u nekom međusobnom poznatom odnosu se lakše rešavaju koristeći parametarsko modelovanje [8].

Postoji nekoliko faza u dizajniranju perforiranih površina:

A. Definicija geometrije.

B. Organizacija elemenata, određivanje geometrije, deformacije i varijacije u veličini.

B. Raspodela elemenata ukoliko se koristi mapiranje ili rotiranje.

G. Stvaranje konačnog izgleda površine, odabir završne obrade, materijala i boje.

Prilikom kreiranja perforirane površine, postoje neke funkcije koje određuje dizajner i koje su međusobno povezane, parametri koje čine funkciju zapravo određuju kako će površina izgledati. Moguće je te promene kombinovati a moguće je i izabrati samo jednu. Cilj je da parametri koji određuju funkciju i funkcije koje određuju

izgled elementa budu lako promenljive, da bi to bilo moguće, koriste se domeni koji su određeni brojevanim ili drugim vrednostima.

2.1. Perforirani fasadni paneli na javnim objektima

Poslovne zgrade su često dizajnerski rešavane perforacijom koja je prametarski modelovana, na taj način postiže se željeni dizajn koji najčešće upućuje na namenu poslovanja objekta ili ispisuje direktan naziv kompanije.

Međutim, nije dizajn jedini razlog upotrebe perforiranih panela već je razlog uglavnom i to što je često potrebno obezbediti dovoljno svetla ali i dovoljno senke, zvučno izolovati objekat ili napraviti privatnije prostore.

Sakralni objekti su izazov za arhitekte širom sveta, strog, propisan, tradicionalni dizajn diktira na čemu će se zasnivati osnovni principi dizajniranja.

Prilikom tog procesa, koriste se uglavnom tradicionalni materijali. Perforacija fasada ili delova na sakralnim objektima, mogu imati veliki pečat kako u spoljnom dizajnu ali isto tako i u unutrašnjem jer upravo senke koje se dobijaju perforacijom na fasadi, u enterijeru objekta mogu dobiti uzvišeni ton i tako stvoriti jedan prostor koji je autentičan, zaštićen od previše svetla i buke, ušuškan i ekonomičan.

Ugostiteljski objekti su u današnjem vremenu zastupljeni na javnim površinama, u tržnim centrima a često i u privatnim objektima, na trgovinama...

Nije lako ni jednom dizajneru da iskoristi dovoljno mašte i da formom ili enterijerskim rešenjem izdvoji neki od njih. Perforirani paneli su idealni za ovakve objekte, kada treba izdvojiti prostore, bašte, dati privatnost, zaštititi od buke ili previše setlosti, dati originalnost i privući pažnju. Objekti namenjeni *obrazovanju* su takođe objekti kod kojih je veoma zgodno i poželjno upotrebiti perforirane panele za fasadu.

Osim što je ovakvim objektima uvek veliki problem da reše osunčanost, bitan faktor pri projektovanju je i privatnost.

Treba biti veoma pažljiv prilikom projektovanja i dizajniranja objekata koji su namenjeni deci i mladima jer ono što u njihovom sećanju ostane kao lepo i u njima izazove prijatan osećaj, pratiće ih doživotno. Pristupačno, prilagođeno i prijatno je ono što deca treba da dožive tokom njihovog boravka u školama i vrtićima.

2.2. Perforirani fasadni paneli na privatnim objektima

Fasade na privatnim objektima se uvek stavljaju u drugi plan jer objekat ne teži da postane autentičan ili da vas prizove da uđete u isti, već je sav fokus na enterijeru i funkcionalnom rešenju osnova.

Da bi neki objekat ili kuća dobili fasadu koja odstupa od uobičajenih materijala i obrade, ta fasada mora da ima i dobru funkcionalnu pozadinu i mora da ima lokaciju koja zahteva pažljivo postupanje sa fasadom.

Kada obloga na fasadi osim estetike ponudi i zaštitu od buke koja bi dolazila sa ulice što omogućava da lokacija objekta bude i u prometnim delovima grada ili kada nudi bolju energetska efikasnost što smanjuje troškove grejanja i hlađenja objekta, kad fasadnim panelom stvorite privatnost i intimniji osećaj u kući i kada sunce bude sprečeno da nekontrolisano ometa svakodnevne aktivnosti u objektu, onda je izbor perforirane fasade zapravo idealno i ne toliko skupo rešenje.

3. PERFORIRANI PANELI U ENTERIJERU

Perforirani paneli su sve češći detalj modernih enterijera, osim dekorativne funkcije, imaju i mnogo drugih funkcija, pregrađivanje prostora, zvučna izolacija,...

Kroz nekoliko analiza, u ovom radu, istražio se odnos između funkcije i dekoracije, kada dekoracija ima veliki značaj za prostor a kada veći značaj ima funkcija. Perforirani paneli u enterijeru mogu biti od različitih materijala i izbor je mnogo veći nego za panele koji su izloženi spoljašnjim uticajima i vremenskim nepogodama, UV zračenju, itd...

3.1. Perforirani paneli u privatnim objektima

Paneli u privatnim objektima, kućama ili stanovima, najčešće su dizajnirani na osnovu ličnih afiniteta ili na osnovu toga šta nudi firma koja se bavi izvođenjem ovih radova. Perforirani paneli u enterijeru se često koriste i kao ograde za stepenice, zatim za pregrađivanje prostora između kuhinje i dnevnog boravka, između radnih i privatnih prostora. Najčešće izabrani materijal je medijapan a boje se protežu od onih prirodnijih i u tonu drveta, do jarkih i sjajnih boja.

3.2. Perforirani paneli u javnim objektima

Javni objekti su uvek specifična vrsta objekata jer ih koristi mnogo veći broj ljudi, shodno tome, biraju se materijali, boje, funkcije i dizajn perforiranih panela. Pod javne objekte gde često mogu da se primene perforirani paneli spadaju sve ustanove obrazovnog karaktera, bolnice, državne zgrade, gradske ustanove, pozorišta, muzeji, biblioteke, koncertne sale...

Sve bolje performanse materijala poput zvučne izolacije, podstakle su sve češću upotrebu perforiranih panela.

3.3. Perforirani paneli u poslovnim objektima

Ova tipologija objekata je najzanimljivija jer se može uočiti neka vrsta arhitektonskog i dizajnerskog takmičenja u originalnosti izbora perforacije, materijala i luksuznosti. Kroz analize primera, uočava se da je dizajn usko povezan sa delatnošću. Firme koje se više bave marketingom, teže da njihov dizajn bude zasnovan na prepoznatljivosti, ugostiteljski objekti teže ka eleganciji, itd...

4. MATERIJALI KOJI SU POGODNI ZA IMPLEMENTIRANJE PERFORACIJE

Na konačan izgled fasade osim geometrije veliki uticaj imaju materijali i boje. Materijal koji se za fasadu bira usko je povezan sa dizajnom fasade. Većina perforiranih fasada jednostavne ili složene geometrije napravljene su od metala. Fasade od stakla obično ne mogu da budu perforirane već se za njih češće koriste štampani ornament. Za zidane fasade se koristi opeka kako bi se perforacija postigla i stvorila igra punoće, praznine i pokreta. Izbor materijala može imati veliki uticaj na odabir i organizaciju algoritma tako da se boja i materijal najčešće biraju u odnosu na uslove koje geometrija postavi, na kraju procesa dizajniranja, a za cilj imaju da daju konačni izgled modelu. U savremenoj arhitekturi bojama često nije posvećeno dovoljno pažnje, a sofisticiran izbor boje zgradi može da da karakter. Boja može da naglasi neke delove fasade a može da naglasi i celu fasadu.

4.1. Metal

Perforirani metal se u ranoj istoriji koristio u vojne svrhe, u svrhe kovanja novca ali nisu nepoznati primeri gde je perforirani metal, iako je bilo potrebno mnogo napora da se izradi, služio za ukras.

Prve mašine za perforiranje metala pojavile su se sredinom i krajem 1800-ih.

Početak 2000-ih perforirani metal ušao je u novu fazu svoje istorije i od tada se širi korišćenjem digitalnih tehnologija za razvoj perforacije.

Inovacija perforacije panela dovela je do mnogih mogućnosti i u estetici i u funkciji. U narednih deset godina, od 2005. do 2015. godine, počelo je da se otkriva novo istraživanje u fasadnim tehnologijama [3].

Od metala, najčešće se koriste lim, aluminijum, gvožđe, bakar, a u sve češćoj primeni je i cink.

Nerđajući čelik je jedan od najekološkijih metala. Ukoliko se izabere dobar čelik kao i njegova završna obrada, uz pravilno održavanje, on će ostati nepromenjen tokom celog životnog veka objekta potrajao on i nekoliko stotina godina.

Nerđajući čelik je više otporniji na koroziju od drugih uobičajenih arhitektonskih metala i na njega ne utiču neki zagađivači koji bi ih korodirali kao što su azotna kiselina, ugljena kiselina, amonijak koji se mogu naći u kiselim kišama.

Aluminijum je jedan od metala koji je dosta teško seći ali ukoliko je debljina istog ispod 6mm upotrebom adekvatnih hemijskih jedinjenja, moguće je iseći aluminijum CNC sečenjem. Slično aluminijumu, bakar i bronza imaju određena svojstva koja otežavaju njihovo sečenje, dok se titanijum perforira na nešto jednostavniji način.

4.2. Drvo i drvne prerađevine

Nekada je drvo korišćeno mnogo više jer je bilo lako dostupno, jeftino, dugotrajno. Danas se drvo koristi manje jer su pronađeni drugi materijali sa sličnim ili boljim performansama. Međutim, drvo počinje da ponovo „ulazi u modu“, jer njegovu toplinu, rustičnost i sve bolje performanse, savremeni materijali ne mogu da zamene.

Često se za perforirane fasade i panele koriste HPL (High Pressure Laminates) kompaktne ploče.

Kompaktne ploče su laminati debljine 2 mm do 20 mm, od više slojeva vlaknastog celuloznog materijala (papira) velike gustine. Izrađuju se lepljenjem papirnih folija impregniranih termoreaktivnom smolom koje se presuju na visokim temperaturama i pod visokim pritiskom, što osigurava dovoljno očvršćivanje.

MDF (eng. Medium-density fiberboard) vrsta je tehničkog drveta proizvedena od drvenih vlakana lepkom spojenih u konzistentnu masu pod visokim pritiskom. Kao sirov materijal ima nedovoljnu estetsku vrednost, no razni premazi, boje i furniri mogu se aplicirati na površinu te na taj način riješi problem estetike [6].

4.3. Opeka

Opeka je materijal koji je moderan veoma dugi niz godina i zbog toga što se idalje istražuje, interesantan je arhitektama širom sveta za nove oblike i perforacije. Česti su primeri gde se slaganjem opeke postizalo mnogo

efekata i funkcionalne i estetske vrednosti. Opeka se u savremenoj arhitekturi koristi tako da joj se ističe estetska vrednost sa akcentom na tradicionalnom.

Prilikom izvođenja perforiranih zidova od opeke prednost u odnosu na ostale materijale je ta što opeku nije potrebno dodatno obrađivati, seći, već je dovoljno samo je rotirati i povezati na uobičajen način.

4.4. Staklo

Staklo je materijal koji je vrhunac u dizajnu dostigao krajem XX veka. Stalna istraživanja dovela su do toga da staklo počinje da se orađuje tako ad se stvaraju konkavni i konveksni oblici ali velikih formata. Nema mnogo primera foriranja perforiranih zidova i panela od stakla, ali su zato izvedeni primeri, fascinantni.

4.5. Plastika

Plastika i plastične mase se često koriste u arhitekturi, najviše u dizajnu enterijera. Zanimljivi su premeri i fasada koje su rešene plastičnim pločama i to postaje sve češći vid oblaganja. Plastika je vremenom napredovala, istraživači su uz pomoć hemijskih jedinjenja i novih materijala, plastici dodavali aditive i dobijali materijal sa novim i boljim performansama.

FRP ploče imaju odlične performanse, dugotrajne su, čvrste, postojane, daju slobodu u dizajniranju, ne lome se lako a težina im je mala. Ovi materijali imaju dobru toplotnu izolaciju, otpornost na UV zračenje, požare i hemikalije. One se koriste čak i za ojačavanje greda, stubova, mostova [7].

5. ТЕХНОЛОГИЈА И НАЧИН ПРОЗВОДЊЕ ПЕРФОРИРАНИХ ПАНЕЛА

Digitalno doba omogućilo je direktnu digitalnu vezu između onoga što se može predstaviti i onoga što se može izgraditi kroz procese „file-to-factory (od fajla do fabrike)“. Ovakvi načini funkcionisanja projekta, efikasni su jer arhitekta mogu pratiti fajlove na osnovu kojih se dešava cela proizvodnja a koje su prethodno morali da adaptiraju za proces proizvodnje.

5.1. CNC obrada

Ovakva obrada materijala zasnovana je na tome da kompjuter upravlja celim procesom. CNC(Computer Numerical Control) rezanje, ili dvodimenzionalna izrada, najstarija je i najčešće korišćena tehnika izrade koja uključuje jednostavno pomeranje glave sečenja u dve ose u odnosu na materijal. Tehnologije sečenja, zasnovane na pregrejanim gasovima (plazmeni luk), laserskom svetlu i vodenom mlazu pod vi sokim pritiskom, široko su dostupne i intenzivno se koriste. Najčešći režimi obrade koje izvode CNC mašine su: glodanje, bušenje, tokarenje i rezanje (plazmom, laserom, mlazom vode. Za razliku od manualnih mašina na kojima je čovek izrađivao predmete prema tehničkom crtežu upravljajući polugama i koloturima, CNC mašine obavljaju radne operacije prema kodu koji je generisan uz pomoć CAM softera iz CAD crteža. Prema broju stepeni slobode gibanja glave mašine razlikujemo 2,3,4, 5 i 6 -osne CNC mašine.

Najčešće korišćene mašine su one koje idu u dve ose. U CNC glodanju, mašine dodaju mogućnost pomeranja glave duž treće ose [4].

5.2. 3D štampa

3D štampanje (eng. 3D printing) je savremeni termin koji predstavlja stvaranje nekog objekta putem slaganja slojeva gradivnog materijala. U okviru ove tehnologije, postoje različite tehnike i materijali kojima se to postiže. 3D štampa omogućuje izradu predmeta kompleksnih formi, funkcionalnih prototipa, i gotovih proizvoda prema visoko preciznim specifikacijama. Plastična masa kojom se izrađuje objekat može biti različitih osobina- od biorazgradivih masa sa ekološkim oznakama, do plastika koja je visoko otporna na udarce i temperature i može se čak koristiti u industriji rezervnih delova.

Sve tehnologije 3D štampe se baziraju na principu aditivne proizvodnje, sloj po sloj. Štampajuća glava, nanosi gradivni materijal i onda se sve pomeri za stepen vertikalno, kako bi se naneo sledeći sloj [5]. Načini štampe su različiti, i može se izdvojiti više različitih načina 3D štampe.

6. REKONSTRUKCIJA, ADAPTACIJA, DOGRADNJA

6.1. Rekonstrukcija privatnog objekta i upotreba perforiranih panela

U pitanju je rekonstrukcija jednorodničkog objekta u višeporodično stanovanje za tri porodice i adaptacija objekta za novu upotrebu. S obzirom da se funkcija objekta menja, menja se raspored prostorija a sa rasporedom se menjaju otvori, adaptiraju stari i otvaraju novi. Shodno funkciji novog objekta, bilo je neophodno analizirati i preurediti izgled fasade. Na novoj fasadi su se javili prozori koji nisu postojali ranije, sa ulične strane. Novi zadatak je bio kako rešiti privatnost u sanitarnim čvorovima, da ostanu funkcionalni i da ne narušavaju izgled fasade. Element koji bi bio na fasadi, treba da bude i zastor, propusnik svetlosti i vazduha ali i ukras. Najviše privatnosti su tražili prozori od sanitarnih čvorova a s obzirom da su oni i najmanji prozori na fasadi te tako narušavaju skladnost portala, ideja da se oni prekriju perforiranim panelima je bila potkovan sa više različitih aspekata. Cilj je bio pronaći šaru koju će biti moguće izvesti, skladnu i da prenese deo enterijera starog objekta. Generisanje oblika je bilo veoma zahtevno kao i mogućnost stvaranja parametarskih funkcija za perforaciju koje bi bile promenljive.



Slika 1-3D prikaz perforiranog panela

6.2. Adaptacija stamenog prostora u stambeno poslovni prostor

Sve veću potrebu za višenamenskim prostorima doneo je savremeni način života.

Potrebe investitora su te da postoji odvojen prostor za rad ali koji se može adaptirati tako da postane i deo stambenog prostora, deo dnevnog boravka.

Što se hodnika tiče, bilo je potrebno da hodnik postane takođe deo poslovnog dela onda kada je to potrebno i obrnuto, da postane deo stambenog prostora kada se radno vreme završi.

Zid koji deli spavaću sobu i dnevnu sobu, predviđen je da se sruši kako bi se ovi prostori povezali i da se umesto zidanog zida napravi perforirani zid na šinama koji bi se sastojao od tri pokretna panela koja bi se kretala po tim šinama po potrebi.



Slika 2-3D prikaz panela u enterijeru

6.3. Nadogradnja dečijeg vrtića i upotreba perforiranih panela na fasadi

Dečiji svet je šaren, bezbrižan i veseo, s toga i projektovanju treba pristupiti na taj način. Projektni zadatak je nadogradnja postojećeg vrtića i obezbeđivanje energetske efikasnosti celog objekta .

Ideja za uvođenje perforiranih panela je nastala u onom trenutku kada je bilo neophodno postaviti znatno veće prozore u sobama radi minimalne količine svetla koja bi u prostor ušla. Te velike prozore trebalo je zaštititi iz bezbednosnih razloga ali i napraviti prostore unutra više prijatnim za boravak i intimnijim.

Fasada koja se mogla izvesti nakon oblaganja stiroporom, a da je finansijski bila prihvatljiva je demit fasada bele boje. Paneli bi na ovaj način monotonu i jednoličnu belu fasadu učinili zanimljivom i autentičnom.



Slika 3- Perforirani paneli na prozorima

7. ZAKLJUČAK

Glavni cilj ovog rada bio je razviti metodologiju koja pomaže arhitektama za generisanje perforiranih fasada i panela koristeći algoritamski pristup dizajniranju i kako primeniti ovu metodologiju kada ne stvaramo od početka već imamo zadata ograničenja u vidu nepromenljivih uticaja ali i u vidu uticaja koje možemo promeniti kao što su eventualne želje investitora.

U radu, istraživanje je bilo zasnovano na fazama dizajna koje čine algoritamski pristup za generisanje fasade građevina, a iz tih faza proističe i klasifikacija fasada koja može da predstavlja početak nekog procesa dizajna i pomoćno sredstvo u odabiru algoritma u skladu sa zahtevima projekta. U toku istraživanja geometrije paterna, uočeno je koliko mogućnosti postoji i koliko je dobro imati podlogu, kod, koji se može implementirati kasnije na bilo koji projekat.

Korišćeni programi su se pokazali kao veoma efikasni i kao alati koji mogu poslužiti ubuduće za ovakve projekte. Što se geometrije elemenata perforacije tiče, na fasadi jednoporođične kuće i vrtića, istraživanje je sprovedeno do kraja i kodovi koji u napravljeni imaju mnogo promenljivih komponenti, što pruža korisnu da bolje i detaljnije sagleda panele, menja ih i istražuje ih.

Što se tiče enterijerskog panela, geometrija je dosta zavisila od dimenzije panela, pa svaka promena mora biti proporcionalna obliku panela. Izmene i mogućnost da ovaj kod bude fleksibilan a da geometrija ostane ista su izostale. Detaljne analize materijala, omogućile su što bolji odabir pravih materijala u skladu sa upotrebom i sa geometrijskim oblicima koji su trebali da se apliciraju.

Tokom istraživanja materijala, uočene su neke novine koje daju odlične performanse osnovnim materijalima. Širok spektar materijala i za spoljnu i za unutrašnju upotrebu omogućavaju slobodniji i bezbrižniji izbor. Što se tiče fabrikacije panela, istraženo je više mogućnosti i primećeno je da su načini na koji se stvaraju ovakvi arhitektonski elementi, sve dostupniji. Istraživanja u ovom radu mogu pomoći u sistematičnijem pogledu na perforacije i geometriju i olakšati dizajnerima izbor.

Ono što treba istražiti u budućim radovima jeste stvaranje fleksibilnijih kodova i eventualno fabrikacija probnog modela.

8. LITERATURA

- [1] Sajt opšteg obrazovanja
<https://www.opsteobrazovanje.in.rs/sta-znaci/ornament/>
- [2] Grasshopper sajt
<https://www.grasshopper3d.com/>
- [3] Istorija metala
<https://www.azahner.com/blog/history-of-perforated-metal/>
- [4] CNC obrada
<https://perfom.rs/kapacitet/>
- [5] 3D štampa
<https://www.3drepublika.com/poređenje-3d-stampe-cnc-izrade/>
- [6] Materijali
<https://www.brug.com/materials/>
- [7] Plastika
<http://papers.cumincad.org/data/works/att/3826.content.pdf>
- [8] Journal of Building Performance, Parametric architecture in it's second phase of evolution
- [9] Parametric Design: a Brief History Stephen Phillips, PhD

Kratka biografija



Katarina Stefanović rođena je 1993. godine Paraćinu. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu je upisala 2012. Godine a 2017. godine master program Digitalne tehnike, dizajn i produkcija u arhitekturi i urbanizmu.
kontakt: stefanovicketi@gmail.com

АРХИТЕКТОНСКЕ МЕРЕ ЗА РЕШЕЊЕ ПРОСТОРНИХ ПРОБЛЕМА У ПАНДЕМИЈСКИМ УСЛОВИМА**ARCHITECTURAL APPROACHES IN SOLVING SPATIAL PROBLEMS DURING THE PANDEMIC**

Ана Лугоња, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област- АРХИТЕКТУРА

Кратак садржај – Рад се бави проучавањем промена у животу савременог човека и функционисању урбаних система до којих је дошло услед појаве вируса КОВИД-19 и пандемијских услова, као и проналаску и примени решења за проблеме који су настали.

Кључне речи: напредна технологија, вештачка интелигенција, пандемија Ковид-19, јавни простор.

Abstract – The project pertains to the research regarding the changes in everyday modern life of people, and the functioning of urban systems, that has arisen with the appearance of the COVID-19 virus, as well as finding and implementing solutions to problems that have arisen in these conditions.

Keywords: advanced technologies, artificial intelligence, pandemic Covid-19, public spaces.

1. УВОД

Крајем 2019. године свет се суочио са појавом новог вируса који је до тада био непознат човеку. Овај вирус је назван КОВИД-19. Убрзо након откривања овог вируса он се проширио на цео свет и изазвао пандемију. У пандемијским условима савремени човек је био приморан да промени своје животне навике и преиспита своја животна начела. Пандемијски услови су утицали на све гране људског деловања, па тако и на архитектуру. Савремена технологија напредује из дана у дан. Она може да буде од помоћи са суочавањем са променама које је донела пандемија. Како се не зна до када ће трајати пандемијски услови потребно је наћи решења за многе проблеме који су настали појавом вируса КОВИД-19. Овај рад ће проучавати промене које су настале у свакодневном животу људи, а које се одражавају на функционисање урбаних система. Као и проналаском решења уз помоћ савремених технологија, конкретно вештачке интелигенције.

2. АНАЛИЗА ПРОБЛЕМА И РЕШЕЊЕ

Како би се што боље сагледао проблем потребно је анализирати његову срж, а то је промена живота људи изазвана пандемијом КОВИД-19. За анализирани проблем је потребно наћи решење у складу са развојем технологије до сада, као и предвидети неке будуће проблеме које је могуће решити. Решење не би требало да буде привремено, као што није ни проблем.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Јелена Атанацковић-Јеличић, ред. проф.

2.1 Промене у функционисању становништва и градова до којих је дошло услед пандемије

Појавом пандемије изазване болешћу КОВИД-19 много тога се променило. У центру пажње је постављено здравље човека и све да се оно очува. До тад су улице биле крцате, живот ужурбан и сваки човек је ишао за својим циљем. Појавом пандемије циљ свих људи на планети је постао исти, а то је да сачувају своје здравље што боље. Прве мере су биле карантин, па су тако улице градова постале празне. Те мере су се много одразиле на свест људи колико је појава болести КОВИД-19 велики проблем. Сви су били приморани да промене своју свакодневицу. Након првих мера и смиривања ситуације људи су се вратили својој свакодневици, али та свакодневица више неће бити иста као раније. У свакодневицу су ушле хигијенске маске, рукавице и дезинфекциона средства, као и поштовање дистанце између људи. Све то се одrazilо и на функционисање градова. До највећих промена је дошло код јавних садржаја у затвореном, као што су образовне установе, спортски, културни и верски објекти.

Образовне установе су приморане да промене свој концепт. Досадашње школовање се углавном базирало на предавањима у објектима ових установа. Услед пандемије предавања су измештена у домове ђака и студената. Овај концепт се показао као привремено решење поготово када су у питању деца која тек крећу у школу и која тек требају да стекну навик у учења. Тако се дошло до пробног решења да се настава у образовним установама комбинује са наставом од куће. Настава која се одвија у образовним установама је измењена у односу на наставу која се одвијала пре пандемије, тако да се сада одвија у мањим групама уз све мере превенције. На овај начин је дошло до недостатка простора, тако да постојеће установе не задовољавају новонастале услове. Потребно је трајно решење за ову намену на нивоу градова.

Спортски, културни и верски објекти по природи свог коришћења су претња за ширење вируса. Било је потребно смањити капацитете затворених простора, и ове садржаје у што већој мери изместити на отворени простор. Из овог разлога се јавља проблем недовољног капацитета у затвореним условима, нарочито када временски услови не дозвољавају измештање ових садржаја на отворено. Потребно је наћи решење у складу са новонасталим условима на нивоу сваког насеља.

Пандемија је много утицала и на ментално здравље људи [1], поготово након мера карантина. Многи су

одлучили да побољшају квалитет свог живота, па тако се све више обраћа пажња на намирнице које се користе у исхрани, и једно од решења у градовима јесте увођење урбане пољопривреде као саставни део сваког насеља. Такође људи су поставили више свесни неопходности повезивања са природом. Тако је настала потреба за већим бројем зелених површина у урбаним срединама, које је потребно увести у већ формиране урбане средине. Велике промене су унете и у пословну намену. Већина компанија којима њихова делатност дозвољава прелазак на рад од куће су то учиниле, неке трајно а неке привремено. У овој области долази до проблема у осећају самог запосленог, на овај начин се простор за одмор као што је дом спаја са простором за рад као што је канцеларија. Многи запослени су се суочили са мањом продуктивношћу у раду од куће него у канцеларији, због недостатка психолошког ефекта који ствара разлика у промени окружења током рада. Једно од могућих решења за овај проблем јесте увођење садржаја попут „co-working“ простора у насељима.

Проблеми до којих је довела пандемија КОВИД-19 у функционисању садржаја на нивоу градова се углавном огледа у недостатку простора, да би могле да се поштују све мере превенције против ширења вируса. Потребно је пронаћи решење на нивоу сваког насеља у граду да би се омогућило функционисање неопходних садржаја за сваког становника. Решење би требало да задовољи тренутне услове, али и да учествује у спречавању будућих пандемија.

2.2 Примена савремених технологија у градовима у циљу решавања проблема током епидемија и побољшања квалитета живота становника

Традиционалним методама у архитектури је немогуће испратити све потребе савременог човека, било које решење без укључивања савремених технологија би било краткотрајног рока. Једна од најнапреднијих технологија данашњице је технологија вештачке интелигенције. Ова технологија је применљива на многе гране архитектуре, а једна од њих и решавање проблема у урбаним срединама. Ову технологију је могуће применити и на проблеме настале појавом пандемије. Једно од досадашњих искустава примене технологије вештачке интелигенције у ову сврху јесте у Јужној Кореји.

Ова технологија је коришћена као важан део стратегије у борби са епидемијом МЕРС-а 2015. године. Ова технологија је помогла у прикупљању информација и добијању историје кретања пацијената како би им се помогло на време. Такође још једно од искустава у борби против пандемије КОВИД-19 уз помоћ технологије вештачке интелигенције је искуство из Кине [2]. Технологија им је омогућила да предвиде где ће се даље ширити вирус. Искуство у Кини је показало да „паметни градови“ попут Сонгдоа и Шенцена су здравији градови са становишта јавног здравља.

Циљ ове технологије је да „опажа и учи“ потребе и навике становника како би доносила закључке и у складу са тим се понашала. Проблем код примене ове технологије се огледа у погледу приватности становника градова. Потребно је наћи систем који је скоро немогуће злоупотребити.

Једно од могућих решења је имплементација технологије вештачке интелигенције на постојеће урбане средине. Ову технологију је могуће применити на више различитих намена. Једна од могућих примена је имплементација на јавни превоз. Технологија би анализирала саобраћај и реаговала у складу са потребама, на тај начин би се смањиле гужве и смањила би се могућност ширења вируса. Још једна од могућих примена ове технологије јесте на све објекте јавне намене, где би технологија била задужена за контролу ваздуха и проветрености објеката у циљу спречавања ширења вируса. Примена технологије вештачке интелигенције је могућа и у интеракцији са становништвом, на тај начин што би технологија пратила где се налази велики број људи, упозоравала на критичне тачке и предлагала начине како да се оне избегну.

Да би урбана средина била у складу са потребама савременог човека неопходно је увести технологију у свакодневни живот урбане средине. Једино на тај начин је могуће да урбана средина испрати све промене у навикама и потребама људи кроз време. Пандемија је убрзала процес промена у урбаним срединама, на тај начин што је приморала све становнике планете да промене своје навике и испитају свој животни стил. Промене изазване пандемијом треба искористити у сврху побољшања квалитета живота људи и дизајнирати урбане средине тако да буду по мери савременог човека и у будућности.

2.3 Концепт решења проблема насталих појавом пандемије КОВИД-19 уз помоћ технологије вештачке интелигенције

Анализом проблема дошло се до закључка да је пандемија изазвала многе проблеме у функционисању градова. Највећи проблеми су се јавили у области јавне намене, и то у виду недостатка простора. Такође због стицања свести људи о битности здравог живота јавили су се недостаци постојећих градова у виду недостатка зелених површина. Један од алата који могу да помогну у решавању проблема јесте технологија вештачке интелигенције.

Концепт решења се заснива на томе да капацитет јавних затворених простора се прошири али у виду мањих јединица у насељу. Те јединице би надоместиле недостатак простора. Постојећи објекти би остали да се користе у досадашњој намени. Новопројектоване јединице би осим надомештања капацитета намена које постоје у насељу увеле и нове садржаје у складу са новим потребама становништва, као што су урбана пољопривреда.

Ове јединице јавне намене би биле имплементирани у већ формирана насеља, али уз детаљну анализу позиција у насељу тако да не ремете функционисање постојећих објеката. Анализа би се вршила на нивоу целог насеља. Поставка јавних намена би била таква да сваки блок има неопходне садржаје, то би омогућило да сваки блок функционише за себе.

У новопројектоване јединице би била уграђена технологија вештачке интелигенције имплементирана преко неуронске мреже која би била задужена за праћење проветрености просторија, као и да ли се све мере превенције у циљу спречавања ширења вируса поштују.

Такође циљ уградње ове технологије је да након одређеног времена од имплементације „опажањем и учењем“ навика и потреба корисника технологија буде у могућности да се понаша у складу са стеченим знањем, то јест да уз помоћ уграђених механизма трансформише простор у циљу задовољавања потреба корисника. На овај начин би свака промена потребе становника насеља била задовољена и у будућности. Осим опажања унутрашњости новопроектване јединице технологија вештачке интелигенције би имала задатак праћења спољашњег простора. На овај начин би могла да упозори кориснике о евентуалним критичним местима за ширење вируса, то јест места са великом концентрацијом људи, и да им предложи руте којима би та места била избегнута. Ово су само неки од предлога на који начин би могла да се употреби технологија вештачке интелигенције, док је примена ове технологије много већа и тек ће бити у будућности. Овим решењем би се елиминисали проблеми у формираним урбаним системима изазвани појавом панемидије КОВИД-19. Осим тога на овај начин би урбани системи постали отпорнији на поновљене епидемије или пандемије. Имплементацијом овог решења побољшао би се живот становника и задовољиле њихове потребе и у будућности.

3. ПРИМЕНА РЕШЕЊА НА ЗАДАТОЈ ЛОКАЦИЈИ

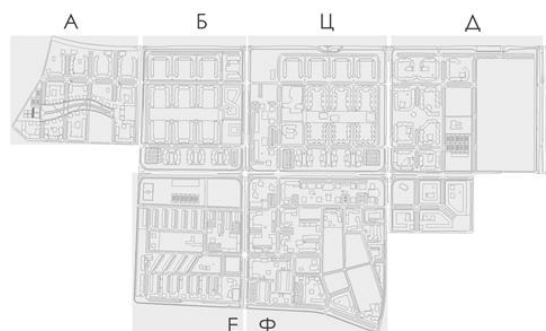
Градска четврт која је предмет пројекта је Ново насеље и оно је саставни део града Новог Сада. Насеље се налази западно од центра града, поред пута према Футогу и Бачкој Паланци. Насеље има око 40000 становника, а подељено је у две месне заједнице. Већина становника живи у колективним објектима то јест зградама.

3.1 Анализа задате локације

Задата локације је анализирана на више начина. Прва анализа која је вршена јесте анализа намена објеката који се налазе у овом насељу. Ова анализа је довела до закључка да у овој градској четврти доминира стамбено-пословна намена објеката, осим те намене јављају се и јавне намене и то: ОБРАЗОВАЊЕ (две основне школе, пет вртића, једна установа за децу ометену у развоју, једна средња школа), СПОРТСКИ КОМПЛЕКСИ (два спортска комплекса намењена тенису и један фудбалски терен на отвореном), ВЕРСКИ ОБЈЕКАТ. Такође је уочено да постоји недостатак културних садржаја, као и „co-working“ простора и места за урбану пољопривреду. Затим је рађена анализа површине објеката који чија је намена јавна, и њихов капацитет у погледу броја људи који су могли да приме пре пандемије. Добијени су следећи подаци: ОБРАЗОВАЊЕ- основна школа (површина 13292.15 м², капацитет 2453 ст), вртић (површина 9633.46 м², капацитет 1544 ст), средња школа (површина 2123 м², капацитет 200 ст), СПОРТСКИ КОМПЛЕКСИ (површина 2523 м², капацитет 315 ст), ВЕРСКИ ОБЈЕКАТ (површина 625 м², капацитет 837 ст). Након тога је извршена подела насеља на четири блока, како би се утврдио број становника у сваком, те на основу тога и потребни капацитети сваке намене која ће бити пројектована. До броја становника у сваком блоку се дошло рачунањем укупне развијене површине чија је намена становање, затим дељењем са 25 ст/м² [3].

Табела 1. Анализа броја становника по блоковима

БЛОК	ПОВРШИНА (м ²)	БРОЈ СТАНОВНИКА (ст)
А	137725.02	5510
Б	134145.8	5366
Ц	220900.76	8837
Д	207227.7	8290
Е	100286.03	4012
Ф	236397.51	9456



Слика 1. Приказ поделе насеља по блоковима

3.2. Начин примене по садржајима на задатој локацији

3.2.1 Образовни Објекти

Намена образовања је подељена у три категорије: ВРТИЋ, ОСНОВНА ШКОЛА И СРЕДЊА ШКОЛА. Свака од ових категорија је пројектована у сваком блоку. Позиционирање објеката ове намене је извршено тако да свака стамбена зграда у својој непосредној близини има сваку од категорија објеката. Такође водило се рачуна да сваки објекат буде на довољној удаљености како од постојећих тако и од новопроектваних објеката. У следећој табели се налази број јединица по категоријама пројектованим у сваком блоку, и њихови капацитети. Свака јединица има 228 м² у њој истовремено може да борави 45 људи у три групе у по две смене, у обзир су се узеле против пандемијске мере а то је да на 4 м² иде једна особа. На ту квадратуру је додата и квадратура хигијенских просторија. Укупан капацитет новопроектваних јединица на нивоу целог насеља јесте за вртић 1.845 деце, за основну школу 2.700 ђака и за средњу школу 1.710 ђака.

3.2.2 Спортски објекти

Јединице намењене спорту се односе на рекреативни спорт у затвореном простору из тог разлога је капацитет ових јединица мањи. Свака пројектована јединица има 200 м², што је довољно за боравак од 20 људи у исто време. Укупан број примењених јединица у насељу је 10.

3.2.3 Верски објекти

Верски објекат је увођењем мера у циљу спречавања ширења вируса највише изгубио на свом капацитету, из тог разлога су пројектоване мање јединице у сваком блоку са овом наменом. Свака јединица ове намене има 20 м², што значи да у њој истовремено може да борави 20 људи. Укупан број примењених јединица у насељу је 9.

3.2.4 Објекти за културу

Културни садржај у овом насељу је запостављен и не постоји ниједан објекат намењен овој сврси. Ово решење пројектује културне објекте у сваком од блокова овог насеља. Захваљујући технологији имплементираној у новопроековане јединице оне су трансформабилног карактера тако да могу да се користе за више културних садржаја као што су биоскоп, позориште или уметничке изложбе. Свака јединица ове намене има 100 m², и у њој може да борави истовремено 25 особа. Ови објекти су углавном позиционирани у средишњем делу блока како би свима били приступачни. Укупан број примењених јединица у насељу је 10.

3.2.5 „Co-Working“ простори

Још једна од намена која није пројектована у постојећем стању јесу „co-working“ простори. Појавом пандемије и преласком на рад од куће појавила се потреба за оваквим просторима, како би запослени имали могућност да на недељном нивоу промене своје радно окружење у сврху повећане продуктивности. Јединице пројектоване за ову намену имају 60 m², и у њима истовремено може да борави 10 корисника. Укупан број примењених јединица у насељу је 36.

3.2.6 Простори за урбану пољопривреду

С обзиром на велики број зелених површина у овој градској четврти, а појавом потребе за узгајањем хране услед појаве пандемике у новопроекованом плану су предвиђени затворени и отворени простори за ову намену. Током пројектовања ове намене је узето у обзир да биљке које се гаје у градским условима заузимају мање простора у односу на оне које се гаје у руралном окружењу. Позиције за ову намену су углавном у делу блокова где постоји зелена површина и није искоришћена за парк, дечије игралиште и слично. Укупна површина на којој је примењен овај садржај је по 700 m² на отвореном и у затвореном простору. Укупан број примењених јединица у насељу је 9.



Слика 2. Приказ новопроекованог стања

3.3 Архитектура, форма и материјализација новопроекованих јединица

Новопроековане јединице су једно-етажне са одигнутим приземљем. Кота пода је на 4 метра у односу на коту терена, а светла висина јединице је 3 метра. Архитектура објекта је произашла из тога да се не смањује проходност слободних површина у насељу па је из тог разлога одигнута. С обзиром да је доминирајућа спратност у овом насељу П+4 не нарушава се приватност постојећих објеката. Основа јединица је углавном правоугаона, а у неким случајевима квадратна. Фасаде објеката су урађене као

зид завеса. На објектима доминира стакло, бетон и челик, а својим елегантним формама и неутралним бојама се уклапају у постојеће насеље. Предвиђено је да свака јединица има по два улаза и излаза како би се лакше успоставила зона прљавог и чистог пута у самом ентеријеру, ради примењивања свих превентивних мера у доба пандемије.



Слика 3. Приказ јединица

4. ЗАКЉУЧАК

Промене изазване појавом вируса КОВИД-19, а затим пандемије су веома утицале на целу светску популацију. Дошло је до промена свакодневних навика људи, као и функционисања урбаних система. Градови више нису по мери савременог човека. Једно од могућих решења за овај проблем је тема овог рада. Решење се огледа у томе да се у постојећа градска насеља имплементирају јединице јавних намена са уграђеном технологијом вештачке интелигенције. Врсте јавних намена које ће бити имплементирани управо зависи од потреба становништва тог насеља. Технологија је задужена за праћење навика корисника, као и у превенцији од ширења вируса КОВИД-19 и прилагођавању садржаја потребама корисника. Решење презентовано у овом раду може да побољша квалитет живота становника насеља и задовољи њихове потребе које су се промениле појавом пандемије. Такође ово решење чини да изграђено окружење буде више отпорно на пандемије и поновљене епидемије.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811029730 (приступљено у септембру 2020.)
- [2] www.article.sapub.org/10.5923.j.arch.20201003.02.html (приступљено у септембру 2020.)
- [3] Љиљана Вукајлов, “Увод у урбанизам”, Нови Сад: Факултете техничких наука, 2015.

Кратка биографија:



Ана Лугоња рођена је у Новом Саду 1996. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура-Савремене теорије и технологије у архитектури одбранила је 2020. год.

RAZVOJ STRATEGIJE DIGITALNOG MARKETINGA DEVELOPMENT OF DIGITAL MARKETING STRATEGY

Valentina Preradović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Cilj istraživanja u ovom radu jeste kreiranje i primjena strategije digitalnog marketinga. Rad obuhvata opis procesa kreiranja strategije i faze od analize preduzeća do evaluacije rezultata. Navedeni su svi kanali digitalnog marketinga i opisani načini kako će konkretno preduzeće Elektron Grupa da ih koristi. Za sprovođenje strategije i ispunjavanje ciljeva koriste se taktike i metode digitalnog marketinga.

Cljučne reči: Strategija, Digitalni marketing, Marketing plan

Abstract – The research aim in this paper is the creation and implementation of a digital marketing strategy. This paper includes a description of the strategy creation process and the phase from company analysis to performance evaluation. All digital marketing channels are described, as well as the ways in which particular company Elektron Group will use them. Digital marketing tactics and methods are used to implement the strategy and meet the goals.

Keywords: Strategy; Digital Marketing, Marketing Plan

1. UVOD

Analiza koja će biti prikazana u radu povezaće teorijska znanja u oblasti kreiranja strategije digitalnog marketinga i stvarno stanje sa kojima se suočavaju u preduzeću Elektron Grupa d.o.o.. Definisane su snage, slabosti, mogućnosti i prijetnje preduzeća i na osnovu analize sposobnosti i resursa predložena je strategija digitalnog marketinga.

Predmet istraživanja su elementi strategije digitalnog marketinga i primjena strategije u preduzeća Elektron Grupa d.o.o.. Izazovi se kriju u svakodnevnim promjenama, odnosno u praćenju tih promjena i prepoznavanju šansi za unapređenje.

Najveći zadatak funkcije marketinga je slušanje potrošača, njihovih želja, potreba, strahova, strasti, problema i očekivanja. Napretkom tehnologije i sve većim brojem informacija, svi elementi koje potrošač očekuje su se podigli na viši nivo, upravo zbog znanja koje potrošači sada imaju na raspolaganju.

Kako je u fokusu marketinga korisnik, zadaci marketing menadžera su kompleksniji. Marketinški planovi, strategije i taktike su alati koji omogućavaju obavljanje svrhe funkcije marketinga.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

2. STRATEGIJSKI MARKETING

Definisanje strategijskog marketing menadžmenta se krije u objašnjenju i razumijevanju riječi *strategija*, *marketing* i *menadžment*. Za potpuno tumačenje neophodno je iskoristiti sistemski pristup i sistemski način razmišljanja, što predstavlja osnovu svih strategijskih funkcija i aktivnosti. Strategija se u sistemskom smislu posmatra kao element politike, kao dio složene cjeline. U ovom odnosu postoji zakon da cjelina može da postoji bez nekog dijela, nekog od podsistema ili nekog elementa, ali dio, podsystem ili element ne može da postoji bez cjeline. Iz toga slijedi da politika može da postoji bez strategije, ali strategija bez politike ne može [1]. Menadžment je uvijek proces pomoću kojeg se transformšu inputi u outpute [2]. Marketing je poslovna funkcija koja prepoznaje neispunjene potrebe i želje, definiše i meri njihovu jačinu i potencijalnu isplativost, određuje koja to ciljna tržišta organizacija može na najbolji način da usluži, odlučuje o tome koji proizvodi, usluge i programi odgovaraju izabranim tržištima i apeluje na sve u organizaciji da misle o kupcima [3].

2.1. Marketing plan

Radeći u okviru planova koje su odredili nivoi iznad njih, marketing menadžeri kreiraju marketinški plan za pojedinačne proizvode, linije, brendove, kanale ili grupe kupaca. Marketinški plan je pisani dokument koji sažima ono što je kompanija naučila o tržištu i prikazuje kako firma planirada postigne svoje marketinške ciljeva. Sadrži taktičke smjernice za marketinške aktivnosti i plan finansijskih izdvajanja za planirani period.

Ograničeni u obimu u okviru poslovnog plana, marketinški plan dokumentuje kako će organizacija postići svoje strategijske ciljeve kroz posebne marketinške strategije i taktike, a kupac je polazna tačka. To je takođe povezano sa planovima drugih odeljenja. Odeljenje za proizvodnju mora pripremiti toliko jedinica, koliko se navodi u marketinškom planu, a funkcija finansija mora izdvojiti finansijska sredstva za sve planirano, ljudski resursi moraju biti spremni zaposliti i obučiti zaposlene i drugo. Bez odgovarajućeg nivoa organizacijske i resursa nijedan marketinški plan ne može uspjeti.

2.2. Značaj brenda

Neophodno je da se razumije važnost brenda i prilikom planiranje strategije treba da se analizira položaj brenda na tržištu, ali i da marketing strategija teži ka unapređenju imidža i povećanju prepoznatljivosti brenda. Uticaj brenda na kreiranje strategije i implementacija ciljeva o osnaživanju brenda u marketing strategiju su elementi planiranja koji će biti razmotreni u praktičnom dijelu rada na primjeru analiziranog preduzeća.

3. STRATEGIJSKE AKTIVNOSTI

Prije kreiranja strategije neophodno je sagledati stanje preduzeća i analizirati ključne vrijednosti poslovanja. Strategija treba da ima oslonac u osnovnim načelima kompanije i da teži postizanju ciljeva koji doprinose svim aspektima poslovanja.

Važni elementi poslovanja preduzeća vizija, misija, ciljevi, kultura, strategija i taktike moraju da budu usklađeni i da poštuju iste vrijednosti kompanije.

3.1. Vizija i misija

Strategijskom menadžmentu je neophodna jasna vizija, kako bi se znalo kuda kompanija želi da ide, imajući u vidu potencijale kojima raspolaže. Vizija predstavlja sliku kompanije u budućnosti [4].

Misija je važna kod planiranja strategija i neophodna za strategijsko planiranje. Misijaska izjava po svom sadržaju može biti duža, odnosno napisana na jednoj strani, a može biti i kraća, iskazana kroz jednu rečenicu ili kratak slogan. Praksa pokazuje da kompanije u fazi "rađanja" obično počinju sa veoma uskim i kratkim misijskim izjavama. Vremenom, kako se kompanija širi i razvija, javlja se potreba za širenjem i promovisanjem misijske izjave.

Kada je sporevedena analiza svih faktora preduzeća, određena i definisana misija preduzeća, ciljevi se nameću kao posljedica težnje za ispunjenju misije. Ciljevi mogu da budu kratkoročni i dugoročni i svi vode ka ispunjenju svrhe preduzeća. Strategijski ciljevi su najznačajniji za top marketing menadžment koji kreira marketinšku strategiju.

3.2. Kultura, strategije i taktike

Korporativna kultura se definiše kao „zajednička iskustva, priče, verovanja i norme koje karakterišu organizaciju“ [3].

Kao strategija, marketing želi razviti efikasne reakcije na promjenjivo tržišnog okruženja definisanjem tržišnih segmenata i razvojem i pozicioniranjem proizvoda za ta ciljna tržišta.

Marketing kao taktika bavi se svakodnevnim aktivnostima upravljanja proizvodom, cijenom, distribucijom i marketinškim komunikacijama poput oglašavanja, lične prodaje, reklamiranja i promotivne prodaje.

3.3. Analiza tržišta

Početak svih strategijskih aktivnosti u kompaniji počinje procjenom internih sposobnosti kompanije, odnosno njenih snaga i slabosti u odnosu na konkurenciju i mogućnosti i prijetnji koje dolaze iz okruženja.

Nakon procjene sposobnosti preduzeća mogu se konkretizovati marketinški ciljevi i smjer u kom treba da se razvija strategija.

Sprovedem detaljne analize počinju svi strategijski procesi planiranja ili unapređena procesa poslovanja. Pod analizu se podrazumijeva prikupljanje te obrada podata kako bi se došlo do relevantnih činjenica [5]. Cilj je istražiti okruženje kompanije i tržište na kome pokazuje ponudu. Na tržištu se treba fokusirati na kupce i njihove potrebe, očekivanja i kupovne navike. Razumijevanje potrošača je neophodno za uspješnu strategiju, ali i opstanka na tržištu. Drugi važan faktor je konkurencija. Postoje mnogi modeli analize i poređenja sposobnosti sa konkurentnim preduzećima. Kako bi kompanija bila

uspješna mora biti bolja, mora biti drugačija i ponuditi rješenje za potrebe koje niko nije identifikovao.

Ukupna procjena snaga (*strengths*), slabosti (*weaknesses*), mogućnosti (*opportunities*) i prijetnji (*threats*) kompanije se zove *SWOT* analiza. To je način praćenja spoljnog i internog marketing okruženja [6].

Cilj svake analize je dobro pozicioniranje kompanije na tržištu, a segmentacija, targetiranje i pozicioniranje su aktivnosti predstavljanja kompanije na tržištu.

3.4. Marketing strategije

U marketing literaturi postoje brojni pristupi u definisanju i kreiranju strategijske opcije.

5S je pristup formulisanju strategije koji podrazumijeva pet koraka: *scan* (razumevanje tržišta i konkurencije), *search* (traženje i definisanje poslovnih aktivnosti), *select* (izbor ključnih faktora uspjeha), *specify* (specifikacija elemenata kreiranja vrijednosti i osnovnih sposobnosti) i *shape* (oblikovanje strategijske i organizacione arhitekture) [4].

“Pogled helikopter” odnosi se na sposobnost da se uzdignemo iznad specifičnosti određene situacije i da se situacija spozna u svom ukupnom kontekstu i okruženju. Pogled helikoptera podrazumeva gledanje veće slike, jasno gledajući cilj i razumevanje opcija i njihove atraktivnosti i poteškoća. Fokus ove strategije je na sistemskom mišljenju, koje omogućava posmatranje i razumijevanje djelovanja cjeline.

Bowman's Strategy Clock model objašnjava kombinaciju vrijednosti i cijene proizvoda koju organizacije koriste, kao i vjerovatnoću uspjeha svake strategije. Dijagram predstavlja vizualizaciju Boumanovog strategijskog sata.

4. MARKETING U DIGITALNO DOBA

Glavna tema sociologa u današnje vrijeme je društvo u doba Interneta. Ta neiscrpna tema je motiv mnogih debata, predavanja, foruma, knjiga, članaka, filmova i svakidašnjih razgovora. Mnogi stručnjaci smatraju da su ljudi mašine koji kopiraju jedni druge, i kao po nekom pravilu moramo da se ponašamo kao ostali, da bi se uklopili. U Maslovljevoj hijerarhiji potreba pripadanja je među osnovnim potrebama čovjeka. Stoga i ne čudi da jedan obrazac ponašanja lako preuzimamo od drugih. Svi smo korisnici Interneta. Da bi se uklopili u društvo kakvo jeste moramo da prihvatimo određene norme, a zbog toga nastaje digitalni i virtualni svijet.

Kao marketari neophodno je da onlajn i oflajn kombinujemo i posmatramo kao miks jer jedino tako možemo upoznati kupce. Kupci mogu kupiti robu onlajn ali taj proizvod ili usluga fizički mora stići do kupca. Najčešće kupci istražuju i onlajn i oflajn prilikom odluke o kupovini. Zbog toga je veoma važno mnogo pažnje posvetiti sajtovima koji nude mogućnost onlajn kupovine. Predvidjeti ponašanje kupca i na taj način ga dovesti do sprovođenja akcije, odnosno onlajn kupovina

4.1. E-trgovina

Prema Filipu Kotleru elektronsko poslovanje može se definisati kao opšti pojam za kupovinu i prodaju koja je podržana elektronskim putem. Elektronska trgovina obuhvata sve onlajn prodavnice koje povezuju kupce i prodavnice putem Interneta i koje obrađuju elektronsku transakciju.

Prema podacima Udruženja za e-trgovinu u 2018. onlajn maloprodaja u svijetu iznosila je 2,98 biliona USD i u poređenju je s prethodnom godinom kada je prodaje je bila 2.38 biliona USD, znatno se povećala. Ukupan promet onlajn prodaje na svjetskom nivou bio 3.53 biliona dolara u 2019. godini, što je porast od 500 milijardi dolara u odnosu na 2018. godinu. Predviđanja za 2020. pokazu da će se onlajn prodaja povećati na 4,2 biliona dolara [7].

Podaci pokazuju da se prihod onlajn trgovine povećava iz godine u godinu. Zato se očekuje trend potpunog prelaska sa tradicionalne na onlajn kupovinu.

5. DIGITALNI MARKETING

Digitalno poslovanje ima širu perspektivu, uključuje automatizaciju svih poslovnih procesa u lancu vrijednosti - od nabavke ili kupovine sirovina, do proizvodnje, distribucije i logistike, prodaje i marketinga, nakon prodaje, fakturisanja, naplate dugova i više. Digitalni marketing koji se ranije nazivao e-marketing ili Internet marketing je u srcu digitalnog poslovanja - približavanje klijentima i bolje razumijevanje, dodavanje vrijednosti proizvodima, širenje kanala distribucije i povećanje prodaje putem vođenja digitalnih marketinških kampanja pomoću digitalnih medijskih kanala kao onlajn oglašavanje (*search marketing*) [8].

Važno je dobro poznavati tržište kao i ciljnu grupu kojoj se obraća. U zavisnosti od osobina ciljne grupe kao što su: starosna dob, pol, zanimanje, demografske karakteristike ili kupovna moć, planiraju se kampanje, a to obuhvata i biranje kanala komunikacije. Ne nalaze se svi potrošači na istim društvenim mrežama ili na istim portalima, i ne čitaju svi iste novine i ne posjećuju ista mjesta. Upravo zbog toga važno je odrediti ciljnu grupu i izabrati najpogodnije puteve komunikacije za istu.

Elektronska trgovina (E-commerce) obuhvata onlajn prodaju robe, ali i sve ostale onlajn transakcije, kao što su bankarstvo ili plaćanje putovanja. E-trgovina ne obuhvata marketinške ili administrativne procese koji su neophodni za vođenje poslovanja [8].

5.1. Race model

Plan za kreiranje strategije treba da bude veoma sažet i da obuhvata tri elementa: mogućnosti, strategije i akcije. Mogućnosti su prilike koji su uviđene i postavljene ciljeve kako iskoristiti situaciju. Strategije gdje će biti usmjerene ulaganja i resursi kako bi se ispunili ciljevi. Akcije predstavljaju upravljanje zadacima i implementaciju strategije [5].

Digitalni marketing se danas ne odnosi samo na veb stranicu preduzeća, partnerstvo s drugim veb mjestima je takođe veoma važno. Ali danas, popularnost prisustva na društvenim medijima je za kupce veoma značajno. Na svakom koraku RACE-a treba razmišljati na koji način društveni mediji mogu pomoći ostvarenju ciljeva i kako se može izmjeriti efikasnost društvenih medija [9].

Digitalni kanali uvijek najbolje funkcionišu kada su integrisani s drugim kanalima, zato treba imati na umu da bi digitalne kanale, gdje je to prikladno, trebali kombinovati s tradicionalnim onlajn medijima i kanalima. Potrebno je korišćenjem tradicionalnih medija obavijestiti potrošače o svim drugim kanalima komunikacije [9].

5.2. Kanali digitalnog marketinga

Napredna tehnologija i elektronski mediji omogućili su dvosmjernu komunikaciju između organizacije i potrošača. Kupci u svakom momentu mogu da imaju sve informacije putem svjetske Internet mreže, ali i da šalju feedback preduzeću.

Digitalni marketing je širok pojam koji obuhvata veliki broj alata, kanala i metoda. Najčešća podjela u odnosu na karakteristike kanala je na *Web Site*, *Search Engine Marketing (SEM)*, *Social Media Marketing*, *E-mail Marketing*, *Display Marketing* i *Mobile Marketing*.

6. KREIRANJE MARKETING STRATEGIJE U PREDUZEĆU ELEKTRON GRUPE DOO

Sve navedene teorijske osnove su neophodna znanja za strategijsko planiranje u funkciji marketinga, ali i na nivou cijelog preduzeća. Zbog važnosti posmatranja cjeline preduzeća, analiza će obuhvatiti mnogo širu oblast od digitalnog marketinga. U procesu strategijskog marketing planiranja, sve odluke i procesi moraju biti koordinisani sa generalnom upravom preduzeća. U kompaniji koja vrši usluge prodaje, kao što je Elektron, marketing je izuzetno važan u procesima nabavke i prodaje. Neodvojivi su zadaci ovih funkcija, i to je razlog što marketinška strategija mora da ima podršku politike firme.

Marketing započinje svako strategijsko planiranje putem istraživanja potreba kupaca. Ta važna informacija je ključna za sve buduće aktivnosti. Nakon toga sprovode se sva druga istraživanja i analize, da bi se došlo do krajnjih zaključaka i smjernica za planiranje strategije. Ovaj proces biće sproveden u okviru marketing funkcije kompanije.

6.1. Analiza preduzeća

Potrebno je analizirati interne i eksterne faktore preduzeća, a najbolji metod je sprovođenje *SWOT* analize. Analiza konkurencije je jedna od faza istraživanja položaja i mogućnosti preduzeća i obuhvata definisanje svih konkurentata, podjelu istih po važnim kriterijumima i poređenje preduzeća sa konkurencijom.

Konkurencija se dijeli na konkurente koji se bave istom djelatnošću i konkurente na onlajn tržištu, s obzirom da se ne bave sve kompanije i onlajn i tradicionalnom prodajom. Zbog kreiranja strategije digitalnog marketinga akcenat će biti na konkurenciji koja je aktivnija na onlajn tržištu. Za analizu digitalnih kanala korišćeni su dostupni besplatni alati. Kao najveći konkurenti firme Elektron Grupa identifikovani su: *Fis d.o.o.*, *Stanić Trade*, i *Agromehanika*. Postoje još dva onlajn šopa koji se smatraju konkurentskim: *e-kupi.ba* i *omegashop.ba*.

Elektron Grupa sa kupcima komunicira putem sljedeljećih kanala: veb-sajta, pretraživača, društvenih mreža (Fejsbuk, Instagram i LinkedIn).

Analiza kvaliteta usluge dopriniće planiranju strategije. Kako bi analizirali kvalitet usluge korišćeni su elementi marketing miksa: proizvod, cijena, distribucija i promocija.

Prvi element marketing miksa je proizvod. Elektron Grupa u svojim poslovnica, kao i putem onlajn prodaje u asotimanu ima veliki broj svjetskih marki. U zavisnosti od brenda proizvoda konkurencija na nivou BiH je veća ili manja.

U odnosu na potrebe ciljne grupe i karakteristike proizvoda koje prodaje Elektron Grupa po Boumanovom satu, organizacija primjenjuje strategiju na trećoj i četvrtoj poziciji. S obzirom da preduzeće prodaje proizvode različitih brendova strategiju nije jednostavno definisati. Preduzeće na trećoj poziciji nudi proizvod pristupačne cijene i razumnog kvaliteta, i to se odnosi na proizvode lokalnih i manje poznatih brendova. Proizvode koje nudi preduzeće na četvrtoj poziciji kupci percipiraju kao kvalitetne, uz razumne cijene, i to se odnosi na brendirane proizvode kao što su Samsung, Gorenje i drugi.

6.2. Planiranje i organizovanje strategijskih aktivnosti

Planiranje strategije je druga faza razvoja strategije digitalnog marketinga. U ovoj fazi su definisane ciljne grupe, ciljevi, vremenski okvir i nosioci aktivnosti.

Prilikom kreiranja strategije primijenjen je model 5S. Nakon što su sistemski isplanirani ciljevi i aktivnosti sprovođenja strategije treba da se rasporede i sprovedu zadaci. U fazi organizovanja se odvija optimizacija veb-sajta, unapređenje procesa prodaje i kreiranje marketing kampanja.

6.3. Evaluacija rezultata

Nakon svih sprovedinih koraka i aktivnosti, potrebno je mjeriti rezultate strategije. Svaki element strategije treba da bude merljiv kako bi se rezultati mogli porediti sa početnim stanjem. Kako bi se izmerila uspješnost neke kampanje potrebno je izmjeriti parametre povećanja doseg objava, povećanje broja pratilaca na mrežama i povećanje broj posjeta na veb-sajtu koji ukazuju na uspješnu, odnosno neuspješnu kampanju, ali krajnji pokazatelji efikasnosti kampanje su povećan broj onlajn transakcija, povećan prihod prodaje i povećan procenat konverzije prodaje.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu teorijskih posloga sprovedeni su svi koraci formulisanja strategije pomoću modela 5S u preduzeću Elektron Grupa. Pristup svakoj studiji slučaja, odnosno svakom preduzeću zavisi od karakteristika organizacije, resursa koje posjeduje, eksternog okruženja i faktora ljudskih resursa. To implicira da prije svakog planiranja, naročito na strategijskom nivou treba sagledati cjelokupnu sliku sistema. Sistemsko posmatranje stvari olakšava proces identifikovanja problema i pronalaska rješenja istim, zbog toga je to primijenjeno i u ovom radu.

Strategija kao jedan od ključnih elemenata preduzeća, koja mora biti u koordinaciji sa vizijom i misjom, mora da se planira detaljno uzimajući u obzir sve rizike i neplanirane događaje. Strategija omogućava ispunjenje zadatih ciljeva kroz niz taktičkih djelovanja.

8. LITERATURA

- [1] Radosavljević, Ž., & Tomić, R. (2005). *Menadžment u modernom biznisu*. Novi Sas: Visoka poslovna škola.
- [2] Sikavica, P., Pološkić, N. V., & Bahtijarević-Šiber, F. (2008). *Temelji menadžmenta*. Zagreb: Školska knjiga.
- [3] Kotler, P. (2016). *Marketing Management*. Pearson Education.
- [4] Nikolić, S. (2020). *Strateški marketing menadžment*.
- [5] Chaffey, D., & Bosomworth, D. (2015). *Digital Marketing Strategy planning Template; Your companion to creating or updating your online marketing strategy*. Smart Insights.
- [6] Kotler, P., & Keller, K. (2016). *Marketing Management*. Pearson.
- [7] Statista. (2020, Jun 22). *Global retail e-commerce sales 2014-2023*. Preuzeto Jun 22, 2020 sa Statista: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>
- [8] Chaffey, D., & Smith, P. (2017). *Digital Marketing Excellence*. New York: Routledge.
- [9] Chaffey, D. (2020, Maj 27). *Introducing RACE: a practical framework to improve your digital marketing*. Preuzeto Jun 22, 2020 sa Smart Insights: https://www.smartinsights.com/digital-marketing-strategy/race-a-practical-framework-to-improve-your-digital-marketing/?utm_source=digital-planning-template&utm_medium=pdf&utm_campaign=plan201

Kratka biografija:



Valentina Preradović rođena u Derventi, BiH 1997. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta – Razvoj strategije digitalnog marketinga odbranila je 2020. god.

**ANALIZA FINANSIJSKIH PERFORMANSI U FUNKCIJI VREDNOVANJA KAPITALA
MEDICINSKE LABORATORIJE JUGOLAB****THE ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCES IN THE FUNCTION OF CAPITAL
VALUATION OF MEDICAL LABORATORY JUGOLAB**Predrag Vujatov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja je analiza finansijskih performansi u funkciji vrednovanja kapitala. Prvi deo rada se zasniva na teorijskim postavkama o analizi finansijskih izveštaja i proceni vrednosti kapitala, dok se drugi deo rada fokusira na praktičan primer analize i projekcije finansijskih izveštaja kao i procene vrednosti kapitala medicinske laboratorije Jugolab.

Ključne reči: *diskontna stopa, finansijski izveštaji, kapital, procena*

Abstract – Subject of this paper is analysis of financial performances in function of valuation of capital. First part is based on theoretical assumptions of analysis of financial reports and valuation of capital, while second part is based on practical example of analysis and financial report projections and valuation of capital of medical laboratory Jugolab.

Keywords: *discount rate, financial report, capital, valuation*

1. UVOD

Procena vrednosti kapitala preduzeća prisutna je kao fenomen u svetu već dugi niz godina, a u Republici Srbiji više od 20 godina. Postoji veliki broj razloga za procenu vrednosti kapitala poput prodaje ili kupovine preduzeća, spajanja ili razdvajanja preduzeća, sudskih sporova, u slučaju privatizacije itd. U okviru procene vrednosti kapitala najveći značaj pridaje se analizi i projekciji finansijskih izveštaja kao i utvrđivanju diskontne stope.

**2. POJMOVNO ODREĐENJE PROCENE
VREDNOSTI KAPITALA**

Procena vrednosti kapitala je postupak koji rezultira davanjem mišljenja o vrednosti određenog svojinskog interesa u preduzeću na određeni dan. Svojinski interes se može odnositi na sopstveni kapital preduzeća, odnosno na njegovu neto imovinu ili na ukupno investirani kapital, koji pored sopstvenog, obuhvata i pozajmljeni kapital. U oba slučaja procena podrazumeva primenu specifične metodologije, standarda i etičkih pravila, a svrha procene se razlikuje [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je dr Jelena Demko Rihter, vanr. prof.

U nastavku će biti predstavljene najznačajnije metode za izračunavanje vrednosti kapitala i to: prinosni metod, tržišni metod, troškovni metod, i ostale metode.

2.1. Prinosni metod

Prinosni metod procene polazi od pretpostavke da je vrednost kapitala jednaka sadašnjoj vrednosti projektovanih budućih rezultata (neto dobitka ili neto novčanog toka) koja je uvećana za rezidualnu vrednost.

Ovaj metod se naziva i metodom diskontovanja ostvarenih rezultata (obično neto novčanih tokova). Suština metoda je obračun sadašnje vrednosti budućih neto novčanih tokova koji se moraju diskontovati odgovarajućom diskontnom stopom. U okviru prinosnog metoda postoje dva načina obračuna vrednosti kapitala [2]:

- a) Kapitalizovanje ostvarenih rezultata
- b) Diskontovanje budućih rezultata

U okviru kapitalizovanja ostvarenih rezultata postoje dve metode [2]:

- a) Kapitalizovanje dobiti
- b) Kapitalizovanje neto novčanog toka

Ovaj metod se primenjuje u situacijama u kojima se ne očekuje da preduzeće značajnije menja svoje poslovanje u odnosu na postojeće stanje, odnosno kada se budućih rezultati mogu projektovati primenom određene stope rasta. Vrednost se dobija deljenjem ostvarenog rezultata poslovanja stopom kapitalizacije [1].

U okviru metode diskontovanja budućih rezultata takođe postoje dve metode [2]:

- a) Diskontovani neto novčani tok
- b) Diskontovana buduća dobit

Ovaj metod se primenjuje u situacijama u kojima se očekuje da preduzeće značajnije menja svoje poslovanje u odnosu na postojeće stanje, na primer usled promena u strukturi delatnosti ili usled očekivanih promena uslova privređivanja, kao i u situacijama u kojima se mogu projektovati budućih rezultati.

Rezultati se projektuju do trenutka u kome se očekuje njihovo stabilizovanje, a zatim se na osnovu stabilizovanog rezultata utvrđuje tzv. terminalna ili rezidualna vrednost. Konačno, projektovani rezultati uključujući i rezidualnu vrednost, se diskontuju ili svode na sadašnju vrednost primenom diskontne stope [1].

2.2. Tržišni metod

Tržišni pristup u proceni vrednosti preduzeća predstavlja noviji metod u proceni vrednosti kapitala. Osnovna pretpostavka na kojoj se bazira je mogućnost poređenja performansi procenjivanog preduzeća sa performansama sličnih preduzeća. Osnova tržišnog pristupa je u posmatranju aktuelnih cena po kojoj se obavljaju tržišne transakcije u odnosu na fundamentalne finansijske podatke preduzeća čiji se kapital procenjuje. U okviru ovog koncepta postoje dva pristupa [2]:

- a) Metod multiplikatora
- b) Metod analize tržišnih transakcija

Metod multiplikatora polazi od pretpostavke da se na bazi odnosa veličine kapitala i neke druge veličine (dobiti, novčanog toka, prihoda i sl.) preduzeća sa kojim se poredi procenjuje, dobije koeficijent čijom će se primenom na dobit, novčani tok ili prihod procenjivanog preduzeća dobiti indikacija o vrednosti kapitala [2].

Metod analize tržišnih transakcija podrazumeva obezbeđivanje i analiziranje podataka o tržišnim transakcijama, odnosno o kupovini ili prodaji sličnih preduzeća u prošlosti [2].

2.3. Troškovni metod

Troškovni metod procenjuje kapital koristeći ekonomski princip da kupac neće platiti više za određenu imovinu od troškova sticanja imovine jednake koristi, bilo kupovinom ili izgradnjom, osim ukoliko postoje određene neprijatnosti, rizici ili drugi negativni faktori. Troškovni metod procenjuje vrednost kapitala tako što kalkuliše troškove trenutne zamene ili reprodukcije sredstava kojima preduzeće raspolaže. Mogući metodi u okviru ovog pristupa su [3]:

- a) Metod neto imovine
- b) Metod likvidacione vrednosti

2.4. Ostale metode

Pored navedenih metoda postoje još i sledeće metode [1]:

- a) Metod viška prinosa
- b) Metod novčanog toka prodavca
- c) Pravilna procena
- d) Specifični metodi

3. METODA DISKONTOVANJA NETO NOVČANIH TOKOVA

Diskontovani novčani tok (DNT) je metoda procene vrednosti kapitala koja se koristi za procenu vrednosti investicija koje se zasnivaju na budućim novčanim tokovima. DNT analiza pokušava da utvrdi vrednost investicije danas, na osnovu projekcija koliko će novca investicija zaraditi u budućnosti.

Ovo se odnosi i na finansijska ulaganja investitora i na vlasnike preduzeća koji žele promene u poslovanju. Diskontovani novčani tok ujedno predstavlja osnovnu metodu za procenu vrednosti kapitala preduzeća i zajedno sa metodom kapitalizacije spada u prinostne metode procene.

Dosledna primena ove metode procene zahteva: [1]

- a) Izbor definicije novčanog toka,
- b) Projektovanje novčanog toka u izabranom periodu,
- c) Proračun diskontne stope,
- d) Proračun sume sadašnje vrednosti neto novčanog toka u projektovanom periodu,
- e) Proračun rezidualne vrednosti,
- f) Određivanje konačne vrednosti kapitala preduzeća,
- g) Prilagođavanje za vrednost neposlovnih sredstava i/ili neangažovanih poslovnih sredstava.

3.1. Izbor definicije novčanog toka

Gotovinski tok predstavlja gotovinu ili gotovinske ekvivalente koji lako mogu da se konvertuju u gotovinu najduže za 30 dana [4]. Novčani tok obuhvata sve poslovne, finansijske i investicione prilive i odlive sredstava. Postoje dve definicije za izračunavanje novčanog toka:

- a) novčani tok posle servisiranja obaveza
- b) novčani tok pre servisiranja obaveza

Od izabrane definicije novčanog toka će zavisiti način obračuna diskontne stope.

3.2. Projektovanje novčanog toka

Projekcije novčanog toka predstavljaju jedan od najznačajnijih koraka prilikom procene vrednosti kapitala. Od projekcija novčanih tokova zavisi i konačna procenjena vrednost kapitala. Projekcije u ovom radu su vršene za narednih pet godina, a osnovu je činila neto dobit iz bilansa uspeha u projektovanom periodu.

3.3. Diskontna stopa

Diskontna stopa je neophodan element u postupku diskontovanja, odnosno svođenja buduće vrednosti na sadašnju. Potreba za diskontom stopom proizilazi iz činjenice da jedna novčana jedinica danas vredi više nego jedna novčana jedinica sutra, odnosno u budućem periodu. Ovaj fenomen je u literaturi poznat kao vremenska preferencija novca. Utvrđivanje diskontne stope jeste ključna faza u proceni vrednosti kapitala, jer visina ove stope značajno utiče na rezultat procene konačne vrednosti preduzeća.

Postoji nekoliko načina za izračunavanje diskontne stope, a za potrebe ovog rada korišćena je ponderisana prosečna cena kapitala, za čije utvrđivanje je potrebno raspoalagati podacima o ceni sopstvenog kapitala i ceni kreditnih izvora finansiranja, koji se nakon toga ponderišu učešćem u ukupnim izvorima finansiranja preduzeću kako bi se utvrdila diskontna stopa.

3.5. Rezidualna vrednost

Rezidualna vrednost predstavlja vrednost koja se odnosi na period poslovanja preduzeća nakon projektovanog perioda od 5 godina, uz pretpostavku da će preduzeće nastaviti da posluje i nakon projektovanog perioda. U ovom radu rezidualna vrednost je proračunata korišćenjem tzv. Gordonovog modela.

4. ULOGA I ZNAČAJ FINANSIJSKE ANALIZE

Analiza finansijskih performansi predstavlja jednu od najvažnijih faza prilikom analize poslovanja preduzeća. Analiziraju se finansijski izveštaji preduzeća iz prethodnih godina i prave projekcije za narednih nekoliko godina, u praksi najčešće pet godina. Cilj finansijske analize jeste da se stvori slika o budućem poslovanju preduzeća. Neophodno je kombinovati finansijsku analizu sa makroekonomskom analizom, kao i analizom industrije i na ovaj način stvoriti kompletnu sliku o poslovanju preduzeća i njegovom socio-ekonomskom okruženju.

Najznačajniji finansijski izveštaji koji se analiziraju su:

- a) Bilans stanja
- b) Bilans uspeha
- c) Izveštaj o tokovima gotovine

Bilans stanja se uobičajeno definiše kao finansijski izveštaj koji sistematizovano prikazuje stanje imovine, obaveza i kapitala u određenom vremenskom trenutku [5].

Bilans uspeha nam prikazuje strukturu prihoda i rashoda, kao i kakav je bio rezultat poslovanja u posmatranoj godini (prikazom dobitka/gubitka).

Izveštaj o tokovima gotovine pruža informacije o prilivu i odlivu gotovine u poslovnim, investicionim i finansijskim aktivnostima preduzeća.

U okviru analize finansijskih performansi izvršen je pregled najvažnijih racio pokazatelja koji će biti korišćeni u daljem radu.

5. ISTORIJAT I OPIS POSLOVANJA MEDICINSKE LABORATORIJE JUGOLAB

Medicinska laboratorija Jugolab osnovana je 14. aprila 2000. godine u Novom Sadu. Registrovana je za vršenje analiza iz oblasti biohemije, mikrobiologije i patohistologije. Danas, 20 godina kasnije, medicinska laboratorija Jugolab predstavlja centralnu laboratoriju lanca od ukupno 27 biohemijskih, mikrobioloških i patohistoloških laboratorija koje posluju od Subotice, Sombora i Apatina na severu, do Čačka i Užica. Zapošljava više od 140 ljudi u 17 gradova i mesta, a posao obavlja na preko 2300m² poslovnog prostora.

Biohemijske analize predstavljaju osnovu poslovanja sa učešćem u prihodima od 80%, mikrobiologija učestvuje u prihodima oko 14%, dok patohistologija učestvuje u prihodima oko 6%.

Medicinska laboratorija Jugolab je laboratorija akreditovana standardom SRPS EN ISO 15189:2014.

6. ANALIZA FINANSIJSKIH PERFORMANSI MEDICINSKE LABORATORIJE JUGOLAB

U okviru analize finansijskih performansi izvršena je analiza bilansa uspeha, bilansa stanja i najznačajnijih racio pokazatelja u periodu od 2015. god 2019. godine.

Na osnovu bilansa uspeha utvrđeno je da su prihodi porasli sa 143,432,000 dinara u 2015. godini na 262,424,000 dinara u 2019. godini. Rashodi su stabilno rasli, dok se marža neto dobiti kretala od 7,44% u 2015. godini do 12,59% u 2019. godini poslovanja.

Analizom bilansa stanja utvrđeno je da je stalna imovina porasla tokom godina sa 14 miliona dinara u 2015. godini, na 34,5 miliona dinara u 2019. godini, dok je obrtna imovina bila na nivou od 30 miliona u 2015. godini da bi u 2019. godini iznosila 44 miliona dinara. Ukupni kapital je rastao tokom posmatranog perioda zbog rasta neraspoređene dobiti. Dugoročnih obaveza nije bilo, dok su kratkoročne obaveze prvenstveno obaveze iz redovnog poslovanja.

Racio analiza obuhvatila je racio pokazatelje likvidnosti, zaduženosti, finansijske aktivnosti i profitabilnosti. Na osnovu izračunatih racio pokazatelja likvidnosti zaključak je da je Jugolab u prethodnih 5 godina visoko likvidno preduzeće. Pokazatelji zaduženosti govore da se preduzeće finansira u velikoj meri iz sopstvenih sredstava, konkretno 91% od ukupnih sredstava je pokriveno sopstvenim kapitalom, što ukazuje da preduzeće u svom poslovanju ne koristi finansijski leveridž. Pokazatelji finansijske aktivnosti nam govore da je preduzeće poboljšalo broj dana naplate potraživanja sa 53 dana na 33 dana, da je ubrzalo iskorišćenje zaliha sa 12,4 na 9,8, dok je prosečan broj dana isplate obaveza iznosio 20 dana u 2019. godini. Pokazatelji profitabilnosti ukazuju da je stopa povrata na imovinu i kapital u posmatranom periodu bila na visokom nivou, dok se EBITDA marža (eng. Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization) kretala od 14% do 19% u posmatranom periodu.

7. PROJEKCIJA NAJZNAČAJNIJIH FINANSIJSKIH IZVEŠTAJA

Projektovanje finansijskih izveštaja bilansa uspeha, bilansa stanja i novčanih tokova je izvršeno za petogodišnji period od 2020. godine do 2024. godine.

Projekcijom bilansa uspeha je utvrđeno da će posledice delovanja Korona virusa usporiti rast prihoda za 10% u 2020. godini, dok se u narednim godinama projektuje stabilizacija poslovanja i rast prihoda. Očekivani prihodi u 2024. godini iznose 353,689,000 dinara, uz prosečnu godišnju stopu rasta od 6,1% u posmatranom periodu. Projektovana marža neto dobiti će se kretati u posmatranom periodu od 11,19% (2020. godina) do 14,51% (2024. godina).

Projekcijom bilansa stanja ukupna aktiva preduzeća (stalna i obrtna imovina) je u projektovanom periodu porasla sa 78,707 miliona dinara u 2019. godini na 200,933 miliona dinara u 2024. godini poslovanja, pri čemu se najveći rast odnosi na rast gotovinske pozicije. U okviru pasive osnovni kapital se projektuje u istom iznosu tokom petogodišnjeg perioda, dok se zahvaljujući kontinuiranom rastu neraspoređene dobiti i njihovom pripisivanju glavnici kapitala uvećavaju sopstveni izvori.

Projekcijom novčanih tokova koji se sastoje iz poslovnih investicionih i finansijskih aktivnosti u okviru novčanih odliva projektovana su godišnja kapitalna ulaganja u iznosu od 4 miliona dinara, kao i isplata dividende od 12 miliona dinara u 2020. godini, dok se u narednim godinama poslovanja projektuje isplata dividende u iznosu od 18 miliona dinara.

Novčani tok se u projektovanom periodu kretao od 26 miliona u 2020. godini do 34 miliona dinara u 2024. godini, sa prosečnom godišnjom stopom rasta od 5,5%.

8. PROCENA VREDNOSTI KAPITALA MEDICINSKE LABORATORIJE JUGOLAB

Procena vrednosti kapitala medicinske laboratorije Jugolab bazirana je na 2 različite metode, i to metodi diskontovanja neto novčanih tokova (DNT) i metodi multiplikatora.

U okviru metode DNT proračunat je tzv. slobodan novčani tok koristeći metodu pre servisiranja dugova koja obuhvata neto dobit, amortizaciju, promene u neto obrtnom kapitalu i kapitalna ulaganja. Slobodni novčani tok je u 2020. godini iznosio 38 miliona dinara, da bi u 2024. godini on bio na nivou od 52 miliona dinara. Nakon proračuna slobodnog novčanog toka, izračunata je diskontna stopa kao prosečna ponderisana cena kapitala, koja obuhvata cenu sopstvenog kapitala i cenu kreditnih izvora finansiranja. Cena sopstvenog kapitala se sastoji iz stope povraćaja bez rizika koja je jednaka stopi prinosa državnih obveznica i stope specifičnog rizika preduzeća. Stopa povraćaja bez rizika iznosi 3,6% dok proračunata stopa specifičnog rizika preduzeća iznosi 6,58%, odnosno ukupno 10,18%. Obzirom da se preduzeće finansira iz sopstvenih sredstava, cena sopstvenog kapitala je ujedno i diskontna stopa korišćena za proračun vrednosti kapitala. Diskontovanjem novčanih tokova utvrđena je suma diskontovanih novčanih tokova u projektovanom periodu u iznosu od 159,410,000 dinara. Nakon proračunatih diskontovanih novčanih tokova izvršeno je izračunavanje rezidualne vrednosti Gordonovim modelom. Rezidualna vrednost iznosi 194,040,000 dinara. Ukupna vrednost izračunata metodom DNT iznosi 353,459,000 dinara. Analizom osetljivosti promene diskontne stope utvrđeno je da bi povećanje diskontne stope za samo 1% umanjilo ukupnu procenjenju vrednost kapitala preduzeća za 50 miliona dinara, dok bi smanjenje diskontne stope za 1% povećalo procenjenju vrednost kapitala za čak 70 miliona dinara.

Metod primene multiplikatora obuhvatio je korišćenje EV/EBITDA multiplikatora kako bi se dobila konačna vrednost preduzeća. Multiplikator EV/EBITDA prema Damodaranu iznosi 13,31, dok je projektovana EBITDA kojom se multiplikator množi na nivou od 35,746,000 dinara. Konačna vrednost izračunata metodom multiplikatora iznosi 475,779,260 dinara.

Kombinacijom obe metode i dodavanjem učešća (pondera) od 90% metodi DNT i 10% metodi multiplikatora utvrđena je konačna vrednost preduzeća od 365,691,026 dinara.

6. ZAKLJUČAK

Potreba za procenom vrednosti kapitala se učestalo pojavljuje u poslovanju velikog broja preduzeća, naročito u zemljama sa razvijem tržištem kapitala. Procena vrednosti kapitala predstavlja veoma kompleksan process koji zahteva poznavanje makroekonomskih, ali i mikroekonomskih faktora poslovanja, kao i stručnost iskustvo u analizi finansijskih izveštaja. Greške u projektovanju novčanih tokova kao i obračunu diskontne stope mogu dovesti do drastičnog povećanja ili smanjenja vrednosti kapitala preduzeća koje je predmet procene. Iz navedenih razloga, objektivnost je veoma važna osobina koju je neophodno imati prilikom procene vrednosti kapitala. Procenu vrednosti kapitala uglavnom rade timovi profesionalaca sa dugogodišnjim iskustvom i velikim znanjem, kako bi se smanjila mogućnost pojave greške.

7. LITERATURA

- [1] Leko, V., Vlahović, A., Poznanić, V., (1997). Procena vrednosti kapitala, Ekonomski institut, Beograd.
- [2] Grdinić, V., (2019). Diskontna stopa kao faktor procene vrednosti kapitala, Doktorska disertacija, Novi Sad.
- [3] IVSC, International Valuation Standards (IVS), 2020.
- [4] Anđelić, G., Đaković, V., (2017). Osnove investicionog menadžmenta, FTN, Novi Sad.
- [5] Nerandžić B., Perović V., (2013). Upravljačko računovodstvo, FTN, Novi Sad

Kratka biografija:



Predrag Vujatov rođen je 1996. god u Novom Sadu. Diplomom o visokom obrazovanju stekao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad na temu „Analiza finansijskih performansi u funkciji vrednovanja kapitala medicinske laboratorije Jugolab” iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranio je na Fakultetu tehničkih nauka 2020. godine.

**ODNOS ORGANIZACIONE POSVEĆENOSTI I BRENDIRANJA ZAPOSLENIH
THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL COMMITMENT AND
EMPLOYEE BRANDING**Sara Ratkajec, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste ispitati uticaj brendiranja zaposlenih na organizacionu posvećenost zaposlenih. Analiza se zasniva na utvrđivanju prirode organizacione posvećenosti i na koji način brendiranje zaposlenih doprinosi različitim komponentama organizacione posvećenosti. Kakav uticaj na različite komponente organizacione posvećenosti ima brendiranje zaposlenih? Da li postoje značajne razlike u odnosu organizacione posvećenosti i brendiranja zaposlenih uzimajući u obzir sociodemografske varijable?

Istraživanje je sprovedeno tokom juna i jula meseca 2019. godine i u njemu je učestvovalo 57 ispitanika. Dobijene informacije su obrađene u statističkom programu IBM SPSS. Rezultati ukazuju da postoji slaba pozitivna veza između afektivne posvećenosti i brendiranja zaposlenih, dok ne postoji statistički značajna veza između brendiranja zaposlenih i kontinualne i normativne posvećenosti.

Ključne reči: *Organizaciona posvećenost, brendiranje zaposlenih, afektivna posvećenost, interno brendiranje*

Abstract – *The aim of this paper is to determine the relationship between organizational commitment and employee branding. The analysis is based on determining the nature of organizational commitment and how employee branding contributes to the various components of organizational commitment. What is the nature of the relationship between different components of organizational commitment and employee branding? Are there any differences in the relationship between organizational commitment and employee branding based on sociodemographic variables?*

The research was conducted in June and July 2019 based on the answers of 57 participants. The obtained information was processed using a statistical software IBM SPSS. The results indicate that there is a weak positive relationship between affective commitment and employee branding. There are no statistically significant relationships between internal branding and continual and normative commitment.

Keywords: *Organizational commitment, employee branding, affective commitment, internal branding*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Katić, vanr. prof.

1. UVOD

Posvećenost zaposlenih je u važna iz više razloga. Prvo, posvećenost je često bolji prediktor za odlazak zaposlenih iz organizacije nego zadovoljstvo poslom [1]. Štaviše, visoko posvećeni zaposleni mogu imati bolje performanse nego oni koji su manje posvećeni [2]. Takođe, angažovanje zaposlenih zavisi od međuljudskih odnosa koji ukoliko se percipiraju pozitivno u smislu kvalitetnog timskog rada mogu značajno uticati na viši stepen angažovanja kod zaposlenih [3].

Zaposleni će u tom smislu biti angažovaniji ukoliko su posvećeni svojoj organizaciji. Takođe, posvećenost može predstavljati koristan pokazatelj efikasnosti organizacije [4]. Sa druge strane, sticanjem zaposlenih koji su posvećeni rezultira većom dobiti, jer entuzijastični zaposleni ostaju u organizaciji, doprinose diskrecionom naporu i povećavaju angažovanost kupaca. Nadalje, učinak se povećava kada su kupci zadovoljni i nastavljaju svoju saradnju sa organizacijom, a ostaju i kada se rukovodioci, menadžeri i zaposleni ponašaju kao tim za saradnju, ujedinjeni ka postizanju zajedničkih organizacionih ciljeva [5].

Sa druge strane, interno brendiranje je od suštinske važnosti za promociju percepcije brenda unutar jedne organizacije kako bi se osigurala doslednost između unutrašnjih i spoljašnjih poruka o brendu [6].

2. ORGANIZACIONA POSVEĆENOST

Postoji širok spektar različitih definicija organizacione posvećenosti. Organizaciona posvećenost se može posmatrati kao stanje posvećenosti zaposlenih da pomažu u postizanju ciljeva organizacije koji uključuje i nivo identifikacije, uključenosti i lojalnosti zaposlenih. To je emotivni odgovor koji se može meriti ljudskim ponašanjem, verovanjima i stavovima, a može varirati od vrlo niskog do vrlo visokog [7].

Organizaciona posvećenost je takođe značajna u pogledu razvoja karijere zaposlenih. U svakoj organizaciji važan je razvoj karijere, a značajne posledice na razvoj karijere imaju personalne karakteristike lidera i zaposlenih [8]. Autor Morov [9] je identifikovao preko 25 različitih konceptualizacija i merenja organizacione posvećenosti koje koriste istraživači.

3. TROKOMPONENTNI MODEL POSVEĆENOSTI

Trokomponentni model posvećenost podrazumeva tri različite dimenzije: afektivnu, kontinuelnu i normativnu posvećenost.

Afektivna posvećenost se odnosi na emocionalnu povezanost i privrženost zaposlenog prema organizaciji, njenu identifikaciju sa organizacijom i uključenost u njeno funkcionisanje, odnosno saglasnost između ciljeva organizacije sa ciljevima pojedinca. Zaposleni koji su afektivno posvećeni organizaciji ostaju u njoj zato što to žele [11]. Zato je u svakoj organizaciji izuzetno važno unaprediti liderske sposobnosti i mogućnosti kroz motivisanje i razvijanje zaposlenih kao kompetitivne prednosti [12]. **Kontinualna posvećenost** se odnosi na svest o troškovima koji su vezani za napuštanje organizacije. Pored ovih troškova, kontinualna posvećenost će se razvijati kod pojedinca u odsustvu alternativnih mogućnosti za zapošljavanje. U slučaju kontinualne posvećenosti, zaposleni ostaju u određenoj organizaciji zato što to moraju [11]. Zaposleni koji ispoljavaju visok stepen **normativne posvećenosti** osećaju se dužni da ostanu u određenoj organizaciji [13].

4. BENDIRANJE ZAPOSLENIH

Svaki zaposleni mora oblikovati svoje ponašanje tako da ono bude u skladu sa očekivanjima organizacije i potrošača. U nedostatku ovakvog sredstva za vezivanje, zaposleni se ne usmeravaju, i ne znaju kada, kako i prema kome da usmeravaju svoju energiju [14]. Tako samo uspešni lideri minimiziraju efekte stresa kod zaposlenih u cilju njihovog većeg angažovanja [15]. Interni proces bendiranja jeste alat kojim se pokušava uticati na motivaciju i učinak zaposlenih kako bi se osigurala usaglašenost i korisničko iskustvo na svim dodirnim tačkama zaposlenih i kupaca [16]. Uključivanjem menadžmenta ljudskih resursa u projekte internog bendiranja organizacije mogu bolje koristiti interne komunikacije kako bi zaposleni dublje razumeli bend i ulogu koju igraju u tom brendu [17]. Interno bendiranje se može shvatiti i kao pokretač uspeha organizacije u njenoj isporuci obećanja brenda da će ispuniti očekivanja kupaca postavljena od strane raznih komunikacionih aktivnosti [18]. Zato od karakteristika lidera zavisi uspešnost organizacije uzimajući u obzir plan poslovanja organizacije koji uključuju razvoj zaposlenih [19].

5. ISTRAŽIVANJE

5.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je ispitivanje organizacione posvećenosti pod uticajem internog bendiranja zaposlenih u posmatranoj organizaciji. Predmet ovog istraživanja jeste ispitivanje prirode i kvaliteta relacija između internog bendiranja zaposlenih i organizacione posvećenosti zaposlenih u posmatranoj organizaciji.

5.2. Problem istraživanja

Istraživanjem se želelo saznati kako i u kojoj meri je organizaciona posvećenost pod uticajem bendiranja zaposlenih u organizaciji. Problem ovog istraživanja može se predstaviti pitanjem: Da li postoji povezanost između internog bendiranja zaposlenih i organizacione posvećenosti i njenih dimenzija, posmatrano na celom uzorku, a zatim uzimajući u obzir sociodemografske varijable: pol, starost, dužina radnog staža i pozicija u organizaciji?

5.3. Cilj istraživanja

Osnovni cilj istraživanja jeste utvrditi stvarni efekat bendiranja zaposlenih na organizacionu posvećenost. Zadaci istraživanja jesu utvrditi osnovne socio-demografske karakteristike ispitanika (pol, starost, stručna sprema, radno mesto, radni staž), zatim ispitati organizacionu posvećenost i bendiranje zaposlenih i utvrditi njihove stepene izraženosti. Takođe je potrebno utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od sociodemografskih pokazatelja.

5.4. Hipoteze istraživanja

Za istraživanje određena je opšta hipoteza:

OH1: Postoji statistički značajna povezanost između bendiranja zaposlenih i organizacione posvećenosti.

OH2: Postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti uzavisnosti od sociodemografskih pokazatelja.

Posebne hipoteze istraživanja su sledeće:

H1.1: Postoji statistički značajna povezanost između bendiranja zaposlenih i afektivne posvećenosti.

H1.2: Postoji statistički značajna povezanost između bendiranja zaposlenih i kontinualne posvećenosti.

H1.3: Postoji statistički značajna povezanost između bendiranja zaposlenih i normativne posvećenosti.

H2.1: Postoji statistički značajna razlika u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od pola ispitanika.

H2.2: Postoji statistički značajna razlika u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od uzrasta ispitanika.

H2.3: Postoji statistički značajna razlika u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od dužine radnog staža ispitanika.

H2.4: Postoji statistički značajna razlika u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od pozicije na kojoj je ispitanik zaposlen.

H2.5: Postoji statistički značajna razlika u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od stečenog obrazovanja ispitanika u posmatranom uzorku.

5.5. Instrumenti istraživanja

Za potrebe istraživanja organizacione posvećenosti korišćena je Skala organizacione posvećenosti OCQ [10]. Upitnik je definisan na osnovu trokomponentnog modela organizacione posvećenosti istih autora. Upitnik se sastoji iz 24 pitanja. Odgovori na pitanja dati su u formi sedmostepene skale Likertovog tipa, pri čemu ponuđeni odgovori predstavljaju nivo slaganja sa datom tvrdnjom.

Za potrebe istraživanja bendiranja zaposlenih korišćena je Skala reputacije kompanije [20]. Upitnik se sastoji iz 7 pitanja. Odgovori na pitanja dati su u formi petostepene skale Likertovog tipa, pri čemu ponuđeni odgovori predstavljaju nivo slaganja sa datom tvrdnjom. Takođe, korišćena je Skala korporativnih uverenja [21]. Upitnik se sastoji iz 5 pitanja. Odgovori na pitanja dati su u formi sedmostepene skale Likertovog tipa, pri čemu ponuđeni odgovori predstavljaju nivo slaganja sa datom tvrdnjom.

5.6. Uzorak i izvođenje istraživanja

Uzorak je činilo 57 ispitanika, odnosno celokupna organizacija. Uzorak su činile osobe oba pola, različite duže radnog odnosa, različitih starosti i na različitim radnim mestima. Istraživanje je sprovedeno tokom juna i jula meseca 2019. godine u Subotici. Upitnici su distribuirani putem Interneta, pomoću Google Forms alata. Uputstvo za popunjavanje upitnika, objašnjenje svrhe istraživanja, kao i garantovana anonimnost zaposlenih i organizacije bilo je naznačeno na samom početku upitnika. Ispitanicima je bilo potrebno oko deset minuta za popunjavanje ovog upitnika.

Statistička obrada podataka

Podaci su analizirani uz pomoć programa Microsoft Excel i IBM SPSS.

6. DISKUSIJA REZULTATA

Ispitivanje **opšte hipoteze (H1)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između brendiranja zaposlenih i organizacione posvećenosti izvršena je regresionom analizom u programu IBM SPSS. Utvrđeno je sa sigurnošću od 95% da postoji slaba pozitivna veza ($R = 0,244$, $p = 0,067$) između organizacione posvećenosti i brendiranja zaposlenih, što znači daukoliko se organizaciona posvećenost poveća takođe se povećava i stepen brendiranja zaposlenih u organizaciji. Međutim, u ovom slučaju, ova veza između organizacione posvećenosti i brendiranja zaposlenih nije statistički značajna.

Ispitivanje **druge opšte hipoteze (H2)** koja ispituje da li postoje statistički značajne izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od sociodemografskih pokazatelja izvršena je regresionom analizom u programu IBM SPSS, pri čemu su rezultati prikazani u okviru posebnih hipoteza.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H1.1)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između brendiranja zaposlenih i afektivne posvećenosti izvršena je regresionom analizom u programu IBM SPSS. Utvrđeno je sa sigurnošću od 95% da postoji slaba pozitivna veza ($R = 0,302$, $p = 0,022$) između afektivne posvećenosti i brendiranja zaposlenih, što znači da u slučaju povećanja organizacione posvećenosti takođe se povećava i stepen brendiranja zaposlenih u organizaciji. U ovom slučaju, ova veza između afektivne organizacione posvećenosti i brendiranja zaposlenih jeste statistički značajna.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H1.2)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između brendiranja zaposlenih i kontinualne posvećenosti izvršena je regresionom analizom u programu IBM SPSS. Utvrđeno je sa sigurnošću od 95% da postoji vrlo slaba veza ($R = 0,115$, $p = 0,396$) između kontinualne posvećenosti i brendiranja zaposlenih. U ovom slučaju ova veza je vrlo slaba, skoro pa i ne možemo reći da postoji jer je vrlo blizu nuli, i ova veza između kontinualne posvećenosti i brendiranja zaposlenih nije statistički značajna.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H1.3)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između brendiranja zaposlenih i normativne posvećenosti izvršena je regresionom analizom u programu IBM SPSS. Utvrđeno je sa sigurnošću od 95% da postoji vrlo slaba veza ($R = 0,167$, $p = 0,215$) između normativne posvećenosti i brendiranja

zaposlenih. U ovom slučaju veza između normativne posvećenosti i brendiranja zaposlenih nije statistički značajna.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.1)** koja ispituje da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od pola ispitanika izvršena je ANOVA analizom u programu IBM SPSS. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(1,55) = 1,225$, $p = 0,273$) može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da ne postoje statistički značajne razlike između stepena organizacione posvećenosti muškog i ženskog pola u organizaciji, već su ove razlike rezultat slučajnosti.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.2)** koja ispituje da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od uzrasta ispitanika izvršena je ANOVA analizom u programu IBM SPSS. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(2,54) = 0,965$, $p = 0,387$) može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da ne postoje statistički značajne razlike između stepena organizacione posvećenosti različitih uzrasta u organizaciji, već su ove razlike rezultat slučajnosti.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.3)** koja ispituje da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od dužine radnog staža ispitanika izvršena je ANOVA analizom u programu IBM SPSS. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(6,50) = 0,405$, $p = 0,872$) može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da ne postoje statistički značajne razlike između stepena organizacione posvećenosti različitih u zavisnosti od dužine radnog staža u organizaciji, već su razlike između posmatranih grupa rezultat slučajnosti.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.4)** koja ispituje da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od pozicije ispitanika izvršena je ANOVA analizom u programu IBM SPSS. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(1,55) = 2,509$, $p = 0,119$) može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da ne postoje statistički značajne razlike između stepena organizacione posvećenosti različitih pozicija ispitanika u organizaciji, već su ove razlike rezultat slučajnosti.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.5)** koja ispituje da li postoje statistički značajne razlike u izraženosti organizacione posvećenosti u zavisnosti od stepena obrazovanja ispitanika izvršena je ANOVA analizom u programu IBM SPSS. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(3,53) = 2,163$, $p = 0,103$) može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da ne postoje statistički značajne razlike između stepena organizacione posvećenosti različitog stepena obrazovanja ispitanika u organizaciji, već su ove razlike rezultat slučajnosti.

7. ZAKLJUČAK

Postoje tri različita psihološka stanja koju zaposleni osećaju tokom vremena koje provode u organizaciji i van nje. Iako su sve tri komponente značajne za razvoj organizacione posvećenosti, organizacije svoj fokus treba da stave na afektivnu posvećenost i uslove potrebne da bi se ona stvorila i prevladavala u organizaciji. Samo zaposleni koji su afektivno posvećeni osećaju emocionalnu povezanost i privrženost prema organizaciji, i samo kod takvih zaposlenih su njihovi pojedinačni ciljevi usklađeni sa ciljevima organizacije.

Usklađenost ciljeva pojedinca i organizacije ujedno je i preduslov za sklapanje psihološkog ugovora između ove dve strane, i preduslov za uspešno brendiranje zaposlenih. Sa druge strane, neuspešno brendiranje zaposlenih u jednoj organizaciji izaziva nezadovoljstvo i smanjuje osećaj posvećenosti u organizaciji.

Loše planirano i upravljano brendiranje zaposlenih menja osećajemocionalne povezanosti i stvara u zaposlenima kontinualnu i normativnu posvećenost. Zato je uloga ljudskih resursa da stvore balans između različitih ciljeva i prioriteta i osiguraju da se pravi ljudi nalaze na pravom mestu, u pravo vreme.

8. LITERATURA

- [1] Koch, J. L., & Steers, R. M. (1978). Job attachment, satisfaction, and turnover among public sector employees. *Journal of Vocational Behavior*.
- [2] Mowday, R. T., Porter, L. W., & Dubin, R. (1974). Unit performance, situational factors and employee attitudes in spatially separated work units. *Organizational Behavior and Human Performance*.
- [3] Zubanov V., Katić, I., GrubićNešić L., Berber N.: The Role of Management Teams in Business Success: Evidence, *Inzinerine Ekonomika Engineering Economics*, 2017, Vol.28 No.1, pp 68-78, DOI: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.28.1.15132> Print ISSN: 1392-2785 Online ISSN: 2029-5839
- [4] Steers, R. M. (1977). Antecedents and outcomes of organizational commitment. *Administrative Science Quarterly*
- [5] Goldsmith, M. (2008). How to Increase Employee Commitment. *Harvard Business Review*.
- [6] Punjaisri, K., & Wilson, A. (2007). The role of internal branding in the delivery of employee brand promise. *Journal of Brand Management*.
- [7] Caught, K., & Shadur. (2000). The measurement artifact in the organizational commitment questionnaire. *Psychological Reports*.
- [8] Katić I., Ivanišević A., Grubić Nešić L., Penezić N.: Effects of Sociodemographic Characteristics and Personality Traits on Career Development, *The International Journal of Aging and Human Development*, DOI: 10.1177/0091415017743008, 0(0) 1–16, Article first published online: November 24, 2017, ISSN: 0091-4150, Online ISSN: 1541-3535 Volume: 87 issue: 2, page(s): 201-216
- [9] Morrow, P. C. (1983). Concept redundancy in organizational research: The case of work commitment. *Academy of Management Review*.
- [10] Allen, N. J., & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*.
- [11] Radosavljević, Z., Cilerdzic, V., & Dragic, M. (2017). Employee organizational commitment. *International Review*.
- [12] Cvijić M., Tatarski J., Katić I., Vekić A, Borocki J.: Entrepreneurial Orientation of Public Universities in Republic of Serbia-Empirical Study, *Sustainability* 2019, Special Issue Towards Resilient Entrepreneurship and Technological Development in Self-Sustainable Economies, 11(6),1509, pp-1-13; <https://doi.org/10.3390/su11061509>, Received: 26 December 2018 / Revised: 22 February 2019 / Accepted: 9 March 2019 / Published: 13 March 2019
- [13] Wiener, Y. (1982). Commitment in Organization: A Normative View. *Academy of Management Review*.
- [14] Webster, C. (1992). What kind of marketing culture exists in your service firm? An audit. *Journal of Services Marketing*.
- [15] Katić I., Knežević T., Berber N., Ivanišević, A., & Leber, M. The Impact of Stress on Life, Working, and Management Styles: How to Make an Organization Healthier?. *Sustainability* 2019 , Special Issue Psychology of Sustainability and Sustainable Development), 11(15), 4026.,pp. 1-14 <https://doi.org/10.3390/su11154026>, Received: 29 May 2019 / Revised: 8 July 2019 / Accepted: 22 July 2019 / Published: 25 July 2019
- [16] Gapp, R., & Merrilees, B. (2006). Important factors to consider when using internal branding as a management strategy: A healthcare case study. *Journal of Brand Management*.
- [17] Aurand, W., Bishop, T. R., & Gorchels, L. (2005). Human resource management's role in internal branding: An opportunity for cross-functional brand message synergy. *The Journal of Product and Brand Management*.
- [18] Drake, S., Gulman, M., Roberts, S. 2005). *Light Their Fire: Using Internal Marketing to Ignite Employee Performance and Wow Your Customers*. Kaplan Publishing.
- [19] Ivanišević A., Katić I., Marjan L., Buchmeister B.: Business plan feedback for cost effective business processes, *Advances in Production Engineering & Management*, Vol. 11 (2016) br. 3 ISSN 1854-6250 Print, ISSN 1855-6531 Online, pp. 173-183, <http://dx.doi.org/10.14743/apem2016.3.218>
- [20] Bartikowski, Boris & Walsh, Gianfranco & Beatty, Sharon. (2011). Culture and Age as Moderators in the Corporate Reputation and Loyalty Relationship. *Journal of Business Research*. 64. 966-972. 10.1016/j.jbusres.2010.11.019.
- [21] Biehal, Gabriel & Sheinin, Daniel & Professor, Associate & Marketing, Of & Smith, Robert. (2007). The Influence of Corporate Messages on the Product Portfolio. *Journal of Marketing American Marketing Association* ISSN. 71. 12-25. 10.1509/jmkg.71.2.12.

Kratka biografija:



Sara Ratkajec, rođena je u Subotici 1995. god. Diplomске studije završila je na Ekonomskom fakultetu u Subotici i stekla zvanje Diplomirani ekonomista. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta – Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2020.god.

kontakt: ratkajecsara95@gmail.com

UTICAJ KARAKTERISTIKA LIDERA NA ANGAŽOVANJE ZAPOSLENIH**IMPACT OF LEADERSHIP CHARACTERISTICS ON EMPLOYEE ENGAGEMENT**

Nina Ratkajec, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj rada je istraživanje uticaja karakteristika lidera na angažovanje zaposlenih. Problem istraživanja može se predstaviti pitanjem: da li postoji povezanost između intenziteta angažovanja zaposlenih u radu i intenziteta određenih karakteristika lidera, posmatrano na celom uzorku, a zatim uzimajući u obzir sociodemografske varijable kao što su: pol, starost, dužina radnog staža i pozicija u organizaciji i sl.

Istraživanje je izvršeno u oktobru 2019. u kome je učestvovalo 67 ispitanika u proizvodnoj kompaniji. U posmatranom uzorku, 79.1% ispitanika zaposleni su na pozicijama koje nisu rukovodećeg tipa, dok je 20.9 % ispitanika obavlja posao na rukovodećoj poziciji. Podaci dobijeni ispitivanjem analizirani su u Microsoft Excel-u i IBM SPSS Statistics Data Editor (verzija 20) pri čemu rezultati analiza ukazuju na postojanje povezanosti između karakteristika lidera i angažovanja zaposlenih.

Gljučne reči: Liderstvo, angažovanje zaposlenih, menadžment ljudskih resursa, karakteristike lidera.

Abstract – The aim of this paper is to investigate the impact of a leader's characteristics on employee engagement. What are the characteristics of leaders that influence employee engagement? The problem of this research may also be posed by this question: Is there an association between intensity of employee engagement and intensity of certain leadership characteristics, observed across the sample, and then taking into account sociodemographic variables such as gender, age, length of service and position in the organization?

The survey was conducted in October 2019, which had 67 respondents employed in a manufacturing company. In the observed sample, 79.1% of the respondents are employed in positions of non-managerial type, while 20.9% of respondents are employed in managerial positions. The data obtained from the survey was analyzed in Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics Data Editor (version 20). The results of the analyses indicate that there is a correlation between a leader's characteristics and employee engagement.

Keywords: Leadership, employee engagement, human resource management, leader's characteristics.

NAPOMENA:

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

1. UVOD

Menadžeri su ključni faktori poslovanja svih organizacija, jer direktno utiču na zadovoljstvo, razvoj zaposlenih, angažovanje zaposlenih itd. Međutim, u savremenom svetu poslovanja, biti menadžer nije dovoljno, akcenat je na adekvatnom liderstvu. Lideri su prenosioci vizije, i pokretači svih aktivnosti. Zaposlenima je važno da se razvijaju, i da obavljaju posao koji je u skladu sa njihovim veštinama i talentima.

Kada zaposleni obavlja posao koji je u skladu sa njegovim veštinama i talentima tada je, u stvari, ispunjen prvi uslov postojanja angažovanja zaposlenih. Angažovanje zaposlenih podrazumeva dobrovoljni veći stepen ulaganja napora u dobro obavljanje posla, pri čemu zaposleni proizvodi pozitivne rezultate za organizaciju. Angažovanje zaposlenih može da postoji samo kada postoji ispunjen set uslova, pri čemu je jedan od najvažnijih podržavajuće okruženje za zaposlene. Tada lideri predvode spomenute visoke performanse, i razvijaju zaposlene, pri čemu zaposleni osećaju entuzijastičnost kao i druga pozitivna osećanja prema svom poslu.

2. LIDER I LIDERSTVO

U svakom preduzeću važan je razvoj karijere, a značajne posledice na razvoj karijere imaju personalne karakteristike lidera i zaposlenih [1]. Karakteristike lidera definisane su kao relativno stabilne i koherentne integracije ličnih osobina koje zaokružuju konzistentan obrazac liderskih performansi u različitim grupnim i organizacionim situacijama [2].

Postoji mnogo definicija lidera i liderstva, i teško je razdvojiti ova dva konstrukta, jer pojam lidera uvek podrazumeva i pojam sledbenika, odnosno one na koje lider vrši uticaj. Tako je, prema Bitel-u [3] lider osoba koja ima viziju budućnosti organizacije koju ume da prenese na druge i motiviše ih da je realizuju. Jedan od najvažnijih zadataka lidera jeste prenošenje vizije, koju lider komunicira koristeći se različitim modelima komunikacije i motivisanja. Vizija koju lider prenosi treba da je jasna i konzistentna sa ciljevima organizacije.

Potrebno je u svakoj organizaciji unaprediti liderske sposobnosti i mogućnosti kroz motivisanje i razvijanje zaposlenih kao kompetitivne prednosti [4]. Pored motivacije i razvoja zaposlenih, još jedan od pozitivnih uticaja koji lider vrši jeste taj da [5] uspešni lideri minimiziraju efekte stresa kod zaposlenih u cilju njihovog većeg angažovanja. Takođe je interesantan uticaj timskog rada, koji lider direktno podstiče i organizuje, na nivo angažovanja zaposlenih. Angažovanje zaposlenih zavisi od međuljudskih odnosa koji ukoliko se percipiraju pozitivno

u smislu kvalitetnog tinskog rada mogu značajno uticati na viši stepen angažovanja kod zaposlenih [6].

2.1. Stilovi liderstva

Prema različitim autorim postoje različiti stilovi liderstva i ishodi koje autori naglašavaju su takođe različiti. Postoje četiri stila liderstva [7] koji podržava razvoj zaposlenih i uspeh:

1. vizionarski – sposobnost da se utiče na druge kroz zajedničke snove i znanje,
2. trenerski – fokusiranje na razvoj drugih,
3. afilijativni/partnerski – izgradnja jakih pozitivnih odnosa sa sledbenicima,
4. demokratski stil – izgradnja konsenzusa kroz saradnju, timski rad i inovacije.

2.2. Osobine lidera

Proučavanja osobina lidera ima dugu i kontroverznu istoriju. Istraživanja pokazuju [8] da posedovanje određenih osobina samo po sebi ne garantuje uspeh lidera, ali postoje dokazi da su efikasni lideri drugačiji od drugih ljudi u određenim ključnim aspektima. Od karakteristika lidera zavisi uspešnost organizacije uzimajući u obzir plan poslovanja organizacije koji uključuju razvoj zaposlenih [9].

Ključne osobine lidera [8] su:

- a. pogon – uključuje više osobina i to postignuće, motivaciju, ambiciju, energiju, istrajnost i inicijativu) - Autori objašnjavaju motiv postignuća time što ovi ljudi zadovoljstvo stižu uspešnim završetkom teških zadataka, postavljanjem standarda odličnosti, razvijanjem boljih načina obavljanja zadataka. Takođe, verovatnije je za lidere da imaju visoke nivoe energije i izdržljivosti i da su generalno aktivni, živahni i neumorni. Istrajnost – lideri bolje prevazilaze prepreke od onih koji to nisu. Oni imaju kapacitet da rade na ciljevima čiji se rezultati teško naziru i imaju određeni stepen snage ili volje ili izdržljivosti. Inicijativa – efektivni lideri su proaktivni.
- b. motivacija liderstva – želja za vođenjem, ali ne i traženje moći kao cilj sam po sebi. Liderska motivacija uključuje želju da se utiče na druge i da se vode drugi i često se izjednačava sa potrebom za moći. Uspešni lideri moraju biti voljni da upotrebe moć nad podređenima, da im govore šta da rade, da koriste prikladne pozitivne i negativne sankcije.
- c. iskrenost i integritet – integritet je veza između reči i dela a iskrenost se odnosi na govorenje istine bez obmanjivanja. Ova dva elementa stvaraju osnovu za poverenje između lidera i sledbenika.
- d. samopouzdanje (uključujući emocionalnu stabilnost) – koje je povezano sa emocionalnom stabilnošću; Samopouzdanje igra veliku ulogu u donošenju odluka i u sticanju poverenja. Kada lider nije siguran koju odluku treba doneti, ili ispoljava visoke nivoe sumnje, sledbenici će sa manjom verovatnoćom verovati lideru i biti posvećeni viziji. Emocionalna stabilnost je posebno važna prilikom razrešavanja interpersonalnih konflikata i kada predstavljaju organizaciju. Uspešni lideri ostaju smireni, samouvereni i ponašaju se predviđljivo tokom kriza.
- e. kognitivna sposobnost – lideri moraju skupljati, integrisati i interpretirati velike količine informacija.

Zbog toga, lideri moraju biti dovoljno inteligentni da bi mogli da formulišu prikladne strategije, reše probleme i donose prave odluke. Lideri se često opisuju kao inteligentni ali ne nužno genijalni ili konceptualno nadareni. Liderstvo zahteva iznad prosečnu inteligenciju, rađe nego um genijalca.

- f. poznavanje posla – efektivni lideri imaju visok nivo znanja o kompaniji, industriji i tehničkim pitanjima. Tehnička ekspertiza omogućava lideru da razume probleme podređenih u vezi sa tehničkim pitanjima. Duboko razumevanje organizacije i industrije omogućava efektivnim liderima da donose odluke na osnovu mnoštva informacija i razumeju implikacije tih odluka.

Prema istim autorima [8] postoje manje jasni dokazi za važnost osobina poput harizme, kreativnosti i fleksibilnosti.

3. ANGAŽOVANJE ZAPOSLENIH

Angažovanje zaposlenih u radu je neopipljiv misaoni konstrukt kojeg je teško meriti, i predstavlja stepen entuzijastičnosti i posvećenosti koje zaposleni oseća prema svom poslu. Zbog ovih pozitivnih osećanja prema svom poslu, zaposleni često preduzima korak više ka ispunjavanju organizacionih ciljeva, kojima je veoma posvećen, i zbog toga ima bolje performanse od onih zaposlenih koji nisu angažovani. Kako bi se angažovanje zaposlenih u radu postiglo, lideri i njihovo ponašanje drugi su ključni aspekt, pored aspekta posla.

Utvrđeno je da je angažovanje zaposlenih povezano sa [10] manjim:

- sukobom uloga i nivoima stresa;
- cinizmom prema organizaciji i njenim ciljevima; kao i većem;
- osećaju kontrole nad nečijim radnim okruženjem;
- poverenja u budućnost organizacije;
- osećajem samopouzdanja u sposobnost promena u organizaciji;
- spremnosti za učenje i eksperimentisanje;
- voljnosti da se ostane u kompaniji (manja fluktuacija ili veće zadržavanje);
- motivacija;
- kreativne ideje i rešenja; kontinuirano poboljšanje;
- timski rad;
- identitet organizacije.

Pokretači angažovanja [11] su:

- značajnost (smislenost i svrha) rada
- glas, biti u mogućnosti da se pogledi pošalju do „gore“
- komunikacija i vizija višeg menadžmenta
- podržavajuće radno okruženje
- skladnosti ličnosti i posla
- stil vođstva linijskog menadžmenta.

Isti autori [11] u okviru CIPD izveštaja o stvaranju angažovane radne snage angažovanje zaposlenih u radu dele na tri ključna elementa:

1. intelektualno angažovanje zaposlenih u radu – ili duboko razmišljanje o poslu i kako ga raditi bolje
2. afektivno angažovanje zaposlenih u radu – ili pozitivan osećaj o dobro obavljenom poslu

3. socijalno angažovanje zaposlenih u radu – ili aktivno traženje mogućnosti da se diskutuju poboljšanja u vezi sa poslom sa drugima na poslu.

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

4.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je ispitivanje angažovanja zaposlenih pod uticajem karakteristika lidera u proizvodnoj organizaciji.

4.2. Problem istraživanja

Istraživanjem se nastoji saznati kako i u kojoj meri je angažovanje zaposlenih pod uticajem karakteristika lidera u organizaciji.

4.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je sagledati uticaj karakteristika lidera na angažovanje zaposlenih kako bi se utvrdilo da li postoje veze između ovih varijabli, i ako postoje, kakve su.

4.4. Zadaci istraživanja

Zadaci istraživanja su ispitivanje:

- individualnih razlika u odnosu na socio-demografske karakteristike
- angažovanja zaposlenih u radu
- karakteristika lidera i koliko kojoj karakteristici zaposleni pridaju važnost.

4.5. Hipoteze istraživanja

Opšte hipoteze:

- OH1: Karakteristike lidera utiču na angažovanje zaposlenih.
- OH 2: Nivo angažovanja zaposlenih u radu je na zadovoljavajućem nivou.
- OH3: Ne postoje statistički značajne razlike u nivou angažovanja između ispitanika muškog i ženskog pola u posmatranom uzorku.
- OH4: Postoje statistički značajne razlike u nivou angažovanja između ispitanika na rukovodećim pozicijama i onih koji to nisu.

Posebne hipoteze:

- H1. 1: Samouverenost lidera utiče na angažovanje zaposlenih.
- H1. 2: Pouzdanost lidera utiče na angažovanje zaposlenih.
- H1. 3: Marljivost lidera utiče na angažovanje zaposlenih.
- H1. 4: Osetljivost lidera utiče na angažovanje zaposlenih.

4.6. Varijable istraživanja

Varijable istraživanja su angažovanje zaposlenih i karakteristike ličnosti lidera.

4.7. Uzorak i izvođenje istraživanja

Uzorak istraživanja čini 67 zaposlenih u proizvodnoj kompaniji. Istraživanje je sprovedeno tokom oktobra meseca 2019. godine u Subotici. Upitnici su prosleđeni ispitanicima putem Google forms internet alata za sprovođenje anketa.

Upustvo za popunjavanje upitnika bilo je uvodni deo upitnika, a potom je sledilo 7 pitanja koja su služila za prikupljanje socio-demografskih podataka, zatim 43 pitanja koja su služila za prikupljanje podataka o angažovanju zaposlenih u radu i karakteristikama lidera u posmatranoj organizaciji.

4.8. Instrumenti istraživanja

Instrument istraživanja jeste upitnik. U prvom delu upitnika ispitivane su socio-demografske varijable ispitanika, i ovaj uvodni deo sastojao se od 7 pitanja. Drugi deo upitnika sastojao se iz 28 pitanja koja služe za ispitivanje angažovanja zaposlenih, a treći deo upitnika je u stvari LTQ (engl. Leadership Trait Questionnaire), koji se sastojao od 14 pitanja koje ispituju karakteristike lidera koji se može pronaći u Northouse-ovoj knjizi o liderstvu i praktičnim primerima (Northouse's Leadership Theory and Practice).

Korišćena je Likertova petostepena skala procene radi izražavanja stepena slaganja i neslaganja sa postavljenim tvrdnjama. Pri tome, skale su izražavale sledeće stepene slaganja: 1 - uopšte se ne slažem, 2 - delimično se ne slažem, 3 - nisam siguran/na, 4 -delimično se slažem i 5 - u potpunosti se slažem.

4.9. Obrada podataka istraživanja

Podaci su obrađeni korišćenjem programa Microsoft Excel i IBM SPSS Statistics Data Editor (verzija 20).

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ispitivanje opšte hipoteze koja ispituje da li karakteristike lidera utiču na angažovanje zaposlenih izvršeno je regresionom analizom u programu SPSS. Utvrđeno je da sa sigurnošću od 95% da postoji statistički značajna pozitivna veza ($R = 0,515$, $p = .00$) između karakteristika lidera i angažovanja zaposlenih, što znači da što više lider pokazuje karakteristika liderstva to je veće angažovanje zaposlenih u radu.

Ispitivanje druge opšte hipoteze koja pretpostavlja da je nivo angažovanja zaposlenih na zadovoljavajućem nivou izvršeno je ANOVA analizom u SPSS-u.

Ispitanici su podeljeni u grupe po nivou angažovanja u radu i to: isključeni, neangažovani, angažovani, i visoko angažovani. Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno je da je 85.07% zaposlenih angažovano i visoko angažovano, dok je neznatan broj zaposlenih 14.93% zaposlenih neangažovano, a isključenih zaposlenih nije bilo u posmatranom uzorku.

Međutim, potrebna je i analiza koja će potvrditi da li su razlike između ovih grupa statistički značajne ili nisu. Statistička značajnost ovih razlika ispitana je ANOVA analizom ($F(2,64) = 163.87$, $p = .00$), te se sa sigurnošću od 95% može tvrditi da postoje statistički značajne razlike između nivoa angažovanja u radu posmatranih grupa zaposlenih.

Ispitivanje treće opšte hipoteze koja pretpostavlja da ne postoje statistički značajne razlike u nivou angažovanja zaposlenih muškog i ženskog pola izvršeno je ANOVA analizom u SPSS-u. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(1,65) = .108$, $p = .743$), može se tvrditi sa 95% sigurnošću da razlike između ovih grupa muškaraca i žena postoje, ali ove razlike nisu statistički značajne, već su rezultat slučajnosti.

Ispitivanje četvrte opšte hipoteze koja pretpostavlja da postoje statistički značajne razlike u nivou angažovanja zaposlenih u radu koji su na rukovodećim položajima i onih koji to nisu, izvršeno je ANOVA analizom u SPSS-u. Na osnovu dobijenih rezultata ($F(1,65) = .113$, $p = .738$) može se tvrditi sa 95% sigurnošću, da razlike u nivou angažovanja u radu u odnosu na to da li je

zaposleni na rukovodećoj poziciji ili nije, postoje, ali ove razlike nisu statistički značajne, već su rezultat slučajnih delovanja. Na osnovu ovih analiza, prve tri opšte hipoteze su potvrđene, dok je četvrta opovrgnuta.

Posebne hipoteze analizirane su regresionom analizom u SPSS-u. Prva posebna hipoteza da samouverenost lidera ona utiče na angažovanje zaposleni je potvrđena i može se tvrditi sa sigurnošću od 95% da postoji statistički značajna povezanost ($R = 0.494$, $p = .00$) između samouverenosti kao karakteristike lidera i angažovanja zaposlenih. Druga posebna hipoteza jeste da pouzdanost lidera utiče na angažovanje zaposlenih je potvrđena, i sa sigurnošću od 95%, tvrdi se da postoji statistički značajna pozitivna veza ($R = 0.456$, $p = .00$) između pouzdanosti kao karakteristike lidera i angažovanja zaposlenih. Treća posebna hipoteza da marljivost lidera utiče na angažovanje zaposlenih je potvrđena i uz sigurnost od 95%, postoji statistički značajna pozitivna veza ($R = 0.467$, $p = .00$) između pouzdanosti kao karakteristike lidera i angažovanja zaposlenih.

Četvrta posebna hipoteza, da osetljivost lidera utiče na angažovanje zaposlenih, potvrđena je i može se tvrditi, sa sigurnošću od 95%, da postoji statistički značajna pozitivna veza ($R = 0.505$, $p = .00$) između osetljivosti kao karakteristike lidera i angažovanja zaposlenih. To znači da ove varijable deluju u istom pravcu, i što više lideri izražavaju ovu karakteristiku u svom ponašanju, to je veće angažovanje zaposlenih, i obrnuto. Na osnovu urađenih analiza, zaključujemo da su sve posebne hipoteze potvrđene.

6. ZAKLJUČAK

Lider svojim ponašanjem, komunikacijom, direktivama i sl. direktno utiče na to kako se zaposleni oseća na poslu, na to da ima sve neophodne uslove da uspešno obavlja svoj posao i u krajnjoj liniji i na nivo angažovanja zaposlenih u radu. Angažovanje zaposlenih u radu je neopipljiv misaoni konstrukt kojeg je teško meriti, i predstavlja stepen entuzijastičnosti i posvećenosti koje zaposleni oseća prema svom poslu.

Zbog ovih pozitivnih osećanja prema svom poslu, zaposleni često preduzima korak više ka ispunjavanju organizacionih ciljeva, kojima je veoma posvećen, i zbog toga ima bolje performanse od onih zaposlenih koji nisu angažovani. Angažovanje vodi kako ličnom zadovoljstvu zaposlenog, tako i uspehu organizacije.

Kako bi se angažovanje zaposlenih u radu postiglo, lideri i njihovo ponašanje ključni su aspekt, pored aspekta posla. Nadalje, kako nijedan zaposleni nije isti, lider treba da se prilagođava potrebama individua, i da osluškuje šta je ono što zaposlenom nedostaje kako bi pružio svoj maksimum.

7. LITERATURA

- [1] Katić, I., Ivanišević, A., Grubić Nešić, L., & Penezić, N. (2017). Effects of Sociodemographic Characteristics and Personality Traits on Career Development. *The International Journal of Aging and Human Development*, DOI: 10.1177/0091415017743008, 0(0) 1–16, Article first published online: November 24, 2017, ISSN: 0091-4150, Online ISSN: 1541-3535 Volume: 87 issue: 2, page(s): 201-216
- [2] Zaccaro, S. J., Kemp, C., & Bader, P. (2004). Leader traits and attributes. In J. Antonakis, A. T. Cianciolo, & R. J. Sternberg, *The nature of leadership* (pp. 104-124). Thousand Oaks: CA: Sage.
- [3] Bitel, L. (1997). *Liderstvo*. Beograd: Clio.
- [4] Cvijić, M., Tatarski, J., Katić, I., Vekić, A., & Borocki, J. (2019). Entrepreneurial Orientation of Public Universities in Republic of Serbia-Empirical Study. *Sustainability 2019, Special Issue Towards Resilient Entrepreneurship and Technological Development in Self-Sustainable Economies, 11(6),1509*, pp-1-13. <https://doi.org/10.3390/su11061509>, Received: 26 December 2018 / Revised: 22 February 2019 / Accepted: 9 March 2019 / Published: 13 March 2019
- [5] Katić, I., Knežević, T., Berber, N., Ivanišević, A., & Leber, M. (2019). The Impact of Stress on Life, Working, and Management Styles: How to Make an Organization Healthier? *Sustainability 2019, Special Issue Psychology of Sustainability and Sustainable Development, 11(15), 4026*, pp. 1-14 <https://doi.org/10.3390/su11154026>, Received: 29 May 2019 / Revised: 8 July 2019 / Accepted: 22 July 2019 / Published: 25 July 2019.
- [6] Zubanov, V., Katić, I., Grubić Nešić, L., & Berber, N. (2017). The Role of Management Teams in Business Success: Evidence. *Inzinerine Ekonomika_Engineering Economics*, Vol.28 No.1 pp 68-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.28.1.15132> Print ISSN: 1392-2785 Online ISSN: 2029-5839
- [7] Cummings, G. G. (2004). Investing relational energy: The hallmark of resonant leadership. *Canadian Journal of Nursing Leadership, 17*, 76-87.
- [8] Kirkpatrick, S. A., & Locke, E. A. (1991). Leadership: Do Traits Matter? *The Executive*, 48-60.
- [9] Ivanišević, A., Katić, I., Leber, M., & Buchmeister, B. (2016). Business plan feedback for cost effective business processes. *Advances in Production Engineering & Management, Vol. 11 (2016) br. 3 ISSN 1854-6250 Print, ISSN 1855-6531 Online*, pp. 173-183, <http://dx.doi.org/10.14743/apem2016.3.218>.
- [10] Storey, J., Welbourne, T. M., Wright, P., & Ulrich, D. (2008). The Routledge Companion to Strategic Human Resource Management. In J. Storey, T. M. Welbourne, P. Wright, & D. Ulrich, *The Routledge Companion to Strategic Human Resource Management* (pp. 299-315). Routledge: 1 edition (December 23, 2008).
- [11] Alfes, K., Soane, E., Bailey, E., Rees, C., Truss, C., & Gatenby, M. (2010). *Creating an Engaged Workforce (CIPD Research Report)* CIPD.

Kratka biografija:



Nina Ratkajec rođena je u Subotici 1995. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment – Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2020. godine. kontakt: ratkajecnina95@gmail.com

REŠAVANJA PROBLEMA KVALITETA U INDUSTRIJSKOM INŽENJERSTVU PUTEM PRIMENE METODA EKONOMIČNE PROIZVODNJE**QUALITY PROBLEMS SOLVING IN INDUSTRIAL ENGINEERING VIA PRODUCTION METHODS APPLICATION**

Neda Papić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj: *U radu su dati rezultati rešavanja problema havarije rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2) koja se dogodila 6. aprila 1995. godine, na površinskom kopu Polje D, RB Kolubara, Lazarevac, Elektroprivreda Srbije. Problem je rešavan korišćenjem metoda Ekonomične proizvodnje: "5 Zašto?," FMECA, Nemavaši, Konsenzus, Izveštaj A3.*

Ključne reči: *Kvalitet, Ekonomična proizvodnja, rotorni bager, FMECA, Nemavaši, Konsenzus, Izveštaj A3*

Abstract: *In the paper results of solving problem of an accident on bucket-wheel excavator SRs 1200 24/4 (G2) are presented. It happened on April 6th in 1995 on open-pit mine Field D, MB Kolubara, Electric Power Industry of Serbia. Problem is solved using lean production methods: "5 Why?," FMECA, Nemawashi, Consensus, A3 report.*

Keywords: *Quality, lean production, bucket-wheel excavator, FMECA, Nemawashi, Consensus, A3 report.*

1. UVOD

Industrijski razvoj druge polovine XX veka prati opšta reforma principa i metoda rukovođenja organizacijom. Pojava novih tehnologija i porast međunarodne konkurencije učinili su ovu reformu, u većini slučajeva, neophodnom. Konstatuje se, naime, da su stare metode rada u neskladu sa savremenim proizvodima i postupcima i da problemi ometaju nesmetano odvijanje procesa rada [1]. Radi nalaženja odgovora na ova pitanja, problemi su pažljivo proučavani. Naravno, tokom proučavanja problema se pretpostavljalo da je neko odgovoran (nekome je pripisivana krivica za nastali problem), pa su zatim bile preduzimane mere rešavanja problema. Danas je ovaj način ponašanja promenjen. U primeni je pravilo usredsređenosti ka sprečavanju pojave problema i isključenju gubitaka

2. KRATKA ISTORIJA PROIZVODNJE

Početak koncepcije pod nazivom Ekonomična proizvodnja se dovodi u vezu sa inženjerom japanske fabrike Toyota Motor Co., Taiči Onom (Taiichi Ohno). Taiči Ono je, zajedno sa drugim inženjerima Tojote, Eiji Tojodom (Eiji Toyoda) i Šigeo Šingom (Shigeo Shingo), krajem 1940-tih godina, posećivao američke automobilske fabrike radi usvajanja prakse i iskustva proizvodnje

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Bato Kamberović.

automobila i njihovog preoblikovanja za fabrike Tojota. S obzirom na krajnje nepovoljno stanje privrede Japana posle Drugog svetskog rata, tradicije države, koja je živela sa stalnim nedostatkom resursa, Taiči Ono je u osnovu proizvodnog sistema koji je pripreman, proučavan i razvijan ugradio cilj:

"obezbediti minimizaciju gubitaka".

Taj proizvodni sistem Taiči Ono je kasnije, u svojoj knjizi "Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production" [2] nazvao Proizvodni sistem fabrike Tojota (Toyota Production System).

Proizvodni sistem, koji je kasnije na Zapadu nazvan Ekonomična proizvodnja (Lean Production) se najbolje može opisati poredeći ga sa dva druga načina proizvodnje, koje je pronašlo čovečanstvo, sa zanatskom i masovnom proizvodnjom. Evo kako su to učinili Džejms Vumek, Denijel Džons i Denijel Ruš u svojoj poznatoj knjizi pod naslovom "Mašina koja je izmenila svet" [3].

U **Zanatskoj proizvodnji** se koriste visokokvalifikovani radnici i jednostavni ali prilagodljivi (fleksibilni), u primeni, alati i pribori za izradu predmeta tačno u skladu sa željama naručioca. Predmeti se izrađuju od početka do kraja, po principu: jedan komad – jednom. Kao primeri mogu poslužiti: unikatni nameštaj, predmeti dekorativne umetnosti, neobični (retki) sportski automobili. Sama ideja zanatske proizvodnje je veoma privlačna, ali pri tome nastaje sasvim očigledan problem: roba proizvedena na ovakav način (a ranije su se tako izrađivali i automobili), je suviše skupa i ne može svako da je kupi. Zbog toga se, početkom XX veka, kao alternativa, pojavila masovna proizvodnja.

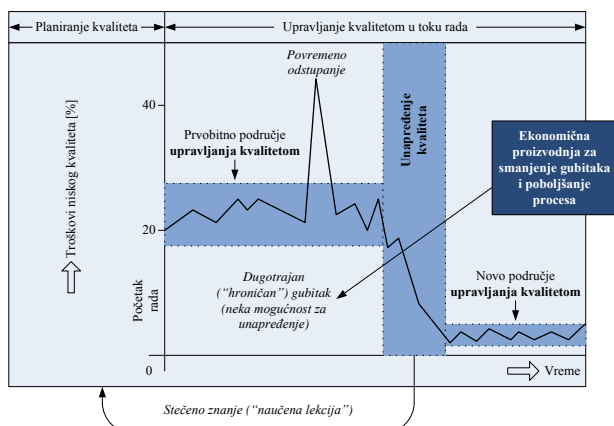
U **Masovnoj proizvodnji** se koriste uskospecijalizovani stručnjaci (i majstori) koji pripremaju (razrađuju) primerke (uzorke, modele) proizvoda, koji će posle toga, izrađivati nekvalifikovani ili polukvalifikovani radnici, po pravili, na skupim alatnim mašinama koje izvode samo jednu operaciju. One "štancuju" standardne proizvode u veoma velikim količinama. S obzirom da je tehnološka oprema veoma skupa i ne dopušta zastoje u radu, kod masovne proizvodnje proizvođači su prinuđeni da se osiguraju, naručujući mnogo sklopova (i poluproizvoda), zapošljavajući mnogo radnika i gradeći dopunske proizvodne površine. Pošto je prelazak na novu vrstu proizvoda veoma skup, pri masovnoj proizvodnji nastoji se da se stari (postojeći) modeli drže na konvejeru što je moguća duže. Kao rezultat, potrošačke cene se snižavaju, ali se to dešava na račun ograničenog izbora (asortimana)!

Uz to, većina radnika u takvom preduzeću smatra svoj posao dosadnim i zamornim.

Kod **Ekonomične proizvodnje** se povezuju prednosti zanatske i masovne proizvodnje. Pri tome, proizvođač izbegava visoku cenu prve i nefleksibilnost (krutost) druge vrste proizvodnje. Radi toga on na svim nivoima preduzeća zapošljava timove svestranih specijalista i upotrebljava veoma fleksibilne automatizovane alatne mašine i pribore, koji omogućavaju da se izrađuje veoma širok asortiman (izbor) proizvoda.

3. EKONOMIČNA PROIZVODNJA I KVALITET

Korisnik definiše kvalitet kao svojstvo i kao odsustvo otkaza. Budući da Ekonomična proizvodnja stvara dodatnu vrednost putem uklanjanja gubitaka, važno je u nju uključiti upravljanje kvalitetom. Pojam „Ekonomičnost“ se koristi u kontroli kvaliteta (svakodnevna redovna praksa, tj. postupci) zato što to omogućuje da rad bude standardizovan, što vodi boljoj usaglašenosti sa zahtevima. Ako se pogleda Juranova trilogija kvaliteta [4], prikazana na slici 1, razumeće se da Ekonomična proizvodnja pruža podršku definiciji kvaliteta proizvoda i usluga koji moraju "odgovarati nameni". Ekonomična proizvodnja se koristi za unapređenje putem sniženja troškova neizvršenja procesa, tj. u obliku smanjenja gubitaka.



Slika 1. Ekonomična proizvodnja i Juranova trilogija kvaliteta [4]

U poslednje vreme, metode Ekonomične proizvodnje (Lean Production) [2] koriste se kod planiranja kvaliteta. Organizacije su danas obavezne da projektuju određeni proizvod ili uslugu tako da lanac odvijanja procesa (tok) protiče lako (bez napora) sa malo gubitaka (tj. prekida, poremećaja, kidanja toka, dezorganizacije) od korisnikovih potreba do korisnikove upotrebe (primene kod korisnika).

4. TEHNOLOŠKA OPREMA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA

Površinski kopovi raspolažu sa raznovrsnom i brojnom tehnološkom opremom, čije celine imaju velike gabaritne dimenzije i mase i koje u toku eksploatacije, zbog redne veze u smislu pouzdanosti, zahtevaju veoma dobro održavanje. Svaki površinski kop raspolaže sa više "jalovinskih" i "ugljenih" sistema:

- jalovinski sistem: bager - trakasti transporter - odlagač (BTO),

- ugljeni sistem: bager - trakasti transporteri - utovarno mesto (BTU),

kao i sa nizom mašina pomoćne mehanizacije i brojnim uređajima, što zajedno zadatak njihovog održavanja čini veoma složenim.

Praksa površinske eksploatacije uglja je pokazala da sistemi kontinualnog načina rada, kao što su sistemi BTO i BTU, obezbeđuju maksimalne tehnološke i ekonomske rezultate. Od rotornih bagera, kao ključne tehnološke opreme u sistemima BTO i BTU, zahteva se visok nivo pouzdanosti izvršenja zadatka. To ukazuje na potrebu određivanja kvantitativnih karakteristika pouzdanosti, pored ostalog, radi usvajanja adekvatne koncepcije održavanja rotornih bagera.

S druge strane, sa povećanjem složenosti rotornih bagera (slika 2) javlja se i problem njihovog optimalnog rada, posebno ako se zna da takvi sistemi često mogu prouzrokovati velike ekonomske gubitke ili ugroziti personal koji ih opslužuje (rukuje i održava).



Slika 2. Izgled rotornog bagera na površinskom kopu, RB Kolubara, Lazarevac

Svaki složeni tehnički sistem, pa i rotorni bager, nosi u sebi veliki potencijalni rizik od moguće pojave otkaza i havarija opasnih po operativnu i širu okolinu. Pouzdanost rotornih bagera, projektovanih tako da uspešno obavljaju funkciju cilja, određuje trajanje vremenskog intervala u kome će oni funkcionisati bez otkaza.

5. PROBLEM KOJI SE REŠAVA: HAVARIJA ROTORNOG BAGERA SRs 1200 24/4 (G2)

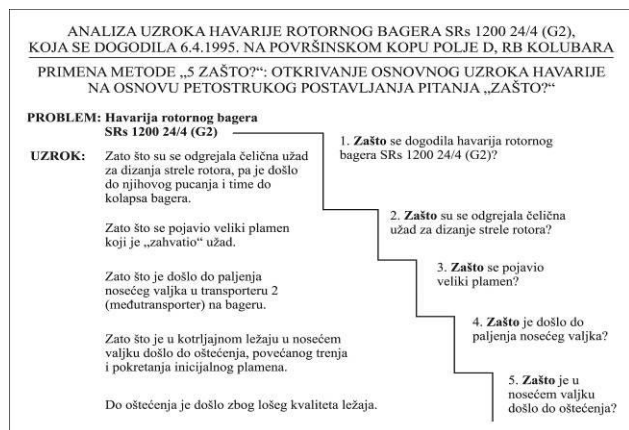
Problem havarije rotornog bagera na površinskom kopu, koji je ovde rešavan, zasniva se na prethodnim istraživanjima koja su izvršena u okviru rada [6]. Rotorni bager SRs 1200 24/4 (G2) koji je montiran i pušten u rad 1968. godine, na površinskom kopu Polje D, RB Kolubara, Lazarevac, Elektroprivreda Srbije, dobio je internu oznaku G2 ("Glodar" 2).

Havarija rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2), koja se dogodila 6. aprila 1995. godine, dovela je do velikih oštećenja koja je trebalo detaljno defektirati i oceniti, što su i uradili stručnjaci RB Kolubara i preduzeća Kolubara Metal.

Neke celine havarisanog bagera transportovane su na montažni plac u selu Zeoke, a neke - u radionice preduzeća Kolubara Metal u selu Vreoci.

6. ANALIZA UZROKA HAVARIJE ROTORNOG BAGERA SRs 1200 24/4 (G2) PUTEV PRIMENE METODE "5 ZAŠTO?"

U slučaju havarije rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2) primena metode "5 Zašto?" opisuje način razmišljanja potreban da bi se stiglo do nivoa potrebnog za sprečavanje ponovnog javljanja havarije, u smislu kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Primena metode "5 Zašto?" za otkrivanje osnovnog uzroka havarije rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2)

Prema statističkim podacima [7], značajan procentualni udeo svih vrsta otkaza tehničkih sistema, što važi i za rudarsku mehanizaciju, izazvan je greškama čoveka. One se dešavaju u fazama projektovanja, proizvodnje, kontrole, montaže, eksploatacije i održavanja sistema, a takođe u fazi rukovođenja, pri svakom nivou obrazovanja, kvalifikacije, kompetentnosti i iskustva personala.

7. ANALIZA VRSTA, POSLEDICA I KRITIČNOSTI OTKAZA (FMECA) ROTORNOG BAGERA SRs 1200 24/4 (G2)

Radi sprovođenja postupka FMECA [8] održavanja rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2), na osnovu dokumentacije preduzeća Kolubara Metal izvršeno je strukturno raščlanjavanje rotornog bagera na celine (interni naziv: grupe gradnje). Svakoj grupi gradnje pridružena je odgovarajuća kodna oznaka na sledeći način: Mehanizam za kopanje materijala (MKM), Mehanizam za kružno kretanje (MKK), Mehanizam za dizanje strele rotora (MDS), Mehanizam za transport bagera (MTB), Mehanizam za transport materijala (MTM), Noseća čelična konstrukcija (NČK).

Oznaka pripadnosti strukturnoj celini prema nivou raščlanjavanja rotornog bagera služi za odgovarajuću identifikaciju.

Sprovedeni postupak FMECA održavanja ukazuje da najveći stepen kritičnosti ima sledeća grupa gradnje (celina) rotornog bagera: **Mehanizma za dizanje strele rotora (MDS)**.

Stepen kritičnosti, u postojećem stanju Mehanizma za dizanje strele rotora (MDS), za svaki od tri para "moguća vrsta otkaza – mogući uzrok vrste otkaza", iznosi:

$$RPN = \boxed{210; 40; 25}$$

Upoređujući ocenjenu vrednost stepena kritičnosti $RPN = 210$ (kritična ocena) sa dozvoljenom vrednošću koja je, u literaturi, data za pojedine celine bagera, zaključuje se da je:

$$RPN = 210 > RPN_{doz} = 200,$$

što znači da je putem odgovarajućih korektivnih mera potrebno postići ispunjenje cilja:

$$RPN < RPN_{doz},$$

tj. sniziti stepen kritičnosti Mehanizma za dizanje strele rotora (MDS) kod rotornog bagera.

Primenjene korektivne mere dale su zadovoljavajuće rešenje u smislu da je stepen kritičnosti Mehanizma za dizanje strele rotora (MDS) u poboljšanom stanju niža od dozvoljene vrednosti, tj.:

$$RPN = \boxed{40; 25; 25}$$

Na osnovu predloženih i primenjenih korektivnih mera putem:

- bolje procesne kontrole u toku servisa,
- specijalističkih ispitivanja u toku servisa,
- uvođenja koncepcije proaktivnog održavanja rotornog bagera,

izvršen je uticaj na podloge PF, FDV i PFR, što je doprinelo njihovom poboljšanju, a time i sniženju stepena kritičnosti RPN Mehanizma za dizanje strele rotora (MDS).

8. NEMAVAŠI – PROCES POSTIZANJA KONSENZUSA U TOKU RAŠAVANJA PROBLEMA

Nemavaši je neformalna i, zato, često neprimetna etapa pripreme osnove za donošenje važne odluke [9]. U prevodu sa japanskog jezika reč "Nemavaši" prvobitno je značila "pripremiti se za presađivanje velikog drveta". U oblasti poslovanja, Nemavaši predstavlja proces postizanja Konsenzusa [9] među članovima radne grupe pre donošenja konačne (zvanične) odluke. U području razvoja (pripreme) proizvoda, Nemavaši po pravilu obezbeđuje članovima radne grupe važne informacije i vršenje kratkotrajnih prethodnih (kolokvijalnih) diskusija, redovno tehničkog karaktera, o mogućim načinima (putevima) rešavanja problema projektovanja, proizvodnje i/ili održavanja. Takve diskusije se često vode van zavaničnih sastanaka. One su potrebne uglavnom zbog toga da bi se obavestilo najviše rukovodstvo o alternativama i predlozima koje razmatra radna grupa. Po pravilu, ova informacija se prikazuje (daje) u obliku Izveštaja u formatu A3 ili matrice rešenja (odlučivanja).

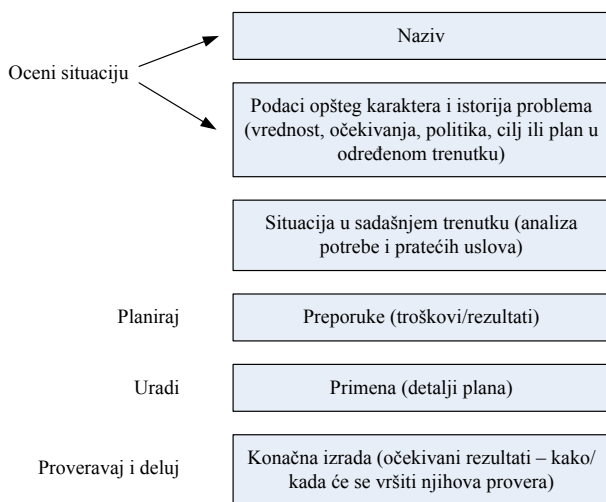
Konsenzus. Trenutak donošenja odluke, izgrađen je na osnovu ranije formirane saglasnosti među članovima radne grupe. Iz tog razloga, donošenje odluke u Japanu često predstavlja prostu formalnost i prolazi bez bilo kakvih sporova (rasprava, diskusija, prepirki, svađa) i glasanja. Zaista, ako se situacija posmatra i proučava sa stanovišta kulture, onda će se zapaziti da japanci aktivno rade na problemu, ali u etapi Nemavaši, neprimetnoj za Zapadni mentalitet.

9. IZVEŠTAJ A3 KAO EFEKTIVNO SREDSTVO REŠAVANJA PROBLEMA

Proces rešavanja problema u okviru Izveštaja A3 [10] se oslanja na ciklus Deminga PDCA. Deming je utvrdio da proces rešavanja problema treba da ukljućuje: planiranje, realizaciju, proveru (preispitivanje) i delovanje (aktivnost) (Plan, Do, Check, Act – PDCA). Na koji naćin se Izveštaj A3 oslanja na ciklus PDCA, prikazano je na slici 4. Izveštaj A3 poćinje od etape koja prethodi planiranju: svestrane i detaljne ocene tekuće (sadašnje) situacije, vrednosti, namera, politike, osnova (principa, elemenata, naćela) postojećeg sistema i dr. Posle postavljanja takve osnove moće se preći na etape koje ukljućuju ciklus Deminga: planiranje, realizaciju ili uvođenje plana, a posle toga - proveru (preispitivanje) i delovanje (aktivnost).

Problem koji je rešavan putem izrade Izveštaja A3 glasi: „Havarija rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2), koja se dogodila 6. aprila 1995. godine“. Proces rešavanja problema je opisan logićkim tokom koji prati Demingov ciklus unapređenja PDCA.

U Izveštaju A3 koji se odnosi na rešavanje konkretnog problema havarije rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2) postoje potencijalni nedostaci. Izgleda da je on preopterećen informacijama i komplikovan. To je normalna reakcija imajući u vidu tako složen dokument, pošto je na malom prostoru koncentrisan ogroman obim informacija. Besprekorni Izveštaji A3 ne postoje. Svaki put kada postoji potreba da se radi na sastavljanju takvog izveštaja – postoji naćin da se njegov sadržaj ili oblik poboljšaju.



Slika 4. *Ciklus PDCA pri sastavljanju (izradi) predloga u formatu A3 [6]*

10. ZAKLJUĆAK

Izveštaj A3, kao efektivno sredstvo za rešavanje problema poput havarija, je u ovom slućaju prilagođen uslovima rada rudarskih mašina (bageri, transporteri, odlagaći i dr.) na površinskom kopu. S obzirom na situaciju da postoji ogroman broj dostupnih podataka i informacija o procesima visokog stepena složenosti, kakvi su procesi eksploatacije jalovine i uglja na površinskom kopu, moguć je utrošak ogromne kolićine vremena za njihovo pronalaćenje.

Zbog toga, naćin dokumentovanja u vidu Izveštaja A3 ima veliki znaćaj za ubrzanje komunikacije i uklanjanje gubitaka vremena u procesima rada.

To predstavlja vaćan korak pri uvođenju Ekonomićne proizvodnje (Lean Production) i koncepcije Kaizen (Kaizen) na površinskom kopu u RB Kolubara, ali i na drugim površinskim kopovima u okviru Elektroprivrede Srbije.

11. LITERATURA

- [1] Salvendy G., Ed.: Handbook of Industrial Engineering, Volume 1, Industrial Engineering Functional Skills, Technology, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 2001, 872 p.
- [2] Ohno T: Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, Portland, 1988, 143 p.
- [3] Womack J. P., Jones T. D., Roos D.: The Machine that Changed the World, The Story of Lean Production - Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars that Is Revolutionizing World Industry, Free Press, New York, 1990, 349 p.
- [4] De Feo J. A.: Juran's Quality Handbook, The Complete Guide to Performance Excellence, Mc Graw Hill Education, New York, 2017, 986 p.
- [5] Krafcik J. F.: Triumph of the Lean Production System, Sloan Management Review, Volume 30, Number 1, 1988, pp. 41-52.
- [6] Papić N.: Analiza uzroka i posledica havarije rotornog bagera SRs 1200 24/4 (G2), na površinskom kopu Polje D, RB Kolubara, i definisanje mera za njeno eliminisanje, Ispitni rad iz predmeta Projektovanje i analiza postupaka odrćavanja, Fakultet tehnićkih nauka, Novi Sad, 2018, 45 s.
- [7] Pantelić M.: Unapređenje koncepcije odrćavanja putem operativnog upravljanja sigurnošću bagerskih jedinica na površinskim kopovima, Doktorska disertacija, Tehnićki fakultet, Ćaćak, 2009, 243 s.
- [8] Stamatis D. H.: Failure Mode Effect Analysis, FMEA from Theory to Execution, Second Edition, American Society for Quality, Milwaukee, 2003, 487 p.
- [9] Liker J. K., Meier D.: The Toyota Way Fieldbook, A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps, McGraw-Hill, New York, 2006, 592 p.
- [10] Sobek II Durward K., Smalley A.: Understanding A3 Thinking, A Critical Component of Toyota's PDCA Management System, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 2008, 173 p.

Kratka biografija



Neda Papić, rođena 1994. godine u Ćaćku. Master rad na Fakultetu tehnićkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo. Završila osnovne akademske studije prvog stepena na studijskom programu Industrijsko inženjerstvo 9.4.2019. godine, sa stručnim nazivom Diplomirani inženjer industrijskog inženjerstva.

Kontakt: papic.neda@gmail.com

**ANALIZA FINANSIJSKIH PERFORMANSI I IZLOŽENOSTI RIZICIMA U FUNKCIJI
DONOŠENJA ODLUKE O KREDITIRANJU****ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCES AND RISK EXPOSURE IN THE
FUNCTION OF MAKING CREDIT DECISIONS**

Milica Ničić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratka sadržaj – *Proces odobravanja kredita se bazira na primeni složene procedure, gde je više bankarskih sektora uključeno u analizu i donošenje odluke o kreditiranju klijenta. U okviru kreditne analize detaljno se obrađuje finansijski i tržišni aspekt poslovanja preduzeća. Finansijska analiza značajno utiče na donošenje pozitivne odluke o odobravanju kredita, ali se u kombinaciji sa drugim analizama donosi konačna odluka o odobravanju kredita. Pored toga, kreditni analitičar posebnu pažnju usmerava na način identifikacije rizika i izloženosti rizicima preduzeća u svom poslovanju.*

Ključne reči: *Finansijske performanse, finansijska analiza, rizici*

Abstract – *The loan approval process is based on the application of a complex procedure, where several banking sectors are involved in the analysis and decision-making on lending to the client. Within the credit analysis, the financial and market aspect of the company's business is processed in detail. Financial analysis significantly influences a positive decision to grant a loan, but in combination with other analysis, a final decision on loan approval is made. In addition, the credit analyst pays special attention to the way risks are identified as well as level of risk exposure companies are subjected to in their business.*

Keywords: *Financial performances, financial analysis, risks*

1. UVOD

Prilikom podnošenja zahteva za kredit u banci, preduzeće treba da priloži svu potrebnu dokumentaciju i bude na raspolaganju banci za sve neophodne informacije. Primenom složene bankarske procedure analiziraju se svi relevantni aspekti poslovanja preduzeća koji su od značaja za donošenje odluke o odobravanju kredita.

Analizira se tržište i industrija u kojoj preduzeće posluje, vrši finansijska analiza kroz izračunavanje najvažnijih racio pokazatelja u prethodnom trogodišnjem periodu. Kreditni analitičari specificiraju rizike kojima je preduzeće izloženo u svom poslovanju, a sve u funkciji donošenja odluke o kreditiranju preduzeća.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Jelena Demko Rihter.

**2. POJAM I ZNAČAJ FINANSIJSKOG
IZVEŠTAVANJA**

Finansijsko izveštavanje o stanju, uspehu i tokovima sredstava preduzeća i drugih pravnih lica je upravljачka nadležnost i odgovornost menadžmenta. Ono je u stručnoj odnosno profesionalnoj nadležnosti finansijskog računovodstva i glavnog računovođe preduzeća i drugih organizacija. Kad su finansijski izveštaji objavljeni oni su predmet slobodne interpretacije od strane svakog korisnika, odnosno njegovog analitičara [1]. Osnovni cilj finansijskog izveštavanja jeste sagledavanje realne i objektivne finansijske situacije preduzeća. Da bi se taj cilj ostvario, neophodno je izvršiti finansijsku analizu, koja na osnovu sagledavanja sadašnjih i prethodnih ostvarenja predstavlja osnovu za predviđanje budućeg finansijskog stanja [2].

2.1. Korisnici finansijskih izveštaja

Najznačajniji korisnici finansijskih izveštaja su investitori i kreditori, bilo da se radi o sadašnjim ili potencijalnim, kao i menadžment preduzeća. Međutim može se govoriti o čitavom nizu korisnika koji se najčešće dele u dve grupe: eksterni (npr. akcionari, poslovni partneri, konkurencija, banke i ostale finansijske institucije, državni organi, privredne komore itd.) i interni korisnici (npr. nadzorni odbor, menadžment, zaposleni, sindikat i drugi). Svi navedeni korisnici zainteresovani su za kvalitet finansijskih izveštaja koji je potrebno razmatrati u kontekstu kvaliteta računovodstvenih informacija [3].

2.2. Pojam finansijskih izveštaja

Finansijski izveštaji saopštavaju finansijsku poziciju preduzeća na tačno određeni dan, ali su i pokazatelji poslovanja preduzeća u određenom vremenskom periodu. Na osnovu informacija sadržanih u finansijskim izveštajima mogu se sagledati i oceniti ostvarenja preduzeća iz prethodnog perioda i na osnovu toga predvideti ostvarenja u budućem periodu, što ujedno predstavlja informacionu podršku menadžerima za donošenje poslovnih odluka i za planske aktivnosti, što se odražava na rezultat poslovanja preduzeća u kraćem i dužem vremenskom periodu. Finansijski izveštaji se uobičajeno sastavljaju uz pretpostavku da preduzeće vremenski neograničeno posluje i da će nastaviti da posluje u doglednoj budućnosti.

2.3. Namena finansijskih izveštaja

Namena finansijskih izveštaja je da svim zainteresovanim pruže informacije o imovinskom i finansijskom stanju preduzeća, kao i o promeni stanja. Oni imaju i određena ograničenja, budući da uglavnom ne daju sliku o imovinskom stanju u budućnosti i ne sadrže nefinansijske

informacije. Oni takođe pokazuju rezultate rada menadžmenta ili odgovornosti menadžmenta za poverene resurse i služe kao osnova za donošenje odluka u vezi s ulaganjima u preduzeće. Sastavni delovi finansijskih izveštaja su u uzajamnoj vezi jer odražavaju različite aspekte istih transakcija.

Nijedan od njih ne služi samo jednoj svrsi i ne pruža potpunu sliku o uspešnosti ako se ne koristi bilansom stanja i izveštajem o promenama finansijskog položaja. [4].

2.4. Značaj i uloga revizije i međunarodnih standarda finansijskog izveštavanja (MSFI)

Da bi se izbegle pogrešne poslovne odluke, upravljanje mora biti zasnovano na realnim i objektivnim, tj. istinitim i fer informacijama. Isticanjem realnosti i objektivnosti informacija u razmatranje se uvodi problematika revizije. Povezano sa tim, nameće se pitanje koja je zapravo uloga revizije u tržišnoj ekonomiji.

Revizija, pre svega, štiti interes vlasnika kapitala, zatim pomaže u pribavljanju dodatnog kapitala i obezbeđuje realne i objektivne informacije za upravljanje. Zbog toga se često ističe i to da je revizija vrlo značajna pretpostavka preduzetništva [5].

MSFI imaju značajnu ulogu u ujednačavanju finansijskog izveštavanja na globalnom nivou. Glavni cilj MSFI jeste da se poveća razumljivost i uporedivost finansijskih izveštaja radi sagledavanja što realnijeg finansijskog položaja privrednih entiteta. MSFI su uvedeni da bi se postigla transparentnost i jednoobraznost finansijskih izveštaja bilo kog ekonomskog subjekta, bez obzira na delatnost kojom se bavi i zemlju u kojoj posluje. Ovi standardi čine koncepte koji se koriste za konvertovanje računovodstvenih evidencija u pouzdane računovodstvene izveštaje, tj. unificirana pravila za eksterno izveštavanje [6].

2.5. Vrste finansijskih izveštaja

Informacije koje se pružaju korisnicima o finansijskom položaju preduzeća i uspešnosti poslovanja su sadržane u redovnim godišnjim finansijskim izveštajima, koji mogu biti:

- Bilans stanja,
- Bilans uspeha.
- Izveštaj o ostalom rezultatu.
- Izveštaj o promenama na kapitalu.
- Izveštaj o tokovima gotovine.
- Napomene uz finansijske izveštaje.

U zavisnosti od veličine preduzeća, se razlikuju ovi izveštaji.

3. POJAM I ULOGA ANALIZE FINANSIJSKIH IZVEŠTAJA

Analiza finansijskih izveštaja se predstavlja kao osnova za procenu perspektivi, predstavlja spoj prošlosti i sadašnjosti radi donošenja boljih odluka u budućnosti. Ona daje odgovor na pitanje kako je preduzeće poslovalo u prethodnom vremenskom periodu i kako da poboljša rezultate u narednom razdoblju. Odnosi se na podvrgavanje finansijskih izveštaja analitičkom ispitivanju kroz upotrebu odgovarajućih metoda i instrumenata sa ciljem ocene finansijske situacije preduzeća. Za opšte analize finansijskih izveštaja se podrazumevaju vertikalna, horizontalna i grafička analiza.

3.1. Uloga i značaj racio analize

Odnos jedne bilansne pozicije prema drugoj, izražen u prosto matematičkoj formuli, naziva se racio. Značaj supstitucije apsolutnih vrednosti racio-brojevima proističe iz potrebe da se utvrde i izmere one uzorčne veze između bilansnih pozicija koje osvetljavaju neki od finansijski relevantnih aspekata poslovne aktivnosti preduzeća [10].

U racio odnos stavljaju se bilansne veličine koje su međusobno povezane ili uslovljene. Racio pokazatelji su nosioci informacija koje su potrebne za odlučivanje i upravljanje preduzećem. Pokazatelji se izračunavaju i upotrebljavaju zavisno od interesa donosioca poslovnih odluka. Tako su vlasnici kapitala zainteresovani za dugoročnu profitabilnost i sigurnost. Menadžment preduzeća je zainteresovan za sve pokazatelje poslovanja, jer se brine o likvidnosti, kratkoročnoj i dugoročnoj finansijskoj stabilnosti i profitabilnosti.

Pokazatelji likvidnosti

Likvidnost preduzeća je njegova sposobnost da u roku isplaćuje svoje dospеле obaveze. Likvidnost preduzeća proističe iz odnosa likvidne imovine i kratkoročnih obaveza na bilansni dan. Likvidnom imovinom se smatra obrtna imovina. Ocena povoljnosti bilo kog od ovih odnosa zavisi ne samo od visine racia koji taj odnos izražava, već i od strukture i ročnosti imovine o kojoj je reč i od ročnosti kratkoročnih obaveza na bilansni dan. Najznačajniji pokazatelji likvidnosti su:

- Koeficijent trenutne likvidnosti
- Koeficijent ubrzane likvidnosti
- Koeficijent tekuće likvidnosti

Pokazatelji zaduženosti

Zaduženost se prikazuje preko strukture pasive bilansa stanja posmatrane sa stanovišta vlasnika. Pokazatelji zaduženosti prikazuju koliko je preduzeće zaduženo i rizičnost njegovog zaduživanja. Neki od pokazatelja zaduženosti su:

- Finansijski leveridž
- Koeficijent sopstvenog finansiranja
- Faktor zaduženosti
- Indikator samostalnosti finansiranja
- Solventnost

Pokazatelji aktivnosti

Pokazatelji aktivnosti se dobijaju na osnovu podataka iz bilansa stanja i bilansa uspeha i izražavaju broj dana zadržavanja poslovnih sredstava u konkretnom obliku. Najznačajniji pokazatelji aktivnosti su:

- Pokazatelji obrta ukupne poslovne imovine
- Pokazatelji obrta obrtnih sredstava (zaliha, robe itd.)
- Pokazatelji obrta potraživanja od kupaca
- Pokazatelji *obrta obaveza prema dobavljačima*

Pokazatelji profitabilnosti

Dva nabitija pokazatelja profitabilnosti su bruto marža profita i neto marža profita.

Bruto marža profita je pokazatelj kojim se meri adekvatnost cenovne strategije u smislu odnosa cena i troškova preduzeća. Pokazuje koji deo prihoda od prodaje preduzeće zadržava u obliku dobiti pre oporezivanja. Bruto marža se u stranoj literaturi naziva i EBIT maržom.

Neto marža profita je važan pokazatelj koji najpreciznije pokazuje konačan rezultat realizovanih poslovnih aktivnosti. Iz njega je vidljivo koji deo prihoda ostaje preduzeću u vidu dobiti kojim može slobodno raspolagati i koji predstavlja osnovu za razvoj i unapređenje poslovanja [11].

4. POJAM RIZIKA I IZLOŽENOST RIZICIMA U POSLOVANJU

Postoji mnoštvo definicija rizika, a u najopštijem smislu može se reći da se pojam rizika odnosi na manju ili veću neizvesnost u pogledu očekivanog ishoda poslovne aktivnosti.

Suština te neizvesnosti proističe iz nedovoljnosti i nepouzdanosti informacija na bazi kojih se donose poslovne odluke. Kod rizika postoji određena verovatnoća nastajanja, dok je kod neizvesnosti nemoguće odrediti verovatnoću nastajanja.

4.1 Rizici kojima je preduzeće izloženo u svom poslovanju

U procesu odobravanja kredita i kasnije otplate kredita, banka je izložena jedino kreditnom riziku, tj. riziku da li će klijent uspeti da vrati dug sa pripisanom kamatom. Tokom tog procesa i preduzeće je izloženo raznim rizicima, koji mogu uticati na to da li će moći da dobije kredit od banke i da ga vrati u budućnosti. Rizici kojima je izloženo preduzeće u svom poslovanju, a ispoljavanje tih rizika može ugroziti otplatu kredita u banci će biti objašnjeni u nastavku.

Strateški rizik – odnosi se na odluke direktora preduzeća koje on donosi u vezi sa ciljevima preduzeća. Ovaj rizik se javlja ukoliko se ne ostvaruju postavljeni ciljevi preduzeća. Strateški rizik može da bude kratkotrajan i dugotrajan. Ukoliko strateški rizik utiče na svakodnevne aktivnosti poslovanja preduzeća onda je to kratkotrajan rizik, a ukoliko se odnosi na strateške odluke koje se donose u budućnosti, onda je to dugotrajan strateški rizik.

Operativni rizik – je rizik ljudskog faktora. Javlja se usled sukoba internih interesa u okviru jednog preduzeća. Ovaj rizik se može javiti kao posledica lošeg rukovodstva menadžmenta. Kvalitet menadžmenta je veoma važan, a uglavnom i ključan faktor za dugoročnu stabilnost preduzeća. Potrebno je stalno usklađivanje unutrašnjih resursa preduzeća i adekvatno pozicioniranje na tržištima.

Rizik zemlje – nastaje usled ekonomskih, socijalnih, pravnih ili političkih poremećaja koji su se desili na teritoriji zemlje u kojoj preduzeće posluje. Ovi poremećaji se najčešće ne mogu lako predvideti i preduzeće uglavnom ne uspeva da izbegne ovaj rizik ukoliko nastane. U rizik zemlje spada i nestabilnost jedne zemlje u pogledu visoke nezaposlenosti, inflacije, deficita budžeta itd.

Tržišni rizik – predstavlja rizik od promene tržišnih cena i odnosa razmene, koji dovode do sniženja vrednosti pojedine finansijske imovine i njihovih portfolia. Neki od najvažnijih tržišnih rizika su: valutni rizik, kamatni rizik i kreditni rizik.

Valutni rizik – nastaje zbog promene deviznog kursa jedne valute u odnosu na drugu valutu. Preduzeće je izloženo ovom riziku ukoliko posluje van granica svoje države, tj. na inostranom tržištu. Ovaj rizik je izuzetno nepredvidiv i preduzeće je izloženo deviznom riziku ukoliko promena deviznog kursa ima negativan uticaj na vrednost imovine, investicija itd.

Kamatni rizik – nastaje ukoliko menjanje kamatne stope ima štetan efekat na poslovanje preduzeća. Kamatni rizik se može javiti u dva slučaja, i to, ukoliko se preduzeće želi zadužiti, a kamatna stopa se poveća, ili ukoliko preduzeće želi investirati svoja novčana sredstva, a kamatna stopa se smanji. Kamatni rizik se može izbeći jedino ukoliko preduzeće finansira svoje poslovanje isključivo iz sopstvenih sredstava.

Kreditni rizik – se javlja ukoliko preduzeće nije u stanju da naplati svoja potraživanja zbog nelikvidnih dužnika. Kreditni rizik nastaje kada preduzeće pozajmljuje, investira ili daje kredit i odnosi se na povraćaj pozajmljenog novca ili isplate od prodane robe ili usluga. Ukoliko klijent ne želi ili ne može da plati preduzeću svoje obaveze povećava se kreditni rizik. Ovaj rizik utiče na likvidnost preduzeća, što je veći kreditni rizik, javlja se i veći rizik likvidnosti. Na kreditni rizik preduzeće može da utiče tako što će različitim instrumentima podsticati i ubrzavati naplatu potraživanja od svojih kupaca.

5. METODOLOGIJA ZA ODOBRAVANJE KREDITA

Procedura odobravanja kredita u bankama je veoma složen proces u koji je uključeno više bankarskih sektora, kako bi se donela odluka o kreditiranju preduzeća. Procedura počinje od apliciranja klijenta za kredit do samog odobravanja i kasnije praćenja otplate kredita. Metodologija koja se koristi u procesu odobravanja kredita je poslovna tajna svake banke, ali je za potrebe master rada prikupljeno više metodologija i napravljena jedna opšta.

5.1 Istorijat i opis poslovanja preduzeća Laki komerc

Za primer analize, izabrano je preduzeće Laki komerc doo iz Banatskog Novog Sela koje je osnovano 2004. Ovo preduzeće pripada prerađivačkoj industriji, ali se bavi i trgovinom na veliko mesom i proizvodima od mesa na teritoriji Srbije. Laki komerc poseduje sve dozvole za klanje pilića. Pripada kategoriji srednjeg preduzeća i trenutno ima 119 zaposlenih. Nema povezanih lica i nije članica ni jedne druge grupe.

5.2 Analiza konkurencije

Upoređeni su najvažniji finansijski rezultati 3 glavna konkurenta Laki komerc-a, a to su Matijević, Pile prom i Big bull. Uporednom analizom, uočilo se da Matijević, kao veće preduzeće od ostalih ima i najveću bruto i neto dobit, ali Laki komerc ima veću neto dobit u odnosu na druga dva konkurenta. U svim pokazateljima aktivnosti, Laki komerc ima najveći koeficijent obrta potraživanja od kupaca.

5.3 Analiza operativnih prihoda kompanije

Analizom operativnih prihoda, se došlo do zaključka da je specifičnost u klaničnoj industriji to što se sa klijentima postiže dogovor oko cene živih pilića i pilećeg mesa koje je zamrznuto na godišnjem nivou, pa fluktuacije na tržištu tokom godine nemaju veliki uticaj. Ono što utiče na prihode od prodaje jeste promena obima celog tržišta.

5.4 Racio analiza kompanije

Racio analiza je rađena za prethodne 3 godine, gde su računati osnovni racio pokazatelji. Zbog velikog učešća zaliha u ukupnim obrtnim sredstvima preduzeće ima problem sa likvidnošću - opštom i rigoroznom. Racio pokazatelji zaduženosti su pokazali da Laki komerc nema rizična ulaganja i da je solventno u svim godinama posmatranja. U u svim godinama se ostvaruje dobit, ali su bruto i neto profitna marža na niskom nivou.

5.5 Zaključak na osnovu finansijske analize

Na osnovu sprovedene finansijske analize kompanije Laki komerc, došlo se do zaključka, da bi na osnovu dobijenih rezultata, banka mogla odobriti kratkoročni revolving kredit u iznosu od 23.600.000 RSD, ili 200.000€ za obrtna sredstva.

5.6 Metodologija za analizu rizika

Drugi deo istraživačkog rada odnosi se na metodologiju za analizu rizika i njihovu identifikaciju. Nizak nivo rizika je zabeležen za tehnološku inovaciju, kreditnu istoriju, menadžment, volatilitnost cene i pokrivenost osiguranjem, konkurentsku prednost i diverzifikaciju kupaca.

Srednjim nivoom rizika identifikovana je barijera za ulazak, opasnost od substituta, kreditne prakse, uslova industrije, kursnog rizika i snabdevača.

Kao najveći rizik za preduzeće Laki komerc smatraju se tržišni uslovi, zbog osetljivosti na inflatorne i druge makroekonomske uticaje na koje samo preduzeće ne može da utiče, a mogu dovesti do valutnog i tržišnog rizika.

6. ZAKLJUČAK

Odobranje kredita je složen proces koji se sprovodi u nekoliko sektora u banci. Tom prilikom se analiziraju finansijske performanse preduzeća koje aplicira za kredit, interni i eksterni faktori koji utiču na njegovo poslovanje, kao i izloženost rizicima. Finansijskoj analizi se daje veliki značaj u procesu odobravanja kredita, ali je potrebno napomenuti da ona nije dovoljna da bi se donela konačna odluka. Veoma je bitna pouzdanost podataka koji se nalaze u finansijskim izveštajima koji su dostupni kreditnim analitičarima u banci.

Rizike je teže predvideti, usled neizvesnosti njihovog nastajanja u budućnosti i zbog toga treba prikupiti i analizirati brojne informacije o trenutnom, ali i poslovanju preduzeća u prethodnom periodu kako bi se mogla predvideti verovatnoća ispoljavanja nekog rizika u budućnosti i načini upravljanja rizicima.

Banka za svakog klijenta definiše iznos kredita koji mu može odobriti i uslove pod kojima se kredit plasira. Teškoće u vraćanju kredita od strane klijenta povećavaju izloženost banke kreditnom riziku.

7. LITERATURA

- [1] Stevanović, N., Malinić, D., (2005). Upravljačko računovodstvo, Ekonomski fakultet u Beogradu
- [2] Perović, V., Nerandžić, B., (2015). Poslovne finansije, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
- [3] Nerandžić, B., Perović, V., (2013). Upravljačko računovodstvo – računovodstvo za menadžere, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
- [4] Perović, V., Nerandžić, B., (2015). Poslovne finansije, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
- [5] Nerandžić, B., Perović, V., (2013). Upravljačko računovodstvo-računovodstvo za menadžere, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
- [6] Rodić, J., Andrić, M., Vukelić, G., Vukelić, B. (2015). Analiza finansijskih izveštaja, Ekonomika, Beograd
- [7] Rodić, J., (1991). Teorija i analiza bilansa, Ekonomika Beograd
- [8] Stevanović, N., Malinić, D., (2005). Upravljačko računovodstvo, Ekonomski fakultet u Beogradu
- [9] Knežević, G., (2009). Analiza finansijskih izveštaja, Univerzitet Singidunum, Beograd
- [10] Perović, V., Nerandžić, B., (2015). Poslovne finansije, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
- [11] Nerandžić, B., Demko Rihter, J., (2017). Menadžersko računovodstvo – Praktikum, FTN Izdavaštvo, Novi Sad

Kratka biografija:



Milica Ničić rođena je 1996. godine u Novom Sadu. Diplomom o visokom obrazovanju je stekla na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad na temu „Analiza finansijskih performansi i izloženosti rizicima u funkciji donošenja odluke o kreditiranju” iz oblasti Inženjerskog menadžmenta obranila je na Fakultetu tehničkih nauka 2020. godine.

ANALIZA PROCESA IZGRADNJE BRENDA ELEKTRONSKIH NOVINA THE ANALYSIS OF BRAND BUILDING PROCESS IN A CASE OF ONLINE NEWSPAPER

Jovana Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Značaj procesa brendiranja, vidljivi i nevidljivi elementi jednog brenda, uloge marketing komunikacije u uzgradnji brenda i neophodnost društvenih mreža za poslovanje su teme obrađene za svrhu procesa izgradnje brenda elektronskih novina. Sve veća popularnost građanskog novinarstva povezuje se i sa popularnim procesom u menadžmentu „co-creation“, koji je osnažen upravo zahvaljujući digitalnim tehnologijama. Predstavljen je i poslovni model Canvas na primeru brenda „Mejl“.

Ključne reči: *brand, elektronske novine, građansko novinarstvo, društvene mreže*

Abstract – *The theoretical foundations of this thesis relate to the importance of the branding process, visible and invisible elements of a brand, the role of marketing communications in brand building and explanations of why social networks are necessary for business. Topics of citizen journalism and the connection with the popular process in management-co-creation, which was strengthened precisely thanks to digital technologies, are also covered.*

Keywords: *brand, journalism, citizen journalism, social networks*

1. UVOD

Svakodnevna oslušivanja mišljenja građana Srbije o medijskoj situaciji stvorila su zaključak da je nezadovoljstvo svakodnevnim informativnim sadržajem veće nego ikada. Virtualni svet je doneo mnoge prednosti i mogućnosti da se edukuje o sadržajima koji pre samo dve decenije nisu bili lako pristupačni. Ipak, iako su brzina tehnoloških inovacija i medijsko napredovanje oberučke prihvaćeni u ljudskoj populaciji, našli su se u neskladu sa razumevanjem posledica koje ono nosi i novom vrstom nepismenosti- medijskom. Pet najbitnijih elemenata medijske pismenosti su [1]: razumevanje medijskog uticaja na društvo, shvatanje sadržaja medija, načine proizvodnje medijske industrije i razumevanje društva u kome se živi te dobro procenjivanje lične moći i znanja, i stalno unapređenje.

Pokrenuti medij koji bi zadovoljavao sve segmente žurnalizma, ali i omogućavao građanima da izraze i podele svoja mišljenja u ulozi novinara jeste predloženi brand elektronskih novina „Mejl“. U nastavku ovog rada detaljno je opisana analiza procesa izgradnje takvog brenda.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

2. ZNAČAJ PROCESA BRENDIRANJA

Uspešan brand je proizvod, usluga, osoba ili mesto koji mogu da se identifikuju i koji su „uvećani“ na takav način da kupac ili korisnik dobija relevantne, jedinstvene dodatne vrednosti koje najviše zadovoljavaju njihove potrebe.

Štaviše, njegov uspeh rezultira mogućnošću da se ove dodatne vrednosti očuvaju u odnosu na konkurenciju [2].

U stručnoj literaturi je kompozicija vidljivih i nevidljivih elemenata brenda slikovito predstavljena kao **ledeni breg** (*Brand Iceberg*) [3], na kojem je uočljiv samo vrh koji je iznad površine vode. **Vidljivi deo** predstavlja svega 15%-20% ledene gromade, dok je najveći deo nevidljiv i ispod površine vode. Vidljivi elementi se odnose na sve elemente koje čovek može da registruje svojim čulima: da vidi, čuje, dodirne, okusi ili oseti čulom mirisa. Najvažniji među njima su: ime, logo, boja, slogan (poruka) i dizajn proizvoda i ambalaže. Ovi elementi su presudni prilikom zapažanja i identifikacije brenda. Na osnovu njih se, po pravilu, stvara prvi utisak o brendu. **Efektivno ime brenda** može da poveća svest i stvori povoljnu sliku samog brenda [4].

Nevidljivi elementi obuhvataju sve ono što brand predstavlja, a što nije u domenu čulne percepcije. Za razliku od vidljivih elemenata koji su na površini i čine spoljašnost brenda, nevidljivi elementi predstavljaju unutrašnju energiju brenda. Nevidljive elemente čine tradicija, etika, društvena odgovornost, vizija, strategija, korporativna kultura, odnosno bazične vrednosti koje preduzeće nastoji da afirmiše, interni odnosi i odnosi koje kompanija uspostavlja i razvija sa okruženjem, emocije koje brand emituje i tome slično [5].

2.1. Kelerov model izgradnje brenda

CBBE (*Customer-based brand equity model*) koncept posmatra vrednost brenda iz perspektive korisnika- bilo da je korisnik individua ili organizacija. Keler naglašava da je suština marketinga razumevanje želja i potreba potrošača i organizacija te u skladu sa tim osmišljavanje proizvoda i programa kako bi se oni zadovoljili. Osnovna teza CBBE koncepta odnosi se na to da je snaga brenda u tome šta su korisnici naučili, osetili, videli i čuli o brendu kao rezultat njihovog iskustva tokom vremena. Drugim rečima, snaga brenda je u mislima i srcima korisnika. Prema ovom modelu vrednost nastaje kada korisnik ima viši nivo svesnosti i familijarnosti sa brendom, te se u njegovoj svesti stvaraju snažne, pozitivne i jedinstvene asocijacije [6].

Model izgradnje vrednosti brenda zasnovan na korisnicima (*customer-based brand equity model*) odnosi se na proces koji čini niz koraka, gde svaki od njih zavisi od uspešno postignutog cilja prethodnog koraka [6]. Koraci su sledeći:

1. Osigurati identifikaciju brenda sa korisnicima i asocijaciju na brend u mislima korisnika sa specifičnim klasama i benefitima proizvoda ili željama korisnika
2. Snažno uspostaviti sveobuhvatni značaj brenda u mislima kupaca, stratejski povezujući veliki broj opipljivih i neopipljivih asocijacija na brend
3. Izazvati odgovarajući odgovor korisnika na brend
4. Konvertovati odgovore na brend kako bi se stvorila rezonanca brenda i intenzivni, aktivni odnos, između kupaca i brenda

Gradacija koraka u ovim „merdevinama” procesa izgradnje Brendu ide od identiteta, preko značenja i odgovora na brend, do veza ili emocija uspostavljenih sa brendom. Dakle, ne može se uspostaviti značenje ukoliko nije uspostavljen identitet; ne može se dobiti odgovor ukoliko nije uspostavljeno pravo značenje; i da se ne može uspostaviti veza ukoliko nisu dobijeni pravi odgovori. Proces strateškog brend menadžmenta počinje sa jasnim razumevanjem u vezi sa onim šta bi brend trebalo da predstavlja i kako bi trebalo da se pozicionira u odnosu na konkurente [6]. Tri modela obezbeđuju krucijalne mikro i makro perspektive značajne za uspešnu izgradnju brenda. To su sledeći modeli:

- **Model pozicioniranja** opisuje da se uspostavi konkurentna prednost upravljanjem integrisanim marketingom
- **Model rezonance** brenda opisuje kako iskoristiti konkurentsku prednost i stvoriti jake i aktivne odnose sa lojalnim kupcima.
- **Lanac vrednosti** brenda se odnosi na proces stvaranja vrednosti za brend posebnim ostvrtom na finansijski uticaj troškova i investicija.

Svaki korak predstavljenog procesa mora da ponudi neophodne odgovore i njihovo ispunjenje se prati hronološki. Prvi korak se odnosi na spoznaju postojanja nekog brenda i njegove povezanosti sa identitetom. Cilj ove faze je stvaranje odgovarajuće svesnosti o brendu, gde se potrošači upoznaju sa širinom ponude i razvijaju dublje shvatanje brenda. Potom se kreira značenje brenda, sa ciljem diferenciranja brenda od postojeće tržišne ponude, što se može postići vidljivim ili nevidljivim elementima različitosti. Treći korak obuhvata potrošačeve odgovore na brend, gde se očekuju pozitivne i pristupačne reakcije koje su za brend neke organizacije veoma poželjne. Poslednji korak je obezbeđenje veze i dugotrajnog odnosa sa brendom, što podrazumeva intenzivnu, aktivnu lojalnost, a simbolično se još naziva odjek ili rezonanca brenda [7].

2.2. Trendovi u marketing komunikacijama

Društvene mreže su postale globalni fenomen [8]. Medijske organizacije su usvojile društvene mreže kao način za distribuciju vesti i konekciju sa publikom, pružajući različite mogućnosti korisnicima za deljenje i predlaganje novih sadržaja [9], a novinari kao individue su pripojili društvene mreže u svoje dnevne rutine kao način za deljenje sadržaja, razvijanje veza i građenja zajednice [10].

Društvene mreže imaju mnogo potencijala i pomažu da se poveća baza kupaca. Neki od njegovih stvarnih **benefita za kompanije** su sledeći [11].

- **Doseg** je prva i najvažnija upotreba koju platforme pružaju svojim korisnicima. Moguće je pristupiti velikom broju potencijalnih korisnika samo prisustvom na nekoj društvenoj mreži
- **Prepoznavanje** je neophodno kako bi se brend izdvojio od drugih i takođe samo postojanjem na društvenoj mreži bio potencijalan korak ka milionima korisnika
- **Troškovi** su zahvaljujući društvenim mrežama svedeni na minimum pa je neophodan mali ili nikakav budžet za oglašavanje
- **Interakcija** koja je neophodna svakoj kompaniji kako bi se približili svojim korisnicima i poslovnim partnerima
- **Konverzija** omogućava da su svi pratioci potencijalni kupci ili korisnici
- **Lojalnost** je ključna za svaki brend, a zahvaljujući društvenim mrežama preduzetnici mogu da budu u stalnom kontaktu sa svojim korisnicima ili kupcima i na taj način osiguraju njihovu odanost i poverenje
- **SEO (Search Engine Optimization)** omogućava kompanijama da budu primećenije prilikom bilo kakve pretrage.

Fejsbuk trenutno ima preko 180 miliona poslovnih stranica, a dnevno se šalje preko 100 milijardi poruka što može biti dovoljan razlog za svaku kompaniju da svojim prisustvom i oglašavanjima dođe do velikog broja potencijalnih korisnika. Jedna od **Instagram**-ovih glavnih mantri jeste podsticanje ljudi da „svuda pronađu lepotu“. Za kompanije to znači prikazivanje kakav pogled na svet ima, deljenje fotografija koje podstiču da ljudsko mišljenje o kompaniji ide dublje od uobičajene percepcije i pruža pogled na životni stil koji proizvod ili usluga omogućava kroz sopstveni pogled, ali i pogled drugih korisnika [12] **Omnicores**, digitalna marketinška agencija, je u statističkim podacima u vezi sa **Twitterom**, objavila da je broj mesečno aktivnih **Twitter** korisnika 330 miliona, 500 miliona **Twitter** tweetova se šalje dnevno.

2.3. Značaj kokreacije u izgradnji (dodatne) vrednosti

Co-creation se odnosi na bilo koji akt kolektivne kreativnosti, odnosno kreativnosti koju deli dvoje ili više ljudi. Kokreacija, ili zajedničko stvaranje, je izuzetno širok pojam čiji se sadržaj kreće u rasponu od fizičkog do metafizičkog i od materijalnog do duhovnog. *Co-design* ukazuje na kolektivnu kreativnost koja je primenjena kroz ceo proces dizajniranja. Dakle, *co-design* je specifična instanca *co-creation*-a koji se može odnositi na kolektivnu kreativnost kolaboracije dizajnera. *Co-design* se u širem smislu odnosi na kreativnost dizajnera i ljudi neobučanih za dizajn koji zajedničkim radom doprinose procesu razvoja dizajna [13].

3 MEDIJI KAO FENOMEN MASOVNOG DRUŠTVA

Mediji predstavljaju jedan od najznačajnijih fenomena masovnog društva. Oni su prisutni u svim oblastima društvenog života; isprepletani su sa politikom, sportom,

obrazovanjem, porodicom, zabavom, javnim i privatnim životom. Masovni mediji utiču na stvaranje i oblikovanje javnog mnjenja, predstavljaju instrumente pristupa znanju od kojeg zavisi razvoj i status velikog broja društvenih aktivnosti [14].

Masovni mediji obuhvataju [15].

1. različit skup aktivnosti (stvaranje medijskog sadržaja);
2. uključivanje posebne tehnologije konfiguracije (radio, TV, videotekst, novine, knjige);
3. vezani su za formalno konstituisane institucije i medijske kanale (sistemi, stanice, publikacije);
4. operišu u skladu sa određenim zakonima i pravilima i shvatanjima (profesionalni kodeksi i praksa, publika, društvena očekivanja i navike);

Građansko novinarstvo, koje se pojavljuje i pod terminima „javno“, „participativno“, „demokratsko“ ili „ulično novinarstvo“, jeste koncept u kom građani i medijska publika igraju aktivnu ulogu u procesu prikupljanja, izveštavanja, analize i širenja vesti i informacija [16]. Razvoj novih tehnologija i interneta je otvorio put ka građanskom novinarstvu uklonivši strukturalne prepreke. Srž građanskog novinarstva predstavlja mogućnost da se svačiji glas čuje, te svako ko poseduje tehnologiju i informatičku pismenost može da učestvuje u javnoj debati i kreiranju sadržaja [17]. Iz perspektive komunikologije, građansko novinarstvo je „jedna vrsta interakcijskog masovnog komuniciranja u kojoj su uloge Komunikatora i Recipijenta naizmenično distribuirane i isprepletane“ [18]. „Publika nije više pasivni konzument već akter, ne predstavlja samo primajuću strukturu, već aktivnog činioca u procesu proizvodnje vesti i medijskih sadržaja“ [19]. Stoga se građansko novinarstvo može posmatrati jednim oblikom kokreacije.

4. RAZVOJ ELEMENATA BRENDIA „MEJL“

Pri odabiru **brend imena** ovog elektronskog magazina, razmišljalo se u skladu sa Kelerovim [6] generalnim kriterijumima za odabir: smislenost, pamtljivost, dopadljivost, prenosivost, adaptiranost i zaštićenost. „Mejl“ je

prvenstveno sinonim za nešto ozbiljno i profesionalno. Mejl u poslovnom svetu pruža poverenje, što je upravo cilj koje ove novine imaju. Mejl je nešto što ljudi šalju, ali isto tako i dobijaju- što je asocijacija na segment građanskog novinarstva koje bi ove novine propagirale. Dakle građani bi imali mogućnost da čitaju vesti, isto tako kao što ih i šalju. Takođe, kratka imena često olakšavaju razumevanje jer su laka za enkodiranje i skladištenje u memoriji, što naziv „Mejl“ upravo i jeste. Brend imena bi trebalo da budu poznata i smisljena kako bi se uklopila u već postojeću znalačku strukturu, a sa druge strane i različita, unikatna i prepoznatljiva [20]. Kada je sam logo u pitanju, odabran je kombinovani tip. **Kombinovani logotip** obuhvata i tekst i simbole, odnosno slike uklopljenje u jedinstvenu grafičku kompoziciju [5]. Razlog za ovaj odabir jeste u tome što na zvaničnom sajtu može da se koristi i tekst i simbol, dok na primer u Instagram objavama može na određenu sliku samo da se doda simbol (slika 1).



Slika 1. Logotip Brenda Mejl

Plava **boja** je povezana sa kompetencijom, ona asocira na inteligenciju, komunikaciju, poverenje, efikasnost, dužnost i logiku što je i razlog odabira baš ove boje za logotip „Mejl-a“ [21]. Uglasi **fontovi** imaju težnju da asociraju na nešto „tehničko“, „tačno“, „racionalno“, „sigurno“, Tamniji i širi fontovi pokazuju značajnost i bitnost [22]. **Slogan** koji će se pojavljivati i na pravi način predstavljati brend biće „Čitaj mudrije“.

Pored vidljivih i nevidljivih elemenata analiziranog brenda „Mejl“, razrađeni su i svi elementi poslovnog modela Canvas, koji su prikazani na slici 2.

Poslovni model Canvas		Dizajnirano za:	Dizajnirala:	Datum:	Verzija:
		Mejl	Jovana Ilić	09.2020.	1
Ključni partneri	Ključne aktivnosti	Predložena vrednost	Odnosi sa kupcima	Segment kupaca	
Novinske agencije Onlajn mediji Građani	Pružanje informativnog, edukativnog i kreativnog sadržaja kroz pisane i video sadržaj Deljenje informativnog, edukativnog i kreativnog sadržaja besplatno preko onlajn platforme Ključni resursi Fizički: uređivački prostor Ljudski: zaposleni, freelans novinari i svi građani koji šalju svoje tekstove Intelektualna svojina	Jednostavnije koncipiran sajt i pretraga željenih vesti Atraktivan dizajn Nesenzacionalističke vesti Kvalitetan sadržaj Mogućnost pisanja sopstvenih vesti Mogućnosti predlaganja tema Objektivnost, istinitost, pravovremenost Dobro istražene priče sa adekvatnim referencama	Onlajn održavanje odnosa komunicirajući sa čitaocima preko društvenih mreža (Fejsbuk, Instagram, Tviter), i preko mejl-a <i>Newsletter</i> Kanali distribucije proizvoda Oficijalni sajt Društvene mreže (Instagram, Fejsbuk, Tviter) Mejl	Masovna publika koja uključuje sve osobe željne čitanja kvalitetnog sadržaja Sve osobe koje žele da podele svoja znanja i iskustva slanjem svojih tekstova	
Struktura troškova			Tokovi prihoda		
Value Driven (vođen vrednostima) Fiksni troškovi: plate radnicima, troškovi oglašavanja i marketinga, troškovi održavanja sajta			Oglašavanja Preplate za neke posebne sadržaje Donacije		

Slika 2. Poslovni model canvas brenda „mejl“

5. ZAKLJUČAK

Mediji kao deo svačijeg svakodnevnog života, u zavisnosti od sadržaja, mogu ljude da inspirišu, podstaknu na akciju, na rad, na prosperitet i edukaciju, ali isto tako mogu da šokiraju, razočaraju i stvore gordost i nepoverenje. Za stvaranje i unapređenje jednog brenda, istraživanja percepcije korisnika bi trebalo da budu neophodna, a iako izuzetno bitni, nisu dovoljni samo zvučno brend ime i zanimljiv logotip. Nevidljivi elementi, koji obuhvataju sve ono što brend predstavlja i nije u domenu čulne percepcije [5] mogu da u slučaju novinarstva odigraju ključnu ulogu; s naglaskom na društveno odgovornom poslovanju. Održivost medijskih vesti u vreme globalnih, mobilnih i umreženih medija može biti ukoliko se poštuju principi inteligentnog istraživanja, slobode govora, posvećenosti ka potrazi za istinom i tačnošću i etike moguće je voditi medij u pravcu razvoja inovativne digitalne strategije [23].

6. LITERATURA

- [1] Reljić, S. (2018), Bukvar medijske pismenosti
- [2] de Chernatony, L., & McDonald, M. (2003). Creating powerful brands in consumer. *Service and Industrial Markets*, 2nd ed., Biddles, Guildford and King's Lynn.
- [3] Davidson, H. (1997). *Even More Offensive Marketing*. London: Penguin Books Ltd.
- [4] Aaker, D.A. (1991). *Managing Brand Equity*. New York: Free Press.
- [5] Nikolić, S., Stanković, J., & Dejanović, A. (2015). Brend menadžment - savremena a(tra)kcija, 202.
- [6] Keller, K.L. (2015), *Strategic Brand Management*
- [7] Stanković, J. (2018). Model upravljanja procesima brendiranja primenom lean koncepta.
- [8] PEW (2010) "Global Publics Embrace Social Networking", Pew Research Center, 15 December, <http://pewglobal.org/files/2010/12/Pew-Global-Attitudes-TechnologyReport-FINAL-December-15-2010.pdf>, accessed 18 December 2010.
- [9] Singer, J. B. (2017). The journalist as entrepreneur. *Rethinking journalism again. Societal role and public relevance in a digital age*, 131-145.
- [10] Farhi, P. (2009). The Twitter explosion: Whether they are reporting about it, finding sources on it or urging viewers, listeners and readers to follow them on it, journalists just can't seem to get enough of the social networking service. Just how effective is it as a journalism tool?. *American journalism review*, 31(3), 26-32.
- [11] Grant Kennedy (2015), *Social Media, master social media marketing, Facebook, Twitter, You Tube and Instagram*
- [12] Macarthy, Andrew (2017), *500 social media marketing tips : essential advice, hints and strategy for business : Facebook, Twitter, Pinterest, Google+, YouTube, Instagram, LinkedIn, and more!*
- [13] Sanders, E. B. N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design*, 4(1), 5-18.
- [14] Koković, D. (2007). Društvo i medijski izazovi. *Sad, Filozofski fakultet*.
- [15] McQuail, D. (2010). *McQuail's mass communication theory*. Sage publications.
- [16] Bowman, S., & Willis, C. (2003). *We media. How audiences are shaping the future of news and information*, 66.
- [17] Bogdanović, J. (2013). Građansko novinarstvo u Srbiji. *CM Komunikacija i mediji*, 8(28), 67-88.
- [18] Tomić, B. (2008). Građansko novinarstvo na radiju i televiziji. *Srpska politička misao*, 3, 109-128.
- [19] Milivojević, S. (2012). Novinarstvo i medijska industrija u Srbiji: izazovi i odgovori. *CM Komunikacija i mediji*, 7(24), 35-58
- [20] Warlop, L., Ratneshwar, S., & Van Osselaer, S. M. (2005). Distinctive brand cues and memory for product consumption experiences. *International Journal of Research in Marketing*, 22(1), 27-44.
- [21] Fraser, T., & Banks, A. (2004). *Designer's color manual: The complete guide to color theory and application*. Chronicle Books.
- [22] Machin, D., & Niblock, S. (2008). Branding newspapers: visual texts as social practice. *Journalism Studies*, 9(2), 244-259.
- [23] Pavlik, J. V. (2013). Innovation and the future of journalism. *Digital journalism*, 1(2), 181-193.

Kratka biografija:



Jovana Ilić rođena je u Novom Sadu 1993. god. Diplomirala Žurnalistiku na Filozofskom fakultetu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2020.god.

kontakt: jovana.ilic993@gmail.com

STRATEŠKA PRIMENA MODELA PRODAJNOG LEVKA U ONLAJN OGLAŠAVANJU**STRATEGIC APPLICATION OF THE SALES FUNNEL MODEL IN ONLINE ADVERTISING**Bojana Savanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Pojava digitalnih kanala komunikacije očekivano je išla u pravcu razvoja digitalnih načina oglašavanja, digitalnih poroizvoda i onlajn prodaje. Bez obzira da li se radi o oflajn ili onlajn pristupu prodaji, kupci uvek prolaze iste faze od momenta nepoznavanja određenog proizvoda ili usluge do momenta zaključenja kupovine, što ilustruje model prodajnog levka. Problem se javlja u povezivanju efekata oflajn i onlajn oglašavanja kroz prodajni levak. Stoga je predmet ovog rada istraživanje strateške primene prodajnog levka u onlajn oglašavanju. To podrazumeva analizu načina njegovog formiranja u skladu sa ciljevim aktivnosti na digitalnim kanalima, praćenja rezultata i optimizaciju. Dakle cilj je utvrđivanje efekata strateške primene prodajnog levka na digitalnim kanalima u sveukupnim rezultatima prodajnih aktivnosti.

Ključne reči: marketing strategija, prodajni levak, onlajn oglašavanje

Abstract – The emergence of digital communication channels, as expected, went in the direction of the development of digital ways of advertising, digital products and online sales. Whether it is an offline or online approach to sales, customers always go through the same stages from the moment of not knowing a particular product or service to the moment of concluding a purchase, which illustrates the sales funnel model. The problem arises in linking the effects of offline and online advertising through the sales left. Therefore, the subject of this paper will be the study of the strategic application of the sales funnel in online advertising. This includes analysis of the way it is formed in accordance with the goals of activities on digital channels, monitoring results and optimization. Therefore, the goal is to determine the effects of the strategic application of the sales funnel on digital channels in the overall results of sales activities.

Keywords: marketing strategy, sales funnel, online promotion

1. UVOD

Ekonomski gledano, prodaja kao realizacija robe i usluga predstavlja završnu fazu procesa reprodukcije i kao takva čini osnovu svakog poslovnog uspeha [1].

Uspešna prodaja je situacija u kojoj svi pobeđuju i ona predstavlja izazov za svakog prodavca. Ta situacija podrazumeva [2]:

- zadovoljnost klijenta i
- ostvarivanje zadovoljavajuće zarade za kompaniju u kojoj prodavac radi.

U skladu sa marketinškim načinom poslovanja, funkcija prodaje usklađuje napore prodavca sa potrebama kupaca i komunicira kupcima da su prodavci spremni i voljni da ispune njihove zahteve [1]. Važan marketinški model koji je unapredio proces prodaje je prodajni levak, zbog čega je detaljnije analiziran u nastavku rada.

2. TRADICIONALNI PRODAJNI LEVAK

Krajnji cilj poslovnih aktivnosti svih biznisa je prodaja, bilo da su u pitanju proizvodne ili uslužne delatnosti. Zbog toga je osnovna svrha njihovog poslovanja pronalaženje najboljih načina za ostvarenje prodaje. S tim u vezi, menadžeri razvijaju prodajne strategije na osnovu podataka kojim raspoložu, a s ciljem da krajnji rezultat prodajnih aktivnosti bude profit.

Još 1898. godine E. St. Elmo Lewis je razvio model koji predstavlja teoretski prikaz koraka koje svaki kupac prođe od momenta kada mu određeni proizvod, usluga ili brend skrenu pažnju do momenta kada izvrši kupovinu ili željenu akciju [3].

U pitanju je model prodajnog levka, koji se oslanja na osnovne principe AIDA modela. Povezanost prodajnog levka sa ovim modelom prvi put je spomenuo Wiliam W. Townsend u knjizi „Bond Salesmanship“ 1924. godine. AIDA predstavlja jedan od najčešće primenjivanih modela komunikacije, kojeg karakterišu sledeće činjenice [4]:

- Model faza kroz koje pojedinac prolazi kada donosi odluke o kupovini ili konzumiranju.
- Promotivne aktivnosti su kreirane da provedu kupca kroz različite faze.
- Model pruža način za analiziranje promotivnih aktivnosti.

Dakle, AIDA model je usko povezan sa promotivnim aktivnostima i predstavlja akronim kojeg čine četiri engleske reči, vezane za aktivnosti u procesu promocije kao što je to prikazano na Slici 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.



SLIKA 1- PRIKAZ AIDA MODELA KROZ PRODAJNI LEVAK

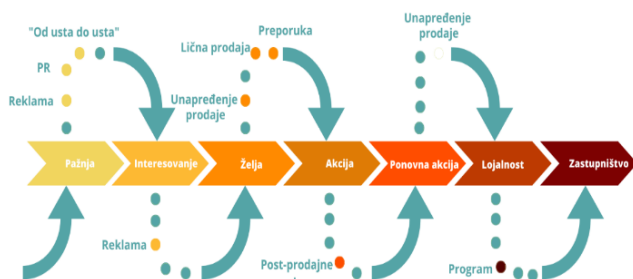
Attention (Pažnja) – Promotivna poruka koju kompanije ili pojedinci žele da pošalju, najpre treba da skrene pažnju željenoj publici.

Interest (Interesovanje) – Nakon što je poruka privukla pažnju publike, treba da probudi dodatno interesovanje, kako bi se pažnja zadržala. U ovoj fazi važno je da publika može da se poistoveti sa određenim problemom, koji se komunicira.

Desire (Želja) – U trećem koraku cilj je probuditi želju kod ciljane publike za određenim proizvodom ili uslugom, koji treba predstaviti kao pravo rešenje problema iz prethodnog koraka. U ovoj fazi se ističu prednosti proizvoda ili usluge u odnosu na konkurenciju.

Action (Akcija) – Akcija predstavlja krajnji korak ovog modela koji se odnosi na kupovinu proizvoda ili usluge.

Povezanost AIDA modela sa promotivnim aktivnostima može se predstaviti i ulogom aktivnosti elemenata promotivnog miksa u svakoj od faza AIDA modela, što može da se uoči na Slici 2 [5].



SLIKA 2-FAZE PRODAJNOG LEVKA I KANALI KOMUNIKACIJE

- Attention (Pažnja) – Pažnja se privlači publicitetom i reklamom.
- Interest (Interesovanje) – Pažnja se zadržava i budi se interesovanje, takođe reklamom.
- Desire (Želja) – Želja se razvija kroz unapređenje prodaje i ličnu prodaju.
- Action (Akcija) – Željena akcija se realizuje kroz ličnu prodaju.

Međutim, tu se aktivnosti promotivnog miksa ne završavaju i vremenom su uočene još tri faze koje su dodate tradicionalnom prodajnom levku, a to su [6]:

Repeat, odnosno ponovna kupovina. Cilj nije da kupac nakon što jednom prođe sve faze prodajnog levka ode, već da iznova ponavlja kupovinu. Time se stiču značajne uštede, jer verovatnoća prodaje postojećem kupcu je

između 60% i 70%, a novom između 5% i 20% [7]. Ova faza takođe predstavlja dobru osnovu za prevođenje kupaca u preostale dve faze.

Loyalty ili lojalnost kupca prema brendu podrazumeva izgradnju snažnog odnosa brenda sa svojim kupcima, koji se zasniva na prethodno izgrađenom poverenju, ali i specijalnim pogodnostima kroz koje brend izražava zahvalnost lojalnim kupcima. Kupci koji su verni brendu, prethodno ne prolaze ponovo kroz navedene AIDA faze, čime se stvaraju velike uštede.

Advocacy, faza koja se može protumačiti kao propagiranje datog brenda je najviši stepen povezanosti brenda i krajnjeg korisnika. U ovom slučaju, korisnik ne samo što je lojalan brendu i ne mora da prolazi sve AIDA faze kupovine, već i sam preporučuje i propagira dati brend svom okruženju. Ova vrsta korisnika omogućava brendu jednu od najznačajnijih vidova promocije – „promociju od usta od usta“.

Dakle, prodajni levak se može definisati kao marketinški model, koji grafički prikazuje sve faze kroz koje kupac prođe od potpunog neznanja o određenom proizvodu ili usluzi, pa do momenta izvršene kupovine. Kao što je navedeno, tradicionalni prodajni levak nastao je na principima AIDA modela i ima četiri glavne faze: privlačenje pažnje, buđenje interesovanja, izazivanje želje i akciju, odnosno kupovinu. Vremenom su uslovi na tržištu i specifičnosti pojedinih industrija dodavali ili raščlanjavali postojeće nivoe, ali je osnovni princip do danas ostao isti.

3. PRODAJNI LEVAK NA DIGITALNIM KANALIMA

Digitalna revolucija uticala je na vidljivost informacija, koje su sada dostupne korisnicima 24/7, uz više različitih izvora kod kojih imaju priliku da istraže proizvod, uslugu ili brend pre nego što se odluče na akciju [8]. Savremene tehnologije i onlajn trgovina su promenile prodajni levak i taktike u svakoj od faza.

Ono što se posebno razlikuje jeste da su se između faze *Javljanja želje* i *Akcije* (kupovine), pojavile dve dodatne faze: *Evaluacija* i *Donošenje odluke* [9].

Pojava ovih faza može se objasniti kao posledica globalizacije i sve veće konkurentnosti na strani ponude i dostupnosti većeg obima informacija i kanala informisanja na strani tražnje.

Dakle, danas se u sve većoj meri konkurencija može posmatrati na globalnom nivou, što potencijalnim korisnicima nudi daleko veći broj mogućnosti. Zbog toga, nakon što se zainteresuju za određenu vrstu proizvoda i osveste svoju želju za datim proizvodom, korisnici najpre razmatraju koji sve brendovi nude željeni proizvode. Kada prikupe informacije o brendovima između kojih treba da se odluče, tada korisnici prelaze na postupak evaluacije ponuđenih proizvoda na osnovu određenih kriterijuma, koje su oni ocenili kao važne. Tek nakon poređenja brendova, korisnik donosi odluku o kupovini i prelazi u fazu *Akcije*.

S druge strane, osim što se povećao broj mogućih faza u prodajnom levku, savremenim tehnologijama povećan je i broj kanala komunikacije u svakoj od faza.

3.1. Optimizacija za internet pretraživače

Važnu ulogu u digitalnom prodajnom levku dobija SEO (eng. *Search Engine Optimization*), odnosno optimizacija za internet pretraživače. „Internet pretraživač, s gledišta korisnika, je veb stranica koja omogućava da se unesu ključne reči ili fraze i koja vraća rezultate zavisno o relevantnosti dokumenta koje sadrži u svom indeksu, a ta relevantnost je određena skupom automatizovanih programa koje nazivamo algoritmi“ [10]. Što znači da su pretraživači polazna mesta za korisnike da dođu do željenih informacija.

3.2. Viralni marketing

Viralni marketing je tehnika koja podrazumeva dobrovoljno prenošenje informacija od strane kupaca i potrošača o nekom proizvodu, usluzi ili kompaniji, čime ne utiče na njihovu sudbinu, a omogućena je upotrebom društvenih medija i savremenih komunikacionih kanala [11]. Snaga viralnog marketinga posebno je vidljiva na društvenim mrežama, zbog mogućnosti lakog i brzog deljenja informacija, ali i ostavljanja utisaka o brendu na njihovim zvaničnim prezentacijama, bilo da se radi o njihovom sajtu, društvenim mrežama ili drugim platformama. Iako su se „preselili“ na onlajn, neke karakteristike korisnika ostaju iste, te oni i dalje najviše veruju u preporuke drugih ljudi.

3.3. Blogovi

Blog predstavlja popularni izraz za lični elektronski dnevnik, časopis ili izvor informacija [12]. Blog su počeli da koriste pojedinci kao posebnu formu za izražavanje svojih stavova na određenu temu, deljenje znanja i umetničko stvaralaštvo u pisanoj formi, ali i kompanije. Kompanije su kroz blog dobile priliku da korisnicima detaljnije približe svoj rad i poslovanje, kao i same proizvode i usluge. Takođe, ova forma je postala prijemčivija za korisnike, jer nije imala klasičan reklamni tekst i isticala prodaju u prvi plan.

3.4. Društvene mreže

Društvene mreže u mnogome su uticale na komunikaciju brendova sa krajnjim kupcima i potrošačima njihovih proizvoda, odnosno konzumentima njihovih usluga. Ovaj kanal komunikacije doneo je jednu veoma bitnu promenu, a to je dvosmernost [13].

Brendovima je omogućena dvosmerna komunikacija sa korisnicima, što za one koji to umeju da iskoriste, predstavlja pravo blago i izvor potencijalnih unapređenja na više nivoa: samog proizvoda, usluge, isporuke, promocije i mnogih drugih aspekata. Društvene mreže se mogu opisati kao društvena struktura koju sačinjavaju grupe osoba ili organizacija i kompleksni skup između osoba i organizacija [13].

3.5. Imejl marketing

Posebno unapređenje u vidu direktne prodaje i personalizacije ponude nastalo je razvojem imejl marketinga. Uvođenje elektronske pošte, kao načina komunikacije odlično se pokazalo u više faza prodajnog levka. Kako za buđenje želje kod potencijalnih kupaca, tako i za zadržavanje trenutnih korisnika, slanjem personalizovanih ponuda i pogodnosti.

3.6. Vebsajt

Vebsajt predstavlja skup veb-stranica, koje mogu da sadrže tekst, slike, video snimke i drugi multimedijalni sadržaj sasatavljen u jednu celinu. U 21. veku biznis koji nema svoju veb prezentaciju praktično da ne postoji. U Srbiji u 2019. godini 83,6% preduzeća je posedovalo svoju internet prezentaciju [14]. Vebsajt je vizit karta svakog preduzeća na onlajn kanalima i više od toga.

3.7. Influens marketing

Socijalno umrežavanje ljudi na društvenim mrežama, pristupačnost interneta i društvenih mreža širokom auditorijumu i jednaka mogućnost u kreiranju sadržaja za sve, dovodi do transformacije lidera mišljenja (koji su bili sastavni deo tradicionalnog društva) u influencers, koji istu ulogu obavljaju na novom kanalu komunikacije – društvenim mrežama [15]. Lideri mišljenja zanimljivi su marketinškim stručnjacima zato što pružaju informacije o proizvodima i uslugama u formi mišljenja odnosno izraženog stava prema određenom objektu, čime utiču na namere i obrasce ponašanja publike koja ih okružuje, posebno u situacijama donošenja odluka o kupovini određenog proizvoda odnosno usluga [16]. Dakle influencersi su lideri mišljenja savremenog doba.

3.8. Demo verzije proizvoda, priručnici i onlajn tutorijali

Razvoj interneta nije doneo samo nove kanale komunikacije, već i razvoj digitalnih proizvoda. Njihova prednost u odnosu na ostale vrste proizvoda i usluga jeste u mogućnosti isprobavanja i testiranja putem digitalnih platformi putem kojih se distribuiraju. Tako su demo ili probne verzije određenih softvera postale svojevrsan način privlačenja kupaca i sticanja njihovog poverenja na osnovu kvaliteta proizvoda.

3.9. Onlajn kupovina

Digitalna transformacija je omogućila i razvoj onlajn kupovine. Ovaj vid kupovine postaje sve masovniji, kako u svetu, tako i u Srbiji. Prema istraživanju Zavoda za statistiku za 2019. godinu, u našoj zemlji je preko 1.820.000 lica obavljalo kupovinu preko interneta u poslednjih godinu dana i u najvećoj meri su to sportski proizvodi (63%), a zatim dobra za domaćinstvo (37,9%) i smeštaj za odmor (25,3%) [14].

4. ZAKLJUČAK

Osnovni principi prodaje kao okosnice svih privrednih aktivnosti uvek će biti ista, bez obzira na alate i kanale koji se koriste za njenu realizaciju. Model AIDA, kao prikaz puta koji prolaze potrošači pre izvršenja kupovine uvek će biti primenjiv, bez obzira na načine privlačenja pažnje, buđenja interesovanja i želje i načina izvršenja akcije, koji će se prilagođavati raspoloživim resursima i stanju na tržištu, jer je u ovom slučaju nepromenjiv faktor ljudska psiha. Stoga je prodajni levak, kao prodajni alat, svakako primenjiv na digitalnim kanalima, ali je kao i samo tržište evoluirao.

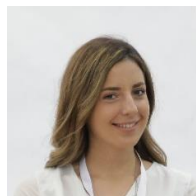
Za definisanje dobre strategije prodajnog levka veoma su značajni podaci kojima preduzeće raspolaže, a to je glavna evolutivna prednost prodajnog levka na digitalnim kanalima. Alati koji se koriste za onlajn oglašavanje

sadrže veliku količinu podataka u realnom vremenu o ponašanju potrošača. Ti podaci su vrlo precizni i detaljni, te kao takvi mogu da se iskoriste za kreiranje veoma efektivne i efikasne strategije prodajnog levka. Marketing i prodaja treba da se posmatraju, kao međusobno zavisne celine, kako bi se ostvarili maksimalni efekti. Oni mogu da se povežu upravo kroz digitalne kanale i alate, koji više nisu mogućnost, već neophodnost u tržišnoj trci 21. veka. Zahvaljujući njima mogu da se definišu strategije prodajnog levka i njihova optimizacija mnogo preciznije, detaljnije i brže, ali za postizanje efektivnog i efikasnog prodajnog levka, neophodna je digitalizacija svih procesa marketinga i prodaje. Digitalni alati za oglašavanje, sadrže podatke od neprocenjive vrednosti za kreiranje uspešne prodajne strategije, a na brendovima je da tu moć prepoznaju!

4. LITERATURA

- [1] Gašović, M. D. (2001). Menadžment prodaje. Beograd: Institut ekonomskih nauka.
- [2] Heller, R. (1999). Essential Managers: Selling Successfully. Gardners Books.
- [3] Strong, E. K. (1925). Jr. The Psychology of Selling and Advertising, 349.
- [4] Nikolić, S., Stanković, J., & Dejanović, A. (2015). Brend menadžment - savremena a(tra)kcija, 202.
- [5] Michaelson, D., & Stacks, W. D. (2011). Standardization in public relations measurement and evaluation standardization. Public Relations Journal, 5.
- [6] Roll, M. (2015). Asian Brand Strategy. London: Palgrave Macmillan.
- [7] Tanasković, I. (2020, April 1). Retrieved from <https://www.e-commerce.co.rs/akvizicija-novih-ili-zadržavanje-postojecih-kupaca/>
- [8] Miller, V. (2020). Understanding Digital Culture. SAGE Publications.
- [9] Barry, T. E. (2012). The Development of the Hierarchy of Effects: An Historical Perspective. Journal of Current Issues and Research in Advertising, 251-295.
- [10] George, D. (2005). The ABC of SEO: Search Engine Optimization Strategies. Lulu Press.
- [11] Everett, C. (2010). Social Media: Opportunity or Risk? Computer Fraud&Security(6), 8-10.
- [12] Krstić, N. (2017). Digitalni marketing: pojmovnik. Beograd: Univerzitet Singidunum, Fakultet za medije i komunikacije.
- [13] Bovi, L., & Til, V. (2016). Savremena poslovna komunikacija. Beograd: MATE D.O.O.
- [14] RZS. (2019). Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- [15] Sokolova, K., & Kefi, H. (2020). Instagram and YouTube bloggers promote it, why should I buy? How credibility and parasocial interaction influence purchase intentions. Journal of Retailing and Consumer Services.
- [16] Vigar-Ellis, D. P. (2015). Does objective and subjective knowledge vary between opinion leaders and opinion seekers? Journal of Wine Research, 26:4.

Kratka biografija:



Bojana Savanović rođena je u Novom Sadu 1995. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2020.god.
kontakt: bojana95@gmail.com

UNAPREĐENJE ONLAJN VIDLJIVOSTI BRENDA „RECHOCOLIZE“**IMPROVING THE ONLINE VISIBILITY OF THE BRAND „RECHOCOLIZE“**Maja Surovi, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Kako se potrošači sve više nalaze na internetu, tradicionalni marketing u velikoj meri ustupa mesto digitalnom marketingu. Kompanije su iskoristile tu sveprisutnost na internetu u proširivanju svesti o svojim brendovima. Da bi se na pravi način komunicirale vrednosti brenda onlajn, potrebno je pratiti društvene trendove i delovati u skladu sa njima. Predmet istraživanja u ovom radu biće onlajn nastup preduzeća „Rechocolize“, sa fokusom na analizu onlajn vidljivosti ovog brenda, kao i upotrebu digitalnih kanala, sadržaj koji objavljuje i način na koji se obraća ciljnoj publici.*

Gljučne reči: *Digitalni marketing, Brend, Analitika, Pozicioniranje*

Abstract – *Since there is a large number of consumers on the Internet, traditional marketing slowly but inevitably gets overrun by digital marketing. Companies have used that all-presence on the Internet to raise awareness of their brands. In order to properly communicate brand values online, it's necessary to follow social media trends and act by them. The research subject in this thesis will be the online performance and visibility of the brand "Rechocolize". The online visibility of this brand, as well as the use of digital channels, will be analyzed.*

Keywords: *Digital marketing, Brand, Analytics, Positioning*

1. UVOD

U poslednjih 10 godina došlo je do značajnih promena u marketinškim komunikacijama. Tradicionalne medije zamenili su digitalni kanali, koji su vitalna komponenta današnjih marketinških kampanja. Danas, preko 4 milijarde ljudi širom sveta redovno koristi internet da bi pronašlo određene proizvode i usluge, zabavu, prijatelje, i drugo [1]. Ponašanje potrošača, ali i način na koje kompanije posluju su se drastično promenili. Da bi uspele u budućnosti, kompanijama su potrebni marketari sa najsvežijim informacijama o trendovima digitalnog marketinga kako bi na najbolji način pozicionirali svoje poslovanje i na internetu. S obzirom da su digitalni preuzeli funkciju tradicionalnih kanala, marketarima su potrebna nova znanja i veštine kako bi se prilagodili novim metodama. Veliki izazov za njih je da procene koje su to marketinške inovacije koje bi mogle biti zanimljive i na koje bi korisnici imali dobru reakciju. Proaktivnost je ključ sticanja prednosti u odnosu na konkurenciju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

2. POJMOVNO ODREĐENJE BREND(IRANJA)

Danas su brendovi svuda oko nas, ali postizanje leaderske pozicije zahteva mnogo ulaganja, naporan rad i talenat. Smatra se da je brend sve ono na šta potrošač pomisli kada čuje ime nekog preduzeća. Pre svega „vidljive“ stvari poput proizvoda/usluge koju plasira na tržište, sve vesti koje mogu da se pronađu o preduzeću, dobra, ali i loša iskustva ljudi, doprinos preduzeća zajednici, itd. Pored toga, tu spadaju i netransparentni delovi kao što su način rada, kontrola kvaliteta, društvena odgovornost, organizaciona klima i kultura, i slično. Brend se primenjuje unutar i izvan organizacije, kako za kupce, tako i za zaposlene. Osnovna poslovna strategija kojom se kompanije diferenciraju u odnosu na konkurenciju jeste upravo brendiranje. Brendiranje ne obuhvata samo stvaranje logotipa i vizuala kako bi se oni vezali za određenu kompaniju. Proces brendiranja je dugotrajan i potrebno je kontinuirano, na svim nivoima, komunicirati vrednosti brenda, kako bi se vremenom postiglo snažno percipiranje od strane korisnika.

3. STRATEGIJA UPRAVLJANJA BRENDOM

Strategija upravljanja brendom predstavlja vitalan deo poslovne strategije kompanije. Kreiranje i implementacija strategije je osnovni zadatak upravljanja brendom. Efektivna brend strategija usmerena je na promenu – od postojećeg ka željenom stanju [2].

Brend strategija se zasniva na budućim ciljevima. Između ostalih, najčešći ciljevi koji se odnose na kupce su povećanje svesti o brendu, stvaranje pozitivnog imidža brenda i uspostavljanje preferencija i lojalnosti prema brendu. Pored toga, ona ima za cilj povećanje privlačnosti kompanije u očima zainteresovanih strana, koje podržavaju menadžment kompanije, i definisanje kriterijuma na osnovu kojih zaposleni treba da ocenjuju vrednost vlastitih akcija [3]. Postoje različiti pristupi definisanju brend strategije, a jedan od njih je *strateški proces upravljanja brendom* [4] koji obuhvata četiri etape:

1. *Identifikovanje i uspostavljanje pozicije brenda,*
2. *Planiranje i implementacija marketing programa koji se odnosi na razvoj brenda,*
3. *Merenje i interpretacije performansi brenda,*
4. *Rast i održavanje vrednosti brenda.*

Dobra strategija brenda ne samo da će pomoći brendu da se razvije, nego i da bude lider na tržištu na kom deluje, i da tu poziciju unapređuje i održava. Postoji mnogo različitih strategija upravljanja brendom, a za potrebe rada

će u nastavku detaljno biti razrađena strategija pozicioniranja.

3.1. Strategija pozicioniranja

Pozicioniranje brenda predstavlja proces stvaranja utiska o brendu u svesti potrošača, tako da oni povezuju brend sa nečim specifičnim i poželjnim, i na taj način ga diferenciraju u odnosu na konkurenciju. Drugim rečima, pozicioniranje se odnosi na razloge zbog čega se potrošači opredeljuju za taj brend, a ne neki drugi [5]. Pozicioniranje je ključno za brendiranje, jer se i pozicioniranje i brendiranje vezuju za percepciju potrošača o proizvodu/usluzi.

3.2. Kreiranje strategije pozicioniranja

Prilikom kreiranja strategije pozicioniranja, potrebno je prethodno identifikovati jedinstvene karakteristike brenda i odrediti na koji način se razlikuje od konkurencije. Prvi korak podrazumeva određenje trenutne pozicije brenda, zatim je neophodno identifikovati direktne konkurente. Pored toga, veoma je važno razumeti kako su konkurenti pozicionirali svoje brendove i uporediti svoju poziciju sa konkurentskom, u cilju utvrđivanja sopstvenih jedinstvenih odlika. Nakon toga se osmišlja izjava o pozicioniranju, kojom se saopštavaju vrednosti brenda potrošačima. Poslednji korak jeste evaluacija, testiranje efikasnosti izjave o pozicioniranju (*izjavom o pozicioniranju se definiše kome je namenjena (ciljani potrošači), tržište, navodi obećanje brenda i razlozi za poverenje potrošača, odnosno korisnika*).

4. ZNAČAJ I ULOGA DIGITALNOG MARKETINGA

Kako se potrošači sve više nalaze na internetu, tradicionalni marketing u velikoj meri ustupa mesto digitalnom marketingu. Fokus je na praćenju navika internet korisnika i zbog toga je neophodno dobro upoznati ciljnu publiku (čime se bavi, kakve su joj navike, a koja interesovanja). Povezivanje sa ciljnom publikom i promocija onlajn poslovanja su osnova digitalnog marketinga. Cilj je privući pažnju korisnika kroz različite promotivne aktivnosti, koristeći sve prednosti interneta, a sve to da bi ih naveli na krajnju akciju - da kupe određeni proizvod ili koriste određenu uslugu. Digitalni marketing je način razmišljanja, način stavljanja kupca u srce svih onlajn aktivnosti [6]. Digitalni marketing se sastoji iz više elemenata, i na prvi pogled se može reći da je reč o posebnim segmentima, međutim, rezultati su vidljivi samo ukoliko su svi delovi međusobno dobro sinhronizovani. Kao najvažniji elementi digitalnog marketinga (slika 1), izdvojeno je sledećih sedam [7]:

1. *Website* – veb sajt
2. *Search engine marketing* – optimizacija veb sajta za pretraživače
3. *Email marketing* – imejl marketing
4. *Display marketing* – displej marketing
5. *Social media marketing* – marketing na društvenim mrežama
6. *Mobile marketing* – mobilni marketing
7. *Analytics* – analitika



Slika 1. Najvažniji elementi digitalnog marketinga

5. PREDNOSTI KORIŠĆENJA DIGITALNOG MARKETINGA

Kako smo svedoci da su naši životi postali potpuno transparentni i onlajn, preduzeća su iskoristila tu sveprisutnost korisnika na internetu u proširivanju svesti o svojim brendovima. Sada ako neka kompanija nema veb sajt, Jutjub kanal ili zanimljiv sadržaj na Instagramu, praktično kao da ne postoji. Naša čula su se potpuno navikla na reklamiranje proizvoda i usluga na internetu da bi bilo čudno da ih nema. Iz tog razloga je veoma bitno da se na pravi način koriste onlajn kanali i sve prednosti koje nosi digitalni marketing kako bi što uspešnije komunicirali brend priču ciljnoj publici. Najveća prednost digitalnog marketinga jeste to što se vrlo precizno mogu izmeriti naponi i efekti koji su uloženi u marketinške aktivnosti. Ključne korisnosti od digitalnog marketinga, predstavljene akronimom 5S su [8]:

1. *Sell* – prodaja – podrazumeva direktnu onlajn prodaju i prodaju kroz onlajn kanale koji su pod uticajem onlajn reklame. Postiže se putem šire distribucije korisnicima do kojih nije moguće doći onlajn ili putem šire palete proizvoda od onih koji se mogu prikazati u prodavnici, ili putem manje cene u odnosu na druge kanale.
2. *Serve* – usluga – postiže se davanjem dodatne vrednosti onlajn kupcima ili u formi razvojaproizvoda putem onlajn dijaloga i povratnih informacija.
3. *Speak* – komunikacija – vrednost se isporučuje kreiranjem dvosmernog dijaloga putem interakcije upotrebom foruma ili upitnika i spovođenjem onlajn istraživanja tržišta putem formalnih istraživanja i neformalnog monitoring konverzacija a sa ciljem učenja iz njih.
4. *Save* – ušteda – se postiže putem onlajn komunikacije kojom se obavlja prodaja i sve transakcije na taj način se smanjuje broj potrebnih zaposlenih. Uštede se postižu i putem onlajn samoposluživanja korisnika.
5. *Sizzle* – proširiti brend onlajn – postiže se putem dodavanja novih predloga, novih ponuda i novog onlajn iskustva uključujući i razvoj zajednica.

6. ONLAJN BRENDIRANJE

Za razliku od uobičajenog tradicionalnog brendiranja, onlajn brendiranje podrazumeva korišćenje onlajn platformi i resursa za pozicioniranje brenda na internetu. Cilj je isti – komunicirati vrednosti brenda, kako bi se vremenom postiglo snažno percipiranje od strane korisnika. Onlajn brendiranje se tokom poslednjih 10 godina snažno razvilo, prvenstveno zbog sve većeg broja korisnika interneta širom sveta, kao i velikog razvoja tehnološke industrije, zbog čega su elektronski uređaji postali više dostupni i pristupačniji, što nije bio slučaj nekoliko decenija unazad.

7. ANALIZA ONLAJN VIDLJIVOSTI BRENDIA „RECHOCOLIZE“

7.1. Osnovne informacije o kompaniji

“Rechocolize” je novosadsko preduzeće osnovano 2017. godine, koje se bavi prodajom novog, inovativnog proizvoda na tržištu. Reč je o novom načinu pripreme tople čokolade. Glavna diferentna prednost ovog proizvoda ogleda se u tome što korisnik samostalno muti čokoladni bar u vrućem mleku i na taj način je uključen u proces pripreme sopstvenog napitka. U okviru ovog brenda, postoji šest ukusa topljene čokolade:

- *STEVIA drinking chocolate bar (novi proizvod)*
- *DARK drinking chocolate bar*
- *DARKORANGE drinking chocolate bar*
- *WILDCHERRY drinking chocolate bar*
- *HAZELNUT drinking chocolate bar*
- *WHITEVANILLA drinking chocolate bar*

U nastavku je prikazana analiza trenutne pozicije i onlajn prisustva brenda „Rechocolize“.

7.2. Analiza veb sajta

Za domen veb sajta izabran je *.com*, a adresa jeste *rechocolize.com*. Veb sajt je delimično na srpskom, a delimično na engleskom jeziku, napisan latiničnim pismom. Veb sajt nema registracionu formu, niti mogućnost onlajn plaćanja, te kupci ne ostavljaju lične podatke, stoga se može zanemariti faktor bezbednosti.

Kada se sve uzme u obzir, veb sajt je estetski privlačan, ali nepregledan, nefunkcionalan, nije dobro rangiran na pretraživačima i nije u potpunosti kompatibilan sa mobilnim tehnologijama.

7.3. Analiza Fejsbuk stranice

Fejsbuk stranica kompanije “Rechocolize” u trenutku istraživanja (avgust, 2020) ima 1,292 pratilaca, odnosno ljudi koji su je lajkovali. Sadrži adresu, link do veb sajta, imejl i kratak opis na engleskom jeziku o tome šta predstavlja kompanija.

Sadržaj koji se deli na Fejsbuku može se podeliti u nekoliko grupa:

- fotografije i video zapisi proizvoda,
- darivanja/nagradne igre (giveaway),
- fotografije zadovoljnih kupaca,

- informacije o lokacijama na kojima se mogu kupiti proizvodi,
- informacije o lokalnim događajima na kojima će se vršiti degustacija proizvoda,
- informacije o postignućima kompanije,
- čestitke za predstojeće praznike,
- CTA (*call to action*) koje pozivaju na kupovinu i sadrže link do veb sajta,
- objave koje pozivaju na interakciju publike,
- objave sa vezanim artiklom sa kompanijskog bloga gde se poziva na dalje čitanje klikom na link.

7.4. Analiza Instagram stranice

Instagram stranica kompanije “Rechocolize” u trenutku istraživanja (avgust, 2020) ima 2,020 pratilaca. Sadrži link do veb sajta i kratak opis kompanije. Akcenat je stavljen na dark čokolade koje su vegan friendly. U *bio* sekciji je, takođe, naglašen novi ukus. Korišćeni su emotikoni kafe, obzirom na to da emotikon tople čokolade ne postoji, što dovodi do konfuzije jer nameće očekivanje da se kompanija bavi proizvodnjom kafe.

8. PREDLOZI UNAPREĐENJA

8.1. Predlog unapređenja strategije pozicioniranja

Predložena je interna izjava brend pozicije na osnovu koje će biti kreirane sve buduće komunikacije kampanje: *“Za ljubitelje poslastica koji su obećali sebi da će se zdravo hraniti i izbegavati junk food i slatkiše, Rechocolize je proizvođač čokolade koji pruža svojim korisnicima pravu topljenu čokoladu, koja je pogodna za sve, čak i vegane. Za razliku od konkurenata, naš proizvod je gluten free sa čak 70 % kakaa koji neće prekršiti obećanje koje ste sebi dali.”*

8.2. Predlog unapređenja veb sajta

Preko 50% saobraćaja ka “Rechocolize” veb sajtu dolazi sa društvenih mreža. Ukoliko je sadržaj na veb sajtu optimizovan za pretraživače, posećenost sajta putem ovog izvora nakon nekoliko nedelja može početi da se povećava. Pored ključnih reči, da bi se povećao saobraćaj ka veb sajtu, neophodno ga je povezati sa drugim veb sajtovima. Predlog je da se kompanijski veb sajt poveže sa svim partnerima sa kojima saraduje, pa tako bi bilo idealno da se na veb sajtovima ugostiteljskih i maloprodajnih objekata, u kojima se može kupiti “Rechocolize” proizvodi, nalazi link ka “Rechocolize”-u, i obrnuto. Veb sajt mora da bude pregledan i da omogući korisnicima lako kretanje. Navigacioni meni je najbitniji za lako kretanje po veb sajtu, i neophodno je da postoji na svakoj stranici kako bi se lako prelazilo sa jedne na drugu stranicu.

Prednosti unapređenja su sledeće:

- Povećana je brzina učitavanja sadržaja na veb sajtu,
- Jednostavnija navigacija,
- Povećana je preglednost sadržaja,
- Veb sajt je optimizovan za mobilne tehnologije.

Navedene prednosti odnose se na UX (*user experience*), što podrazumeva ponašanja, stavove i emocije koje korisnik doživljava tokom posete veb sajta.

Najrasprostranjeniji besplatni alat za merenje korisničkog iskustva jeste Gugl Analitiks (*Google Analytics*). Upravo uz pomoć ovog alata moguće je meriti i pratiti rezultate predloženih unapređenja veb sajta.

8.3. Predlog unapređenja Fejsbuk stranice

Prilikom analiziranja Fejsbuk stranice kompanije Rechocolize”, zaključeno je da je kompanija imala dobru strategiju i dobar odziv od strane publike. Predlog je da kompanija nastavi da se oglašava kao i do sad, uz mnogo više objava edukativnog karaktera. Veoma je važno pružiti korisnicima sadržaj koji će im pružiti dodatnu vrednost, naučiti ih nešto novo i učiniti da se redovno vraćaju na stranicu brenda u potrazi za novim saznanjima. Takođe, novi sadržaj edukativnog karaktera je potrebno grafički ispratiti tako da odgovara vizuelnom identitetu “Rechocolize” brenda.

Pored edukativnog, neophodno je povećati broj objava koje su zabavnog karaktera. Kompanija je do sada imala odlična grafička rešenja za ovakav tip sadržaja, međutim, veoma retko. Na kraju, iskustva drugih korisnika su izuzetno važna zato što ljudi grade poverenje u brend uz postojanje društvenog dokaza. Takođe, poznato je da ljudi donose odluke o kupovini na osnovu emocija, a iskustva nekih korisnika mogu da izazovu jake emocije.

8.4. Predlog unapređenja Instagram stranice

Redovna komunikacija sa pratiocima kroz **Instagram priče (story)** pojačava interakciju i ojačava odnos sa njima. „Rechocolize“ se vrlo retko oglašava kroz priče, što je velika greška. Predlog unapređenja je da se pored sadržaja za *feed*, pravi i sadržaj i fotografije samo za priče. Neophodno je konstantno uključivati u diskusiju pratioce jer su oni glavni izvor inspiracije za budući sadržaj. To se najlakše postiže korišćenjem stikera, boksa sa pitanjima, *pollovima*, itd.

Drugi vid predloga za unapređenje Instagram stranice jeste ostvarivanje **saradanje sa influencerima**. Influencer je termin koji se koristi za osobe koje imaju veliki broj pratilaca na određenim društvenim mrežama i imaju moć da utiču na veći broj svojih pratioca jer uživaju određeni kredibilitet kod svoje publike.

Predlog je da “Rechocolize” ostvari saradnju sa influencerima u Srbiji i na taj način poveća svest o brendu. Naime, zamisao je da kompanija održava serijal emisija svakog petka sa različitim influencerima na razne teme.

9. ZAKLJUČAK

U prvom delu rada navedene su teorijske osnove brenda, procesa brendiranja i digitalnog marketinga sa njegovim elementima. Pored toga, naglasak je na onlajn brendiranju i upravljanjem strategijom brenda, odnosno strategijom pozicioniranja.

Zatim su teorijske podloge primenjene na primeru kompanije “Rechocolize”, gde je urađena analiza onlajn prisustva brenda. Na kraju je dat predlog za unapređenje onlajn vidljivosti, kao i predlog za novu strategiju pozicioniranja.

Takođe, dati su predlozi evaluacije za novu strategiju pozicioniranja. Procesi digitalnog marketinga su procesi bez kraja i neprestano se razvijaju. Podstiču kompanije da uče i razvijaju se zajedno sa razvojem digitalnog marketinga. Uvek postoji prostor za poboljšanje. Pri tome, tempo promena nikad nije bio brži, tako i kompanije moraju biti proaktivne.

Pored svega što je rečeno, ne postoji garancija da će se praćenjem ovih koraka zaista i unaprediti onlajn vidljivost kompanije. Postoji mnogo strategija, i rezultati zavise od više faktora.

Ako jedna kompanija primenjuje određenu strategiju i veoma je uspešna, ne znači da će druga kompanija biti. Zato je neophodno konstantno raditi evaluaciju, merenja, optimizaciju procesa i aktivnosti, porediti ostvareno sa zadatim i vršiti korekcije u slučaju da je to neophodno. Važno je biti oprezan pri uvođenju novih strategija, ali još važnije je ostati dosledan brend.

10. LITERATURA

- [1]Clement, J. (2020). Number of Internet Users Worldwide. Retrieved from Statista: <https://www.statista.com/statistics/273018/number-of-internet-users-worldwide/>
- [2]Nikolić, S., Stanković, J., & Dejanović, A. (2015). Brend menadžment. Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [3] Kotler, P., & Ferč, A. (2007). B2B Brend Menadžment. Beograd: Data Status.
- [4] Keller, K. L. (2003). Strategic Brand Management. New Jersey: Prentice Hall.
- [5] Ries, A., & Trout, J. (1986). Positioning - The Battle for Your Mind. New York: McGraw Hill.
- [6] Chaffey, D., & Smith, P. (2017). Digital Marketing Excellence, fifth edition. New York: Routledge.
- [7] Dodson, I. (2016). The art of digital marketing. New Jersey: Wiley.
- [8] Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2016). Digital marketing, sixth edition. Edinburgh Gate: Pearson.

Kratka biografija:



Maja Surovi rođena je u Novom Sadu 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment – Unapređenje onlajn vidljivosti brenda »Rechocolize« odbranila je 2020. god.

UTICAJ STRESA NA RADNE STILOVE U ORGANIZACIJI**THE IMPACT OF STRESS ON WORK STYLES IN THE ORGANIZATION**Aleksandra Vračar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste povezati stres sa radnim stilovima zaposlenih u proizvodnoj organizaciji i njihov uticaj na rad. Analiza istraživanja se zasniva na ispitivanju individualnih razlika u odnosu na socio-demografske karakteristike. Istraživanjem se želelo saznati koji su uzroci stresa na radnom mestu. U radu su predložene mere za sprečavanje, ili ublažavanje stresa, kao i način efikasnijeg obavljanja posla u skladu sa radnim stilom kome zaposleni pripada. Kroz upitnik se sagledalo ponašanje ispitanika na radnom mestu i definisao profesionalni stil zaposlenog.

Istraživanje je sprovedeno tokom jula meseca 2020. godine i u njemu je učestvovalo 60 ispitanika. Dobijene informacije su obrađene u statističkom programu IBM SPSS. Rezultati ukazuju da postoji povezanost između stresa i radnih stilova, dok socio-demografske karakteristike ne utiču na preferiranje određenog radnog stila.

Cljučne reči: *Stres, radni stilovi, ličnosti i lične karakteristike*

Abstract – *The aim of this paper is to connect stress with the working styles of employees in the production organization and their impact on work. The analysis of the research is based on the examination of individual differences in relation to socio-demographic characteristics. The research wanted to find out what are the causes of stress in the workplace. The paper proposes measures to prevent or mitigate stress, as well as a way to do work more efficiently in accordance with the work style to which employees belong. The questionnaire looked at the behavior of the respondents at the workplace and defined the professional style of the employee.*

The research was conducted during July 2020 and 60 respondents participated in it. The obtained information was processed in the statistical program IBM SPSS. The results indicate that there is a correlation between stress and work styles, while socio-demographic characteristics do not affect the preference for a particular work style.

Keywords: *Stress, working styles, personalities and personal characteristics.*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Katić, vanred.prof.

1. UVOD

Stres je pojava koja se dešava svuda tamo gde ljudi žive i rade. Stresne situacije su najčešće vezane za promene i nedostatak kontrole nad onim što se dešava. U svakoj situaciji kada je organizam izložen pojačanim zahtevima u kojoj dominiraju strah, patnja, fluktuacija, ekstremni napor, ushićenje, radost, nastupa reakcija tzv. „opšti adaptacioni sindrom“. Stres je stanje dugotrajne napetosti izazvane odgovornošću i složenošću situacije u kojoj se osoba nalazi.

Motivacioni pokretači, koji imaju veliki značaj tokom radnog ciklusa, kroz proizvodnu organizaciju su radni stilovi: „Budi savršen“, „Budi jak“, „Udovolji drugima“, „Požuri“, „Radi naporno“.

Stilovi pojedinih ličnosti se mogu analizirati na osnovu posmatranja i analize zaposlenih, kao i načina na koji se nešto radi i zbog čega. Važno je poznavati ličnosti ljudi koje čine organizaciju. Osobine ličnosti se definišu kao trajne karakteristike koje opisuju ponašanje ličnosti. Osnovne dimenzije ličnosti su: ekstraverzija, prijatnost, savestnost, neuroticizam, otvorenost.

2. STRES

Stres je proces emocionalnih, mentalnih i fizičkih reakcija, koje su uzrokovane dugotrajnim povećanim opterećenjima, koja su mnogo veća od sposobnosti suočavanja. To je neprijatno emotivno stanje koje nastaje kao rezultat nesigurnosti osobe u sopstvenu sposobnost da savlada dati izazov, kako bi postigla cilj. Stres je proces u kome učestvuju mnogobrojni faktori, iz domena spoljašnje sredine, i iz domena karakteristika, stanja i ponašanja pojedinca koji doživljava stres [1].

Stres na poslu je jedan od najznačajnijih faktora, koji ima negativan uticaj na zaposlene. Dinamičnost rada na poslu je često praćena povećanim rizikom od stresa, kao i nesigurnošću vezanom za određene situacije. Samo uspešni lideri minimiziraju efekte stresa kod zaposlenih u cilju njihovog većeg angažovanja [2]. Faze stresa su: stadijum alarma tela, stadijum otpora i stadijum iscrpljenja odbrambenih snaga [3].

Vrste stresa su: eustres i distres.

Eustres je prijatan konstruktivan doživljaj samoispunjenja i radosti. Eustres predstavlja opšti adaptivni odgovor, nastao usled adekvatnog prilagođavanja na zahteve sredine, koji je nespecifičan za stresore [4].

Distres je nepovoljan i poražavajući doživljaj, u kome osoba ima osećaj gubljenja i velikog nezadovoljstva. Radni stresori su činioci koji dovode do stvaranja stresa, a mogu biti: kratkotrajni, dugotrajni, unutrašnji i spoljašnji. Uzroci stresa mogu biti fizičke, psihološke i socijalne

prirode. Stresovi koje ljudi doživljavaju na poslu su tzv. profesionalni stresovi [5]. Uzročnici stresa kod zaposlenih su: sindrom „emocionalnog izgaranja“, „transformacija“, smanjenje broja zaposlenih, savremena informacijska tehnologija, elektronska kontrola (monitornig), seksualno uznemiravanje, diskriminacija, mobing, skraćeno radno vreme, rad „na crno“, rad na određeno vreme, zastarevanje znanja, veština i tehnika za rad...

Kategorije stresa su: traumatski stres, stres povezan sa životnim događajima i hroničnim opterećenjem socijalnim ulogama [6]. Posledice stresa se javljaju u vidu različitih poremećaja: duševnih, psihosomatskih, sociopatoloških, autoimunih bolesti i mnogih drugih zdravstvenih problema.

3. RADNI STILOVI

Postoji pet radnih stilova: „Budi savršen“, „Budi jak“, „Udovolji drugima“, „Požuri“, „Radi naporno“.

Radni stil „Budi savršen“ – osobe teže savršenstvu kroz životni aspekt, koji im je važan, ili kroz više aspekata. Perfekcionista su neproduktivni, jer troše puno vremena na postizanje dobrih rezultata. Preporuka za ljude koji imaju ovakav radni stil je da razlikuju optimum od maksimuma.

Radni stil „Budi jak“ - karakterističan je za osobe koje ne pokazuju slabost, ponosne su na svoju izdržljivost, snagu, upornost... Takva osoba živi nekvalitetnim životom i može pokrivati različite aspekte. Ne oseća senzacije, nema želje, fizički je snažna i izdržljiva, ima jaku volju i uporno radi na ostvarenju ciljeva. Osobe se pripremaju na surov život i sebi oduzimaju pravo na uživanje.

Radni stil „Udovolji drugima“ – odnosi se na osobe koje ne smeju da se suprotstave drugima i moraju drugima da ispunjavaju želje.

Razlikuju se dve krajnosti: jedno je da osoba ugađa drugima, a drugo je da osoba upućuje imperativ drugima da joj ugađaju. Osoba gubi socijalnu moć, izbegava konflikte, povlači se iz komunikacije sa drugima, ostaje odvojena od svojih želja.

Radni stil „Požuri“ – karakteriše osobe koje su veoma brze u svemu što rade i često prave greške. One teže podnose socijalne i druge situacije u kojima se stvari odvijaju normalnim, ili sporijim ritmom. Važno je da ljudi budu u svom prirodnom ritmu, jer se onda dobro osećaju i bolje sagledavaju sebe i svet oko sebe.

Radni stil „Radi naporno“ – oslikava osobu koja stalno radi i sebi postavlja ograničenja u kojima joj nedostaju odmor i zabava. Ljudi na ovaj način, kroz rad, kontrolišu neprijatna raspoloženja, usamljenost i dosadu. Plaše se odbacivanja i sebi ne dozvoljavaju odmor.

4. LIČNOSTI I LIČNE KARAKTERISTIKE

Ličnost je skup psiholoških, socijalnih i bioloških karakteristika [7]. Ljudi u organizacijama se ponašaju veoma različito, a razlike su prouzrokovane njihovim osobenostima i specifičnim ličnim karakteristikama. Ličnost se iskazuje kroz interakciju sa drugim ljudima, a na osnovu nje se može videti kakva je neko osoba. Postoji pet velikih dimenzija ličnosti koje su rezultat brojnih analiza [8].

1. Ekstraverzija - osobe su orijentisane ka spoljašnjem okruženju, pričljive, energične. Puni su entuzijazma, okrenuti na akciju, sponatani i privlače pažnju drugih.

2. Prijatnost - osobe su saosećajne, ljubazne i odane. Prijatne su, pažljive i velikodušne i vole da budu u društvu ljudi. Imaju pozitivan stav prema drugim ljudima i sklone su kompromisima u cilju održavanja harmoničnih odnosa.

3. Savesnost – osobe su sklone planiranju, organizovanju i efikasnosti. Odlikuje ih savesnost, a drugi ljudi ih procenjuju kao pouzdane i sposobne. Ovakve osobe rade planski i uspešne su u ostvarivanju postavljenih ciljeva.

4. Neuroticizam – osobe su anksiozne, napete i loše raspoložene. Podložne su negativnim emocijama i reaguju emocionalno u situacijama, koje druge ljude ostavljaju ravnodušnim. Bezazlene događaje smatraju pretećim, a manje poteškoće nepremostivim preprekama. Zbog problema u emocionalnoj regulaciji, manje su objektivni i manje efikasni u stresnim situacijama.

5. Otvorenost - osobe karakteriše širok spektar interesovanja, otvorene su i intelektualno radoznale. One su estete i imaju izraženiju svest o svojim osećanjima.

5. ISTRAŽIVANJE

5.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je ispitivanje postojanja stresa i njegov uticaj na radne stilove kod zaposlenih u proizvodnoj organizaciji. Istraživanje je povezano sa obavljanjem poslova u proizvodnoj organizaciji.

5.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je povezati stres sa radnim stilovima zaposlenih u proizvodnoj organizaciji. Istraživanjem se želi postići kom profesionalnom stilu zaposleni u organizaciji pripada, kao i ponašanje koje se poistovećuje sa ispitanikom.

5.3. Hipoteze istraživanja

Za istraživanje određene su opšte hipoteze:

OH1: Socio-demografske karakteristike utiču na preferiranje određenog radnog stila.

OH2: Postoji povezanost između stresa i radnih stilova.

Posebne hipoteze istraživanja su sledeće:

H1.1: Pol utiče na preferiranje određenog radnog stila.

H1.2: Godine starosti utiču na preferiranje određenog radnog stila.

H1.3: Vreme provedeno na trenutnom radnom mestu utiče na radni stil.

H1.4: Obrazovanje utiče na preferiranje određenog radnog stila.

H1.5: Nadređenost utiče na preferiranje određenog radnog stila.

H2.1: Nedostatak podrške nadređenih je povezana sa radnim stilom.

H2.2: Radni stil je u korelaciji sa dužnostima koje nisu u sklopu posla.

H2.3: Radni stil je u korelaciji sa nedostatkom mogućnosti za napredovanje.

H2.4: Radni stil je u korelaciji sa neučestvovanjem u planiranju zadataka.

H2.5: Radni stil je u korelaciji sa slabom motivacijom zaposlenih.

H2.6:Radni stil je u korelaciji sa lošim uslovima rada.

5.4. Uzorak i izvođenje istraživanja

Istraživanje je sprovedeno tokom jula meseca 2020. godine u proizvodnoj organizaciji. Uzorak istraživanja je činilo 60 ispitanika, a grupu su sačinjavale osobe heterogene strukture. Nakon dobijenog uputstva za rad uz naglašavanje anonimnosti prikupljenih podataka i svrhe samog istraživanja, ispitanici su popunjavali dva upitnika („Stres“ i „Profesionalni stilovi“). Anketirana su oba pola, različitih godina starosti, koja u organizaciji rade određeno vreme na svom radnom mestu .

5.5. Instrumenti istraživanja

U istraživanju su korišćena dva upitnika („Stres na poslu“ i „Profesionalni stilovi“). Upitnik „Stres na poslu“ se sastoji iz dva dela. Prvi deo upitnika (opšti deo) se odnosi na demografske karakteristike: pol, godine starosti, godine radnog staža, obrazovanje. Drugi deo upitnika se sastoji od 30 tvrdnji, koje predstavljaju stresne događaje, a mogu biti prisutni na radnom mestu. Stresne situacije su ispitane kroz nedostatak podrške nadređenih, dužnosti koje nisu u sklopu posla, nedostatak mogućnosti za napredovanje, neučestvovanje u planiranju zadataka, slabom motivacijom zaposlenih, lošim uslovima rada. Upitnik za ispitivanje „Profesionalnih stilova“ na poslu, se sastoji iz jednog dela. Upitnik se odnosi na tipično ponašanje zaposlenih na poslu, prema profesionalnim stilovima. Anketa se sastoji od 25 iskaza vezanih za ponašanje zaposlenih.

5.6. Obrada podataka

Podaci su pregledani i analizirani uz pomoć statističkog računarskog programa IBM SPSS Statistics 21 (Statistical Package for the Social Sciences). Podaci, koji su dobijeni od ispitanika, putem istraživanja, u vezi sa stresom na radu i profesionalnim stilovima, su predstavljeni grafički i tabelarno.

6. DISKUSIJA

U kompaniji su sprovedena istraživanja stresnih događaja na radnom mestu, koja su povezana sa profesionalnim (radnim) stilovima. Najčešći uzročnici stresa koji se ispoljavaju u proizvodnoj organizaciji su: nedostatak mogućnosti za napredovanje, dobijanje novih ili nepoznatih zadataka, nedobijanje priznanja za kvalitetan rad, neodgovarajuća zarada i rad sa slabo motivisanim saradnicima.

Za svaku osobu moguće je odrediti profil radnih stilova, odnosno izraženost karakterističnih oblika ponašanja. Rezultati profesionalnih stilova, dobijeni anketiranjem zaposlenih u proizvodnoj organizaciji pokazuju da radni stil „Budi savršen“ preferira najveći broj ispitanika. Većinom su to osobe ženskog pola i u najvećem broju mladi ljudi. Kod osoba koje karakteriše „Savršenstvo“, kao profesionalni stil, mogu se javiti različite bolesti usled stresnih situacija, kao što su opesivni poremećaj ličnosti, depresivni sindrom, različite psihosomatske bolesti. Profesionalni stil „Udovolji drugima“ je zastupljen u nešto manjoj meri. Ukoliko radnik previše pažnje posvećuje kolegijalnosti, kao radnom stilu, ova osobina je često pogubna po radnike, koji ne umeju, ili ne žele da

odbiju kolege na poslu. To dovodi do zapostavljanja sopstvenih obaveza, zarad tuđih. Neprijatne situacije, ako su učestale, dovode do stresa, koji se negativno odražava na organizam. Osobe koje pripadaju ovom profesionalnom stilu su uglavnom srednje dobi i u organizaciji su proveli manje od jednu godinu. Najviše ih je sa završenom srednjom školom i nemaju kolege kojima su formalno nadređena osoba. Određeni broj zaposlenih pripada radnom stilu „Jaka ličnost“, koji je podjednako zastupljen i kod osoba muškog i kod osoba ženskog pola. Osoba koja pripada ovom stilu, tokom dužeg vremenskog perioda na radu, gubi snagu i izdržljivost i antisocijalna je ličnost. Osoba prebrzo „sagori“ i gubi motivaciju i radni elan. Radnici se često nose sa ogromnim stresom i izloženi su neprijatnim situacijama, jer žive nekvalitetnim životom. U proizvodnoj organizaciji, radnom stilu „Požuri“ pripada najmanji broj anketiranih ispitanika. Uglavnom ovaj stil preferiraju osobe muškog pola, mlađe dobi, srednje stručne spreme. Oni nemaju kolege kojima su formalno nadređeni. Mlade osobe brzim obavljanjem posla, prave dosta grešaka, bez radnog su iskustva i svojom brzinom unose nervozu među svoje kolege. Dolazi do stresnih situacija, koje su često praćenje nekim vrstama bolesti, (psihosomatskih, kardiovaskularnih...). Ovakve osobe su nestrpljive u radu, pa i posao može delovati destruktivno na radnu atmosferu i produktivnost. Profesionalni stil „Radi naporno“ nije zastupljen među anketiranim ispitanicima u proizvodnoj organizaciji, u kojoj je sprovedeno istraživanje.

Ispitivanje opšte hipoteze (OH1) pokazuje da li postoji uticaj socio-demografskih karakteristika na preferiranje određenog radnog stila. Ova hipoteza nije potvrđena.

Ispitivanje opšte hipoteze (OH2), ukazuje na povezanost između stresa i radnih stilova. Ova hipoteza je potvrđena.

Posebna hipoteza (H1.1) ispituje da li pol utiče na preferiranje određenog radnog stila. Ova hipoteza nije potvrđena, jer je metodom Chi-Square Tests utvrđeno da je $p = 0,248$, a to je $> 0,05$, što znači da pol ispitanika ne utiče na određeni radni stil.

Posebna hipoteza (H1.2) pokazuje da li godine starosti utiču na preferiranje određenog radnog stila. Metodom Chi-Square Tests je utvrđeno da hipoteza H1.2 nije potvrđena, jer je $p = 0,674$, a to je $> 0,05$.

Posebna hipoteza (H1.3) koja glasi da vreme provedeno na trenutnom radnom mestu utiče na radni stil, nije potvrđena, jer je metodom Chi-Square Tests utvrđeno da je $p = 0,994$, a to je $> 0,05$.

Posebna hipoteza (H1.4) pokazuje da li obrazovanje utiče na preferiranje određenog radnog stila. Ova hipoteza nije potvrđena, jer je metodom Chi-Square Tests dobijena vrednost $p = 0,837$, a to je $> 0,05$.

Posebna hipoteza (H.1.5) pokazuje da li nadređenost utiče na preferiranje određenog radnog stila. Metodom Chi-Square Tests dobijena je vrednost $p = 0,388$, što je $> 0,05$, čime ova hipoteza nije potvrđena.

Posebna hipoteza (H.2.1) ispituje da li je nedostatak podrške nadređenih povezan sa radnim stilom. Uz pomoć Pirsonovog koeficijenta korelacije, utvrđeno je da je vrednost Sig. = 0,022, a to je $< 0,05$. To pokazuje da postoji korelacija između radnog stila i nedostatka podrške nadređenih. Postoji negativna korelacija, pošto se ispred vrednosti Pearson Correlation nalazi minus. To znači da povećanje jedne varijable utiče na smanjenje

druge. Jačina korelacije je 0,296, što pokazuje da se radi o maloj korelaciji.

Posebna hipoteza (H2.2) ispituje da li je radni stil u korelaciji sa dužnostima koje nisu u sklopu posla. Pomoću izračunavanja Pirsonovog koeficijenta korelacije utvrđeno je da je vrednost Sig. = 0,006, što je < 0,05. To pokazuje da postoji korelacija između radnog stila i dužnosti. Korelacija je negativna, jer se ispred vrednosti Person Correlation nalazi minus. To znači da povećanje jedne varijable utiče na smanjenje druge varijable. Jačina korelacije je 0,353, što pokazuje da je korelacija srednjeg nivoa.

Posebna hipoteza (H.2.3) ispituje da li je radni stil u korelaciji sa nedostatkom mogućnosti za napredovanje. Pirsonov koeficijent korelacije pokazuje da je vrednost Sig. = 0,180, što je > 0,05. To znači da ne postoji korelacija između radnog stila i napredovanja.

Posebna hipoteza (H2.4) ispituje da li je radni stil u korelaciji sa neučestvovanjem u planiranju zadataka. Pirsonov koeficijent korelacije pokazuje da je vrednost Sig. = 0,043, a to je < 0,05. To znači da postoji korelacija između radnog stila i odlučivanja u planiranju zadataka. Korelacija je negativna, jer ispred vrednosti Pearson Correlation stoji minus. Jačina korelacije je 0,262, a to je mala korelacija.

Posebna hipoteza (H2.5) ispituje da li je radni stil u korelaciji sa slabom motivacijom zaposlenih. Pirsonov koeficijent korelacije pokazuje da je vrednost Sig. = 0,040, a to je < 0,05. To znači da postoji korelacija između radnog stila i slabe motivacije zaposlenih. Korelacija je negativna, jer se kod vrednosti Pearson Correlation nalazi minus. Jačina korelacije je 0,269, što pokazuje da se radi o maloj korelaciji.

Posebna hipoteza (H2.6) ispituje da li je radni stil u korelaciji sa lošim uslovima rada. Pirsonovim koeficijentom korelacije je dobijena vrednost Sig. = 0,077, a to je > 0,05. To pokazuje da ne postoji korelacija između radnog stila i loših uslova rada.

7. ZAKLJUČAK

Stres na radu u manjoj, ili većoj meri utiče na radne stilove u organizaciji. To je fizički i emocionalni odgovor organizma na dešavanja koja ga okružuju. Zaposleni kod kojih je utvrđena dugotrajna prisutnost stresa neće biti dovoljno motivisani za rad. Razvijanje veština, postizanje znanja su obrazovne mogućnosti, koje kroz treninge, radionice, timski rad, unapređuju bolje rezultate organizacije.

Potrebno je da organizacije pomažu zaposlenima da efikasnije izađu na kraj sa različitim vrstama stresora i posledicama koje sa sobom nose. Konflikti u organizacijama mogu biti sprečeni dobrim poznavanjem profesionalnih stilova menadžera i saradnika, kako bi se unapredila radna atmosfera i došlo do veće produktivnosti.

Stres utiče na profesionalne stilove, kroz delovanje na rad zaposlenog, koncentraciju, brzinu, način na koji on izvršava obaveze... Za pojedine poslove u organizaciji moguće je sačiniti „poželjni profil radnih stilova“. Polazi se od sledećih pokazatelja: zahtevi posla i karakteristični oblici ponašanja za pojedine radne stilove.

Preporuke za efikasnije izvršavanje posla u skladu sa profesionalnim stilovima su: usporiti tempo i brzinu obavljanja posla, pronaći balans između privatnih i poslovnih aktivnosti, ne zapostaviti svoje radne obaveze, zbog tuđih, informisati se o obimu posla, analizirati i proceniti postavljene zadatke, pravilno proceniti svoje kapacitete i potrebno vreme za ispunjavanje zadataka.

U cilju sprečavanja stresogenih faktora, potrebno je da organizacija svakom zaposlenom obezbedi mogućnost za napredovanje, pokaže načine izvršenja zadataka, napravi adekvatan sistem nagrađivanja, omogući odgovarajuću zaradu zaposlenog i kroz dobru komunikaciju omogući zaposlenom da iznese svoje viđenje poslovnih ciljeva.

Usled stresnih situacija, zaposleni ne može da se koncentriše na posao, niti da izvršava zadatke na vreme. Sve ovo remeti svakodnevni život i uobičajene obaveze, gde ostaje malo vremena za odmor i razonodu.

Povezanost ličnih vrednosti sa vrednostima kompanije, omogućava redukovanje stresa, uspostavljanjem balansa između profesionalnog i privatnog segmenta života. Veoma je važno raditi u stabilnoj i uređenoj organizaciji, koja zaposlenima pruža sigurnost i brojne mogućnosti za razvoj.

8. LITERATURA

- [1] Lečić-Toševski, D. Vuković, O. Stepanović, J. (2011). Stres i ličnost
- [2] Katić I., Knežević T., Berber N., Ivanišević, A., & Leber, M. The Impact of Stress on Life, Working, and Management Styles: How to Make an Organization Healthier?. Sustainability 2019, Special Issue Psychology of Sustainability and Sustainable Development
- [3] Grubić-Nešić, L. (2014). Razvoj ljudskih resursa, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [4] Đorđević, D. (2011). Stres i adaptacija. Medicinski fakultet. Beograd
- [5] Stanojević, D. Milošević, B. (2011). Profesionalni stres. Naučni rad
- [6] Zotović, M. (2002). Stres i posledice stresa: prikaz transakcionog teorijskog modela. Filozofski fakultet. Novi Sad
- [7] Babić, B. (2011). Stres i posledice stresa na radnom mestu. Vojno delo
- [8] Katić, I. (2017). Upravljanje karijerom. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Kratka biografija:



Aleksandra Vračar rođena je u Novom Sadu 1996.god. Diplomске studije završila je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2019.god. Stekla je zvanje Diplomirani inženjer menadžmenta – ljudskih resursa. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta – Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2020.god.

kontakt: aleksandravracar996@gmail.com



UTICAJ KOMUNIKACIJE NA REŠAVANJE KONFLIKATA U ORGANIZACIJI
THE IMPACT OF COMMUNICATION ON CONFLICT RESOLUTION IN THE
ORGANISATION

Milica Bekvalac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Cilj rada je ispitati uticaj komunikacije zasnovane na poverenju na konstruktivno rešavanje konflikata. Analiza se zasniva na utvrđivanju prirode pristupanja rešavanja konflikata i na koji način komunikacija zasnovana na poverenju doprinosi konstruktivnom rešavanju konflikata. Kakav uticaj ima međusobno poverenje na rešavanje konflikata u organizaciji? Da li rešavanje zavisi od stepena razvijenosti komunikacije zasnovane na poverenju u organizaciji? Istraživanje je sprovedeno tokom februara meseca 2020. godine i u njemu je učestvovao 71 ispitanik. Dobijene informacije su obrađene u statističkom programu IBM SPSS. Rezultati ukazuju da postoji određena statistički značajna razlika u povezanosti međusobnog poverenja i rešavanja konflikata između zaposlenih, dok ne postoji statistički značajna razlika između stepena razvijenosti komunikacije na rešavanje konflikata u organizaciji.

Ključne reči: Komunikacija, međusobno poverenje, konflikti, rešavanje konflikata.

Abstract – The aim of this paper is to examine the impact of trust-based communication on constructive conflict resolution. The analysis is based on determining the nature of the conflict resolution approach and how trust-based communication contributes to constructive conflict resolution. What impact does mutual trust have on resolving conflicts in an organization? Does the resolution depend on the degree of development of communication based on trust in the organization? The research was conducted in February 2020, and 71 respondents participated in it. Obtained information was processed in the statistical program IBM SPSS. The results indicate that there is some statistically significant difference in the relationship between mutual trust and conflict resolution between employees, while there is no statistically significant difference between the degree of development of communication to resolve conflicts in the organization.

Keywords: Communication, mutual trust, conflicts, conflict resolution.

1. UVOD

Sposobnost komuniciranja je od vitalnog značaja za preživljavanje svih živih vrsta, kako čoveka, tako i životinja i biljaka.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Katić, van. prof.

Tokom vremena, različiti društveni faktori i potrebe naroda uslovile su napredak komunikacije. Od antičke Grčke gde se retorika veoma poštovala, Rima, preko srednjeg veka, pa sve do danas, komunikacija se odlikuje veštom upotrebom jezika. Komunikacione veštine se nalaze pod uticajem kulture u kojoj se čovek socijalizuje. Na njih snažno utiču ljudske vrednosti, verovanja i stavovi. Rečenica „sto ljudi, sto čudi” ukazuje na činjenicu da su svi ljudi različiti, te je neminovno da se pojave konflikti u međuljudskim odnosima, a ti konflikti sa sobom nose brojne izazove.

Komunikologija, kao nauka o komunikaciji identifikovala je različite principe i tehnike koji sprečavaju konflikte da postanu nasilni ili da u bilo kom smislu naškode konfliktnim stranama i njihovom odnosu. Neki od ovih principa i tehnika su preventivni, a neki kurativni, odnosno tu su da poprave kanale komunikacije i povrate dobre odnose.

Kada postoji podela ili sukob, teži se njenom vraćanju u prvobitno stanje ili premošćavanju tih prepreka. Ljudi teže osećanju negativnosti pri pomisli na konflikt i sukobljavanja bilo kakve vrste ne podnose najbolje, te konflikt nastavlja da bude jedan od najvećih izazova savremenog doba, a javlja se usled dubokih podela društva koje se prenose u interpersonalne odnose.

2. KOMUNIKACIJA

Reč komunikacija nastala je od latinske reči *communicare*, što znači komunicirati, deliti, saopštiti i nešto zajedničko. Komunikacija predstavlja jedan dinamičan fenomen gde se smenjuju procesi prenošenja i prevođenja poruka od izvora do primaoca. U poslovnom kontekstu, interna komunikacija predstavlja proces komunikacije između zaposlenih u organizaciji, sa ciljem izgrađivanja i održavanja čvrstih odnosa koji će pozitivno uticati na organizaciju i njeno poslovanje.

Prenošenje informacija od jedne do druge strane je važan proces koji ih povezuje, kako bi se postigao zajednički cilj, a to je razumevanje.

Komunikacija je vid interakcije i može biti interpersonalna – između dve osobe, intrapersonalna – između sebe, sa samim sobom, kao vid razmišljanja i refleksije, grupna ili masovna – komunikacija pojedinca ili grupe sa grupom ili masom. Komunikaciju između ljudi možemo svesti na dva načina prenošenja poruka, a to je putem reči ili bez korišćenja reči. Odnosno, na verbalnu i neverbalnu komunikaciju.

Pored verbalne, možemo staviti i pisanu, kao vrstu komunikacije gde se takođe koriste reči, ali pisanim putem. Ona predstavlja prenošenje ideje od osobe do

osobe, a ne samo puku razmenu rečenica. Potrebno je da ljudi selektuju informacije na osnovu svojih ličnih potreba, mogućnosti i želja, ali i mogućnosti druge strane, koja tu informaciju prima, kako ne bi došlo do grešaka u tumačenju.

Proces komunikacije deluje jednostavno, međutim, u praksi retko biva tako. Postoji veliki broj različitih prepreka u komunikaciji, koje otežavaju (buka) neometani tok, ali to ne znači da se komunikacija ne može vežbati. Na neke ometajuće faktore, odnosno buku u komunikaciji, može se uticati, dok na neke ne može. Ovo je veština koja se može naučiti i dalje usavršavati kako bi olakšala interakciju između ljudi i podigla kvalitet života na neki viši nivo. Do prepreka dolazi zbog značenja informacija koje su nisu zajedničke za sve kulture, iako nije nemoguće da se pojave i kod značenja informacija koje jesu zajedničke za sve kulture.

3. MEĐUSOBNO POVERENJE

Reč poverenje dolazi od glagola verovati. Verovanje nije znanje o stvarima ili ljudima, već je samo naša pretpostavka ili uverenje o njima. Kada je neko (ili nešto) opravdao naše ranije ukazano poverenje, tada je dostojan poverenja ili verodostojan. U svakodnevnom komunikacijama ljudi se trude da im poverujemo, da budu uverljivi [1]. Poverenje se sastoji od spremnosti za otkrivanje Vaše ranjivosti prema drugoj osobi čije ponašanje ne možete kontrolisati, u situaciji u kojoj Vaše potencijalne koristi su mnogo manje nego potencijalni gubici, ako druga osoba iskoristi Vašu ranjivost [2].

Poverenje je esencijalni lubrikant za neku i za sve društvene aktivnosti, dopuštajući ljudima da rade i žive zajedno bez stvaranja nepotrebnih nervoza i konflikata tokom pregovaranja [3]. U današnjim uslovima, nije dovoljno imati dobar proizvod ili uslugu. Kako bi se to uopšte postiglo, potrebno je usmeriti pažnju na interne odnose unutar kompanije.

Posvetiti se međuljudskim odnosima, komunikaciji između kolega i postojanju ili odsustvu poverenja. Poverenje na poslu označava stepen u kome su zaposleni spremni da veruju u dobre namere drugih ljudi i da imaju poverenje u reči i akcije drugih ljudi. Isti autori ističu da je opšte prihvaćeno mišljenje da je poverenje između individua i grupa u preduzeću veoma važno za dugoročnu stabilnost organizacije i dobrobit njenih članova [4]. Organizaciono poverenje se prema autoru Mišri razvrstava u četiri dimenzije, a čine ih:

- 1) kompetencije,
- 2) otvorenost i poštenje,
- 3) briga za zaposlene,
- 4) pouzdanost.

Poverenje između zaposlenih i rukovodilaca kompanije važno je za dugoročnu stabilnost i napredak same organizacije. Gubitak ili nedostatak poverenja utiče na performanse zaposlenih. Ljudi ne žele da budu okruženi nepoštenim osobama koje će ih iskoristiti prvom prilikom.

4. KONFLIKTI

Stvaranje harmoničnog ranog okruženja je od vitalnog značaja za maksimalno iskorišćenje zaposlenih. Izbegavanjem napetosti na radnom mestu, obezbeđivanjem otvorenih i transparentnih komunikacionih linija, kao i

brzim rešavanjem problema koji se javljaju, postavlja se temelj za uspešno i produktivno timsko okruženje. Kada se naiđe na prepreku, potrebno je tražiti rešenja, odnosno načine da se premosti ta prepreka, a za međuljudske odnose, najefikasniji način premošćavanja prepreka jeste komunikacija.

Prvi korak koji treba načiniti u toku komunikacije jeste da se konfliktne, odnosno sukobljene strane sastanu i uoče problem. Potrebno je da se međusobno saslušaju, iako bi možda bilo lakše da se ignorišu. Na taj način, pristupa se postepenom rešavanju konflikta. Reč konflikt potiče od latinske reči *conflictus*, što znači sukobiti se, sudariti se. Sinonim je za neslaganje ili sukob.

Konflikt predstavlja sukob dve ili više strana, a konfliktna situacija je opšti naziv za suprotstavljene tendencije. Potrebno je napraviti ravnotežu između razlika u mišljenju i postupcima, kako bi broj konflikata bio što manji. U međuljudskim odnosima, konflikt ima značajnu ulogu.

Pri kontaktu dve strane (pojedinci, grupe, organizacije), svaka od strana pokušava da ostvari sopstvene ciljeve, a neminovno je da se neki od tih ciljeva ne podudaraju, te njihov odnos postaje problematičan. Do konflikta dolazi kada jedna strana shvati da druga negativno utiče na nju ili na nešto do čega joj je stalo.

Konflikt je svakodnevna pojava u ljudskoj interakciji, te se često vrše različiti eksperimenti i istraživanja, kako bi se što bolje razumeli [5]. Kako konflikti ne bi zaista bili nešto negativno, potrebno je komunicirati u svakodnevnom situacijama koje izazivaju konflikt, kako bi došli do rešenja.

5. REŠAVANJE KONFLIKATA U MEĐUSOBNOJ KOMUNIKACIJI

U međusobnim odnosima (intimne veze, prijateljske, rodbinske, poslovne) nedostatak razumevanja za potrebe druge strane dovodi do udaljavanja, rasprava ili raskida. Ukoliko su konfliktne strane spremne na dijalog pun uzajamnog razumevanja, otvaraju se putevi ka kreativnom rešavanju problema i unapređivanju međusobnog odnosa. Konflikti pokreću snažne emocije i često se dešava da osećanja jedne (ili obe) od sukobljenih strana budu povređena.

Kada se konfliktom upravlja na loš, nezdrav način, može dovesti do nepopravljivog prekida u odnosima, ogorčenosti ili raskida. Sa druge strane, ukoliko se dobro upravlja, povećava se uzajamno razumevanje i jačaju se odnosi. Kan i Rut [6] navode četiri ključne veštine za rešavanje konflikata:

- 1) Brzo oslobađanje stresa.
- 2) Prepoznavanje i upravljanje sopstvenim emocijama.
- 3) Unapređivanje neverbalnih komunikacionih veština.
- 4) Humor.

Upravljanje konfliktima, kao i njihovo rešavanje zahteva određeni stepen zrelosti, samokontrole i empatije. Stiven [7] navodi tri psihološka procesa koji se simultano javljaju, a mogu uticati na rešavanje konflikata. To su afektivni, kognitivni procesi i bihevioralni procesi.

Neuspešnom rešavanju konflikata doprinose i zablude da smo uvek u pravu, nesposobnost za empatiju, neiskustvo, netolerancija, egocentrizam, nisko samopoštovanje.

6. ISTRAŽIVANJE

6.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja rada je teorijska i empirijska analiza uzročnih relacija između komunikacije zasnovane na međusobnom poverenju i rešavanja konflikata u organizaciji.

Konflikti postoje u poslovnom svetu, kao i privatnom i predstavljaju posledicu interakcije između dve ili više osoba. Uzrokuju ih tenzije unutar organizacije, koje nastaju na svim nivoima, između kolega, nadređenih i podređenih, sa klijentima ili poslovnim partnerima [8]. Organizaciono poverenje uključuje očekivanja zaposlenih o korporativnim odnosima i ponašanju, podrazumevajući organizacionu podršku zaposlenima kroz izgradnju i održavanje poštenih i iskrenih odnosa. Organizaciono poverenje je više od akumulacije pojedinačnih poverenja na određenom nivou odnosa [9].

6.2. Problem istraživanja

Problem istraživanja odnosi se na otkrivanje značaja komunikacije zasnovane na poverenju, kakav uticaj ima na rešavanje konflikata u organizaciji.

Problem ovog istraživanja može se predstaviti pitanjem: Da li postoji povezanost između rešavanja konflikata i komunikacije zasnovane na poverenju, uzimajući u obzir sociodemografske varijable: pol i dužinu staža?

6.3. Cilj istraživanja

Osnovni cilj istraživanja jeste ispitivanje uticaja komunikacije zasnovane na poverenju na konstruktivno rešavanje konflikata.

Zadaci istraživanja su ispitivanje da li osobe ženskog pola frekventnije pristupaju rešavanju konflikata, da li godine staža utiču na izbegavanje, zatim da li pol zaposlenih u organizaciji ima uticaja na stepen razvoja komunikacije zasnovane na poverenju, kao i da li godine staža utiču na komunikaciju zasnovanu na poverenju.

6.4. Hipoteze istraživanja

Za istraživanje određene su dve opšte hipoteze:

OH1: Rešavanje konflikata zavisi od stepena razvijenosti komunikacije zasnovane na poverenju u organizaciji.

OH2: Međusobno poverenje utiče na rešavanje konflikata u organizaciji.

Posebne hipoteze istraživanja su sledeće:

H1.1.: Osobe ženskog pola češće pristupaju rešavanju konflikata.

H1.2.: Zaposleni sa manje godina staža su skloniji izbegavanju konflikata i konfliktnih situacija.

H2.1.: Stepen komunikacije je niži između osoba muškog i ženskog pola.

H2.2.: Godine staža ne utiču na povećan stepen komunikacije zasnovane na poverenju.

6.5. Instrumenti istraživanja

Za potrebe istraživanja komunikacije zasnovane na poverenju korišćeno je nekoliko kombinovanih i adaptiranih upitnika [10], a to su:

- Upitnik za ispitivanje Interne komunikacije u organizaciji kao izmenjen i prilagođen upitnik Daunsa i Hejzena iz 1977. godine.
- Upitnik za merenje Poverenja u organizaciji autora Zafrira i Dolana.
- Upitnik za Opšte poverenje u organizaciji autora Hafa i Kelija.

Upitnik se sastoji od 44 tvrdnje, u formi sedmostepene skale Likertovog tipa, pri čemu ponuđeni odgovori predstavljaju nivo slaganja sa datom tvrdnjom.

Za potrebe istraživanja rešavanja konflikata primenjen je upitnik autora Rijavec i Miljković [11].

Prva dimenzija se sastoji od 3 pitanja sa ponuđenim odgovorima, zatim sledi 6 tvrdnji za drugu dimenziju u formi petostepene skale Likertovog tipa, i nakon toga još 8 tvrdnji u formi petostepene skale Likertovog tipa za treću dimenziju.

6.6. Uzorak i izvođenje istraživanja

Uzorak je činio 71 ispitanik. Uzorak su činile osobe oba pola, različite duže radnog odnosa, različitih starosti i na različitim radnim mestima. Istraživanje je sprovedeno tokom februara meseca 2020. godine u Novom Sadu. Upitnici su distribuirani putem Interneta, pomoću Google Forms alata.

Uputstvo za popunjavanje upitnika, objašnjenje svrhe istraživanja, kao i garantovana anonimnost zaposlenih i organizacije bilo je naznačeno na samom početku upitnika. Ispitanicima je bilo potrebno oko deset minuta za popunjavanje ovog upitnika.

6.7. Statistička obrada podataka

Podaci su analizirani uz pomoć programa IBM SPSS.

7. DISKUSIJA REZULTATA

Ispitivanje **prve opšte hipoteze (OH1)** koja ispituje da li rešavanje konflikata zavisi od stepena razvijenosti komunikacije zasnovane na poverenju u organizaciji, izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS, pri čemu su povezanost nije potvrđena. Rezultati ukazuju na to da ne postoji značajan uticaj pola ili dužine staža zaposlenih na to kako će pristupiti rešavanju konflikata ($p=0.799$, $p=7.852$, kod posebnih hipoteza 1.1. i 1.2.).

Ispitivanje **druge opšte hipoteze (OH2)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između međusobnog poverenje i rešavanja konflikata u organizaciji, izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS. Utvrđeno je da su pronađene određene statistički značajne razlike u povezanosti međusobnog poverenja i rešavanja konflikata između zaposlenih, što ukazuje na to da je druga opšta hipoteza delimično potvrđena ($p=7.464$, $p=5.885$, kod posebnih hipoteza 3 i 4). Rezultat potvrđuje treću hipotezu, koja se odnosi na različit stepen komunikacije zasnovane na poverenju između polova.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H1.1.)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između češćeg pristupanja rešavanju konflikata i ženskog pola izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS. Nije utvrđena statistički značajna razlika na nivou $p<0.05$ između rešavanja konflikata i pola, te se hipoteza odbacuje. S obzirom na mali broj stavki u skali, vrednost alfe se može smatrati zadovoljavajućom, iako je Asymp. Sig. = 0.671. Kao i kod opšte hipoteze, za ovu posebnu nije pronađena značajna zavisnost kada je reč o učestalosti ženskog pola u pristupanju rešavanja konflikata.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H1.2.)** koja ispituje da li postoji statistička značajnost u pretpostavci da su zaposleni sa manje godina staža skloniji izbegavanju konflikata i konfliktnih situacija, izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS. Rezultati

pokazuju da ni ova hipoteza nije potvrđena. Pirsonovim χ^2 testom nije potvrđena statistička zavisnost na nivou $p < 0.05$, te se ova hipoteza odbacuje. Takođe, kao i za prvu hipotezu, Asymp. Sig. = 0.448 se može smatrati zadovoljavajućim, jer i u ovom slučaju postoji relativno mali broj stavki skale.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H2.1.)** koja ispituje da li postoji statistički značajna povezanost između stepena komunikacije zasnovane na poverenju i različitog pola, odnosno da li je taj stepen niži između osoba muškog i ženskog pola, izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS. Ova hipoteza je potvrđena rezultatom dobijenim Pirsonovim χ^2 testom, gde je potvrđena statistička značajnost na nivou $p < 0.05$, gde je Asymp. Sig. = 0.024. Ova hipoteza se smatra prihvatljivom, a podeljena je na nizak, umeren i visok stepen komunikacije zasnovane na poverenju, a zatim ukrštena sa ženskim i muškim polom. Iako je istraživanje vršeno na relativnom malom uzorku, rezultat je pokazao da je poverenje u kompaniji na višem stepenu između istih polova, odnosno, da je niži između različitih polova. Kroz ovu hipotezu ispitano je zadovoljstvo zaposlenih, interesovanje za posao koji obavljaju, kao i komunikacija i saradnja sa kolegama i nadređenima.

Ispitivanje **posebne hipoteze (H4)** koja ispituje da li godine staža ne utiču na povećan stepen komunikacije zasnovanu na poverenju, izvršena je analizom Pirsonov Hi kvadrat test u programu IBM SPSS. Ova hipoteza, kao i prve dve posebne hipoteze, nije potvrđena. Analizom rezultata dobijenih Pirsonovim χ^2 testom, utvrđeno je da nije potvrđena statistička značajnost $p < 0.05$, odnosno Asymp. Sig. = 0.660, što znači da se hipoteza odbacuje. Rezultat analize ukazuje na to da ne postoji značajna povezanost između godina staža i njihovog uticaja na komunikaciju zasnovanu na poverenju.

Na osnovu rezultata istraživanja, može se zaključiti da je tema osetljiva u smislu da se od ispitanika traži samoprocena osećanja i mišljenja, pored realnih situacija.

8. ZAKLJUČAK

Društvenim razvojem, uporedo se razvijala i komunikacija. Definisani su procesi komunikacije koji se sastoje od izvora, poruke i primaoca. Razrađena je struktura komunikacije, koja se sastoji od nekoliko faza prema kojima razgovor treba da teče. Komunikacija je prošla dug put razvoja, ali to ne znači da se sada nalazi na svom kraju. Iako je jezik evoluirao – primenjuje se komunikacija licem u lice, pisana, neverbalna, komunikacija putem različitih medija, ljudska inventivnost napreduje svakim danom i polako prevazilazi granice prostora i vremena. S obzirom da komunikacija predstavlja dinamičan i živ proces, ne čudi kada se pojavi neslaganje u stavovima, te dolazi do konflikta.

Kao i komunikacija, i konflikt predstavlja dinamičan proces, koji se sastoji od nekoliko vrsta, nivoa i utvrđene strukture. Rešavanje konflikata najčešće rezultira time da kada strane reše problem, očekuju da se ne pojavi nikada više. Međutim, to nije realno.

Konflikti se stalno javljaju, i javljaće se, dokle god je ljudi i različitih mišljenja. Zato upravljanje konfliktima predstavlja veštinu od krucijalne važnosti, kako bi se osposobili za traženje alternativnih načina bavljenja konfliktom, uključujući i suočavanje i izbegavanje, zajedno.

9. LITERATURA

- [1] Katić, I., Ivanišević, A., Grubić Nešić, L., & Penezić, N. (2017). Effects of Sociodemographic Characteristics and Personality Traits on Career Development. *The International Journal of Aging and Human Development*, DOI: 10.1177/0091415017743008, 0(0) 1–16, Article first published online: November 24, 2017, ISSN: 0091-4150, Online ISSN: 1541-3535 Volume: 87 issue: 2, page(s): 201-216
- [2] Kolarić, B. Zavisnost nivoa poverenja zaposlenih od forme organizacione strukture. *Škola biznisa: Naučnostručni časopis*. UDC 65.014:331.105.2-057.16. 005.94. 132-140.
- [3] Kolarić, B. Zavisnost nivoa poverenja zaposlenih od forme organizacione strukture. *Škola biznisa: Naučnostručni časopis*. UDC 65.014:331.105.2-057.16. 005.94. 132-140.
- [4] Cook, J., Wall, T. (1980). New Work Attitude Measures of Trust, Organizational Commitment and Personal Need Non-Fulfillment. *Journal of Occupational Psychology*, 53, 39-52.
- [5] Andevski, M. (2008). *Umetnost komuniciranja*. Novi Sad: Cekom books.
- [6] Cahn, D. D., Ruth, A. A. (2014). *Managing conflict through communication*. Pearson Education Inc.
- [7] Stephan, W.G. (2008). Psychological and communication processes associated with intergroup conflict resolution. *Small Group Research* 39, 1, 28-41.
- [8] Rabar, I. (2015). *Konflikt kao dio interne komunikacije*. Specijalistički diplomski stručni rad. Politehnika Pula.
- [9] Nešić, A. (2019). Razvoj modela interne komunikacije zasnovane na poverenju. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. Fakultet tehničkih nauka.
- [10] Nešić, A. (2019). Razvoj modela interne komunikacije zasnovane na poverenju. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. Fakultet tehničkih nauka.
- [11] Sabolčec, M. (2019). Utjecaj konflikta na interpersonalnu komunikaciju u poslovanju. Diplomski rad. Sveučilišni centar Varaždin.

Kratka biografija:



Milica Bekvalac rođena je u Novom Sadu 1994. god. Diplomске studije završila je na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu i stekla zvanje Diplomirani pedagog. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta – Menadžment ljudskih resursa odbranila je 2020. god.

kontakt: bek994@gmail.com

PRIMENA I UPOREĐIVANJE DVA MODELA SAMOOCENJIVANJA PREMA STANDARDU ISO 9004 NA PRAKTIČNOM PRIMERU**APPLICATION AND COMPARISON OF TWO MODELS OF SELF-ASSESSMENT ACCORDING TO STANDARD ISO 9004 IN PRAXIS**

Ivana Pavlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – *Predmet rada jeste upoređivanje dva modela izvrsnosti: ISO 9004:2009 i ISO 9004:2018. Teorijske osnove iz ove oblasti predstavljene su u radu, kao i prikaz samoocenjivanja korišćenjem oba modela, nakon čega su dati predlozi za unapređenje za utvrđene kritične tačke. Na kraju je izveden zaključak kao i uočene razlike između ove dve verzije standarda ISO 9004.*

Ključne reči: *Samoocenjivanje, kritične tačke, mere unapređenja*

Abstract – *The subject of the paper is the comparison of two models of excellence: ISO 9004:2009 and ISO 9004:2018. Theoretical bases in this area are presented in the paper, as well as a presentation of self-assessment using both models, after which suggestions for improvement for the identified critical points are given. In the end, a conclusion was drawn as well as the observed differences between these two versions of the ISO 9004 standard.*

Keywords: *Self-assessment, critical points, improvement actions*

1. UVOD

Pojam kvaliteta predstavlja veoma važan pravac u okviru aktuelnih tema menadžmenta. U istinski razvijenim organizacijama, kako menadžeri tako i radnici su svesni značaja koju sa sobom nosi kvalitet kao cilj. Na to upućuje razumevanje osnovne veze između konkurentne prednosti i sposobnosti kontinuirane isporuke kvalitetnih proizvoda i usluga kupcima/potrošačima [1]. Primena metoda i alata za povećanje kvaliteta je jedan od načina do dostizanja željenog uspeha.

Određivanje ocene nivoa zrelosti sistema omogućava organizaciji identifikaciju nedostataka kao i mogućnosti za njihovo unapređenje. Reč je o međunarodno priznatom dokazu o kvalitetu odnosno standardu ISO 9004.

U radu je primenjen model samoocenjivanja sistema kvaliteta prema ISO 9004:2009 i prema novoj verziji ISO 9004:2018, na realan sistem, preduzeće Energotehnika Južna-Bačka d.o.o. Novi Sad, u cilju ocene nivoa zrelosti sistema i identifikovanja mogućnosti za poboljšanje.

Nakon analize, odnosno primene modela samoocenjivanja, izvršeno je upoređivanje stare i nove verzije standarda. Nakon početnog, teorijskog dela o kvalitetu i kratkog uvoda u ISO standarde sledi ukratko o preduzeću „Energotehnika Južna-Bačka d.o.o., Novi Sad“.

Nakon toga prikazan je snimak stanja sistema korišćenjem modela samoocenjivanja prema ISO 9004:2009 i ISO 9004:2018. Analizirale su se kritične tačke i dati su predlozi za unapređenje tih tačaka.

U zaključku, definisane su uočene razlike između ove dve verzije standarda ISO 9004.

2. TEORIJSKE OSNOVE**2.1 POJAM KVALITETA**

Izraz kvalitet proizvoda/usluga predstavlja kompleksan pojam i stalan je čovekov pratilac u svakodnevnom životu i radu tj. kao korisnika i kao proizvođača [2]. Reč kvalitet vodi poreklo od latinske reči “qualitas” koja označava da nešto ima dobra svojstva, osobine ili vrednosti [3]. Definicije kvaliteta obično u sebi sadrže karakteristike kao što su ekonomičnost, prikladnost, pouzdanost, zadovoljstvo korisnika, usaglašenost sa zahtevima, specifikacijama i sl. Ove karakteristike kvaliteta nisu definisane nekim prostornim, vremenskim ili kulturološkim granicama, već su, kao takve, odavno poznate. Kvalitet je osećanje da je nešto bolje od drugog. Procena kvaliteta se menja od generacije do generacije, ali težnja za kvalitetom uslovljava da su proizvodi i usluge koje se nude na tržištu sve bolji [4]. Kvalitet se obezbeđuje pod uslovom da su sve mere i postupci u cilju postizanja zahteva kvaliteta u skladu sa postavljenim planom kvaliteta, koji obuhvata:

- Planiranje kvaliteta
- Upravljanje kvalitetom i
- Ispitivanje kvaliteta.

Pod kvalitetom u širem smislu podrazumevamo skup svih osobina jednog proizvoda koje zadovoljavaju propisane uslove u pogledu:

- Namene proizvoda
- Njegove funkcije i pouzdanosti
- Jednostavnosti i ekonomičnosti

2.2 ISTORIJA KVALITETA

Preokret u istoriji kvaliteta odigrao se u Japanu posle II svetskog rata kada je jedan broj Amerikanaca otišao u Japan da im pomogne da izgrade razorenu industriju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Bato Kamberović, red. prof.

Istovremeno su uveli i statistiku u proizvodne procese japanske industrije.

Najpoznatiji stručnjaci čija se imena vezuju za promenu odnosa prema kvalitetu su:

- Edvards Deming
- Jozef Juran i
- Kaoru Išikava.

Edvards Deming

Deming se smatra osnivačem pokreta za kvalitet i 1951. godine je ustanovljena **Demingova nagrada** koja u Japanu predstavlja najvišu nagradu u kvalitetu.

Deming je dao veliki doprinos rekonstrukciji japanske industrije posle drugog svetskog rata. Smatrao je da usredsređenost na kvalitet zahteva revoluciju i uvođenje velikih promena u proces rada. Takođe, uveo je i statističku kontrolu procesa rada i pokazao način da se izmeri odstupanje od dimenzija i usavršava proces rada pre faze konačne inspekcije u cilju onemogućavanja proizvodnje defektnih proizvoda [4].

Jozef Juran

Joseph Moses Juran spada među najpoznatije gure kvaliteta i najzaslužnije osobe koje su pridonеле razvoju kvalitete u svetu. 1954. godine dobio je poziv u Japan od JUSE - Japanese Union of Scientists and Engineers (Savez japanskih naučnika i inženjera). Gotovo trideset godina nakon Juranove prve posete Japanu, car Hirohito ga je odlikovao velikim priznanjem "Order of the Sacred Treasure" za doprinos razvoju kontrole kvalitete u Japanu i olakšavanje američko-japanskog prijateljstva [5].

Kaoru Išikava

Kaoru Išikava je dao veliki doprinos japanskoj industriji uvođenjem pojma „**Grupa za kvalitet**“. Grupu za kvalitet čini grupa radnika koja održava sastanke na kojima raspravlja o načinima da se unaprede kvalitet i otklone problemi u proizvodnji [4].

2.3 SISTEM MENADŽMENTA KVALITETOM

Sistem menadžmenta kvaliteta predstavlja način na koji organizacija utvrđuje svoj pravac i upravlja poslovne aktivnosti koje su u vezi sa kvalitetom. To je onaj deo sistema menadžmenta organizacije koji se usredsređuje na ostvarivanje rezultata u vezi sa ciljevima kvaliteta, koji se stara o tome da se na odgovarajući način zadovolje potrebe, očekivanja i zahtevi korisnika.

Uopšteno, sastoji se od organizacione strukture, zajedno sa planiranjem, procesima, resursima i dokumentacijom, koji se koriste za postizanje ciljeva kvaliteta, poboljšanja proizvoda i zadovoljavanja zahteva korisnika. Većina organizacija koja se tek susreće sa konceptom sistema menadžmenta kvaliteta, a pogotovo serijom standarda ISO 9000, meša kvalitet proizvoda sa konceptom menadžmenta kvaliteta.

Primena standarda za proizvode, standarda za sisteme menadžmenta kvaliteta i pristupa poboljšavanja kvaliteta predstavlja način poboljšavanja zadovoljstva korisnika i

konkurentnosti organizacije, pri čemu jedno ne isključuje drugo [6].

2.4 TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM)

Osnovna ideja, kada se govori o TQM, je da se kvalitet ne proizvodi već se njime upravlja. Suština je u tome da TQM mora biti usredsređen na kvalitet, utemeljen je na učestvovanju svih članova organizacije, usmeren na postizanje dugoročne uspešnosti putem zadovoljstva svih članova organizacije i društva u celini [7]. Predlog definicije Totalnog upravljanja kvalitetom, izrađen od strane ISO glasi:

“TQM je jedan način vođenja organizacije sa namerom učestvovanja svih saradnika i saradnje među svim grupama, u poboljšanju kvaliteta, koje postiže organizacija kod: robe i usluga, aktivnosti i ciljeva, zadovoljstva kupaca, dugoročne rentabilnosti, prednosti za saradnike i usaglašenosti sa zahtevima društva” [8].

Postoji osam osnovnih principa koji su potrebni za implementaciju TQM-a:

- Organizacija okrenuta kupcu
- Liderstvo
- Uključenost svih zaposlenih
- Procesni pristup
- Sistemski pristup menadžmentu
- Stalno poboljšanje
- Odlučivanje na osnovu činjenica

2.5 ISO STANDARDI

ISO - International Organisation for Standardization. Standard je dokument u kome se definišu pravila, smernice ili karakteristike za aktivnosti ili njihove rezultate (proizvod ili usluga mogu biti taj rezultat) radi postizanja optimalnog nivoa uređenosti. ISO je nevladina organizacija i nema autoritet da nametne implementaciju standarda. Standardi se razvijaju prema potrebama tržišta [8]. ISO standardi se mogu primeniti na sve organizacije bez obzira na njihov tip, veličinu, proizvod/uslugu i ostale specifikacije.

Porodica standarda **ISO 9000** prvenstveno je bazirana na upravljanju kvalitetom. U praksi to znači da organizacija treba da ispoštuje određene principe kvaliteta, tj. organizacija je usmerena prema potrošaču. Celokupna organizacija razume potrebe i očekivanja potrošača u vezi sa proizvodima, isporukom, cenom ili pouzdanošću i nastoji da održi trajne veze sa korisnicima proizvoda ili usluga. U svakom trenutku se zna: ko, kako, kada i gde obavlja aktivnosti vezane za optimalno funkcionisanje poslovnog sistema radi obezbeđenja kvaliteta [9].

2.6 MODEL SAMOOCENJIVAJNA - ISO 9004

Samoocenjivanje treba da obezbedi sveobuhvatnu ocenu valjanosti sistema upravljanja kvalitetom i opšti pogled na ostvarene učinke organizacije. Samoocenjivanje je stalan proces i organizacija rezultate samoocenjivanja treba da koristi radi preduzimanja odgovarajućih akcija.

Trendove samoocenjivanja treba analizirati i iskoristiti kao smernice za dalja poboljšanja.

Rezultate samoocenjivanja treba iskoristiti u organizaciji radi utvrđivanja oblasti prioriteta koji zahtevaju unapređenje sistema upravljanja kvalitetom [10]. **SRPS ISO 9004** se odnosi na potrebe i očekivanja svih zainteresovanih strana i obezbeđuje uputstvo za sistematično i stalno poboljšanje sveukupnih performansi organizacije.

Model zrelosti

Alat za samoocenjivanje koristi pet nivoa zrelosti. Organizacija bi ovim trebala da preispita sve svoje performance u odnosu na postavljenje specificirane kriterijume, zatim identifikuje trenutne nivoe zrelosti i utvrdi prisutne snage i slabosti.

Ključni element	Nivo zrelosti u odnosu na održivi uspeh				
	Nivo1	Nivo 2	Nivo 3	Nivo 4	Nivo 5
Element 1	Kriterijum 1 osnovni nivo				Kriterijum 1 Najbolja praksa
Element 2	Kriterijum 2 Osnovni nivo				Kriterijum 2 Najbolja praksa
Element 3	Kriterijum 3 Osnovni Nivo				Kriterijum 3 Najbolja praksa

Tabela 1. Model zrelosti

2.7 UPOREĐIVANJE STANDARDA ISO 9004:2009 I ISO 9004:2018

Na osnovu svojih strukturnih elemenata, ISO 9004: 2018 ima jaču spoljnu orijentaciju od svoje ranije verzije, jer aktivnost menadžera nije određena samo strategijom i politikom.

Važno je shvatiti da se trajni uspeh može postići samo upravljanjem elementima unutrašnje organizacione kulture, prvo na planiran način, jer je to osnova procesa i aktivnosti.

Slično tome, činjenica da je benčmarking u verziji iz 2018. godine mnogo detaljniji, što zahteva međusobnu saradnju sa spoljnim partnerima, takođe sugerise kompatibilnost sa otvorenim inovacijama [11].

3. O PREDUZEĆU

“Mi proizvodimo energiju koja pokreće svet”, slogan je preduzeća Energotehnika Južna Bačka d.o.o. u Novom Sadu. Energotehnika-Južna Bačka d.o.o. Novi Sad je registrovana za obavljanje poslova iz oblasti inženjeringa, izgradnje i održavanja energetske objekata.

Pretežna delatnost organizacije jeste: 4222 – izgradnja električnih i telekomunikacionih vodova. Pored pretežne delatnosti organizacija obavlja i druge delatnosti koje su definisane u Osnivačkom aktu organizacije [12].

Integrirani sistem menadžmenta organizacije pripremljen je u skladu sa zahtevima standarda ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 i ISO/IEC 27001:2013.

4. SNIMAK STANJA SISTEMA PREMA ISO 9004:2009

Red. broj	Kritične tačke (ISO9004:2009)	Oцена
1.	4.2. Održivi uspeh	3
2.	5.3. Sprovođenje strategije i politike	3
3.	8.3.1. (Merenje) opšte	2
4.	8.3.2 Ključni indikatori performansi	2
5.	8.3.3 Interna provera	3
6.	8.3.4 Samoocenjivanje	3
7.	8.3.5 Benčmarking	3
8.	8.4 Analiza	3
9.	8.5 Preispitivanje inf. Dobijenih iz praćenja, merenja i analiza	3

Tabela 2. Kritične tačke po ISO 9004:2009

5. SNIMAK STANJA SISTEMA PREMA ISO 9004:2018

Red. broj	Kritične tačke (ISO9004:2018)	Oцена
1.	7.1 Liderstvo – opšte	3.3
2.	7.2 Strategija i politika	3.2
3.	8.2 Definisane procesa	3.2
4.	8.3 Odgovornost i ovlašćenje za procese	3.3
5.	8.4 Upravljanje procesima	3.2
6.	9.1 Upravljanje resursima	3.1
7.	9.6 Eksterno nabavljeni resursi	3
8.	10.2 Indikatori performansi	3.2
9.	10.7 Preispitivanje	3.3
10.	11.2 Poboljšanje	3.3

Tabela 2. Kritične tačke prema ISO 9004:2018

6. PROGRAM UNAPREĐENJA U POSMATRANOM PREDUZEĆU „ENERGOHETHNIKA JUŽNA - BAČKA D.O.O U NOVOM SADU“

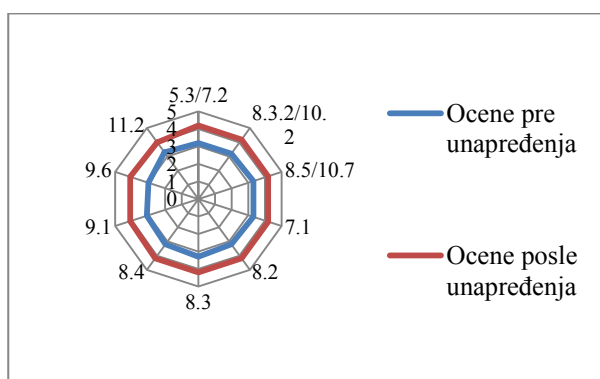
U novoj verziji ISO standarda ISO 9004:2018, akcentat je stavljen na liderstvo, tj. načela i principi liderstva postaju ciljno orijentisani. U nastavku će biti naveden predlog za unapređenje te tačke (7.1 Liderstvo). Takođe, ostale oblasti koje treba da se unaprede su prikazane u tabeli 2, (strana 3).

Predlog za unapređenje tačke 7.1 Liderstvo-opšte:

Nivo zrelosti koji je utvrđen za datu tačku je ocena 3.3. Jasno definisani ciljevi organizacije omogućavaju da su ljudi angažovani i posvećeni njihovom ostvarenju.

Liderstvo (rukovodstvo) treba da je međusobno povezano sa svim nivoima organizacije i da vezu koriste se za uspostavljanje i održavanje uspeha organizacije. Pristup liderstva treba da je proaktivan i orjentisan na učenje, sa povećavanjem sposobnosti ljudi na svim nivoima.

Liderstvo sa visokom ocenom omogućava razumevanje i motivaciju ljudi prema opštim i posebnim ciljevima organizacije, neadekvatna komunikacija između različitih nivoa u organizaciji svodi se na minimum i aktivnosti su vrednovane, usklađene i primenjene na jedinstven način. Potrebno je uzimati u obzir potrebe svih zainteresovanih strana, uspostaviti jasno definisane viziju i ciljeve, inspirisanje i podsticanje ljudi kao i obezbeđivanje svih neophodnih resursa zaposlenima.



Grafikon 1. Prikaz ocena pre i posle unapređenja

7. ZAKLJUČAK

Poređenjem ove dve verzije standarda ISO 9004, zaključene su sledeće razlike:

1. Nova verzija ISO 9004:2018 više ne pokreće regulatorne zahteve iz strukture ISO 9001.
2. Nema trajnih uspeha bez svesnog oblikovanja organizacione kulture, nova verzija standarda je usmerena ka identitetu organizacije i definisanju misije, vizije, vrednosti i kulture, kao preduslov za održivost i profit.
3. Načela i principi liderstva postaju ciljno orijentisani, i fokusirani su na politiku i strategiju, ciljeve i komunikaciju u organizaciji.
4. U pronađenoj literaturi tvrdi se da uloga benčmarkinga u planiranju, i analiza slabosti i rizika u sistemu, postaju vredniji, prema standardu ISO 9004:2018. Moje zapažanje je da je u novom standardu izostavljena analiza za benčmarking, što smatram da je velika greška zato što se benčmarking koristi sistemski kao alat za identifikaciju mogućnosti za poboljšavanja, inovacije i učenje.
5. Prilikom sprovođenja samoocenjivanja u verziji iz 2009. godine prvo se vršilo ocenjivanje ključnih elementa a zatim detaljnih elemenata, dok je u novoj verziji iz 2018. godine ocenjivanje ključnih elemenata izbačeno.

8. LITERATURA

- [1] Prof. dr Božidar Leković, Menadžment principi – sistem i proces, Subotica 2015
- [2] Internet izvor: <http://www.dpm.ftn.uns.ac.rs/dokumenti/katedra0155/Merjenje%20i%20kvalitet/KVALITET%20PROIZVODA.pdf> [pristupljeno 7.8.2020.]
- [3] Internet izvor: <https://www.scribd.com/document/343334084/Opste-o-Kvalitetu> [pristupljeno 7.8.2020.]
- [4] Dr Milenko Heleta, Menadžment kvaliteta, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008. God.
- [5] Internet izvor: <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/1116-joseph-moses-juran> [pristupljeno 7.8.2020.]
- [6] Internet izvor: <https://www.tehnologijahrane.com/knjiga/sistem-menadzmenta-kvaliteta> [pristupljeno 10.8.2020.]
- [7] Internet izvor: http://apeironsrbija.edu.rs/Centar_za_izdavacku_djelatnost/Radovi/Specijalisticki/KljajicZIVANA.pdf [pristupljeno 2.9.2020]
- [8] Internet izvor: <https://www.kvalitet.org.rs/standardi> [pristupljeno 5.9.2020]
- [9] Internet izvor: <http://project-management-srbija.com/iso-standardi#iso-standardi> [pristupljeno 14.9.2020.]
- [10] Vulcanović, V., Stanivuković, D., Kamerović, B., Maksimović, R., Radaković, N., Radlovački, V., Šilobad, M., (2007). Sistem kvaliteta ISO 9001:2000, Novi Sad.
- [11] Zoltán Krajcsák, Implementing Open Innovation Using Quality Management Systems: The Role of Organizational Commitment and Customer Loyalty
- [12] Internet izvor: http://www.entjuba.rs/index.php/site/index/page/onama#u_poznajte-nas [pristupljeno 15.9.2020.]

Kratka biografija:



Ivana Pavlović rođena je u Novom Sadu 1994. god. Završila osnovne akademske studije na studijskom programu Industrijsko Inženjerstvo 9.10.2018. godine, sa stručnim nazivom Diplomirani inženjer industrijskog inženjerstva.

Kontakt: ivana.ftn.pavlovic@gmail.com

ULOGA I ZNAČAJ PROGRAMA I PROJEKATA LOKALNOG EKONOMSKOG RAZVOJA**THE ROLE AND IMPORTANCE OF LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT PROGRAMS AND PROJECTS**

Vukašin Orsić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada jeste isticanje značaja i uticaja programa i projekata lokalnog ekonomskog razvoja na razvoj lokalne zajednice. U teorijskom delu rada definisani su osnovni principi i elementi lokalnog ekonomskog razvoja i faktori koji utiču na isti. U istraživačkom delu rada predstavljena su tri različita projekta i ispitan je uticaj istih na lokalno ekonomski razvoj u datom području.

Ključne reči: *Projektni menadžment, lokalni ekonomski razvoj, programi, projekti*

Abstract – *The aim of this paper is to emphasize the importance and impact of programs and projects of local economic development on the development of the local communities. The theoretical part of the paper defines the basic principles and elements of local economic development and the factors that affect it. In the research part of the paper, three different projects are presented and their impact on local economic development in the given area is examined.*

Keywords: *Project management, local economic development, programs, projects*

1. UVOD

Projekti i programi lokalnog ekonomskog razvoja postali su izuzetno važni razvoj kako lokalnih zajednica, tako i društva u celini. Preduslov za uspešno sprovođenje ovih projekata predstavlja uspešna saradnja lokalnih samouprava i privatnog sektora.

Master rad je posvećen istraživanju programa i projekata lokalnog ekonomskog razvoja i njihovog uticaja na razvoj lokalnih zajednica.

Koncept lokalnog ekonomskog razvoja detaljno je objašnjen kroz istorijski razvoj, osnovne principe, elemente i ciljeve istog.

U praktičnom delu rada predstavljena su tri različita projekta i uticaj istih na lokalno ekonomski razvoj posmatranog područja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Danijela Gračanin.

2. ODREĐENJE POJMA LOKALNO EKONOMSKI RAZVOJ

Još 60-ih godina prošlog veka, kao reakcija na fokusiranost na pitanje ekonomskog rasta i zanemarivanje šireg konteksta društvenog razvoja, pojavio se koncept ekonomskog razvoja zajednice (eng. Community economic development) u kome pitanja učešća građana, održivosti razvoja i jednakosti dobijaju mnogo veću pažnju. Od tog vremena je i pojam lokalnog ekonomskog razvoja počeo sve više da uključuje i elemente društvenog razvoja, što je dovelo do toga da se danas paralelna upotreba ova dva pojma gotovo izgubila [1].

Opšteprihvaćena definicija pojma lokalni ekonomski razvoj i dalje ne postoji. Verovatno najšire određenje ovog pojma dao je Koulson, za koga lokalni ekonomski razvoj obuhvata svaku intervenciju koja za cilj ima jačanje lokalne i regionalne privrede [2].

3. ISTORIJAT KONCEPTA LOKALNOG EKONOMSKOG RAZVOJA

Pored istorije, koncept LER-a ima i bogatu predistoriju. Naime, stolicima su gradovi (i gradovi-države) mobilisali svoje potencijale kako bi iskoristili prednosti koje imaju i na taj način unapredili svoj trgovački značaj, ojačali nezavisan položaj (ili čak dominaciju u odnosu na okruženje), odnosno da bi obezbedili materijalnu korist svojim građanima. Danas najveću razliku u odnosu na taj period predstavlja to što povoljan geografski položaj više nije dovoljan, a često ne predstavlja ni najvažniji faktor. Naći mesto u globalnoj podeli rada koje vodi ka prosperitetu danas zahteva veoma sofisticiran pristup programiranju i planiranju partnerskih odnosa javnog i privatnog sektora [3].

3.1. Evolucija lokalnog ekonomskog razvoja

Poput i mnogih drugih važnih koncepata, i LER je nastao kao rezultat kriza. Naime, kada je opšte privredno stanje u nekoj državi dobro, malo ko misli o unapređenju saradnje između ključnih sektora neke lokalne zajednice u cilju unapređenja uslova privređivanja. Ali ekonomske krize, koje najpre pogode privredu, ubrzo oseti i država (a pre svega lokalna samouprava) u vidu smanjenja prihoda, povećanja rashoda i pojačanih zahteva za racionalnije trošenje sredstava. Privredne poteškoće i krizu javnih finansija najsnažniji uticaj imaju na organizacije civilnog

društva, čiji opstanak često zavisi od podrške koju dobijaju od ova dva sektora. Tako se u uslovima krize javlja važan momenat, a to je interes svih ključnih sektora da se mobilišu potencijali lokalne zajednice u cilju pružanja pomoći privredi kako bi oporavljena privreda mogla da pomogne društvu [3].

U literaturi je uočljivo odsustvo sveobuhvatnog pregleda istorijata LER-a. U jednom od uspešnijih pokušaja da se to uradi Bartik razlikuje tri „talasa” LER-a, polazeći od različitih pristupa primenjenih u državnim i lokalnim programima LER-a [4].

Kao početak prvog talasa Bartik određuje 30-e godine 20. veka, kada pojedine države američkog juga (na čelu sa državom Misisipi) počinju da podržavaju lokalne vlasti u nastojanjima da podstaknu otvaranje pogona proizvođača sa severa na njihovim teritorijama. Tada, naime, subnacionalne vlasti u Sjedinjenim Američkim Državama počinju intenzivnije sprođenje aktivnosti usmerenih na privlačenje novih i zadržavanje postojećih privrednih subjekata – prenstveno putem obezbeđenja poreskih olakšica, povoljnih kredita, kao i infrastrukturnog opremanja zemljišta [4].

Tokom sedamdesetih i osamdesetih godina dvadesetog veka došlo je do značajnog proširenja liste privrednih subjekata i privrednih aktivnosti koje se podržavaju u sklopu programa podrške lokalnom ekonomskom razvoju. Za razliku od prvog talasa programa LER-a, u drugom talasu se, pored privlačenja pogona postojećih preduzeća putem finansijskih podsticaja, pokreću i programi podrške namenjeni već postojećim preduzećima, i to pre svega novoosnovanim i preduzećima srednjeg obima.

Treći, ujedno i poslednji talas podrazumeva pristup podsticanju lokalnog ekonomskog razvoja koji se javlja početkom devedesetih godina 20. veka. Osnova ovog pristupa je u nastojanju da se podrška LER-u ostvaruje ne delovanjem organa vlasti, već posredstvom aktivnosti privatnog sektora, koje u većoj ili manjoj meri i dalje finansiraju država, odnosno lokalna samouprava [3].

4. ELEMENTI PROCESA LOKALNOG EKONOMSKOG RAZVOJA

Bavljenje lokalnim ekonomskim razvojem zahteva usklađivanje velikog broja politika i prioriteta. Ovo je složen proces, čak i kada resursa ima u izobilju, a naročito u slučajevima kada su resursi ograničeni. Zbog toga je ključna sposobnost lidera lokalnog ekonomskog razvoja da mobilišu, motivišu i usklade delovanje svih aktera, i da na taj način ubrzavaju procese, ublažavaju prepreke i umnožavaju resurse koji im stoje na raspolaganju [3].

4.1. Partnerstvo vlasti, privrede i trećeg sektora

Pretpostavki za partnerstvo ova tri sektora ima više, a najvažnija je da postoji interes na strani svakog od njih. Paradoksalno, ovaj interes je manje izražen u periodima ekonomskog rasta, a intenzivniji u vreme krize. U tim okolnostima, ključni akteri ekonomskog razvoja su više upućeni jedni na druge, i podrška koju dobiju u svojoj zajednici može imati najveći značaj u određivanju načina

na koji će podneti krizu. Lokalna samouprava ima interes da pomogne privredi jer joj privreda obezbeđuje budžetske prihode i zapošljavanje građana. Od trećeg sektora lokalna samouprava može da dobije viziju razvoja, kadrove za sprovođenje strategije razvoja i podršku u odnosima sa javnošću. Privreda od lokalnih vlasti, naročito u periodima ekonomskih kriza, očekuje olakšice u javnim davanjima, budžetske podsticaje, ulaganja u infrastrukturu i olakšano dobijanje potrebnih dozvola. Saradnja sa udruženjima građana pomaže privredi da razume potrebe građana, kao i da lakše prenese svoje viđenje problema koji mogu nastati u zajednici. Udruženja građana, budući da su u velikoj meri zavisna od finansiranja od strane lokalnih vlasti i privrede, imaju ogroman interes da se obezbedi skladan razvoj i privredni rast u opštini [3].

4.2. Strateško planiranje lokalnog ekonomskog razvoja

Strateški plan lokalnog ekonomskog razvoja ima ulogu veze između sadašnjosti i budućnosti. Zato još pre pristupanja njegovoj izradi mora postojati svest o potrebi i svrsi strateškog plana lokalnog ekonomskog razvoja, kao i snažna politička volja da se on i primeni. Moraju postojati i volja i sposobnost da se u proces izrade plana, makar na nivou konsultacija, uključe svi oni koji imaju šta da kažu na tu temu [3].

4.3. Upravljanje finansijama lokalne samouprave

Javne finansije su jedan od najvažnijih instrumenata lokalnog ekonomskog razvoja. Gotovo svaka odluka u ovoj oblasti ima ključni uticaj na privredna kretanja. Momenat donošenja odluke o tome koliko i od koga uzeti i na šta potrošiti, a da to ima optimalni efekat na društvo jeste momenat u kome se tradicionalno ukrštaju struka i politika [3].

4.4. Upravljanje komunalnim uslugama

Obim i kvalitet komunalnih usluga su među ključnim faktorima koji određuju atraktivnost svake sredine za investicije, kao i konkurentnost lokalne privrede spram privreda drugih lokaliteta. Sredina koju karakteriše razgranata mreža dobro održanih lokalnih puteva, mogućnost jednostavnog priključenja na vodovodnu i kanizacionu mrežu, dostupnost daljinskog grejanja, opremljenost sistemima za preradu otpadnih voda i efikasan sistem prikupljanja i odnošenja čvrstog otpada daleko je poželjnija destinacija za investicije od sredine u kojoj većina ovih mogućnosti nije na raspolaganju [5].

5. FAKTORI KOJI UTIČU NA LOKALNI EKONOMSKI RAZVOJ

Neki od najznačajnijih faktora koji utiču na lokalni ekonomski razvoj su lokacija, neopterećenost privatnog sektora javnim sektorom, proaktivan i preduzetnički usmeren javni sektor i ostali faktori među koje spadaju prirodna bogatstva, nasleđeno stanje privrede, demokratska politička kultura građana opštine i politička pripadnost rukovodstva lokalne samouprave.

6. ANALIZA PRIMERA IZ PRAKSE

6.1. Uvod u studije slučaja

U praktičnom delu rada obuhvaćene su tri studije slučaja koje proučavaju tri različita projekta lokalnog ekonomskog razvoja:

- Projekat koji uključuje NGO sektor - „Počistimo i ulepšajmo naš deo Dunava”,
- Projekat LER-a u službi politike zaštite okoliša „The Case for Zero Waste” i
- Infrastrukturni projekat „Izgradnje komunalne infrastrukture u poslovnoj zoni Bijelo Brdo”

Navedeni projekti izabrani su iz nekoliko razloga:

- 1) Autor rada je radeći praksu u Preduzetničko Razvojnem Centru Opštine Erdut imao pristup projektnoj dokumentaciji, kao i mogućnost učestvovanja na jednom od projekata („Počistimo i ulepšajmo naš deo Dunava”).
- 2) Većina posmatranih projekata realizovana je na području Opštine Erdut, pa je samim tim i lakše uočiti uticaj projekata na lokalni ekonomski razvoj.
- 3) Studije slučaja proučavaju tri različite vrste projekata što omogućava uvid u heterogenost projekata lokalnog ekonomskog razvoja
- 4) Realizacijom svih projekata moguće je oceniti uticaj istih na LER

6.2. Projekat „Počistimo i ulepšajmo naš deo Dunava”

Ciljevi projekta:

Opšti cilj projekta:

- Uz pomoć lokalnih nevladinih organizacija podstaci lokalno stanovništvo svih starosnih grupa da aktivno učestvuje u čišćenju dela dunavske obale, te uređivanju i spremanju kupališta „Jama“ kako bi u potpunosti opravdalo funkciju dunavske plaže.

Specifični ciljevi projekta:

- Izraditi bilborde sa pozivom svim građanima opštine Erdut koji žele učestvovati u čišćenju i uređenju „Jame“. Bilbordi de biti raspoređeni po svim naseljima u opštini.
- Nabaviti i postaviti kante za đubre od ekološki prihvatljivih materijala (planira se nabava četiri kontejnera za đubre), te nabava opreme i alata za čišćenje (grablje, lopate, kese za đubre u tri boje: plave, zelene, crne, baštenske rukavice, metle).
- Uz pomoć volontera počistiti „Jamu“, pokupiti đubre, ukloniti korov i izravnati obalu, te prenameniti obalu u plažu.

Uticaj projekta na lokalni ekonomski razvoj:

Projekat Počistimo i ulepšajmo naš deo Dunava imao je višestruke uticaje na razvoj i kvalitet života lokalne zajednice. Prvenstveno, građanima je omogućen odlazak na očišćenu i uređenu plažu sa obezbeđenim suncobranima, odbojkaškim terenom, kantama za đubre itd.. kako je prethodno navedeno da većina stanovništva, zbog slabije finansijske situacije, nije u mogućnosti da si priušti letovanje, na ovaj način stanovnici opštine će moći letnje mesece da provode na plaži u svojoj opštini, što u velikoj meri predstavlja olakšanje sa finansijskog aspekta u odnosu na odlazak na more.

Takođe, ovim projektom osnažena je veza između nevladinih organizacija koje su učestvovala na projektu i PORC i same Opštine Erdut, te je na neki način postavljen kamen temeljac za potencijalne saradnje na budućim projektima ove prirode.

Način realizacije projekta, koji je specifičan za ovaj tip projekata, doveo je do zbližavanja i jačanja dobrosusedskih odnosa među meštanima koji su kao volonteri učestvovali u akciji čišćenja i uređenja plaže.

6.3. Projekat „The Case for Zero Waste” – Stvaranje preduslova za društvo bez otpada u prekograničnom regionu

Opšti cilj projekta: Doprineti zaštiti okoliša i održivom razvoju regionalnih ekonomija kroz jačanje prekogranične saradnje i podsticanjem zajedničkih aktivnosti u području upravljanja otpadom.

Specifičan cilj: Povećati stopu selektivno sakupljenog otpada poboljšanjem sistema prikupljanja i upravljanja otpadom i povećati participaciju svih stejkholdera u procesu realizacije projekta.

Uticaj projekta na lokalni ekonomski razvoj:

Uticaj projekta vidljiv je kroz edukovanje opšte populacije o važnosti selektivnog sakupljanja i upravljanja otpadom: 88 održanih radionica kroz koje je 9.800 dece školskog i predškolskog uzrasta edukovano o navedenoj temi, održana konferencija na kojoj su se pripadnici MSP-a i lokalnih samouprava informisali o važnostima i mogućnostima selektivnog sakupljanja otpada, kao i komuniciranje projektnih poruka široj publici putem različitih kanala komunikacije – radijskih i televizijskih emisija, brošura, flajera itd.

Instaliranjem 32 reciklažna ostrva i distribucijom hiljadu kompostnih kontejnera u Sremskoj Mitrovici, kao i distribucijom pet hiljada plavih kontejnera za sakupljanje papira u Osijeku, građanima je omogućeno direktno učestvovanje i uticaj na smanjenje količine nerazvrstanog otpada – otpadni volume na području Sremske Mitrovice smanjen za 13%, kao i 150 t papirnog otpada manje na području Grada Osijeka.

Informativnim kampanjama, izgradnjom ekološko-edukativnog parka, održavanjem radionica vrši se dalje informisanje šire populacije i stejkholdera o projektu, kao i o važnosti i značaju selektivnog sakupljanja i upravljanja otpadom.

6.4. Projekat „Razvoj infrastrukture u poslovnoj zoni Bijelo Brdo”

Opšti cilj projekta: Povećati razvojni potencijal Opštine Erdut i Osječko-baranjske županije kroz podsticanje razvoja MSP sektora i stvaranjem novih radnih mesta.

Specifični ciljevi:

- Osiguranje odgovarajućih infrastrukturnih uslova za razvoj preduzetništva u sklopu poslovne zone Bijelo Brdo
- Osiguravanje pokretačke snage lokalnog i regionalnog održivog ekonomskog razvoja kroz implementaciju novih vještina i znanja

Utjecaj projekta na lokalni ekonomski razvoj:

Pored izgradnje komunalne infrastrukture, predavanja i seminari namenjeni preduzetnicima, zanatlijama i poljoprivrednicima iz sektora MSP potaknuli su iste i informisali ih o pokretanju i vođenju sopstvenog biznisa.

Takođe, zaposleni u institucijama vezanim za ekonomski razvoj Opštine Erdut obučeni su za pisanje projektnih predloga, kao i za monitoring i evaluaciju projekata što je od velike pomoći za pripadnike MSP koji žele unaprediti svoje poslovanje i neophodna im je pomoć ili savet državnih institucija.

Svi prethodni rezultati, kao i uspešne promotivne aktivnosti rezultirale su otvaranjem poslovnih i proizvodnih pogona sledećih firmi BB Oil za proizvodnju hladno presovanih ulja, Granolio DD za otkup žitarica i uljarica, građevinska firma Produkt Gradnja, kao i firma za proizvodnju i prodaju stočne hrane i poljoprivrednih proizvoda Nešić BB. Navedene firme generisale su šezdesetak novih radnih mesta, što je za opštinu veličine Opštine Erdut značajan broj novoootvorenih radnih mesta.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu analize projekata moguće je zaključiti da je uticaj istih na lokalni ekonomski razvoj višestruk – od poboljšavanja uslova i kvaliteta života, povećanja svesti lokalnih zajednica o važnosti upravljanja otpadom, otvaranja novih radnih mesta, poboljšanja uslova za otvaranje novih radnih mesta itd.

Iz svega toga vidljivo je da, ukoliko postoji odgovarajuća saradnja lokalne samouprave i privatnog sektora, moguće je uspešno sprovođenje programa i projekata lokalnog ekonomskog razvoja i poboljšanje kvaliteta života lokalnih sredina, te je praćenjem uspešnih slučajeva iz prakse i poštovanjem svih principa LER-a moguće delovati kao „mala promena koju želite da vidite u svetu”.

8. LITERATURA

- [1] Blakely, E., „*Planning Local Economic Development – Theory and Practice*. SAGE Publications“, 1994
- [2] Coulson, A., „*Local Economic Development: A Guide to Practice*“, 1997, Birmingham: Birmingham University
- [3] Vasiljević, D., „*Lokalni ekonomski razvoj - Zašto su jedne opštine dobitnici, a druge gubitnici tranzicije*“, 2012, Beograd: PALGO centar.
- [4] Bartik, T., „*Federal Policy Towards State and Local Development in the 1990s*“, 1993, W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- [5] Bartik, T., „*Local Economic Development Policies*“

Kratka biografija



Vukašin Orsić rođen je u Novom Sadu 1996. godine. Osnovne studije završio je 2018. godine na Fakultetu tehničkih nauka na smeru Inženjerski menadžment. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Projektnog menadžmenta – Strateško upravljanje projektima odbranio je 2020. godine.
Kontakt: orsicvukasin@gmail.com

UNAPREĐENJE TRANSPORTA U JP „SUBOTICA TRANS“**TRANSPORT IMPROVEMENT IN “SUBOTICA TRANS” COMPANY**Igor Zelen, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO**

Kratak sadržaj – U radu je prikazan snimak stanja u JP „Subotica Trans“, definisani su problemi poslovanja i predložene mere za unapređenje.

Ključne reči: Logistika, transport, definisane mere, metode unapređenja

Abstract – In this work condition in PC „Subotica Trans“ is shown. Business problems and suggested measures for promotion are defined.

Keywords: Logistic, transport, defined measures, promotion methods.

1. UVOD

Pošto troškovi transporta imaju veliko učešće u ukupnim troškovima poslovanja, njihovo minimiziranje predstavlja jedan od najvažnijih zadataka preduzeća. Smanjenje poslovnih rashoda nije moguće bez racionalnog upravljanja logistikom i njenim po mnogima i najbitnijim delom, transportom. Da bi se transportni troškovi doveli u normalu, postoji niz metoda koje se mogu primenjivati za postizanje tog cilja. Najpre je potrebno odrediti sam problem a zatim krenuti u njegovu poboljšanje. Pravilno definisanje i zapažanje problema je od ključne važnosti za njegovo rešenje, jer nekada pravi problem koji dovodi do postajanja preduzeća, krije se iza “malih” nenametljivih problema. Svakako jedna od najvažnijih stavki transporta koja najviše utiče na samo poslovanje je potrošnja energenata. Stoga svako smanjenje energenata po jedinici proizvoda ili pružene usluge vodi ka rezultatu koji se priželjkuje.

Zadatak istraživanja je usmeren na unapređenje procesa transporta u preduzeću JP “Subotica trans”. Analiziranje postojećih podataka i evidentiranje mera za unapređenje je predmet ovog rada.

Kao najveći problem za unapređenje transporta javlja se održavanje poslovnog prostora i autobusa, kao i stagniranje sa brojem korisnika usluga JP “Subotica trans” usled loše promocije.

2. LOGISTIKA

Kao stara oblast poslovanja, logistika je išla u korak sa civilizacijom, tako da logističke aktivnosti srećemo kod velikih seoba naroda a pre svega velikih ratova kojima je bila potrebna logistička podrška. Prva primena logistike dešava se u vojnoj praksi.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Milisavljević, vanred. prof.

1.1 Pojam i definicije logistike

Naučnici su složni u mišljenju da ne postoji univerzalna definicija logistike a pitanje koje se često postavlja je da li je logistika primenjena ili osnovna naučna disciplina. Neretko se u literaturi sretno definicija „7P“ koju karakteriše laički opis logistike a podrazumeva da:

- prava roba,
- u pravo vreme,
- na pravom mestu,
- u pravoj količini,
- po pravoj ceni,
- pravog kvaliteta,
- stigne do pravog odgovarajućeg kupca.

U literaturi se srećemo sa mnogim definicijama logistike sa sličnim definisanjem. Neke od tih definicija biće navedene u nastavku:

„Logistika je proces planiranja, ostvarivanja i kontrole efikasnih troškova, efektivnih tokova i skladištenja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda i time povezanih informacija od tačke isporuke do tačke primanja, srazmerno zahtevima kupca. (Američko logističko društvo)“ [1].

„Logistika je organizacija, planiranje, sprovođenje i kontrola tokova dobara od razvoja i od kupovine preko proizvodnje i distribucije do krajnjeg kupca sa ciljem da uz minimalne troškove i uz minimalno trošenje kapitala, zadovolji zahteve tržišta. (Evropsko matične organizacije nacionalnih logističkih društava)“ [1].

3. TRANSPORT

U suštini transport predstavlja prenošenje robe, materijala ili ljudi od tačke A do tačke B. Osnovno svojstvo transporta je da se vrši radi podrške osnovne funkcije sistema, radi izvršenja zadataka, ostvarenja cilja i rezultata, odnosno ispunjenja misije preduzeća. Objedinjavanjem usluga pri transportu ima više koristi, poput smanjenja potrebne količine rada i vremena isporuke za veći broj materijalnih sredstava, kao i ponavljanja ponovnih isporuka. Još jedna od njegovih bitnih osobina je što oslobađa skladišni prostor od proizvoda koji se čuvaju i podiže frekvenciju zaliha. Prevremen transport nužno dovodi do veće količine materijala na zalihama, dok zakasneli transport dovodi do zastoja u podršci osnovne funkcije sistema. Svojom osobinom da premošćava eventualne probleme u snabdevanju i isporuci, on pomaže razvoju odnosa sa distributerima, snabdevačima i potrošačima. Kao nosioce transporta navodimo:

- Drumski transport,
- Železnički transport,
- Vodeni transport,
- Vazdušni,
- Cevni,
- Kombinovani.

4. OPŠTI PODACI O JP „SUBOTICA TRANS“

Preduzeće je osnovano 8. avgusta 1897. godine kao akcionarsko društvo pod nazivom „Subotička električna željeznica i osvetljenje“ DD sa glavnim akcionarom Vilimom Lintheimom. Prvi tramvaj krenuo je 7. Septembra 1897. godine na relaciji Subotica – Palić, dok je prvi tramvaj za građane krenuo 11. septembra iste godine, koji se i smatra danom osnivanja ovog preduzeća. Krajem 1961. godine uvodi se u gradski saobraćaj prevoz putnika autobusima i preduzeće dobija naziv „Gradsko saobraćajno preduzeće“. Tramvajski saobraćaj ukinut je 1. aprila 1974. godine i tada se prešlo isključivo na prevoz putnika autobusima.

Preduzeće je, kao javno preduzeće, formirano odlukom skupštine (tada) opštine (sada grada) Subotica o organizovanju javnog preduzeća „Subotica – trans“ Subotica, dana 18.11.1989. godine. [2]

Pretežna delatnost javnog preduzeća “Subotica-trans” je gradski i prigradski kopneni prevoz putnika, koju predstavljaju aktivnosti koje se odnose na obavljanje gradskog, prigradskog i međugradskog prevoza putnika autobusima, sa tačno utvrđenim redom vožnje na određenim relacijama i sa ukrcavanjem i sa iskrcavanjem putnika na određenim autobuskim stajalištima.

Preduzeće je pored svoje pretežne delatnosti - gradski i prigradski kopneni prevoz putnika – registrovano i za obavljanje sledećih delatnosti: prevoz putnika u drumskom saobraćaju (prevoz putnika u linijskom i vanlinijskom međunarodnom i unutrašnjem saobraćaju), delatnost putničkih agencija, održavanje i opravka motornih vozila, tehničko ispitivanje i analiza (tehnički pregled vozila), usluge u drumskom saobraćaju (rad staničnih objekata - autobuske stanice), usluge reklame i drugo. Pre samog definisanja mera za otkrivanje najvećih problema, potrebno je izdvojiti značaj Benchmarkinga i primene savremenih tehnologija na uspešnost poslovanja i koliko su neophodne svakom preduzeću.

5. BENCHMARKING

Benchmarking je koncept u menadžmentu koji predstavlja proces merenja poslovnih performansi preduzeća i njihovo upoređivanje sa performansama najboljih firmi. Preko tog upoređivanja jasno se vidi gde je posmatrano preduzeće u odnosu na najbolja. On nosi u sebi veliki potencijal za razvijanje kreativnosti za razliku od tradicionalnih metoda sličnog tipa. Osim u proizvodnim preduzećima za koje je prvobitno bio namenjen, benčmarking se uspešno koristi u bankama, osiguravajućim kućama, državnim institucijama, neprofitnim organizacijama i slično. U cilju poboljšanja sopstvenog poslovanja ovaj proces u sebe uključuje:

- Upoređivanje kompanije i njenih delova sa najboljima, ne ograničavajući se na istu delatnost i zemlju u kojoj se nalazi,
- Zadovoljenje i nadmašivanje očekivanja korisnika,
- Upoređenje tehničkih rešenja kompanije u cilju izbora najbolje opreme za specifične promene,
- Planiranje budućih pravaca razvoja i aktivno prilagođavanje novim trendovima,
- Upoređenje proizvoda i usluga kompanije sa proizvodima i uslugama konkurenata koje imaju vodeće rezultate,

- Upoređivanje proizvodnih i drugih aktivnosti kompanije sa odgovarajućim aktivnostima drugih kompanija iste delatnosti.

6. PRIMENA SAVREMENIH TEHNOLOGIJA

Savremene tehnologije su postale neophodne u svim vidovima poslovanja pa tako i u nekim u kojima tradicionalno nisu bile neophodne. Njihova primena ubrzava i pre svega olakšava rad, smanjuje broj ljudi potrebnih za obavljanje posla, i unapređuje sam proces rada. Uvođenje savremenih tehnologija u JP „Subotica trans“ umnogome bi unapredilo poslovanje i donelo prihode, a prihodi za sobom uvek nose poboljšanja i boljitak. U narednom tekstu biće objašnjeno šta sve preduzeće može dobiti i očekivati primenom najznačajnijih savremenih tehnologija koje bi se mogle koristiti u prevoznikom preduzeću sa ciljem poboljšanja poslovanja i samog transporta. Na osnovu kontinuiranog praćenja parametara savremene tehnologije daju predviđanja promena koje se očekuju i zbog kojih je potrebno prilagođavati pravovremenim merama organizaciju javnog prvoza, kako bi ta organizacija uvek davala zadovoljavajući kvalitet usluge. Pod savremenim tehnologijama u transportu se danas smatraju Integrisani transportni sistemi (ITS), čiju osnovu čine savremeni informacioni sistemi koji omogućavaju dostupnost potrebnih informacija u svakom trenutku.

ITS bi trebao omogućiti:

- Efikasno upravljanje saobraćajem upravljanje u slučaju nezgode,
- Planiranje najbolje rute,
- Upravljanje voznim parkom,
- Pređeni put vozila i stepen iskorišćenja pređenog puta,
- Stepenn iskorišćenja kapaciteta vozila,
- Povećanje bezbednosti u javnom transportu i transportu uopšte,
- Informisanje,
- Praćenje emisije štetnih gasova,
- Informisanje vozača u toku vožnje,
- Informisanje putnika,
- Vođenje po mreži puteva.

Kvalitetan informacioni sistem sa svim svojim pogodnostima i mogućnostima, više je nego potreban svakom transportnom preduzeću.

7. MERE ZA DEFINISANJE PROBLEMA

7.1 Brainstorming

Ovu tehniku popularizovao je Aleks Ozborn (*Alex Faickney Osborn*) 1953 godine u svojoj knjizi *Primenjena mašta (Applied Imagination)*. Svoju ideju o „kreativnom rešavanju problema“ počeo je da razvija 1939. godine dok je radeći u marketingu uočio nesposobnost zaposlenih da kao pojedinci razviju kreativne ideje za reklamne kampanje.[3]

Primena Brainstorming metode u preduzeću JP „Subotica trans“ ogleda se u tome da se iznesu koji su to najčešći uzroci koji dovode do stagnacije firme, kako bi se kasnije mogla prikazati, analizirati i raditi na tome da se smanji njihov negativan uticaj.

Uzroci do kojih se došlo su:

- Stari autobusi,
- Nepostojanje jasnog plana ulaganja u poboljšanje imidža firme,

- Česta promena i nedovoljan broj zaposlenih,
- Neadekvatna zaštita životne sredine,
- Konstantan broj autobusa koji nisu u voznom stanju,
- Neadekvatno čišćenje autobusa i staničnog prostora,
- Nedostatak jasne raspodele odgovornosti i ovlašćenja kod zaposlenih,
- Nedostatak agresivne promocije uslužnih delatnosti firme,
- Nekorišćenje procedura za rad na radnim mestima
- Nemotivisanost zaposlenih,
- Zanemarivanje problema,
- Loši odnosi među zaposlenima,
- Nelojalna konkurencija,
- Nedostatak potrebne obuke za rad,
- Zapošljavanje nedovoljno stručnog i nedovoljno iskusnog kadra,
- Održavanje.

7.2 Ishikawa dijagram

Dijagram uzroci – posledica je inženjerska metoda koja se sreće i pod nazivima „Riblja kost“ odnosno *Ishikawa* dijagram. Pomoću ove metode se analiziraju uzroci i posledice određenog problema ili željeni efekat na osnovu jasnih i objektivnih podataka. Najpre, na samom početku neophodno je definisati problem, a zatim identifikovati sve moguće uzroke koji su doveli do tog problema, klasifikovati ih u tabelama, tako da tačno bude prikazan karakter, način dejstva i slična obeležja kako bi se lakše uneli u dijagram. Dalje se vrši razrada osnovne strukture dijagrama tako što se dodaju sekundarni uzroci, dodavanje se vrši povlačenjem veza svakog uzroka na liniju osnovne grupe uzroka. Zatim, sledi postupak širenja koji se izvodi od već povezanog uzroka, u više faza, bez ograničenja.

Ovaj alat se upotrebljava u sledećim područjima:

- upravljanje organizacijom – identifikacija stvarnih uzroka pojave određene posledice (stanja) organizacije,
- marketing i razvoj – analiza uzročno – posledičnih veza u odnosima sa okolinom
- proizvodnja ili vršenje usluga i poboljšanje kvaliteta – analiza i rangiranje uzroka odstupanja od projektovanih zahteva ili utvrđivanje potrebnih uslova za ostvarenje željenog rezultata,
- upravljanje procesima rada – utvrđivanje osnovnih uzroka za neostvarenje plana proizvodnje, uslova za skraćivanje ciklusa proizvodnje i slično,
- eksploatacija i servisiranje proizvoda – utvrđivanje uzroka otkaza na osnovu kvara.

U ovom slučaju *Ishikawa* dijagram bi bio nadogradnja na Brainstorming.

7.3 FMEA

Nakon što je formiran *Ishikawa* dijagram i lista uzroka, sledi dodeljivanje težine svakom od njih U nastavku treba da bude data FMEA tabela i analiza koja je malo modifikovana sa obzirom da se radi o uslužnom tipu preduzeća i jer se traže mere za njegovo unapređenje,

preko rešavanja uzroka koji to onemogućavaju. Cilj je doći do izračunavanja RPN broja i uzročnike koji dovode do problema pomoću toga izdvojiti i razvrstati po prioritetnosti koja se definiše izdvajanjem uzročnika sa najvećim RPN brojem. $RPN = POSLEDICA \times VEROVATNOĆA \times DETEKCIJA$ Ukupan RPN broj se dobija sabiranjem svih RPN brojeva i njegovo snižavanje nakon sprovođenja preporučenih mera predstavlja pokazatelj uspešnosti celokupne FMEA analize.

Na osnovu svega ovoga došlo se do glavnih uzročnika stagnacije preduzeća. Kao glavni uzročnici stagnacije JP “Subotica Trans“ u FMEA tabeli, koja je detaljno urađena u master radu, izdvajaju se održavanje i loša promocija i građenje imidza preduzeća.

8. MERE UNAPREĐENJA

8.1 TPM

Totalno produktivno održavanje (TPM – *Total productive maintenance*) je produktivno održavanje koje vrše zaposleni kroz aktivnosti unutar malih grupa. Kao i TQC (*Total Quality Control* – Totalna kontrola kvaliteta), kontrola kvaliteta na nivou kompanije, TPM je održavanje opreme koje se vrši na nivou cele kompanije.

U današnje vreme, kada roboti proizvode robote i dvadesetčetvoro-časovno radno vreme je realnost, fabrika bez ljudi postaje realna mogućnost. Raspravljajući o kontroli kvaliteta, ljudi često napominju da kvalitet zavisi od procesa. Danas sa porastom robotizacije i automatizacije, sa pravom se može reći da kvalitet zavisi od opreme. Produktivnost, troškovi, zalihe, sigurnost i zdravlje i rezultat proizvodnje – kao i kvalitet, sve zavisi od opreme.

Dvostruki cilj TPM-a je nula otkaza i nula defekata U početnom stadijumu TPM-a, kompanija snosi dodatne troškove obnavljanja opreme i povratka u potpuno ispravno stanje i edukovanja zaposlenih u vezi u vezi sa opremom. Naravno, u našem slučaju nećemo se bazirati na defekte jer je naša firma uslužnog a ne proizvodnog karaktera, ali TPM se može primeniti na sve i svuda daje dobre rezultate, samo ga je potrebno prilagoditi konkretnom slučaju.

8.2 Unapređenje promotivne kampanje preduzeća

S obzirom na potrebu za povećanjem broja korisnika radi boljeg finansijskog stanja preduzeća, neophodno je informisati putnike o raznim pogodnostima koje se pružaju i novinama u radu.

U narednom periodu potrebno je bolje obaveštavanje putnika o planiranim pogodnostima i aktivnostima. Informisace se vršiti raznim marketinškim, propagandnim aktivnostima (flajeri, tehničke informacije o realizaciji saobraćajne i tarifne funkcije, razna obaveštenja), kao i preko sredstava javnog informisanja, putem konferencija za medije koje prate funkciju saobraćaja, periodičnim promocijama i drugo.

S obzirom da su ove aktivnosti predviđene uglavnom na području grada, i izbor medija (radio, televizija, štampa) je takođe sa lokalnog područja. U današnje vreme kada je marketing glavno sredstvo prodaje proizvoda i usluge, ponekad rešenja koja deluju neprimetno i nenametljivo donose konkurentsku prednost.

Sa jačanjem preduzeća treba se pristupiti agresivnijoj promociji. To bi se pre svega odnosilo na medije sa nacionalnom frekvencijom. Promocija pored predstavljanja preduzeća široj javnosti, treba da obuhvati i podržavanje sportske ili humanitarne organizacije. Nešto po čemu će preduzeće biti prepoznato.

8.3 Optimizacija potrošnje goriva

Bitna mera u podmlađivanju voznog parka u nedostatku novca za kupovinom novih vozila bila bi nabavka novih i kvalitetnih delova za motor i ostale delove u sklopu vozila koje utiču na potrošnju goriva. Takođe sipanje samo kvalitetnih dizel goriva i ulja u vozila značajno bi uticalo na bolji rad i dugotrajnost motora a samim tim i potrošnju goriva.

Pumpe na kojima se toči gorivo moraju biti stalno proveravane i modernizovane. Snižavanje optimalnog pritiska u pneumaticima i njihovo korigovanje na fabrički propisan pritisak svakako bi smanjilo potrošnju goriva.

Kao najznačajnija mera koja bi se mogla uraditi i u bliskoj budućnosti potpuno promeniti sistem poslovanja firme je kupovina i nabavka vozila sa CNG. Interes korisnika pri kupovini ili instalaciji vozila sa CNG je motivisana isključivo ekonomskim razlozima. Ovaj interes je sve veći ako korisnik prelazi velike kilometraže.

8.4 Optimizacija potrošnje goriva

Način vožnje je sigurno jedan od faktora koji utiče na potrošnju goriva a sa 151 vozačem koliko preduzeće ima, mogu se napraviti značajne uštede ako bi se pristupilo pravilnoj obuci vozača.

Pre svega treba se posvetiti pažnja novim mladim vozačima koji dolaze, jer od njihove obuke zavisiće ukupni rashodi preduzeća. Bilo bi poželjno da stari vozači koji su na zalasku karijere, puni iskustva, obučavaju mlade vozače pre nego što odu.

Neki faktori koji direktno utiču na potrošnju a tiču se vozača:

- Veliki broj obrtaja veća potrošnja,
- Kočenje na vreme,
- Davanje punog gasa,
- Pravilno prebacivanje brzina,
- Iskorišćavanje inercije vozila pri kretanju.

Postoje još faktora koji mogu da dovedu do povećanja potrošnje a vezana su za specifične situacije. Paljenje i gašenje grejanja u autobusu je jedan od njih, gašenje autobusa pri dužim čekanjima, bezbedno rastojanje i same odluke vožnje. Sve ove odluke koje izgledaju „sitno“ na kraju mogu činiti značajnu uštedu

9. ZAKLJUČAK

Nakon logistike obrađujemo temu transporta kao važnog dela logistike. Transporta koji sve više čini prevagu oko uspešnog i neuspešnog poslovanja. Neki troškovi transporta prevazilaze samu vrednost proizvoda, kao naprimer isporuka flaša vode u daleke zemlje. Osnovu ovog rada čini unapređenje transporta u JP „Subotica trans“, te se u ovom radu kroz prikaz stanja u preduzeću i neke relevantne podatke i predhodna znanja, traži rešenje za poboljšanje istog.

10. LITERATURA

- [1] Asib Alihodžić, Željko Stević, Specijalne oblasti logistike, Doboj, 2014.
- [2] JP „Suboticatrans“, Godišnji izveštaj za2017, dostupno na adresi: <https://sutrans.rs/files/pdf/1017/FINANSIJSKI-IZVESTAJ-ZA-2016.pdf>, pristupljeno u Septembru 2020.
- [3] <https://samoobrazovanje.rs/brainstorming/>, pristupljeno u Septembru 2020

Kratka biografija:



Igor Zelen rođen je u Bačkoj Palanci 1987. god. Master rad na departmanu za Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2020. god.

Kontakt : igorzelen87@yahoo.com

UNAPREĐENJE PROCESA TRANSPORTA U KOMPANIJI „FILI NST“ D.O.O IMPROVEMENT OF THE TRANSPORTATION PROCESS IN COMPANY „FILI NST“ L.L.C.

Milica Filipov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazan je analitički pristup sistemu organizacije transporta i unapređenje procesa transporta implementacijom softvera. Cilj ovih unapređenja je smanjenje troškova vremena i novca, kao i efektivna i efikasna organizacija transporta. Analizom svih kanala informacija u ovom uslužnom procesu formira se sistem kroz implementaciju informaciono-tehnološkog rešenja koji utiče na profitabilnost ovog preduzeća.

Ključne reči: *Transport, logistika, organizacija, softver*

Abstract – This paper presents an analytical approach to the transport organization system and the improvement of the transport process by implementing software. The goal of these improvements is to reduce the cost of time and money, as well as to raise the effective and efficient organization of transport. By analyzing all information channels in this service process, a system is formed through the implementation of an information technology solution that affects the profitability of this company.

Keywords: *Transport, logistics, organization, software*

1. UVOD

Transport i organizacija transporta primenom ovih glavnih trendova digitalizacije i IT rešenja je svrha i predmet ovog rada. U prošlosti kao i u budućnosti, transport će uvek postojati, samo će menjati svoj oblik ili način transportovanja tj. upravljanja transportom ali se bez njega nikada neće moći jer će većito postojati potreba prevoza roba/putnika od tačke A do tačke B.

Upravo digitalizacijom, primenom IT rešenja postiže se i poboljšavanje procesa kontrole, organizovanja i razmene informacija tokom transporta i to predstavlja neki novi oblik transporta u savremenom i modernom dobu.

Primenom najnovijih softvera moguće je pratiti vozilo, razmenjivati informacije prilikom utovara istovara, o samom kapacitetu vozila kao i mnoštvo drugih mogućnosti koje će biti detaljnije objašnjene u ovom radu.

2. POJAM LOGISTIKE

2.1 Logistika kroz istoriju

Termin logistike potiče iz korena francuske reči „logis“ koja znači štab a u opštem značenju predstavlja snabdevanje, distribuciju i zamenu. Posmatrano kroz istoriju ovaj termin se vezuje najviše za vojnu, matematičku kao i poslovnu upotrebu [1] ali je logistika sveprisutna kroz celu ljudsku istoriju. Postoje brojni pisani tragovi i dokazi o primeni logistike od strane starih Grka, Rimljanja, Kineza itd.

Najčešću primenu logistika doživljava u važnosti i ulozi postojanja i funkcionisanja vojske. Jedan od čuvenih dela koji ovo dokazuje jeste „Umeće ratovanja“ – istorijsko delo Sun Cua koje je služilo kao nadahnuće i putokaz drugim vojskovođama u procesu planiranja logistike.

U toku ovog procesa analizirano je pronalaženje potrebnih resura kao i snabdevanje istim, postizanje odgovarajuće ravnoteže između borbenih i pratećih snaga i brzo reagovanje na promene kao i transportna organizacija i jasno definisane rute kuda bi se vojska kretala u napad ili povlačila.

Putem vojne organizacije koja je morala biti perfektna i izuzetno precizna u planiranju logistika se razvija kao nauka i dobija izuzetno veliki značaj kako u vojsci tako i posle u samoj privredi. ostvario, neophodno je izvršiti finansijsku analizu, koja na osnovu sagledavanja sadašnjih i prethodnih ostvarenja predstavlja osnovu za predviđanje budućeg finansijskog stanja [2].

2.2. Definicija logistike

Poznati su razni načini na koje možemo opisati šta je logistika ali evo nekih definicija. Prva je delo neizostavnog velikog Filipa Kotlera.

On kaže da je logistika definisana kao „Planiranje, sprovođenje i kontrola fizičkog protoka materijala i gotovih proizvoda od tačke porekla do tačke korišćenja da bi se zadovoljile potrebe kupca sa profitom“ [3].

Logistika je funkcija odgovorna za sve aspekte kretanja i skladištenja materijala na njihovom putu od originalnih dobavljača do krajnjih potrošača.

Logistika upravlja protokom inputa dobavljača, kretanjem materijala kroz različite operacije unutar organizacije i protokom materijala prema kupcima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Stevan Milisavljević.

2.3. Uloga logistike u stvaranju vrednosti proizvoda/usluge

Jedna od najbitnijih uloga logistike u privredi i njen veliki značaj jeste stvaranje vrednosti odnosno „value-adding“ proces kod proizvoda/usluga. Velike kompanije želeći da dodju do što većih rezultata i stvaranje novih konkurentskih prednosti dolaze do zaključaka i analiziranja samog procesa stvaranja vrednosti/usluga. Razdvajanjem koraka procesa stvaranja vrednosti dolaze do velikih saznanja u svojim postojećim poslovanjima kao i poboljšanju koje je moguće sprovesti i koje se odmah može videti. Aktivnosti koje stvaraju vrednost kod proizvoda usluga su proizvodnja (formiranje vrednosti), logistika vremenska, lokacijska i količinska vrednost) i marketing (vrednost posedovanja) [4].

2.4. Aktivnosti logistike

Funkcija logistike je izuzetno obimna i u sebi sadrži veliki broj aktivnosti koje su veoma povezane između sebe i uglavnom nerazdvojive jedna od druge. Povezanost i ova sinergija aktivnosti u funkciji logistike čine funkciju logistike sistemom koji je izuzetno bitan za bilo koje preduzeće. Ovaj sistem je pored svog internog karaktera samo jedna karika u drugim sistemima odnosno lancu snabdevanja i ima itekako i eksterni karakter dok drugi sistemi ne moraju imati ovaj tip karaktera. Pored ovoga, logistika kao funkcija je ključna u kontroli troškova i takođe jedna od retkih funkcija gde može da se utiče na sniženje troškova u velikom procentu, a time i utiče na finansijski rezultat i funkcionisanje preduzeća. Iz ovog i još mnogih razloga potrebno je precizno definisati i posmatrati aktivnosti logistike tj: transport, skladištenje, pakovanje, rukovanje materijalom, kontrola inventara, planiranje, nabavka i povratna logistika [5].

3. TRANSPORT

3.1. Pojam transporta

Transport kao pojam (EN. Transport, US. Transportation, SRB. Prevoz), potiče od latinske reči transportāre (trans + portāre – nositi). U prevodu transport znači prenošenje nečega (tereta, putnika, informacija i/ili energije) sa jednog mesta na drugo što predstavlja proces kretanja ili zbivanja radnje transporta sa promenom lokacije ili mesta nalazanja nečega ili nekoga. Ukolio je reč o transportu tereta, onda treba podrazumevati prenos praćene pošiljke sa određenim dokumentom i vozačom, pod određenim zahtevima i uslovima, u posebnom prostoru ili državi koristeći različita vozila ili prenos iz ruke u ruku odnosno od lica do lica. Transport predstavlja i odluka o vožnji, preuzimanju, isporuci i distribuciji robe ili nečega u određenom vremenu i na određenoj relaciji. U stranoj literaturi, transport označava posao ili sistem transportovanja tereta ili ljudi, transportni plan, odluku ili izjavu o izvršenju transporta [6].

3.2. Vrste transporta

U daljem prilogu biće detaljnije reč o vrstama transporta, koje su njihove pogodnosti a koje mane, na šta bi trebali da obratimo detaljnije pažnju pri transportovanju ovim sredstvima kao i za koje su namirnice koji vidovi

transporta najpogodniji. Ova podela po vrstama transporta na vazdušni, vodeni, železnički, drumski i cevni je jedna od najzastupljenijih podela koja se primenjuje u samom ponderisanju prilikom odabira transporta po dodeljenim kriterijumima [7].

Vazdušni transport - Avio-prevoz je najbrži prevoz u poređenju sa svim ostalim vrstama prevoza, vreme isporuke je veoma kratko i najveće razdaljine od polazišta do odredišta se sa lakoćom i u kratkom roku savladavaju. Pored toga što je izuzetno brz, nudi i sigurnost, bezbednost, pouzdanost i tačnost, on se na kraju reflektuje kroz visoku cenu usluge. On je veoma pogodan za prevoz dragocenih proizvoda, proizvoda u malim količinama, velike vrednosti, kratkotrajnih proizvoda i dokumentacije čija je isporuka urgentna.

Vodeni transport - Drugi vid transporta je vodeni transport kao transport koji je najkompleksniji za planiranje ali dugo primenjivan u istoriji transporta. Ovaj vid transporta jeste dobro iskorišćenje vodenog prostora za potrebe prevoza kako robe tako i putnika, primenjuje se još od davnina i čak od tada igra važnu ulogu. Za njega se kompanije uglavnom opredeljuju u skladu sa njihovom proizvodnom delatnošću i svim faktorima prethodno dobro izanaliziranim radi donošenja konačne odluke.

Cevni transport - Cevni prevoz je izuzetno specifična vrsta transporta jer se cevima transportuje tečnost i proizvodi u gasovitom stanju. Postoje dve vrste transportnih sredstava u ovom području to su sredstvo za prevoz tečnosti – naftovod i sredstvo za prevoz gasa – gasovod. Tečnosti i gasovi koje putuju kroz cevovod ostaju netaknute od spoljašnjih uticaja, čiste i očuvane pa time ne ugrožavaju prirodnu okolinu. Cevovodi prevoze proizvode manje vrednosti, velike količine, čime snižavaju ukupne troškove transporta kroz smanjenje fiksnih troškova. Oni su fiksirana prevozna sredstva sa tačno unapred određenom rutom prevoza pa je i brzina prevoza manja.

Železnički transport - Železničkim prevozom je moguće transportovati različite vrste proizvoda, različite vrednosti, velikih količina, na prostorno rasprostranjene tačke sveta kao i odredišta. Usled mreže železnica i usavršavanju železničkog prevoza, ova prednost dobija na većem značaju. Železnicom se efikasno transportuju proizvodi u čvrstom agregatnom stanju, upakovani ili rasuti proizvodi poput uglja, peska, šljunka, kamena itd. Takođe, železnicom je moguće prevoziti i cisterne napunjene tečnošću i gasom sa većom brigom očuvanja prirodne okoline. Konkurenti su vodeni, drumski i cevni prevoz posebno zato što je cena vodenog i cevnog prevoza niža od cene železničkog prevoza. Upotreba kontejnera je i u ovom vidu transporta značajna.

Drumski transport - Drumski prevoz predstavlja prevoz koji je sveprisutan i u najmanje razvijenim zemljama sveta ma koliko odredište bilo nepristupačno. Izuzetno je dosutan što je posledica razvijene mreže puteva. U prednosti je u okviru do 600 km u odnosu na druge vidove prevoza pogotovo avio-prevoz kao konkurenciju. Odličan je za isporuku od vrata do vrata za razliku od drugih vidova transporta koji se uvek moraju dopunjavati sa drumskim prevozom u slučaju ovakve vrste isporuke.

Ovakav transport je najfleksibilniji prema zahtevima korisnika i predstavlja brzu vrstu prevoza. Međutim, ova vrsta prevoza je i najrizičnija u pogledima spoljašnjih uticaja kao i mogućih krađa, takođe cene drumskog prevoza su prilično visoke. Ovom vrstom prevoza mogu se prevoziti tovar i komadni proizvodi.

3.2 Faktori koji utiču na odluke o transportu

Prilikom procesa donošenja odluka o transportu, potrebno je analizirati uticaj velikog broja faktora koji utiču na transport. Analiza i poznavanje ovih faktora transporta su suština u blagovremenom odlučivanju u transportu. Interni faktori su karakter proizvoda, rok isporuke i finansijska sposobnost kompanije. Eksterni faktori su raspoloživi kapacitet kompanije ili posrednika, uslovi prevoza, razvijenost prateće infrastrukture, državne regulative, zahtevi potrošača i karakter tržišta.

3.3. Značaj troškova u transportu

Iako uvek prva taktika organizacija, niska cena transporta ne garantuje ekonomičan transport jer pored cene treba da se ponudi i sigurnost, bezbednost, brzinu i mnogo drugih iznenadnih faktora. Primarno je postići siguran, bezbedan i brz transport iako ove stavke podižu troškove transporta a samim tim i cene proizvoda. Prilikom diskontinuiteta između ponude prevoznih usluga i tražnje za uslugama dolazi do neiskorišćenosti kapaciteta transportnih sredstava što takođe predstavlja jedan od glavnih zadataka menadžmenta transporta da uskladi kontinuitet i planiranje maksimalno iskorišćenje svih sredstava.

3.4 Glavni problemi transporta

Prilikom organizacije transporta izuzetno je bitna dobra organizacija i prethodno planiranje svih faktora i uticaja te planiranje korektivnih mera kao dobre pripreme za vanredne situacije. Da bi se formirao dobar plan i pripreme potrebno je analizirati i glavne probleme transporta a to su: cena transporta, preopterećenost infrastrukture saobraćaja, osiguranje, predviđeno vreme transporta, neprecizne dimenzije i težine, sigurnost i zagađivanje životne sredine.

3.5 Softveri i njihov uticaj u transportu

Pojavom i konstantnim razvojem nove tehnologije, softveri dolaze i do sfere transporta gde postavljaju velike promene. Njihov uticaj u modernizaciji je ogroman, a njihovi efekti u samom procesu transporta neprocenjivi. Ušteda u novcu, vremenu i razmeni informacija danas u odnosu na period bez softvera je izuzetna te će se ovakva tehnologija u budućnosti samo više razvijati i donositi bolje rezultate.

4. OSNOVNI PODACI O PREDUZEĆU „FILI NST“ D.O.O

4.1 Opšti podaci o preduzeću

Preduzeće „FILI NST“ d.o.o osnovano je 2011. godine kao preduzeće za pružanje transportnih usluga. Sedište joj je u Novom Sadu dok je skladište za kamione u Beočinu. Preduzeće je osnovano sa ciljem pružanja transportnih

usluga i povezivanja celokupnog procesa transporta pod mogućom kontrolom sa što manjim rizikom od nastanka grešaka u procesu. Po svojoj veličini preduzeće spada u mikro preduzeće sa 3 zaposlena, dok sa druge strane ono posluje na drugačiji način od standardnih preduzeća. Ovo preduzeće predstavlja kariku između kompanija i prevoznika, gde se vrši sama organizacija prevoza kao i komunikacija kako sa kompanijama tako i sa samostalnim prevoznicima koji su takođe bitni subjekti a ne zaposleni u kompaniji.

4.2 Misija i vizija preduzeća

Misija treba da definiše zašto to preduzeće postoji i da predstavlja osnovni okvir poslovanja i razvoja. Sadašnja misija preduzeća glasi: „Svojom uslugom na najvišem nivou težimo da povežemo sve učesnike u procesu transporta i da omogućimo minimum rizika za ostvarenje greške ili propusta u ovom procesu.“

Vizija preduzeća treba da bude tako sastavljena da jasno pokazuje kojim pravcem preduzeće ima nameru da se kreće kao i gde sebe vidi u budućnosti. Sadašnja vizija preduzeća glasi: „Biti vodeća kompanija za transportne usluge na području Balkana i postati lider koji kreira trendove na tom tržištu.“

4.3 Organizaciona struktura

Ova organizaciona struktura definiše direktora kao glavnog subjekta koji u okviru ovog mikro preduzeća predstavlja glavnog i odgovornog nosioca za sve aktivnosti u preduzeću. Potom imamo administrativnog radnika koji se bavi upravljanjem dokumentacije koja se sada obavlja ručno, poput faktura, ugovora, sertifikata, tovarnih listova itd. Nakon toga imamo vozača koji je jedini zaposleni vozač u kompaniji i koji vozi kompanijski kamion po nalogu za transport za najhitnije slučajeve i za najbitnije klijente da bi preduzeće bilo potpuno sigurno i na raspolaganju u svakom momentu kao i fleksibilno za sve promene u toj usluzi.

5. SNIMAK STANJA U PREDUZEĆU „FILI NST“ D.O.O

5.1 Definisane glavne probleme

Kao što smo mogli primetiti ova kompanija pruža uslugu koja je toliko kompleksna jer u sebi sadrži veliki broj subjekata koji su svi učesnici ovog lanca i karakter ovih odnosa je B2B. Zbog ovog razloga komunikacija između ovih subjekata je ključni faktor i pružanje pravovremenih i tačnih informacija koje su odlučujuće u organizaciji ovakve vrste transportne usluge. Inače komunikacija sa svim subjektima u lancu ove usluge se odvija najčešće preko telefona, maila ili putem pošte ukoliko je potrebno fizički dostaviti neku dokumentaciju. Ovo u većini slučajeva može da bude odgovarajući vid komunikacije međutim ovo je uredu ukoliko se proces odvija savršeno i ne postoje nikakvi nedostaci ili nepredviđene situacije što je u ovoj usluzi gotovo nemoguće.

Iz ovog razloga ušteda vremena i pravih informacija bila bi ključna za napredak ove kompanije i podizanje kvaliteta usluge na mnogo viši nivo reagovajući na svaku

kriznu situaciju sa boljom organizacijom i pravim korektivnim merama.

6. MERA UNAPREĐENJA

Analizirajući sve ove probleme dolazi se do zaključka da bi najbolje rešenje za kompaniju „FILI NST“ bilo uvođenje softvera i sistema baze podataka koji bi objedinio sve učesnike u lancu sprovođenja ove usluge, zadovoljio sve potrebne informacije u pravo vreme, napravio dobar plan ali i omogućio bazu podataka sa potrebnom dokumentacijom koja značajno utiče na dobru organizaciju transporta. Ovaj softver bi trebao da utiče na povišeni kvalitet usluge, kao i proširenje kompanije zbog mogućnosti bolje organizacije i možda čak i proširenje kapaciteta sa novim klijentima jer bi pristup usluge bio mnogo brži i pouzdaniji. Ovim bi se moglo krenuti ka ostvarenju kompanijske misije i vizije korak po korak i poboljšanja svih ekonomskih pokazatelja ali i širenja na nova tržišta koje bi ovaj softver mogao da iznese.

6.1 Implementacija softvera

Predlog rešavanja prethodno navedenih problema je kupovina softvera tj. licence za softver i korišćenje sistema kojim bi se regulisali svi problemi, učesnici, faktori i komunikacija na najefektivniji i efikasniji način. Odabir softvera koji je najpogodniji može da iziskuje više faktora od kojih je cena jedan od ključnih kao i obim posla koji obuhvata taj softver, međutim za potrebe ovog rada zbog mnoštva primera softvera o transportu uzet je Program za transport i Autoprevoznike kao primer predstavnika softvera koji može da reši ovaj problem. Program za Transport i Autoprevoznike je program koji je namenjen prevoznicima sa jednim ili više vozila, za izdavanje podataka o vozilima i vozačima, isplatu plata vozačima ili provizije prevoznicima, vođenje statistike, podsetnik na registracije, tehničke preglede i ostale elemente, kompletne troškove za svako vozilo, vođenje urađenih servisa, interne pumpe za gorivo kao i potrošnja goriva po vozilu.

6.2 Identifikacija rizika

Postojanje glavnih 14 grupa rizika pri identifikaciji su izuzetno bitne radi realnog sagledavanja svih mogućih uticaja na ovo rešenje. Samim tim detaljnom analizom svakog od kategorije rizika dolazimo do detaljnije analize i posle mogućnost uticaja i oformljavanje mera za uticaj na najviše rizike [8].

6.3 Analiza i vrednovanje identifikovanih rizika implementacije softvera

U okviru pete tačke korišćena je metoda FMEA radi vrednovanja svih identifikovanih rizika koji imaju uticaj na projektovanu meru. Analiza načina i efekata otkaza (FMEA) je sistematski metod za identifikaciju i sprečavanje problema pre nego što oni nastanu. FMEA je metoda koja se koristi za procenu načina i efekata potencijalnih otkaza podsistema, sklopova, komponenti ili funkcija u sistemu. Cilj metode je identifikacija otkaza koji mogu nepovoljno uticati na pouzdanost celog sistema [9].

7. ZAKLJUČAK

Tokom celokupnog rada analizirano je preduzeće „FILI NST“ d.o.o sa sedištem u Novom Sadu. Detaljno je prikazana analiza svih podataka ovog preduzeća kao i njegova trenutna pozicija i stanje razvoja u kojem se nalazi. Težnja ove kompanije je da se razvija u budućnosti i da ulaze u taj razvoj da bi imala buduću korist i da bi mogla da se pomeri sa svoje tačke na kojoj je u poslednjih nekoliko godina. Mera unapređenja je jasno objašnjena i prikazana iz različitih kartica gde se softversko rešenje za unapređenje procesa transporta može jasno videti iz uglova svih subjekata u transportu.

Rizici su identifikovani u 14 grupa koje se pojedinačno posmatraju u odnosu na problem. Nakon toga su u radu analizirani i vrednovani prethodno identifikovani rizici sa FMEA metodom. Glavni kriterijumi i ocenjivanju identifikovanih rizika bili su ozbiljnost posledice, verovatnoća pojave i mogućnost otkrivanja. Sa unapred poznatim skalama svaki od rizika je identifikovan i dobijen je RPN – Risk priority number.

8. LITERATURA

- [1] Marjan A. Milenkov, Milan Ž. Dronjak, Vladan D. Parezanović, „Prilog boljem razumevanju logistike“, 2015.
- [2] Abidin Deljanin, „Logistika i inteligentni transportni sistemi“, 2011.
- [3] Filip Kotler, „Principi marketinga“, 2007.
- [4] Milica Filipov, „Logistics and Supply Chain Management” – University of Jaen, Spain, 2017.
- [5] Coyle, Langley, Gibson, Novack, Bardi, „SupplyChain Management a logistics perspective“, 2009.
- [6] Davidović, B., Ivković M., „Poznavanje robe u transportu“, Intelekt, Beograd, 2008.
- [7] Davidović, B., „Međunarodni transport i špedicija”, Kragujevac, 2013.
- [8] Ivan Beker, „Menadžment rizikom”, Novi Sad, 2017.
- [9] Vulanović, V., Kamberović, B., Stanivuković, D., Radaković, N., Maksimović, R., Radlovački, V., Šilobrad, M., „Metode i tehnike unapređenja procesa rada”, 2012.

Kratka biografija:



Milica Filipov rođena je 1996. godine u Novom Kneževcu. Diplomom o visokom obrazovanju je stekla na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Master rad na temu „Unapređenje procesa transporta u kompaniji FILI NST d.o.o” iz oblasti Inženjerskog menadžmenta obranila je na Fakultetu tehničkih nauka 2020. godine. kontakt: milica.filipov3@gmail.com

УНАПРЕЂЕЊЕ СКЛАДИШТА У КОМПАНИЈИ „GASTEN“**IMPROVEMENT OF WAREHOUSES IN THE COMPANY „GASTEN“**Миомира Катић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област - ЛОГИСТИКА**

Кратак садржај – У овом раду представљени су основни појмови везани за логистику и складиште. Представљено је решење за проширење складишног капацитета као и унапређење промоције компаније.

Кључне речи: *Логистика, складиште, проширење складишног капацитета, унапређење промоције*

Abstract – *This paper presents the basic concepts related to logistics and warehousing. A solution for expanding storage capacity as well as improving the company's promotion was presented.*

Keywords: *Logistics, Warehouse, expanding storage capacity, improving promotion*

1. УВОД

У савременим условима пословања свака компанија је принуђена да унапређује своје пословање, тј. да настоји да унапреди квалитет пословања уз истовремено смањење трошкова или бар уз минимално повећање истих. Из дана у дан конкуренција у свим областима је све већа, као и трошкови пословања. Циљ сваке озбиљне компаније јесте да постигне што већу искоришћеност расположивих ресурса, како инфраструктурних тако и људских.

Са повећањем искоришћености капацитета, ефикасности и ефективности расте и профит што је свакако циљ сваког пословања. Да би се постигли задовољавајући резултати неопходно је константно унапређивати начине пословања и примењивати знања. Један од сегмената пословања који је јако битан јесте и складиштење. Чињеница је да складиштење олакшава и поједностављује пословање, као и да се уз помоћ складишта остварују значајне уштеде у пословању, нпр. кроз смањење транспортних трошкова. Такође уз помоћ складишта се избегавају ситуације у производњи због недостатка сировина, губитка купаца због недостатка робе и слично.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ

У литератури се срећу различита тумачења појма „логистика“. Једни аутори истичу да је реч „логистика“ француског порекла (логер-настанити) а у војној терминологији се од Наполеоновог времена користи за опис обједињених активности превоза,

НАПОМЕНА:

Овај рад проистакао је из мастер рада чији ментор је био др Стеван Милисављевић, ванр. проф.

снабдевања и смештаја војних јединица. Други аутори кажу да појам „логистика“ иде даље у прошлост везујући га за грчки корен (логос-рачунање, разумно процењивање) и у прилог томе наводи византијског цара Леонтоса, по коме је задатак логистике наоружати војску сразмерно потреби за средствима заштите и оружјем, правремено се бринути за њене потребе на терену и припремити сваку њену акцију у ратном покрету [1].

Данашње схватање логистике описује је као „Систем активности које омогућавају обликовање, пројектовање, усмеравање, вођење и регулисање протока роба (материјала, производа), енергије и информација унутар система и између система“.

Током 60-тих година 20. века логистика као концепт интеграције процеса дистрибуције робе добија своје место у теорији и пракси управљања предузећима – у бројним научним радовима се уочавају три приступа:

- ✚ Концепт физичке дистрибуције
- ✚ Концепт руковања материјалима
- ✚ Пословна логистика

У последњих неколико деценија доминира концепт пословне логистике који означава „начин управљања свим активностима које се односе на премештање и складиштење сировина, полупроизвода, осталог материјала и готових производа између производних погона од набавке сировина до прераде, односно од произвођача до потрошача“.

2.1. Складиште

Корени складиштења сежу у далеку прошлост, до времена када је човек почео да производи више него што му је било довољно за потрошњу у том тренутку.

До историјске револуције индивидуална газдинства и домаћинства функционисала су као самодоволне економске јединице са својим оставама које имају складишну функцију.

Са економском специјализацијом и интензивирањем транспорта у току индустријске револуције складишна функција постаје део функционисања малопродаје и велепродаје и додатак маркетингу.

Складиште је било статичан систем неопходан за савладавање временског размака и посматра се као неопходно зло које генерише једино трошкове. Мало или нимало се води рачуна о претовару и унутрашњем транспорту [2].

Различите робе се складиште у истом складишту и то најчешће у гомилама на поду. Тек Други Светски рат и време после њега могуће је посматрати као период у коме почиње да се уочава тренд повећавања ефикасности складишног система.

Развијају се специјализована регионална и локална складишта и више се размишља о управљању залихама, примењују се технике прогнозе и управљања производњом.

Смањују се временске неусаглашености у производњи, производња постаје координисана и захтеви за складишним простором се смањују. Складишта су нужно зло у интегрисаној логистици. Складиште повезује понуду и тражњу. Омогућују производњи економију обима из другог производног циклуса и маркетингу да одржи и побољша услугу купцу. У принципу служе да одржавају или повећавају услуге кориснику. Главна функција складишног подсистема у логистичком систему јесте чување залиха производа да би се обезбедила синхронизација процеса који претходе складиштењу процеса који се реализује после складиштења. Основни циљ који је при том неопходно остварити јесте смањење трошкова, подизање квалитета услуге или обезбеђење услова да се ти процеси реализују.

Основни задатак неког складишта се састоји у економском усаглашавању различито димензионисаних токова терета. Мотиви држања складишта могу се приказати кроз:

Функција изједначавања је значајна у случају појаве међусобног одступања потребе за материјалом и његовог притицања у количинском смислу и/или у односу на временску расподелу.

Функција сигурности је значајна у случају појаве непредвидивих ризика у току производње уз осцилације потреба на тржишту продаје и закашњење испорука на тржишту набавке.

Функција разврставања је значајна код обликовања асортимана робе у трговини или код обликовања врсте производа у индустријским предузећима.

Спекулативна функција је значајна у случају када се очекује повећање цене на тржишту набавке или тржишту продаје.

Функција дораде је значајна у случају када код ускладиштених терета долази до промене квалитета.

Испуњење ових функција доводи до економичнијег пословања унутар складишног простора и ефикаснијег управљање процесима унутар истог. Складишта врше једнаке функције без обзира што су различита по врсти производа, степену технолошке опремљености и начина уређења. Складиштење материјала се може просторно одвојити на складиштење материјала добијених *сопственом производњом* и из *спољних извора*. Складиште може бити лоцирано унутар или поред погона за одлагање полупроизвода који чекају на даљу фазу израде, па се назива и погонско или међуфазно складиште. Продајно складиште је везано за објекат продаје па се назива и приручно складиште. Складиште може бити отворено или затворено, надстрешнице и специјални празни простори са предвиђеним носачима за одлагање.

2.2. Проширење складишног капацитета

Све већи обим пословања предузећа доводи до тога да су тренутни капацитети испуњени и да одређена количина робе од тренутка пријема у складиште до тренутка преузимања од стране купца борави ван полица у складишном објекту, што може да доведе до

оштећења робе и незадовољства купаца. Предузеће је покушало реорганизацију постојећег складишног простора, тиме што се направила боља расподела у самом складишту, али због превелике количине робе и кабастих производа физички није било могуће сместити сву робу у складиште. Због тога се као мера унапређења предлаже изградња новог складишног простора. Овим предлогом ће се повећати капацитет складишног простора изградњом нове хале. Хала би служила за складиштење и чување робе и материјала до уговорене испоруке од стране добављача и преузимање робе од стране купца. Такође, веома је битно што би се овим предлогом омогућило и унапређење пословања предузећа, квалитетнијим управљањем ресурса, као и заштитом робе од других утицаја и повећањем задовољства корисника. Поред тога, изградњом новог складишта би се побољшали услови рада и знатно смањили трошкови јер би се проценат оштећења робе смањило. Ново складиште би се изградило на принципу монтажне челичне хале где ће у наставку бити приказане основни елементи и предности саме хале која би служила као складиште у предузећу „GasTeh“.

Челичне монтажне хале имају примену за све врсте индустријских, пољопривредних, спортских и других објеката где је потребно премостити велике распоне. Хале се производе у Америци и израђују се у димензијама према захтеву купца. Елементи конструкцијске хале су:

- Стубови
- Кровни носачи
- Рожњаче

И израђени су од челика. Такође, постоји могућност да се уради додатна изолација након монтаже хале или облагање хале са готовим панелима. Намена челичних монтажних хала је разнолика и може да се користи за индустријске, пољопривредне и спортске објекте, складишта, гараже, хангаре, производне погоне разних намена и слично.

Монтажна хала може бити разних облика и величина као што су:

„А“ модел – ширина (од 4,4 метра до 9,8 метара), висина (од 3 метра до 6 метара), дужина (по потреби, без ограничења)

„С“ модел – ширина (од 8 метара до 16, 5 метара), висина (од 4 метра до 6, 8 метара), дужина (по потреби, без ограничења)

„Р“ модел – ширина (од 7,5 метара до 24 метра), висина (од 3,5 метра до 10,5 метара), дужина (по потреби, без ограничења)

На основу предности и намене монтажне хале најбоље би било да се купи „А“ модел хале, јер је он најзаступљенији и средњих је димензија што би одговарало за складиште материјала и производа предузећа „GasTeh“. Облик хале је сличан складишту које предузеће сад поседује. Цена једног метра квадратног износи 45 €.

Пошто ће предузеће наставити са растом и развојем, неопходно је дугорочно решење. Предност на страни предузећа јесте што постоји могућност изградње нове

хале на површини која припада плацу фирме и самим тим доводи до уштеде јер се не мора куповати нови, додатни простор за изградњу. Једна од алтернатива је била и изнајмљивање хале у близини фирме али се то не би исплатило на дужи временски период због висине трошкова изнајмљивања.

На земљишту где се треба реализовати изградња хале претходно се налазила роба која се није могла складиштити. Да би се могло почети са изградњом, најпре је неопходно очистити и изравнати терен и добити грађевинску дозволу за њену изградњу.

Потребан је идејни пројекат и план изградње, одобрење од стране руководства и добијање дозволе за изградњу. Такође је неопходно обезбедити средства за реализацију пројекта, праћење радова и контролу трошкова. На основу свега наведеног треба одредити активности које су неопходне за изградњу хале као и време њихових почетака и завршетака. Активности које су потребне за један овакав пројекат су следеће:

1. Састанци пројектног тима
2. Креирање идејног решења и плана реализације
3. Добијање грађевинске дозволе
4. Раприсивање конкурса
5. Припрема терена за градњу
6. Грађевински радови
7. Завршни радови (молерски и столарски радови)
8. Обука радника о безбедности
9. Обука радника о раду

Финансијска анализа за халу облика „А“, димензије 7x6x30 метара је приказана путем следеће рачунице. Цена по метру квадратном износи 45 €.

$$(7+7+30+30)*6 = 74*6 = 444 \text{ метра}$$
$$444*45 \text{ €} = 19.980 \text{ €}$$

Ресурси који су потребни за изградњу хале су следећи:

Људи: инвеститор, пројектант, менаџер, архитекта, шеф градилишта, грађевински радници, столари, молери.

Материјал: Бизнис план, Блок скице папира, Хб оловка, Нацрт пројекта, уплатице, примерак пројекта, комплет материјал за изградњу, боје, лакови, монтажне полице (ексери и шрафови), план обуке.

Опрема: Рачунар, Пројектор, Интернет, Камион, Ручне мешалице, Дизалица, Скеле, Четке, ваљци, мердевине, виљушкари.

2.3. Унапређење промоције

Друга мера унапређења односи се на сектор маркетинга односно саму промоцију компаније, како би се стекли услови за нове и одржавање постојећих односа са пословним партнерима и купцима. Имајући то у виду, у наставку ће бити дефинисано шта се подразумева под маркетингом, какви канали промоције постоје и какав они утицај имају на само пословање компаније.

Маркетинг је важно и динамично подручје рада и изучавања. Он је важан због тога што утиче на наш свакодневни живот, друштво у коме живимо и успех и неуспех свих предузећа. Маркетинг је један од битних елемената који користе предузећа у њиховом вечитом трагању за опстанком и растом. Термин „маркетинг“

се користи на много различитих начина и може да се односи на много различитих ствари. Концепт маркетинга стално се редефинисао последњих деценија. Како су се мењали услови на тржишту, тако су се мењале и дефиниције маркетинга, па се моће рећи да за сада не постоји прихваћена дефиниција маркетинга [3].

Маркетинг је битан за развој предузећа. Уколико нема доброг маркетинга предузећа, нема ни оправдане могућности за бољим и брзим развојем самог предузећа. Предузеће као организација је уско повезана са тржиштем, а они заједно са маркетингом. Дobar и успешан маркетинг је одлична улазница на поље тржишта па се и отварају много могућности самог предузећа од добијања нових конкурената до анулирања саме конкуренције. Такође, утиче али се и прилагођава потребама одређене привреде и друштва. Може се истаћи да маркетинг доприноси привредном развоју међајући понашање, склоност, односе и вредности, стимулишући привредни развој уместо да се адаптира [4].

Када кажемо маркетинг често се помисли на маркетинг микс. Под маркетинг микс концептом подразумева се комбинација инструмената којима се користи предузеће да би се постигао очекивани ниво продаје на циљном тржишту [5].

Основни елементи маркетинг микса су:

- Производ
- Цена
- Промоција
- Дистрибуција

Промоција је последњи елемент маркетинг микса. Она је у функцији информисања, убеђивања и утицања на потрошачеве одлуке о куповини. Представља једини инструмент комуникативног карактера. Као инструмент је ефикасна уколико и остали инструменти ефикасно обављају своју улогу. Промоција је процес комуницирања између организације и купца са циљем да се створи позитиван став о производима и услугама који води ка њиховом фаворизовању у процесу куповине на тржишту. Утиче на формирање позитивних ставова потрошача према новом производу, појачавање позитивних или мењање негативних ставова према постојећим производима и формирање и промена мишљења и начина понашања при куповини појединих производа или услуга.

Успешно комуницирање доприноси креирању имица организације и/или њених производа да потрошач примети, проба и прихвати одговарајуће производе и услуге.

С обзиром на чињеницу да предузеће редовно одржава свој сајт на интернету, једини недостатак „GasTeh“ –а је тај што не постоји још директнији утицај на купце и пословне partnere да се одлуче за производе ове компаније. На основу горе наведених предности маркетинга а посебно промоције као облика маркетинг микса, можемо закључити да би компанија „GasTeh“ своју промоцију побољшала путем новина у којима би били поједини производи које предузеће има у свом производном асортиману. Такође, сведоци смо да се дешава убрзан раст и

напредак у пољу технологија и да би свака компанија требала да поседује барем један облик друштвеног медија. Ово предузеће има већ отворен налог на једној друштвеној мрежи, али његово редовније одржавање и дељење садржаја који је од значаја за садашње и будуће купце би допринео још једној предности у односу на конкуренцију.

Табела 1. Финансијска анализа за другу меру унапређења

Финансијска анализа за другу меру унапређења		
Редни број	Активност	Цена
1	Штампање 10.000 летака	20.000
2	Ангажовање 3 особе да деле летке	9.000
Укупно:		29.000

$10.000 \cdot 2 \text{ дин/ком} = 20.000 \text{ дин}$

Дневница за једну особу да подели летке је 3.000 дин. Што се тиче финансијске анализе (табела 1), она је знатно мања него што је то био случај код изградње нове хале. Промотивна кампања би се састојала од сталног ажурарања странице компаније на друштвеној мрежи Facebook, као и једном месечно дељења промотивног материјала грађанима Инђије. Први облик унапређења не би изискивао додатне трошкове компаније, јер већ постоји радник у маркетингу чији је посао да обавештава купце о новитетима компаније.

3. ЗАКЉУЧАК

Складишта су важан део сваког логистичког ланца, а често утиче на време и на трошкове. Због тога је побољшање перформанси складишта нужан аспект у процесу реконструкције целог логистичког ланца. Логистички се састав састоји од неколико елемената а један од њих је складиштење, које уз себе веже три основне функције, а то су пријем робе, смештај и чување те издавање и отпрема робе.

У свим фазама процеса репродукције, почев од набавке средстава за производњу до производње, продаје и потрошње, роба се отпрема у складиште. Складиштење је битно за продају и набавку, али се његов значај занемарује због тога што се сматра да је складиштење пасивно и због тога је потребно добро познавати потребне токове робе и транспортне могућности. Компаније се данас суочавају са веома високим захтевима купаца, који се стално мењају са скраћењем рокова испоруке и скраћивањем животног циклуса производа. Производи се морају брзо кретати кроз складиште из чега произилази да оно мора бити добро и једноставно организовано за што лакше кретање робе и самим тим и сналажење радника у истом.

За организације које су у сталном расту и развоју, недостатак складишног простора представља убицајен проблем. Да не би дошло до одређених последица, неопходно је да се предузећа одмах суоче са проблемом и покушају да га реше у што краћем року. Не постоји предузеће које послује без проблема али је веома битно уочити проблем и укључити све запослене у њихово решавање. Проблем који ово предузеће има са складишним простором је резултат све већих захтева пословања у последње време.

Веома је битно да се створи свест у самом менаџменту предузећа да је имплементација поменутог решења неопходна због будућег успешног пословања. Оно што је још битније да свест о постојању проблема буде пренесена на све запослене у циљу што бољег давања повратних информација и заједничког налажења нових решења за текуће проблеме. Купчево задовољство је приоритет свих запослених и треба пословати у складу са тим. Исто тако је потребно спроводити све мере праћења и мерења да би се увидели резултати спроведених мера.

Из свега наведеног могу закључити да је за свако успешно складишно пословање и управљање залихама потребно континуирано улагање у технологије, али и стално улагање у људски потенцијал без којег свако пословање па ни складишно не може опстати. Такође, на основу наведених чињеница, сматрам да би се улагање у предложену меру унапређења предузећу дугорочно исплатило.

4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bulatović M. (2013), Logistika, Podgorica
- [2] Vitić V. (2008) Skladište kao deo uigranog skupa, Poslovna logistika
- [3] Božić V. (2010) Marketing logistika, Ekonomski fakultet, Beograd
- [4] Božić V. Aćimović, S. (2008), Marketing logistika, CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu
- [5] Banjanin M. (2002), Marketing logistika, Beograd

Кратка биографија:



Миомира Катић – Дипломирани инжењер менаџмента на факултету техничких наука. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Интегралне системске подршке – Логистике, на тему Унапређење складишта у компанији „ГасТех“ одбранила 2020. године.
Контакт: katicmiomira@gmail.com

**IMPLEMENTACIJA WMS U POSLOVANJU SKLADIŠNE FUNKCIJE PREDUZEĆA
„GEPARD”****IMPLEMENTATION OF WMS IN THE BUSINESS OF STORAGE SPACE IN „GEPARD“
COMPANY**

Marijana Batak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA

Kratak sadržaj – Predmet rada jesu osnovni pojmovi logistike, sa naglaskom na značaj skladišnih procesa u logistici. Primenom inženjerskih metoda, identifikovani su glavni uzroci koji utiču na proces skladištenja u preduzeću „Gepard“. Na osnovu rezultata, predloženo je unapređenje skladišnog poslovanja u preduzeću, kupovinom WMS sistema.

Ključne reči: Logistika, Skladište, Unapređenje, WMS,

Abstract – In this paper, basic concepts of logistics are presented, with an emphasis on importance of warehouse processes in logistics. By applying engineering methods the main causes that affect warehouse processes at the „Gepard“ company, were identified. Based on the resolution, it was suggested to improve the enterprise warehouse business by purchasing WMS system.

Keywords: Logistics, Warehouse, Improvement, WMS

1. UVOD

Zadatak menadžmenta skladištenja jeste da dizajnira i optimizuje sisteme za sve vrste skladišta, komisionarenja, od ulaska do izlaska, preko svih reprodukcija. Sistem optimizacije obuhvata i softverske i hardverske logističke instrumente.

Skladište je logistički prostor, gde je roba stacionirana odnosno na raspolaganju, s obzirom da ne učestvuje u procesu proizvodnje ili pružanju usluga. Tek kasnije roba se uključuje u proces proizvodnje novih vrsta roba ili pružanju usluga.

Problem koji se nameće poslednjih godina jeste kako unaprediti poslovanje određenih organizacija. Tržište postaje sve više konkurentno, što je dobro za korisnike istih, ali menadžmentu to predstavlja problem.

Nove tehnologije su temelj za nove proizvode i one stvaraju mogućnost za bolju vezu sa kupcima. Uloga informacionih tehnologija je u menjanju poslovnih odnosa, ali i poboljšanju aktivnosti unutar nekog preduzeća.

Zato su informacioni sistemi u svim sferama modernog poslovanja pronašli primenu i u logistici.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Milisavljević, van. prof.

2. LOGISTIKA

Za poreklo reči logistika, u naučnoj i stručnoj literaturi, vezuju se različiti stavovi i pristupi, koji su u osnovi ispravni, s obzirom da sam pojam logistike može da ima više značenja. Poreklo reči logistika, dolazi iz grčkog jezika i reči “logos” koja označava: pojam, razum, odnos ili razlog.

Nauka logos predstavlja ispravno rasuđivanje, mišljenje i zaključivanje. Po nekima, to bi značila veština proračunavanja, pa su se samim tim u Staroj Grčkoj nazivali službenici, čiji je zadatak bio da proračunaju državne potrebe [1].

3. ZALIHE

U proizvodnom preduzeću, zalihe su sirovine koje se skladište radi proizvodnje. U maloprodaji, zalihe su proizvodi za prodaju koji se drže u skladištima ili su izloženi na policama. Zalihe u lancu snabdevanja postoje zbog razlika u nabavci sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda i tražnje za njima.

Upravljanje zalihama se u osnovi svodi na *cost benefit* analizu, tj. na analizu troškova i koristi od držanja zaliha. Zapravo, utvrđivanje optimalne količine zaliha zahteva balansiranje između troškova držanja zaliha i korisnosti koja se ostvaruje raspolaganjem tim zalihama [2].

4. SKLADIŠTENJE**4.1. Pojam skladišta**

Gotovi proizvodi koji su neophodni drugim poslovnim sisemima u različitim vremenskim intervalima zahtevaju zalihe. Zalihe postoje kako bi se savladale prostorne i vremenske neusklađenosti potrošnje i razmene. Kako bi mogle da se sačuvaju do vremena kada je neophodno da se otpreme, mora im se obezbediti određeni uslovi čuvanja zaliha.

Prostor namenjen za čuvanje, dopremu i otpremu zaliha naziva se skladište. Čuvanjem, smeštanjem i optremanjem robe iz skladišta bavi se skladišna služba.

Kako neki materijali na tržištu nisu mogli da se nabave, zbog čega je to uticalo na proizvodnju i isporuku proizvoda, dovelo je pojave skladišta. Kada bi postojala savršena organizacije proizvodnje, koja nabavlja neophodne materijale sa snabdevenog tržišta, potreba za skladišnim prostorom ne bi postojala.

Struktura pogona određuje način upravljanja skladištima i distribucionim centrima.

Mnoga preduzeća zanemaruju skladištenje i ne umeju da ga prepoznaju kao izvor za smanjenje troškova i poboljšanja produktivnosti integralne logistike [3].

Skladište može da izravna neujednačenost između ponude i potražnje. Kada ponuda premašuje potražnju, skladište čuva proizvode do zahteva kupca.

4.2. Funkcije skladišta

Osnovne funkcije skladišta uključuju premeštanje, čuvanje i prenos informacija. Za pravilno skladištenje proizvoda, premeštanje je nužno, a to se odvija u četiri odvojena područja:

1. Primanje dolazeće robe od prevoznika i obavljanje provere kvaliteta i kvantiteta,
2. Prijem robe iz prijemnih platformi i njihovo premeštanje do određenog mesta za čuvanje unutar skladišta,
3. Odabir naručenih proizvoda (komisionarenje) za ispunjenje narudžbi kupaca, što uključuje proveru, pakovanje i transport do otpremnih rampi,
4. Otprema robe prema van do kupaca određenim načinom prevoza.

Čuvanje se odnosi na fizičko raspolaganje proizvodom unutar skladišta. Čuvanje može biti privremeno ili polutrajno. Privremeno bi značilo čuvanje proizvoda koji su nužni za dopunu zaliha. Polutrajno čuvanje se odnosi na zalihe koje premašuju trenutne potrebe i nazivaju se sigurnosne zalihe.

Prenos informacija se javlja u isto vreme dok se proizvod premešta i skladišti. Menadžment uzima informacije o obimu zaliha, lokaciji zaliha, protoku, iskorišćenosti prostora i ostale informacije nužne da bi se osiguralo uspešno funkcionisanje skladišta.

Informacije se mogu koristiti za procenu učinkovitosti skladištenja ispitivanjem stope iskorišćenosti opreme, produktivnosti rada i iskorišćenosti prostora.

5. PODACI O PREDUZEĆU

Preduzeće „Gepard“ D.O.O iz Novog Sada osnovano je oktobra 1992. godine kao privatno preduzeće, a od marta 1998. godine posluje kao jednočlano društvo sa ograničenom odgovornošću, i po svom obliku organizovanosti je privatno preduzeće radi obavljanja proizvodne delatnosti, proizvodnje obuće, sa sedištem u Novom Sadu, u ul. Koči Ivana br.2.

Postojeći poslovni objekat u svemu zadovoljava kriterijume za obavljanje delatnosti proizvodnje obuće, slika 1.



Slika 1-Izgled preduzeća

Od osnivanja do danas, preduzeće proizvodi namensku obuću za poznate domaće kupce, kao što su Vojska

Srbije, Ministarstvo unutrašnjih poslova, NIS ad, Elektroprivreda Srbije, Srbija šume, kao i mnoge druge privredne i sportske organizacije i sl.

Danas preduzeće u sve većem obimu obavlja proizvodnju i za inostrane kupce ili izradom gotove obuće ili putem doradnih poslova. Broj radno angažovanih lica se uvećavao iz godine u godinu, od 3 zaposlena na samom početku, do 100 zaposlenih danas.

Iz svega prethodno navednog, može se zaključiti da se preduzeće konstantno širi. Preduzeće „Gepard“ se bavi proizvodnjom isključivo hardverskih proizvoda. Iako je teško održati vodeće pozicije, po ostvarenim rezultatima poslovanja i konstantno opravdavati zvanična priznanja koja je preduzeće steklo tokom svog rada, **Gepard** se nalazi u grupi najuspešnijih u grani delatnosti i celokupnoj privredi Republike Srbije. Preduzeće ima za cilj, ne samo očuvanje postojećeg statusa, već proširenje svog delovanja na domaćem i ino tržištu.

Ono po čemu se „Gepard“ ističe i na čega se ponosi jeste izrada obuće GOODYEAR tehnologijom koju čini oko 180 različitih operacija. Nepotrebno je reći da samo najveći umetnici znaju kako da ih naprave. „**Gepard**“ dnevno proizvede oko 300 pari GOODYEAR cipela. Osnovna karakteristika GOODYEAR tehnologije jeste dvostruko šivenje. Ono što ove cipele nude je izvanredna snaga i zadržavanje oblika, a đon se može menjati iznova i iznova. U cilju pokrivanja većeg dela tržišta **Gepard** se orijentisao i na maloprodaju, te danas postoji pet maloprodajnih objekata sa tendencijom da isti postoje u svim većim gradovima. Za sada su to dve poslovne jedinice u Novom Sadu, po jedna u Nišu, Sremskoj Mitrovici i Kikindi. **Gepard obuća** je namenjena široj populaciji i nudi dobar odnos cena i kvalitet [4].

6. SNIMAK STANJA

6.1. Skladišni prostor

Skladišni prostor firme „Gepard“ nalazi se na u sklopu firme u ulici Koče Ivana 2, u Novom Sadu. Skladišni prostor omogućuje skladištenje širokog asortimana gotove robe. Na osnovu projektovanog kapaciteta dnevna količina robe u prijemu iznosi 100 komada na dan, a kapacitet skladišta je oko 3.000 paletnih mesta. Osnovna jedinica za smeštaj artikala je standardna drvena euro paleta 1200 x 800 x 144 mm. Objekat ima dimenzije 100 x 33,4 m. Visina objekta je 8,2 m. U pitanju je visokoregalno skladište. Objekat je izrađen od betonske konstrukcije, zidovi su izolovani panelima, a krov je termički i hidro izolovan. Skladišni prostor pokriva površinu od 2000 m².

Svako paletno mesto i svaka paleta sa robom obeleženi su jedinstvenim barkod oznakama. Radnici u skladištu su opremljeni modernim uređajima, bar kod skenerima i mobilnim računarima sa bežičnom komunikacijom.

Skladišni prostor je prekriven signalom bežične mreže pomoću koje su ručni računari u vezi sa magacinskim softverom. Svaki deo skladišta pokriven je signalom bežične mreže, kako se ne bi desilo da računari ostanu bez signala. Bežična komunikacija obezbeđena je sistemom koji se sastoji od 14 access pointova koji su raspoređeni duž skladišta sa obe strane.

U svaku prostoriju doveden je optički link od centralnog sviča, po jedan sa obe strane skladišta. Na kraju svakog

optičkog segmenta nalazi se 8-portni svič (osim u poslednjoj prostoriji gde postoji samo po jedan access-point po strani) na koji su vezana po tri access-pointa. Access pointovi su podešeni da rade na istom kanalu kako bi korisnici mogli da vrše roaming kada prelaze iz dometa jednog uređaja u domet drugog uređaja, a da pri tome ne gube vezu sa serverom.

6.2. Proces skladištenja

Skladištenje robe obuhvata sledeće procese:

Prijem robe počinje dobijanjem "naloga za prijem" na kojem se vide svi podaci koji definišu robu. Magacioner preuzima nalog za prijem i vrši raspodelu robe po paletnim mestima. Sistem prepoznaje da li se u skladištu već nalazi slična roba i na osnovu parametara koji mu se definišu i podataka o robi daje predlog paletnih mesta na koje treba odložiti robu. Na magacioneru ostaje izbor da li će prihvatiti ponudu ili će sam izvršiti odabir paletnih mesta [5].

Nakon odabira lokacija na koje treba smestiti robu štampa se lista skladištenja na kojoj se vide svi podaci o robi, kao i brojevi paletnih mesta na koja se roba treba odložiti. Izborom opcije "štampa nalepnica" na termalnom štampaču vrši se štampa nalepnica sa bar-kodom na kojima se nalaze podaci o robi i paletnom mestu gde treba da bude odložena. Radnik (viljuškarista) upotrebom ručnog računara sa skenerom, vrši skeniranje bar-koda na listi za skladištenje, nakon čega se na displeju ručnog računara pojavljuju sve stavke koje on mora da odradi.

Nakon toga vrši se kvalitativna i kvantitativna kontrola robe, lepljenje etiketa sa bar-kodom na svaku paletu pojedinačno. Ukoliko su izvršene potrebne aktivnosti, paleta se odlazi na definisana paletna mesta. Koristeći ručni računar, viljuškarista vrši skeniranje bar-kodova sa nalepnica na paletama i na paletnim mestima. Softverom je predviđena zabrana odlaganja paleta na pogrešna paletna mesta, što je jedan od najvažnijih uslova skladištenja.

Izdavanje robe se vrši na osnovu „naloga za izdavanje“ koje magacioner dobija kroz instalirani softver. Nakon što prihvati navedeni nalog magacioneru se automatski pojavljuju na monitoru računara svi podaci o robi koju treba isporučiti. Softver sam određuje lokacije sa kojih je potrebno uzeti određenu robu, kao i njihov redosled u zavisnosti od više kriterijuma koji su zadati. Magacioneru dalje ostaje samo da oštampa „listu za izdavanje“ koju dalje preuzima viljuškarista.

Slično kao i kod prijema robe, viljuškarista, treba da ide od lokacije do lokacije redom kojim su palete sa robom poređane na displeju ručnog računara i izvrši izuzimanje navedene robe iz regala. Kada dođe na odgovarajuću lokaciju viljuškarista skenira bar-kod lokacije da potvrdi da je na dobroj lokaciji (čuje se karakterističan zvuk koji potvrđuje ili opominje ako je na pogrešnoj lokaciji), zatim skenira bar-kod na paleti sa robom (takođe zvučna potvrda ili opomena) i vrši izdvajanje robe (konfekcioniranje) iz regala.

Nakon toga prelazi na sledeću lokaciju i na kraju kad završi konfekcioniranje celokupne količine robe po listi za izdvajanje, izborom opcije „pošalji na server“, potvrđuje da je navedene aktivnosti izvršio. Kada je dobio potvrdu o izvršenim aktivnostima magacioner odabirom softverske opcije „knjiženje“ ažurira podatke u

informacionom sistemu, čime se automatski štampa otpremnica kupcu. Uz otpremnicu može se odštampati deklaracija koja prati robu. Slično kao i kod skladištenja, softver ne dozvoljava uzimanje palete čiji se bar kod ne poklapa sa predviđenim bar kodom. Takođe nemoguće je da viljuškarista izdvoji paletu sa robom sa pogrešne lokacije odnosno paletnog mesta.

7. PREDLOG MERE UNAPREĐENJA

7.1. WMS Warehouse Management System

Kako bi se što kvalitetnije rešili navedeni problem, tendencija većine firmi iz područja pružanja usluga skladištenja robe za račun drugih vlasnika robe implementiraju se informatički sistemi za praćenje i upravljanje skladišnim poslovanjem. Većinom se ti sistemi nazivaju WMS sistemima (Warehouse Management System). To su sistemi koji, osim što sadrže deo programskog rešenja u interakciji su i sa pripadajućom namenskom informatičkom opremom za rad u skladištu i mrežnom infrastrukturuom i opremom. Sistem za upravljanje skladištem (WMS) je ključni deo lanca nabavke, prvenstveno namenjen kontroli kretanja i skladištenja materijala unutar skladišta i beleženje pripadajućih transakcija, uključujući isporuku, prijem, odlaganje i izuzimanje. Ovaj informatički sistem se najbolje može opisati kao sprega napredne tehnologije i procesa rukovanja u cilju optimizacije svih skladišnih funkcija.

Prednosti WMS-a su sledeće:

Brži obrt zaliha: Efikasnom organizacijom rukovanja robom sistem smanjuje vreme čekanja na isporuku, povećava se ažurnost informacija i podržava JIT tehnologija. Posledica je smanjena potreba za dodatnim zalihama što direktno povećava koeficijent obrta zaliha i koeficijent iskorišćenosti kapitala.

Efikasno korišćenje skladišnog prostora: smanjenjem zaliha, a time i potrebnog prostora za zalihe, povećava se skladišni prostor dostupan za skladištenje. Time se postiže znatno efikasnije skladištenje uz optimalno iskorišćenje raspoloživog prostora, efikasno „pronalaženje“ robe za pakovanje i otpremu. Povećanje efikasnosti povećava produktivnost i smanjuje troškove održavanja opreme u skladištu [6].

Smanjenje „papirologije“: implementacija "real-time" WMS sistema značajno redukuje rad sa papirima koji prate skladišne operacije. Istovremeno, omogućava pravovremene i tačne informacije o kretanju robe. Izveštaji, otpremnice, "packing" liste i drugi dokumenti, koji se obično čuvaju kao "hard" kopije, sada se čuvaju u elektronskoj formi i po potrebi štampaju.

8. IZBOR WMS REŠENJA

8.1. BEL WMS

BelWMS je najsavremenije rešenje za vođenje i kontrolu skladišnog prostora, koje je prilagodljivo svim tipovima magacina, bez obzira na kapacitet skladišta, broj zaposlene radne snage, količine obrta robe ili tipova materijala.

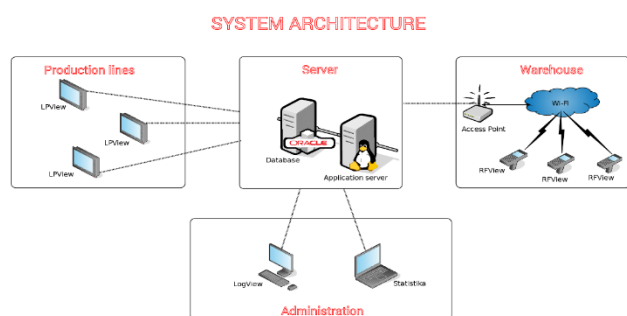
BelWMS je informatički sistem upravljanja skladištem (WMS) u potpunosti razvijen od strane Logisofta.

Sistem je prilagodljiv i kroji se u skladu sa zahtevima i načinu poslovanja korisnika i u skladu sa modernim

logističkim principima i pravilima. U stanju je da radi povezan sa ERP i TMS sistemima, ali i da radi samostalno u slučaju da je to potrebno.

Karakteristike Bel WMS-a su sledeće:

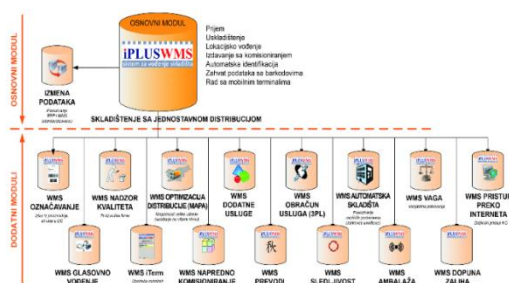
- Upravljanje matičnim podacima (artikli, klijenti, dobavljači, vozači, vozila, itd.),
- Kontrola dokumenata za ulaz i izlaz robe i njihova štampa (prijemnica i otpremnica),
- Formiranje, manipulacija i kontrola transporta (osnova TMS-a),
- Administracija strukture skladišta – blokiranje i oslobađanje paletnih mesta, zoniranje skladišta,
- Kartica artikala – retroaktivni pregled ulaza i izlaza nekog artikla u određenom vremenskom periodu,
- Lager lista – pregled i administrativno rukovođenje robe u skladištu,
- Štampanje novih ili postojećih bar-kod nalepnica za operativni rad u magacinu,
- Administracija korisnika i korisničkih prava pristupa,



Slika 2-ArHITEKTURA BEL WMS-a

8.2. IPLUS WMS

iPlus WMS je paket programskih proizvoda koji dramatično povećavaju efikasnost logističkih procesa. Sistem za vođenje skladišta (magacinsko poslovanje) obezbeđuje korisniku savladavanje velikih količina robe, optimalno korišćenje prostora, vremena, opreme i ljudi. Sistem se, takođe, koristi i za označavanje u proizvodnji po GSI logističkim standardima, uspostavljajući tako potpunu sledljivost robe.



Slika 3-ArHITEKTURA IPLUS WMS-a

8.3. Izabrano rešenje

Na osnovu izvršenog poređenja dva WMS softvera, odlučeno je da Bel WMS softver kompanije LOGISOFT predstavlja bolje rešenje, iz razloga što podržava slične procese kao i softver kompanije LOGOSOFT, iPlus WMS, dok je duplo jeftiniji i svakako se može prilagođavati prema potrebama korisnika, omogućava veći stepen automatizacije, što je od velikog značaja za ovo preduzeće. S obzirom da poslovanje preduzeća "Gepard" odgovara srednjem tipu WMS, usluge Bel WMS softver će im odgovarati.

9. ZAKLJUČAK

Upotreba savremenih tehnoloških rešenja odlikuju moderna skladišta, a ona definišu procese preuzimanja, upravljanja i skladištenja robe. U razijenim zemljama, potpuno automatizovana skladišta sve više postaju zastupljena, jer nude niz prednosti.

Dinamičan i harmoničan spoj savremenog logističkog centra, kakav je magacin preduzeća "Gepard" i WMS sistema velikih mogućnosti, Bel WMS-a, maksimalno konfigurabilni i prilagodljiv u svakom smislu, s obzirom da je u potpunosti razvijen od strane Logisoft kompanije, daje sigurnost svakom korisniku logističkih usluga i garanciju da će njegova roba biti skladištena, čuvana i distribuirana po najvišim standardima.

10. LITERATURA

[1] <http://plutonlogistics.com/povuci-rucnu/kako-je-nastala-rec-logistika/> pristup sajtu 04.10.2018.godine
 [2] Omerhodžić S., "Finansijski menadžment" Harfo-Graf, Tuzla, 2007.godina
 [3] David J.Bloomberg, Stephen LeMay, Joe B.Hanna, Logistics (2002)
 [4] <http://www.gepard-obuca.rs/> pristup sajtu 04.10.2018.godine
 [5] Interna dokumentacija Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 2009.
 [6] <http://logistikaitransport.com/intralogistika/preduslov-za-dobro-funkcionisanje-skladista/?fbclid=IwAR2L00P5V6-XHAjykcWEMPntJfBB7SOeHeUBaCpql7c2Wxp0TdGt-X15Fz8> pristup sajtu 25.05.2020.godine

Kratka biografija:



Marijana Batak rođena je u Novom Sadu 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Logistike odbranila je 2020.godine.
 Kontakt: marijanabatak7@gmail.com



PRIMER PRIMENE ISO STANDARDA 14001:2015

EXAMPLE OF APPLICATION OF ISO STANDARD 14001:2015

Jelena Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – Standard ISO 14001 danas je najrašireniji međunarodno prihvaćen standard za upravljanje životnom sredinom. Implementacijom ISO 14001 utvrđuje se koji od procesa u kompaniji zagađuju životnu sredinu, određuju se realni ciljevi i uvode se neophodne mere koje podpomažu ostvarenje ciljeva. U radu je opisana procena rizika zagađujućih materija u vazduhu toplovođenih kotlova u JKP „Novosadska toplana”. Cilj rada jeste da se prikažu dobijeni rezultati analize procene rizika primenom ISO standarda 14001:2015.

Ključne reči: ISO standard, procena rizika, zagađujuće materije u vazduhu.

Abstract – The ISO 14001 standard is today the most widely accepted internationally accepted standard for environmental management. The implementation of ISO standard 14001 determines which of the company's processes pollute the environment, sets realistic goals and introduces the necessary measures that support the achievement of goals. The focus is set on the risk assessment of pollutants in the air of hot water boilers in Novi Sad heating plant. The aim of the paper is to present the obtained results of risk assessment analysis using ISO standard 14001:2015.

Keywords: ISO standard, risk assessment, pollutants in the air.

1. UVOD

ISO (Međunarodna organizacija za standardizaciju) je svetska federacija nacionalnih institucija za standardizaciju (članica ISO). Rad na pripremanju međunarodnih standarda odvija se kroz tehničke komitete ISO. Svaka članica ISO, kada je zainteresovana za predmet rada nekog od osnovnih tehničkih komiteta, ima pravo da delegira predstavnike u taj komitet. Međunarodne organizacije, vladine i nevladine, koje su u vezi sa ISO, takođe učestvuju u radu. ISO usko saraduje sa Međunarodnom elektrotehničkom komisijom (IEC) u vezi sa svim pitanjima standardizacije u oblasti elektrotehnike.

Osnovni zadatak tehničkih komiteta jeste priprema međunarodnih standarda. Nacrti međunarodnih standarda koje su usvojili odgovarajući tehnički komiteti šalju se svim članicama ISO radi glasanja [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Miodrag Hadžistević, red. prof.

Da bi međunarodni standard bio usvojen, potrebno je da ga glasanjem odobri najmanje 75% članica.

Međunarodna organizacija za standardizaciju–1993. god. formirala je tehnički komitet (TC) 207 čiji je zadatak uspostavljanje i razvoj standardizacije u oblasti upravljanja zaštitom životne sredine. Tehnički komitet (TC) 207–razvio je seriju dobrovoljnih standarda i priručnika u oblasti upravljanja životnom sredinom koji su zajedno poznatiji kao serija ISO 14000. Opšta svrha ovog međunarodnog standarda jeste da obezbedi pomoć organizacijama koje žele da primene i poboljšaju sistem upravljanja zaštitom životne sredine i tako poboljšaju svoj učinak zaštite životne sredine. Ovaj standard je u skladu sa konceptom održivog razvoja i sa različitim kulturnim, društvenim i organizacionim okvirima i sistemima upravljanja.

Ovaj međunarodni standard mogu koristiti organizacije svih vrsta, veličina i nivoa zrelosti, u svim oblastima i na geografskim lokacijama. Posebne potrebe malih i srednjih preduzeća ugrađene su u ovaj standard koji je prilagođen njihovim potrebama i promoviše njihovo korišćenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine [1].

2. TEORIJSKE OSNOVE

2.1. Nosilac standarda ISO 14001

Standard ISO 14001 predstavlja okvir koji omogućuje sistematsko zadovoljenje zahteva vezanih za očuvanje životne sredine. Svi ostali zahtevi serije standarda ISO 14000 se oslanjaju na ovaj standard, koji predstavlja jedini standard, iz ove serije, po kojoj se može izvršiti sertifikacija sistema upravljanja zaštitom životne sredine [3].

2.2. Ključne razlike ISO 14001:2004 i ISO 14001:2015

Standard ISO 14001 za upravljanje životnom sredinom je u toku revizija od početka 2012. godine. Nova revidirana verzija, koja je stupila na snagu u septembru 2015. godine, na kraju će zameniti verziju iz 2004. godine, kao I amandmane iz 2009. godine.

Iako ISO 14001: 2015 pokriva suštinski iste teme kao I revizija iz 2004.godine, postoje neke važne razlike. Revidirani standard sada prati zajedničku strukturu (Aneks SL) koja ima iste definicije i izraze koji se koriste u drugim standardima upravljanja kao što je ISO 9001. ISO namerava da svi standardi upravljanja konačno prate ovu strukturu jer se smatra da je korisniji za korisnike, posebno za kompanije koje koriste višestruke standarde [11].

Tabela 1 Ključne razlike između ISO 14001:2004 i ISO 14001:2015

ISO 14001:2004	ISO 14001:2015	
	0 Uvod	
1 Obim	1 Obim	
2 Normativna referenca	2 Normativna referenca	
3 Termini i definicije	3 Termini i definicije	
4 Zahtev sistema životne sredine	4 Kontekst organizacije	U suštini, novi zahtev za razumevanje potreba i očekivanja zainteresovanih strana
4.1 Opšti zahtevi	5 Liderstvo	Poboljšani zahtevi
4.2 Politika zaštite životne sredine	6 Planiranje	Značajne promene Poboljšani zahtevi
4.4 Iplementacija i rad	7 Podrška	Poboljšani zahtev Novi zahtev
4.5 Provera	8 Operacija	Novi zahtev Poboljšani zahtev Pojednostavljen zahtev Poboljšani zahtev
4.6 Pregled menadžementa	9 Procena učinka	Novi zahtev
	10 Poboljšanje	Više struktuisani pristup

3. POJAM RIZIKA I MENADŽMENT RIZIKOM

3.1. Definicija rizika

Rizik je nešto sa čime se suočava svakog dana. Svesno ili nesvesno, ljudi stalno donose odluke zasnovane na riziku, pa se analizi rizika poklanja sve više pažnje u svim oblastima života. Rizik je postao ekonomski, javni i politički problem. Na neki način, rizik ima svoju tržišnu vrednost, svoje tržište, kupce i prodavce. Rizik se najčešće posmatra kroz eventualne neželjene posledice, gubitak ili nesrećni slučaj, razmatrajući kombinaciju verovatnoće pojave mogućih neželjenih događaja i kvantifikaciju moguće štete. Pri tome, uzročni događaj može biti jednostavan događaj ili neka kombinacija većeg broja događaja. Svaki rizik nosi sa sobom i određenu neizvesnost. Pod neizvesnošću se podrazumeva takva situacija u budućnosti kod koje postoji više varijanti rešenja sa nepoznatom verovatnoćom pojavljivanja.

Međutim, različiti donosioci odluka (menadžeri) mogu se različito odnositi prema riziku što objektivno može da predstavlja problem. Većina ljudi se pri proceni rizika još uvek oslanja na svoju intuiciju i subjektivnost, verovanja (ubeđenja) ili prethodno akumulirano znanje. Kada se ne raspolaže sa merljivim podacima, ove subjektivne karakteristike dobijaju još više na značaju.

Kod složenih sistema uzroci rizika mogu biti višestruki. Jedan od uzroka mogu biti same aktivnosti koje se sprovode u sistemima (rudarstvo, medicina, transport, itd.), zatim sama tehnika koja se upotrebljava u sistemima je inherentna ka riziku (laseri, motorna vozila, itd.), ljudski faktor u upravljanju procesima i upotrebi tehnike proizvodi rizik, organizaciona struktura u sistemu omogućava stvaranje rizika (nedostatak kontrolnih mera), odnosno dostizanje odgovarajućih ciljeva je moguće uz neminovno prisustvo određenih rizika. Društvene i prirodne nauke rizik posmatraju sa različitog stanovišta tj. verovatnoću pojave tehnološkog ili ekološkog rizika je moguće kvantifikovati za razliku od pojedinih društvenih rizika, npr. terorističkog napada, koje je još uvek teško predvideti. Oblasti koje su potencijalni izvori rizika su: planiranje proizvodnje, marketing, tehnologija, proizvodnja, testiranje, logistika, bezbednost i zaštita zdravlja, ekologija, finansije, menadžment, itd. Menadžment rizikom zavisi od konteksta u kome se koristi [6].

3.2. Menadžment rizikom

Menadžment rizikom potiče iz USA, 50-tih godina prošlog veka. U to vreme, menadžment rizikom se zasnivao na finansijskoj zaštiti putem osiguranja. Vremenom se sve više pažnje poklanjalo preventivnim merama i preovladalo je mišljenje da se dotadašnji agenti trebaju profesionalno preorijentisati i postati menadžeri rizikom. Kao nadogradnja tome, menadžeri rizikom ubrzo dobijaju odgovornost za uspostavljanje i vođenje kompletnog menadžmenta rizikom u svojim kompanijama. Glavni zadaci menadžera u kompanijama obuhvataju: otkrivanje oblasti povišenog rizika, ocena stepena rizika, razrada i preduzimanje mera za njegovu sprečavanje i smanjenje, odnosno u slučaju nastanka rizika preduzimanje mera za njegovu nadoknadu. Danas je važnije da se rizik identifikuje i da se njime upravlja, nego da se insistira na smanjenju rizika po svaku cenu. Koristeći različite mere koje u određenom stepenu omogućavaju prognozu nastupanja rizičnog događaja, rizikom se može upravljati i tako na vreme preduzeti odgovarajuće mere za smanjenje rizika. To je nova filozofija upravljanja, tzv. upravljanje prema riziku.

Kao naučna disciplina menadžment je stalno aktuelan u razradi pristupa rešavanju problema organizacije, adaptacije na promene i planiranja budućnosti. Stoga, menadžment možemo odrediti kao aktivnost kojom se vrše određene funkcije s ciljem da se na efikasan način obezbede, rasporede i iskoriste ljudski naponi i fizički resursi u cilju postizanja određenog cilja, adaptacije na promene ili planiranja budućnosti [6].

Suštinski zadatak savremenog menadžmenta rizikom svodi se na upravljanje promenama, za razliku od tradicionalne uloge koja je imala zadatak regulacije i kontrole tj. održavanje sistema u stabilnim uslovima. Važan proces menadžmenta rizikom je integrisanje u kome rizik pojedinca postaje rizik grupe, a ciljevi pojedinca se usklađuju sa ciljevima grupe. Naročito je važna veza menadžmenta rizika i sistema kvaliteta. Osnovni cilj upravljanja kvalitetom je primena takvog strateškog plana upravljanja koji obezbeđuje zahtevani kvalitet sistema. Upravljanje rizikom je aspekt upravljanja

kvalitetom i ima podržavajuću ulogu, tj. zadržavanje kvaliteta sistema i u slučaju eventualnih realizacija rizičnih događaja.

Idealan menadžment rizikom podrazumeva da se prvo rešava rizik koji nosi veliki gubitak i ima veliku verovatnoću pojavljivanja, odnosno obratno, rizik koji nosi mali gubitak i malu verovatnoću pojavljivanja rešava se na kraju. Međutim, u praksi problem je daleko teži jer se mora balansirati između rizika sa velikom verovatnoćom pojavljivanja, a velikim gubitkom [6].

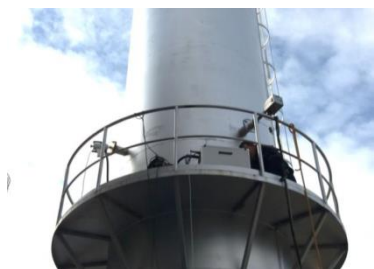
4. REZULTATI I DISKUSIJA

4.1. Povremeno periodično merenje EMISIJE u toku redovnog rada kotlova na prirodni gas instalisanih u kotlarnici "TO SEVER" (2017. godina)

Na slici 1 i 2 se mogu videti toplovodni kotlovi 1, 2 i 3 sa zajedničkim emiterom. Osnovni podatak jeste da je oblik emitera kružni, dimenzija Ø2 m, visine 16 m. Kotlovi poseduju dva priključka za uzorkovanje. Toplovodni kotlovi su zaštićeni zaštitnom ogradom od pada sa visine, što se može videti na slikama. Takođe, obilaskom mesta merenja utvrđeno je da su rizici za bezbednost opreme i zaposlenih prihvatljivi [8].



Slika 1. Toplovodni kotlovi 1, 2 i 3 sa zajedničkim emiterom [8]



Slika 2. Toplovodni kotlovi 1, 2 i 3 sa zajedničkim emiterom [8]

Na slici 3. može se videti emiter toplovodnog kotla 6. Osnovni podatak jeste da je oblik emitera kružni, dimenzije Ø1,4 m, visine 20 m. Toplovodni kotao poseduje dva merna priključka za uzorkovanje. Toplovodni kotao zaštićen je zaštitnom ogradom od pada sa visine, što se može videti na slici. Takođe, obilaskom mesta merenja utvrđeno je da su rizici za bezbednost opreme i zaposlenih prihvatljivi [8].

Toplovodni kotlovi 1, 2 i 3 sa zajedničkim emiterom jesu postojeće srednje postrojenje za sagorevanje, dok je emiter toplovodnog kotla 6 postojeće veliko postrojenje za sagorevanje.



Slika 3. Emiter toplovodnog kotla 6 [8]

Tabela 2 Rezultati periodičnog merenja emisije zagađujućih materija u vazduh (toplovodni kotlovi 1, 2 i 3 sa zajedničkim emiterom [8])

Parametar	Jedinica mere	Limit detekcije	Limit kvantifikacije	Rezultati merenja	GVE
CO	mg/m _N ³	0,91	3	130,7	100
NO ₂	mg/m _N ³	1,22	4,07	144,5	200
SO ₂	mg/m _N ³	0,83	2,74	22,3	35

Merenjem emisije zagađujućih materija u vazduh za toplovodne kotlove 1, 2 i 3, utvrđeno je da izmerene koncentracije: Ugljen-monoksida (CO) prelaze GVE i konstatuje se da stacionarni izvor nije usklađen sa zahtevima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 6/2016) [15].

Tabela 3 Rezultati periodičnog merenja emisije zagađujućih materija u vazduh (toplovodni kotao 6) [8]

Parametar	Jedinica mere	Limit detekcije	Limit kvantifikacije	Rezultati merenja	GVE
CO	mg/m _N ³	0,91	3	8,4	100
NO ₂	mg/m _N ³	1,22	4,07	92,0	100
SO ₂	mg/m _N ³	0,83	2,74	<2,74	35

Merenjem emisije zagađujućih materija za toplovodni kotao 6, utvrđeno je da izmerene koncentracije merenih parametara ne prelaze GVE i konstatuje se da je stacionarni izvor zagađivanja vazduha usklađen sa zahtevima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 6/2016) [8].

Dat je primer za 2017. godinu, a urađena je analiza i za 2018. godinu i za 2019. godinu.

5. ZAKLJUČAK

Ljudi još uvek uprkos primetnom povećanju ekološke svesti ne vide da su sami odgovorni za očuvanje planete Zemlje jer je očito jako teško priznati vlastite greške i nastojati ih ispraviti. Ipak, nešto se mora preduzeti da se sačuva planeta, pa su se počeli osećati ipak neki pomaci na tom polju tako da situacija nije sasvim bezizlazna. Krajnje je vreme da se čovečanstvo u potpunosti posveti očuvanju svog prirodnog staništa, odnosno planete Zemlje, koja je već do te mere narušena zagađivanjem i uništavanjem okoline, da smo i sami postali svedoci negativnih posledica od kojih je svakako najopasnija

globalna promena klime. Takođe, preko je potrebna i odgovarajuća zakonska podrška koja bi trebala u stopu pratiti razvoj novih tehnologija dopuštajući upotrebu onih tehnologija koje uopšte nemaju ili imaju minimalne negativne posledice na prirodu, odnosno okolinu. Treba da sačuvamo našu planet zbog budućih generacija. Standard ISO 14001 je danas najrašireniji međunarodno prihvaćen standard za upravljanje životnom sredinom. On je primenjiv na svaku organizaciju koja želi uvesti, održavati i neprekidno poboljšavati sistem upravljanja životnom sredinom. Svaka organizacija koja želi uvesti sistem upravljanja životnom sredinom prema ISO 14001, u obavezi je da ispunjava zahteve definisane standardom. Implementacijom ISO 14001 utvrđuje se koji od procesa u kompaniji zagađuju životnu sredinu, određuju se realni ciljevi i uvode se neophodne mere koje podpomažu ostvarenje ciljeva. Tokom uvođenja standarda ISO 14001 vrši se odgovarajuća obuka osoblja za upravljanje ovim sistemom i opisuju se obaveze i ovlašćenja za izvršavanje ovih procesa, koja su u skladu sa važećim propisima iz oblasti zaštite životne sredine.

Standard ISO 14001 temelji se na aspektima održivog razvoja sadržanih u Agendi 21. Agenda 21 predstavlja deklaraciju Ujedinjenih nacija o namerama i obavezivanje na održivi razvoj u dvadeset prvom veku. U revidiranom standardu ISO 14001:2015 dosta doprinose nove uvedene tačke kao što je liderstvo jer najviše rukovodstvo treba da pokazuje liderstvo i posvećenost u odnosu na sistem menadžmenta tako što preuzima krajnju odgovornost za efektivnost sistema menadžmenta životnom sredinom, obezbeđuje integraciju zahteva za sistem menadžmenta životnom sredinom, obezbeđuje potrebne resurse, takođe usmerava i podržava osobe da doprinose efektivnosti sistema menadžmenta, promoviše stalno poboljšanje i drugo. Takođe, važna tačka u revidiranom standardu ISO 14001:2015 predstavlja planiranje jer se od kompanija zahteva da upravljaju uticajima na životnu sredinu preko ocenjivanja životnog ciklusa (LCA), što znači da trebaju prikupljati i vrednovati podatke o ulazima, izlazima i mogućim uticajima sistema proizvoda na životnu sredinu tokom njegovog celokupnog životnog ciklusa. Takođe je važno jer mora obuhvatiti vanredne situacije i uticaje na životnu sredinu.

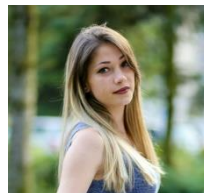
U radu je naveden i primer primene ISO standarda 14001 u JKP „Novosadska toplana”, gde se prvo navode opšti podaci o operateru i postrojenju u kome se vrše merenja, zatim sledi opis postrojenja u kojem se vrši merenje, koji podrazumevaju opis industrijskog kompleksa, tehničke podatke o postrojenjima, opis tehnološkog procesa u kojem se vrši merenje, kao i podatke o postrojenju, odnosno rešajima za smanjenje emisije. Takođe, navode se i podaci kada će se merenje izvršiti (vreme/datum/mesec/godina), kao i gde će se izvršiti merenje (mesto). Naravno, rezultati merenja su obavezni, kako bismo mogli videti da li zagađujuće materije prelaze granične vrednosti merenja GVE, i ukoliko prelaze, treba predložiti mere za sankciju. Ukoliko izmerena koncentracija zagađujućih supstanci ne prelazi granične vrednosti emisije (GVE), treba dati predlog za unapređenje stanja u slučaju prekoračenja GVE.

Za unapređenje stanja u slučaju prekoračenja GVE treba primeniti odgovarajuće tehničko-tehnološke mere koje direktno utiču na smanjenje emisije. Postrojenja i tehnološki procesi na kojima nije moguće uticati na smanjenje emisije, rešenja mogu biti neka filterska postrojenja ili uređaji koji mogu da zadrže u dovoljnoj meri zagađujuće materije koje prekoračuju GVE ili zameniti postojeće kotlove kotlovima novije generacije Efekti u JKP „Novosadska toplana” povremenog periodičnog merenja emisije u toku redovnog rada kotlova na prirodni gas instalisanih u kotlarnici „TO SEVER” variraju iz godine u godinu. Dat je primer merenja emisije zagađujućih materija za 2017. godinu, 2018. godinu i 2019. godinu.

6. LITERATURA

- [1] Jugoslovenski standard JUS ISO 14004: 2005
- [2] Hodolič, J.; Stević, M.; Budak, I.; Antić, A.; Majernik, M.; Chovancová J.; Sklenarova, M.: Upravljanje zaštitom životne sredine – Eko – Menadžment, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka, Jul, 2009, ISBN 978-86-7892-183-4
- [3] Miodrag Šilobad: ISO 14000 - Vodič za primenu standarda ISO 14001, IIS – Istraživački I tehnološki centar, 21000 Novi Sad, Trg D. Obradovića 7 I Privredna komora Vojvodine, 1998
- [4] M. Đapić, Integracija menadžment sistema na nivou proizvodnih procesa, MMA 2003, Beograd
- [5] M. Shald Khalil, T. Mahmood, Establishing and improving an integrated management system of public and private sector, IAMOT 2006.
- [6] Bezbednost i zdravlje na radu, Knjiga 1, Kragujevac- Novi Sad, 2009
- [7] Neda Jocić, Bezbednost i zdravlje na radu, Vodič za procenu i upravljanje rizikom, Novi Sad, 2008. Bezbednost i zdravlje na radu, Knjiga 1, Kragujevac- Novi Sad, 2009
- [8] JKP „Novosadska Toplana”, 2017. godina, Novi Sad
- [9] JKP „Novosadska Toplana”, 2018. godina, Novi Sad
- [10] JKP „Novosadska Toplana”, 2019. godina, Novi Sad
- [11] <http://www.environet.ie/> Februar, 2016

Kratka biografija:



Jelena Đurić rođena je u Smederevu 1994. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti zaštite životne sredine odbranila je 2017. godine.
Kontakt: jecadjuric526@gmail.com

UTICAJ SIGURNOG DIZAJNA NA BEZBEDNOST PROIZVODA**THE INFLUENCE OF SAFE DESIGN ON PRODUCT SAFETY**Teodora Jovanović, Milenko Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU**

Kratak sadržaj – U radu su definisani pojmovi: proizvod, bezbedan proizvod, opasan proizvod, obmanjujući proizvod, dizajn i siguran dizajn. Pored toga dat je uvid i u oblast prevencije kroz dizajn i odgovornost za proizvod. Prikazano je i koji su benefiti i značaj sigurnog dizajna, kao i principi, koji su izdati od strane vlade Australije, za sprovođenje sigurnog dizajna. Pored principa izdatih od strane australijske vlade, prikazana su i proizvoljno odabrana dva principa objavljena od strane američkih specijalista iz oblasti dizajna, kao i primer dobre prakse za postavljanje sistema klime uređaja.

Ključne reči: Bezbednost proizvoda, dizajn, siguran dizajn, principi sigurnog dizajna, odgovornost za proizvod.

Abstract – The paper defines the terms: product, safe product, dangerous product, deceptive product, design and safe design. Beside that, in paper is shown an insight into the field of prevention through design and responsibility for the product. It also shows the benefits and importance of safe design, as well as the principles, issued by the Australian government, for the implementation of safe design. In addition to the principles issued by the Australian Government, two randomly published principles published by American design specialists are presented and an example of good practice for setting up air conditioning systems.

Key words: Product safety, design, safe design, principles of safe design, product liability.

1. UVOD

Velik broj proizvoda usled svojih karakteristika, oblika, veličine, materijala od kog je izrađen i drugih svojstava predstavlja opasnost po korisnike/potrošače. Usled stalnog povećavanja ljudske populacije, potrebe ljudstva su sve veće i veće, pa se shodno tome svakodnevno na svetskom tržištu nalazi i do nekoliko miliona različitih proizvoda.

Usled velikog broja povreda nadležni organi su donosili međunarodne, regionalne i nacionalne propise u kojima su definisani uslovi koje proizvod mora da ispuni sa aspekta bezbednosti.

Pored pravne regulative koja daje proizvođačima smernice vezane za bezbednost proizvoda, u oblasti dizajna oformljena je posebna grana dizajna pod nazivom

„Siguran dizajn“ čijom primenom se ostvaruje visok stepen bezbednosti.

2. OSNOVNI POJMOVI

Pojam proizvod se sa tehnološkog aspekata posmatra kao rezultat proizvodnog procesa, dok se sa tržišnog aspekta posmatra kao sredstvo za zadovoljavanje ljudskih potreba.

Bezbedan proizvod jeste onaj proizvod koji je projektovan tako da umanjuje broj povreda i smrtnih slučajeva tokom njegove eksploatacije.

Opasan proizvod je svaki proizvod koji nije bezbedan [7].

Obmanjujuć proizvod je onaj proizvod koji svojim izgledom, oblikom, veličinom, bojom, mirisom, pakovanjem, oznakom, količinom ili na drugi način podseća na prehrambeni proizvod.

Dizajn je intelektualni, tehnički i kreativni proces oblikovanja predmeta, prostora, usluge i vizuelne komunikacije. Može se shvatiti i kao proces koji zahvata sve faze razvoja proizvoda i usluga, od same ideje pa do plasmana na tržište.

Siguran dizajn je proces upravljanja rizicima tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda. On podrazumeva integraciju identifikacije opasnosti i procenu rizika u ranoj fazi dizajna, kako bi se rizik eliminisao ili smanjio u najvećoj mogućoj meri.

2.1 Prevencija kroz dizajn

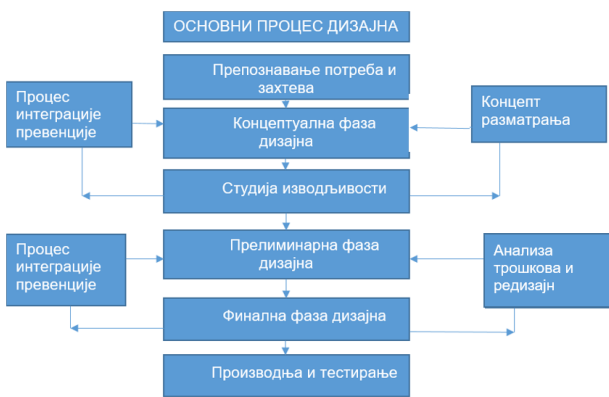
Prvi korak prilikom stvaranja novog proizvoda je odabir materijala i procesa proizvodnje koji su bezbedni, kao i definisanje opasnosti. Proizvod koji se stavlja u upotrebu mora da izdrži ključna opterećenja i ne sme da ugrožava bezbednost i zdravlje korisnika/potrošača. Sprečavanje štete koja može da nastane usled korišćenja opasnog proizvoda, odnosno prevencija kroz dizajn, mora da se integriše u sve faze procesa dizajna.

Cilj prevencije kroz dizajn jeste da se u konceptualnoj fazi proceni da li je proizvod bezbedan. Prevencija kroz dizajn može da se integriše tokom konceptualne, preliminarne i finalne faze dizajna.

Proces prevencije kroz dizajn definiše poslove koji su povezani sa dizajnom proizvoda u cilju identifikacije i procene eventualnih opasnosti, kao i da se uspostavi kontrola nad opasnostima koje ne mogu biti eliminisane. Osnovni proces dizajna prikazan je na slici 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milenko Sekulić, red. prof.



Slika 1. Osnovni proces dizajna [2]

2.2. Odgovornost za proizvod

Odgovornost za proizvod je pravni termin koji se koristi kada su svojstva i integritet proizvoda pravno osporavane. Odgovornost za proizvod može da se posmatra kao vozilo koje vrši transfer novca od proizvođača do povređene žrtve. Zakoni povezani sa ovim terminom ključni su u prisiljavanju proizvođača da uzmu u obzir finansijske posledice koje mogu da nastanu usled plasiranja nebezbednih proizvoda. Dok nije bila razvijena odgovornost za proizvod kao pravna kategorija, mnogi sudovi su prilikom suđenja pokazivali milosrđe prema proizvođačima koji su zanemarivali bezbednost svojih proizvoda. Kroz dugi proces dostavljanja dokaza, teško je dokazivano da su njihovi proizvodi nebezbedni. Nakon uvođenja odgovornosti za proizvod, mnoge industrije doživele su novčane gubitke u vrednosti od nekoliko miliona dolara svake godine.

2.3 Obaveze odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu

Primarna obaveza odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu je briga o zaposlenima. Odgovorna lica za bezbednosti i zdravlje na radu moraju da osiguraju, koliko god je to praktično izvodljivo, da zaposleni i druga lica koja mogu biti izložena riziku koji nastaje prilikom izvođenja radnih aktivnosti, budu zaštićeni. Obaveze odgovornih lica odnose se na lica prikazana na slici 2.



Slika 2. Lica na koja se odnose obaveze odgovornih lica za zdravlje i bezbednost na radu [3]

Prilikom dizajna proizvoda, veoma je važno da se u taj proces uključi tim ljudi različitih znanja, veština i iskustava. Kada se razmatra bezbednost proizvoda najefikasniji način za rešavanje određenih problema, kao i stvaranje proizvoda bez rizika je uključivanje inženjera zaštite na radu i odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu.

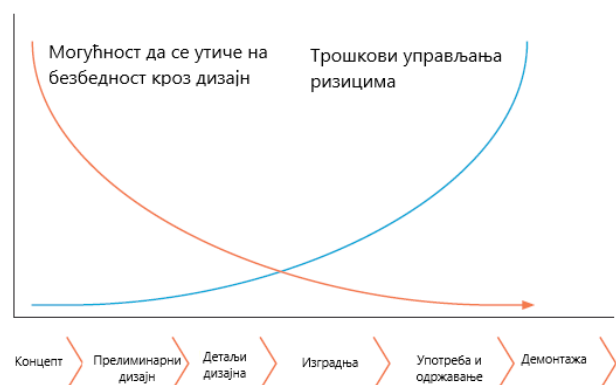
Kako su odgovorna lica u obavezi da u odluke koje se tiču bezbednosti i zdravlja, uključe zaposlene i druga stručna lica, ona poseduju korisne informacije o potencijalnim rizicima koji mogu da nastanu prilikom korišćenja opreme za rad, ali i usled neadekvatne radne okoline. Iz tog razloga veoma je važno da se zaposleni uključe prilikom identifikacije opasnosti i štetnosti i procene rizika, kao i da donose odluke oko upravljanja rizicima. Takođe moraju imati i mogućnost da učestvuju u poboljšanju bezbednosti i zdravlja na radu i pravo da prijave probleme i brigu ukoliko se sa rizicima ne upravlja adekvatno.

Dobra praksa je pokazala da je najbolji način da se ovakav rad sprovedi imenovanjem predstavnika zaposlenih za bezbednost i zdravlje na radu, odbor za bezbednost i zdravlje i sindikat. Obaveze odgovornih lica su da štite ljude koji su izloženi riziku. Upravljanje rizikom uključuje identifikaciju opasnosti, procenu rizika, preventivne mere i korektivne mere. Rizik mora da se eliminiše, a ukoliko to nije moguće mora da se svede na najmanju moguću meru.

3. SIGURAN DIZAJN

Siguran dizajn je proces upravljanja rizicima tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda. On podrazumeva integraciju identifikacije opasnosti i procenu rizika u ranoj fazi dizajna kako bi se rizik eliminisao ili smanjio u najvećoj mogućoj meri. Uloga dizajnera ne ogleda se samo u dizajniranju bezbednih proizvoda, već i u dizajniranju radne i životne sredine koja je bezbedna za korisnike, pa iz tog razloga on obezbeđuje visok nivo zaštite krajnjih korisnika. Upravljanje rizicima u procesu dizajna je najdelotvorniji i najefikasniji način da se obezbedi najbolja zaštita korisnika, nego da se bezbednost nadoknađuje tokom životnog ciklusa proizvoda.

Uključivanje ove grane dizajna, osim što obezbeđuje zaštitu korisnika, omogućava i smanjenje troškova koji su povezani sa upravljanjem rizicima u kasnijim fazama životnog ciklusa proizvoda.



Slika 3. Uticaj dizajna tokom životnog ciklusa proizvoda [3]

Sa slike 3. vidi se da mogućnost uključivanja sigurnog dizajna opada kako projekat napreduje, a troškovi upravljanja rizicima rastu. Troškovi upravljanja rizicima najmanji su kada se siguran dizajn uključi u konceptualnoj fazi dizajna, odnosno u ranoj fazi dizajna. Siguran dizajn uključuje se kada se donose odluke o:

1. Dizajnu i nameni proizvoda.

2. Materijalu koji će da se koristi.
3. Metodama postavljanja proizvoda, održavanja, načinu izvođenja operacija, demontaže, rastavljanja i odlaganja.
4. Zakonima, standardima i kodovima iz prakse koji se moraju razmotriti i ispoštovati.

3.1 Benefiti i značaj sigurnog dizajna

Siguran dizajn svoje benefite iskazuje u:

1. Prevencijama od povreda i oboljenja.
2. Poboljšanju upotrebljivosti proizvoda, sistema i objekata.
3. Poboljšanju produktivnosti.
4. Smanjenju troškova.
5. Boljoj predvidljivosti upravljanja troškova proizvodnje i operativnosti tokom životnog ciklusa proizvoda.
6. Privrženosti sa zakonima.
7. Inovacijama, jer siguran dizajn zahteva nova mišljenja.

Značaj sigurnog dizajna ogleda se u tome što omogućava uspešno poslovanje. Uspešno poslovanje postiže se eliminacijom rizika pre nego što se nesreća ili povreda dogodi prilikom korišćenja proizvoda.

Kako se siguran dizajn bavi i dizajnom radnog okruženja, zaposleni koji rade u bezbednim uslovima ređe izostaju sa posla i više su posvećeni radu. Siguran dizajn razvija i održava dobru reputaciju firme, pomoću koje može i u budućnosti dobro da posluje. On daje i mogućnost proizvođačima da postanu lideri u industriji i da njihovo poslovanje postane mesto koje je najtraženije za rad.

3.2 Principi sigurnog dizajna

Siguran dizajn bazira se na određenim principima koji se u zavisnosti od zemlje do zemlje razlikuju. Npr. australijska vlada je izdala priručnik u kome se navodi 10 principa sigurnog dizajna. Principi sigurnog dizajna mogu se primeniti na sve proizvode koje ljudstvo koristi. Oni omogućavaju da se stvori proizvod bez rizika, ili ukoliko to nije moguće, sa rizikom koji je sveden na najmanju moguću meru.

Stvaranje bezbednih proizvoda i bezbedne radne okoline ključni su u poboljšanju produktivnosti radnika. Deset principa sigurnog dizajna demonstriraju kako da se napravi bezbedan proizvod, dobar posao i radni proces. Oni se mogu primeniti na bilo koje radno mesto, posao ili industriju, a kategorisani su u tri sekcije. U Tabeli 1. prikazane su sekcije sigurnog dizajna, a sekcije prikazuju:

1. Zašto je siguran dizajn važan?
2. Šta je neophodno uzeti u obzir prilikom sigurnog dizajna?
3. Kako se siguran dizajn vrši?

Principi sigurnog dizajna su sledeći:

1. Princip 1 - Siguran dizajn pruža najviši stepen zaštite.
2. Princip 2 - Siguran dizajn poboljšava/povećava zdravlje i blagostanje.
3. Princip 3 - Siguran dizajn povećava poslovnu uspešnost i produktivnost.
4. Princip 4 - Siguran dizajn uzima u obzir fizičke, biomehaničke, kognitivne i psihosocijalne karakteristike posla u skladu sa potrebama i sposobnostima uključenih ljudi.

5. Princip 5 - Siguran dizajn uzima u obzir poslovne potrebe, kontekst rada i radno okruženje.
6. Princip 6 - Siguran dizajn se primenjuje tokom nabavnog lanca i faze upotrebe proizvoda.
7. Princip 7 - Angažovanje lidera i donosioca odluka.
8. Princip 8 - Aktivno uključivanje zaposlenih, uključujući i one iz lanca nabavke.
9. Princip 9 - Identifikovanje opasnosti, procene i kontrole rizika, težnja za konstantnim napretkom.
10. Princip 10 - Učenje od eksperata, evidentiranje i iskustvo.

Tabela 1. Sekcije principa sigurnog dizajna [1]

Kako?	Šta?	Zašto?
Aktivno uključuje lica koja rade, uključujući i ona iz lanca nabavke.	Siguran dizajn uzima u obzir mehaničke, biomehaničke, kognitivne i psihosocijalne karakteristike, zajedno sa potrebama i mogućnostima uticajnih ljudi.	Siguran dizajn poboljšava zdravlje i blagostanje.
Omogućava da se uči od stručnjaka, evidencije i iskustava.	Siguran dizajn snabdeva lanac i nakon životnog ciklusa.	Siguran dizajn povećava produktivnost i uspešnost posla.
Identifikuje opasnosti, procenjuje rizike i unapređuje zdravlje.	Siguran dizajn uzima u obzir potrebu posla, konteksta posla i radnog prostora.	Siguran dizajn obezbeđuje najviši stepen zaštite.
Pomaže u odlukama o angažovanju proizvođača i lidera		

4. PRAKTIČNA PRIMENA PRINCIPA SIGURNOG DIZAJNA

Grupa američkih naučnika i stručnjaka iz oblasti dizajna, bezbednosti, inženjerstva i drugih oblasti objavila je knjigu pod nazivom „*Designing for safe use - 100 principles for making products safer*“. Principi koji su predstavljeni u knjizi mogu da pomognu dizajnerima kako da eliminišu ili smanje određene opasnosti i štetnosti. U nastavku teksta biće dat kratak opis primera dve opasnosti i štetnosti i kako se one mogu eliminisati ili umanjiti primenom određenih principa. Podnaslovi u nastavku predstavljaju principe pomoću kojih mogu da se reše određene opasnosti i štetnosti.

4.1 Borba protiv loših bakterija

Proizvodi koji se koriste u zdravstvenim ustanovama, u blizini hrane ili u blizini osetljive populacije treba da budu napravljeni tako da se spreče širenje loših bakterija koje mogu da dovedu do bolesti i bakterijskih infekcija. Dizajneri mogu da pomognu u ovoj borbi na sledeći način:

1. Lako čišćenje površina – napraviti proizvod koji će biti gladak, sa površinom koja se lako čisti i bez mesta na kojima bakterije mogu da se zadrže.
2. Postaviti podsetnike- koji će korisnicima davati informacije, npr. da je obavezno pranje ruku nakon upotrebe toaleta.
3. Protokoli - dezinfekcija, sterilizacija i druge tehnike koje su prikladne, treba da se nalaze na rasporedu i da se prilikom tih aktivnosti koristi adekvatna oprema.
4. Upotreba antibakterijskih materija, koji po svojoj prirodi odbijaju bakterije.
5. Postavljanje antibakterijskih dispanzera.
6. Premazivanje površina objekta ili drugih površina sa antibakterijskim sredstvima kako bi se sprečio njihov opstanak i širenje.

4.2 Zaštita od prevrtanja i izvrtanja

Neretko se dešava da se prilikom rukovanja radnim mašinama dogode nesreće, koje u velikom broju slučajevima mogu imati i fatalan ishod. Dizajneri su iz tog razloga osmislili posebne sigurnosne uređaje i funkcije na radnim mašinama koje pružaju visok stepen zaštite rukovaocima radnih mašina. Ukoliko postoji opasnost da se oprema kojom upravljaju lica prevrne, onda je jedno od rešenja da se na nju postavi zaštita pod nazivom ROPS. On je u Ujedinjenim nacijama zakonski obavezujući za traktore i mašine koje upravljaju materijalom. Traktori su bili vodeći lideri u izazivanju smrtnih ishoda i teških povreda na farmama, međutim upotreba pojasa i ROPS-a ima 99% efikasnosti u sprečavanju smrtnih ishoda i teških povreda. Visok stepen zaštite postiže se kada se pojas i ROPS koriste zajedno, kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4. Zaštita od prevrtanja [6]

5. DOBRA PRAKSA

Razdvojeni sistemi i sistemi klima uređaja zahtevaju pristup za održavanje. Najčešće se sistemi za klimu postavljaju na krov ili visoko na spoljnim zidovima što predstavlja rizik da radnici koji rade održavanje padnu. Najbolje rešenje da se spreči rizik od pada jeste da se sistemi za klima uređaje postave na zemlju kao što je prikazano na slici 5. Pak ukoliko to nije moguće onda je neophodno da se radnicima na održavanju obezbedi

zaštitna oprema za rad na visini. Benefiti postavljanja sistema na zemlju su umanjena mogućnost pada i neprijatnih situacija prilikom ručnog manipulisanja, kao i umanjene troškova održavanja.



Slika 5. Primer dobre prakse prilikom postavljanja klima uređaja [4]

6. ZAKLJUČAK

Pored zakonske regulative koja značajno utiče na podizanje bezbednosti proizvoda, velik učinak ima i primena principa sigurnog dizajna. Siguran dizajn značajno doprinosi u podizanju bezbednosti proizvoda i povećanju uspešne poslovnosti. Siguran dizajn osim što stvara bezbedne proizvode, stvara i bezbednu radnu okolinu. Primena sigurnog dizajna svoj značaj i uspešnost iskazuje u mnogim primerima iz dobre prakse, a pored toga njegova primena omogućila je da se mnogi problemi koji nastaju prilikom korišćenja proizvoda eliminišu, ili ukoliko to nije moguće, redukuju.

7. LITERATURA

- [1] AIHS - Australian Institute of Health&Safety (2020). Principles of good work design. Dostupno na: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/good-work-design-handbook.pdf> (21.07.2020.)
- [2] Sekulić, M. (2019). Bezbednost proizvoda i zaštita korisnika. Skripta, FTN, Novi Sad, 2019.
- [3] Worksafe Mahu Haumarua Aotearoa New Zealand Government (2018). Health and Safety by Design. Dostupno na: <https://worksafe.govt.nz> (20.07.2020.)
- [4] Matthews, B. (2015). Safety in design. Dostupno na: https://www.airah.org.au/Content_Files/DivisionMeetingPresentations/QLD/21-07-15-AIRAH-Qld-Brad-Matthews.pdf (23.07.2020.)
- [5] Dowlatshahi, S. (2001). The role of product safety and liability in concurrent engineering. Computer&Industrial Engineering, 41, 187-209.
- [6] Wiklund, M., Ansems, K., Aronchick, R., Costantino, C., Dorfman, A., Van Geel, B., Kandler, J., Ng, V., Post, R., Tilliss, J. (2019). Designing for safe use - 100 principles for making products safer. Boca Raton, USA, Taylor & Francis Group, ISBN: 978-0-367-18831-3.
- [7] Službeni glasnik Republike Srbije. 41/2009 i 77/2019. Zakon o opštoj bezbednosti proizvoda. Beograd: JP "Službeni glasnik".

Kratka biografija:



Teodora Jovanović, rođena je u Novom Sadu 1996. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Inženjerstva zaštite na radu, odbranila je 2020. godine.



Dr. Milenko Sekulić, red. prof. FTN-a, rođen je 1966. god. Na FTN zaposlen je od 1994. god. Uža oblast interesovanja obuhvata: tehnologije obrade skidanjem materijala, inovacione tehnologije obrade, modeliranje procesa obrade, dizajn proizvoda, bezbednost proizvoda i zaštitu korisnika/potrošača.

PRIMENA LESLIJEVE MATRICE U POPULACIONIM MODELIMA**USE OF LESLIE MATRIX IN POPULATION MODELS**Dušan Mijatović, Ksenija Doroslovački, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Matematika – MATEMATIKA U TEHNICI**

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada prikazana je analiza osobina Lesliejeve matrice i primena Lesliejevog populacionog modela kroz primere za određene populacije.

Ključne reči: *Populacioni model, Lesliejeva matrica, Lesliejev model, matematički model*

Abstract – *This paper presents an analysis of characteristics of Leslie matrix and application of Leslie population model through examples for specific populations.*

Keywords: *Population model, Leslie matrix, Leslie model, mathematical model*

1. UVOD

Populacione projekcione matrice su pristup modeliranju koji se najviše koristi u ekologiji. Mnogi projekti i studije koriste projekcione matrice da bi napravili analizu populacije i razmotrili koji koraci se mogu preduzeti kako bi se upravljalo populacijom, uglavnom u smislu kako spasiti populaciju od izumiranja ali i za kontrolu štetočina ili invazivnih vrsta.

Glavna osobina koja razdvaja matrične modele od ranijih populacionih modela jeste mogućnost da se u model uključe parametri koji su od značaja za populaciju ali tako da različite grupe jedinki jedne populacije imaju različite parametre. Glavna pretpostavka u ranijim modelima bila je homogenost populacije odnosno svaka jedinka u populaciji je imala isti doprinos celokupnoj populaciji.

Leslijev matrični model je matematički relativno jednostavan, ali dovoljno robusan da ima praktičnu primenu. Činjenica da postoje baze podataka COMPADRE i COMADRE koje sadrže više hiljada matrica koje opisuju različite vrste biljki i životinja, pokazuje da su matrični modeli za predstavljanje populacije vrlo aktuelni za biologe i ekološke. U bazama se nalazi trenutno više od 11.000 matričnih modela [2].

2. MATEMATIČKO MODELIRANJE

Sposobnost da mislimo i zamišljamo, da pravimo generalizaciju na osnovu iskustva, omogućava nam da uočavamo obrasce, da predviđamo i upravljamo procesima i objektima, da izvlačimo zaključke. Modeliranje je značajan alat koji inženjerima i naučnicima stoji na raspolaganju. Možemo reći da je model apstraktan prikaz, opis realnog sistema sa svim onim karakteristikama koje su značajne za opis problema koji se rešava.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ksenija Doroslovački, van. prof.

Na taj način moguće je prikazati složen realni sistem na pojednostavljen način. Odabir nivoa apstrakcije modela nije jednostavan. Složeni modeli nisu jednostavni za korišćenje i kreiranje eksperimenata nad njima nije jednostavno. Suviše pojednostavljeni modeli neće na pravi način prikazati ponašanje posmatranog sistema pa samim tim ni rezultati eksperimenta nad modelom neće biti od koristi.

Definicija 2.1: *Matematički model je apstraktni model koji koristi jezik matematike da opiše ponašanje nekog sistema*

Matematički modeli su značajni zato što je matematika veoma precizan jezik i pomaže da se formuliše ideja i prikažu pretpostavke. Jezik sa jasno utvrđenim pravilima za manipulaciju. Svi rezultati koje su matematičari dokazali godinama unazad nam stoje na raspolaganju, a računari dodatno olakšavaju numeričke proračune.

3. POPULACIONI MODELI

Populaciona dinamika je grana nauke koja proučava promene broja i starosti populacija kao i biološke i druge faktore koji utiču na njih. Matematički modeli u populacionoj dinamici mogu da pruže mogućnost za bolje razumevanje kako se jedna populacija menja kroz vreme. Modeli se mogu koristiti i za praćenje uticaja izlovljavanja jedne vrste, uvođenja nove vrste u ekosistem ili za planiranje zaštite jedne populacije od izumiranja. Shvatajući značaj matematičkih modela u populacionoj dinamici naučnici su još krajem 18-tog veka počeli da razvijaju modele.

4. LESLIJEV MATRIČNI MODEL

Jedan od najčešće korišćenih modela za rast populacije koji koriste demografi i ekolozi je Lesliejev model. Projekcija rasta populacije na osnovu preživljavanja i plodnosti su prethodili uspešno formalizovanom matričnom modelu Velptona 1936. godine. Lesli je 1945. godine napisao rad u kojem je predstavio osnovu projekciju populacije u matričnoj formi. Kasnije je u model uključio mortalitet i plodnost i model je nazvan po njemu Lesliejev matrični model populacije. Model je proširen 1959. godine sa uključivanjem faktora drugih članova populacije na rast same populacije, a 1969. godine Polard je razvio stohastičku verziju osnovnog Lesliejevog modela. Model je idealan da se koristi u nastavi kao primer za primenu karakterističnih korena i karakterističnih vektora matrice.

4.1. Lesliejeva matrica

Osnovni model koji je predstavio Lesli predstavlja rast ženskog dela ljudske populacije. U modelu, populacija žena je podeljena na n klasa. Ako se najveća starost

jedinke u godinama, u populaciji označi sa L , onda se za vremenski period jedne klase uzima vrednost tako što se najveća starost jedinke podeli sa brojem klasa $\frac{L}{n}$. U polaznom vremenu $t = 0$ uvodi se inicijalni vektor starosne raspodele po klasama

$$x^{(0)} = \begin{bmatrix} x_1^{(0)} \\ x_2^{(0)} \\ \vdots \\ x_n^{(0)} \end{bmatrix}$$

vrednosti $x_i^{(0)}$ za $i = 1, 2, \dots$ broj ženki u svakoj starosnoj klasi.

Vrednosti u svakoj od n klasa se menjaju kroz vreme zbog prirodnih procesa (rađanje, umiranje, starenje) zadatak je da se inicijalni vektor starosne raspodele projektuje u budućnost.

Ako posmatramo populaciju u diskretnim vremenima $t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_k, \dots$ i pratimo zahtev da je **vremenski interval između tih vremena isti kao i dužina intervala svake starosne klase**.

Sve jedinke iz $i + 1$ klase u momentu t_{k+1} su bile u klasi i u momentu t_k . Uvode se parametri koji predstavljaju demografske procese između klasa:

Definicija 4.1.1: Stopa plodnosti a_i za $i = 1, 2, \dots, n$ je broj ženskih potomaka rođenih od jedne ženske jedinke za vreme dok je ta jedinka bila u i -toj klasi.

Definicija 4.1.2: Stopa preživljavanja b_i za $i = 1, 2, \dots, n$ udeo ženskih jedinki u i -toj klasi za koje se pretpostavlja da će preživeti i preći u klasu $i + 1$.

Po definiciji važi da je $a_i \geq 0$ za svako i , pod pretpostavkom da bar jedno a_i mora biti strogo veće od 0. Takođe, $0 < b_i \leq 1$, za svako $i = 1, 2, \dots, n - 1$. Za $b_i = 0$ nijedna jedinka ne prelazi iz trenutne i -te klase u narednu klasu $i + 1$.

Vektor starosne raspodele po klasama $x^{(k)}$ u vremenu t_k možemo zapisati kao

$$x^{(k)} = \begin{bmatrix} x_1^{(k)} \\ x_2^{(k)} \\ \vdots \\ x_n^{(k)} \end{bmatrix}$$

gde je $x_i^{(k)}$ broj jedinki u klasi i u vremenu t_k . U vremenu t_k jedinke u prvoj starosnoj klasi su samo jedinke koje su rođene između vremena t_{k-1} i t_k pa važi da je:

$$\begin{aligned} x_1^{(k)} &= a_1 x_1^{(k-1)} + a_2 x_2^{(k-1)} + \dots + a_n x_n^{(k-1)} \\ &= \sum_{i=1}^n a_i x_i^{(k-1)}. \end{aligned}$$

Broj jedinki u klasi $i + 1$ za $i = 1, 2, \dots, n - 1$ u vremenu t_k su jedinke iz i -te klase u vremenu t_{k-1} koje su žive u vremenu t_k pa sledi:

$$x_{i+1}^{(k)} = b_i x_i^{(k-1)} \text{ za } i = 1, 2, \dots, n - 1.$$

Definicija 4.1.3: Leslijeva matrica je realna matrica dimenzija $n \times n$. $L \in \mathbb{R}^{n \times n}$, specijalni slučaj projekcione matrice za populaciju raspoređenu po klasama. Strukture takve da su u prvoj vrsti matrice vrednosti a_i koje predstavljaju plodnost svake od starosnih klasa, na dijagonali ispod glavne dijagonale su vrednosti b_i koje predstavljaju verovatnoću preživljavanja jedinki pri prelasku iz i -te u $i + 1$ klasu i svi ostali elementi matrice su nule.

$$L = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & \dots & a_{n-1} & a_n \\ b_1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & b_2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & b_{n-1} & 0 \end{bmatrix}. \quad [3]$$

Skraćenim zapisom Leslijeva matrica je: $x^{(k)} = Lx^{(k-1)}$.

Leslijev matricni model radi tako što u datom vremenskom koraku ukupna populacija je prikazana u vektorskom obliku sa određenim brojem jedinki u svakoj starosnoj klasi. Taj vektor pomnožen sa Leslijevom matricom daje novi vektor sa brojem jedinki u svakoj starosnoj klasi u narednom vremenskom koraku.

Ako je:

$$\begin{aligned} x^{(1)} &= Lx^{(0)}, \\ x^{(2)} &= Lx^{(1)} = L^2x^{(0)}, \\ x^{(3)} &= Lx^{(2)} = L^3x^{(0)}, \\ &\vdots \\ x^{(k)} &= Lx^{(k-1)} = L^kx^{(0)}. \end{aligned}$$

Odnosno ako znamo inicijalni vektor starosne distribucije i Leslijevu matricu možemo utvrditi populaciju jedinki u bilo kom vremenu u budućnosti.

4.2. Karakteristični koreni i vektori Leslijeve matrice

Prethodno navedene jednačine daju uvid u to kako će izgledati populacija u određenom vremenskom trenutku iz njih ne možemo da zaključimo kakva je dinamika procesa. Karakteristični koreni i karakteristični vektori se koriste da se prouči promena populacije kroz vreme u dinamičkom sistemu i tome se daje odgovarajuća interpretacija. Cilj je da se odredi kako će se populacija ponašati u budućnosti odnosno da li će opadati, rasti ili ostati konstantna.

Definicija 4.2.1: Kako je Leslijeva matrica dimenzija $n \times n$ sledi da ima n mogućih karakterističnih korena koji zadovoljavaju jednačinu $Lx = \lambda x$ gde je λ karakteristični koren koji odgovara karakterističnom vektoru x . [3]

Napomena: Različiti karakteristični koreni mogu imati isti moduo (apsolutnu vrednost).

Posledica: Ako je karakteristični koren po modulu (apsolutnoj vrednosti) strogo veći nego svi ostali karakteristični koreni matrice $A \in \mathbb{C}^{n \times n}$ tj. $|\lambda_i| < \lambda_1$ za $i = 2, 3, \dots, n$ njega zovemo jedinstven najveći karakteristični koren.

Teorema 4.2.1: [1] **Teorema Peron-Frobenijusa.** Neka je matrica A ireducibilna onda važi:

1. Matrica A ima pozitivan (realan) karakteristični koren λ_1 takav da za sve ostale karakteristične korene važi $|\lambda| \leq \lambda_1$.
2. λ_1 je višestrukosti jedan i ima karakteristični vektor x u kojem su svi elementi pozitivni $x > 0$.
3. Svaki nenegativni karakteristični vektor je vektor x pomnožen sa nekim skalarom.
4. Ako je A primitivna i ima pozitivan (realan) karakteristični koren λ_1 takav da za sve ostale karakteristične korene važi $|\lambda| < \lambda_1$.

Značaj najvećeg karakterističnog korena podržan je Perron-Frobenius-ovom teoremom za nenegativne ireducibilne matrice i zato ima sledeće osobine:

- Za Leslijevu matricu postoji karakteristični koren koji ima vrednost po modulu veću ili jednaku svakom od ostalih karakterističnih korena.

- Za Lesliejevu matricu postoji karakteristični vektor takav da su mu elementi nenegativni

Karakteristični polinom Lesliejeve matrice L je:

$$p(\lambda) = |\lambda I - L| = \lambda^n - a_1 \lambda^{n-1} - a_2 b_1 \lambda^{n-2} - a_3 b_1 b_2 \lambda^{n-3} - \dots - a_n b_1 b_2 \dots b_{n-1}.$$

Karakteristični vektor koji odgovara λ_1 odnosno nenegativan vektor je rešenje od $Lx_1 = \lambda_1 x_1$ i važi

$$x_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{b_1}{\lambda_1} \\ \frac{b_1 b_2}{\lambda_1^2} \\ \frac{b_1 b_2 b_3}{\lambda_1^3} \\ \vdots \\ \frac{b_1 b_2 \dots b_{n-1}}{\lambda_1^{n-1}} \end{bmatrix}.$$

Može se zaključiti odnosno pokazati da je karakteristični koren λ_1 višestrukosti jedan.

Teorema 4.2.2: *Leslijeva matrica L ima jedinstven pozitivan karakteristični koren λ_1 . Taj karakteristični koren je višestrukosti jedan i ima karakterističan vektor x_1 u kojem su svi članovi pozitivni.*

Teorema 4.2.3: *Ako je λ_1 pozitivan karakteristični koren višestrukosti jedan Lesliejeve matrice L i ako je λ_i bilo koji drugi karakteristični koren matrice L onda je $|\lambda_i| \leq \lambda_1$ gde λ_i mogu biti kompleksni [3].*

Teorema 5.2.3: *Ako su dve uzastopne vrednosti a_i i a_{i+1} u prvoj vrsti Lesliejeve matrice L različiti od 0 onda je pozitivan karakteristični koren od L jedinstven najveći karakteristični koren. Odnosno matrica L je primitivna [3].*

- Ako je $\lambda_1 > 1$ populacija se povećava,
- Ako je $\lambda_1 < 1$ populacija se smanjuje,
- Ako je $\lambda_1 = 1$ populacija je stabilna.

Godišnja stopa rasta populacije r data je sa logaritmom najvećeg karakterističnog korena $r = \log(\lambda)$.

Uloga karakterističnog vektora je da daje stabilnu raspodelu populacije po starosnim klasama. Populacija raspoređena po starosnim klasama će rasti eksponencijalno samo kada proporcionalni odnosi između klasa ostaju konstantni. Takođe važi da je $\lambda_1 = 1$ ako i samo ako

$$a_1 + a_2 b_1 + a_3 b_1 b_2 + \dots + a_n b_1 b_2 \dots b_{n-1} = 1,$$

Ovaj izraz označavamo sa:

$$R = a_1 + a_2 b_1 + a_3 b_1 b_2 + \dots + a_n b_1 b_2 \dots b_{n-1}$$

gde R predstavlja **ukupnu stopu reprodukcije**, za Lesliejevu matricu, jedne populacije i može se interpretirati kao prosečan broj rođenih ženskih jedinki od jedne ženske jedinke u njenom životnom veku.

Teorema 5.2.4: *Ako je Lesliejeva matrica L ireducibilna i primitivna i L ima jedinstven najveći karakteristični koren $\lambda_1 > 0$ važi da je:*

$$\begin{aligned} \lambda_1 = 1 &\Leftrightarrow R = 1, \\ \lambda_1 < 1 &\Leftrightarrow R < 1, \\ \lambda_1 > 1 &\Leftrightarrow R > 1. \end{aligned}$$

Šta se dešava sa populacijama koje nikada ne postizu stabilno stanje?

Za ovo postoje primeri i prirode, najčešće kod populacije insekata.

Analizom karakterističnih korena možemo doći do sledećih zaključaka. Ako je neprimitivna matrica L

dimenzija $n \times n$ gde je d od n karakterističnih korena sa istom modulom koja je veća po modulu od ostalih $d - n$ karakterističnih korena. Tada d predstavlja indeks neprimitivnosti Lesliejeve matrice i pokazuje da populacija ne dolazi u stabilno stanje nego oscilira sa periodom d .

Ako su $\lambda_1, \dots, \lambda_d$ karakteristični koreni važi da je:

- Za $|\lambda_1| = \dots = |\lambda_d| = 1$ populacija oscilira sa periodom d kroz iste vrednosti.
- Za $|\lambda_1| = \dots = |\lambda_d| > 1$ populacija oscilira sa periodom d i vrednosti se povećavaju u svakom periodu.
- Za $|\lambda_1| = \dots = |\lambda_d| < 1$ populacija oscilira sa periodom d i vrednosti se smanjuju u svakom periodu.

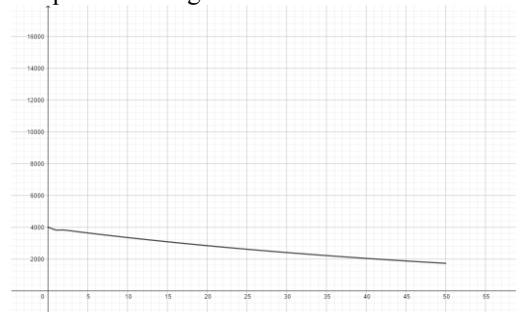
Primer 4.2.1: [2] U cilju spašavanja ugrožene vrste sova (*Strix accidentalis caurina*) 1989. godine uvedene su stroge mere na severozapadu SAD. Matematičari i ekolozi su napravili matematički model kako bi uočili šta se može uraditi kako bi se osigurao opstanak vrste. Iz prikupljenih podataka napravljena je Lesliejeva matrica formata 3×3 , odnosno populacija je podeljena u tri klase. U prvoj klasi su ptice do jedne godine starosti, u drugoj klasi su ptice starosti od jedne do dve godine i u trećoj klasi su

ptice starije od dve godine. $L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.33 \\ 0.18 & 0 & 0 \\ 0 & 0.71 & 0.94 \end{bmatrix}$.

Od ukupne populacije od 4000 jedinki utvrđeno je da se u prvoj klasi nalazi 900 jedinki, 500 u drugoj klasi i 2600 u trećoj klasi. Iz tih podataka početni vektor starosne

raspodele je: $x_0 = \begin{bmatrix} 900 \\ 500 \\ 2600 \end{bmatrix}$.

Projekcijom početnog vektora na period od 50 godina dobijena je populacija od 1728 jedinki odnosno populacija se smanjuje, što je prikazano na slici 1. Činjenica da se populacija smanjuje znači da je najveći karakteristični koren matrice L manji od 1. Proverom u matričnom kalkulatoru dobija se vrednost za najveći karakteristični koren $\lambda_1 = 0.984$. Ukupan broj jedinki u populaciji prikazan je grafički. Postavlja se pitanje šta se može uraditi za populaciju sova kako bi se sačuvala od izumiranja. Ako pogledamo matricu koja opisuje populaciju vidimo da samo 18% jedinki iz prve klase preživi i prelazi u drugu starosnu klasu.



Slika 1. Grafčki prikaz promene broja jedinki populacije sova

Taj procenat može biti razlog nestanka populacije. Ako uspemo da utičemo na faktore preživljavanja jedinki iz prve starosne klase i povećamo taj procenat do granice gde će najveći karakteristični koren biti veći od 1 populacija će biti spašena od izumiranja. Programski kod u MatLab pomaže da se pronađe odgovarajuća vrednost

za stopu preživljavanja jedinki u klasi 1 kako bi se osigurao opstanak populacije.

Rezultat izvršavanja koda

S. preziv. klase 1	najveći KK	udeo u Klasa 1	ukupnoj populaciji Klasa 2	Klasa 3
0.18	0.984	0.240	0.044	0.716
0.20	0.988	0.238	0.048	0.713
0.22	0.992	0.236	0.052	0.711
0.24	0.997	0.235	0.057	0.709
0.26	1.001	0.233	0.061	0.707
0.28	1.005	0.231	0.064	0.704

Iz rezultata dobijenih izvršavanjem koda vidi se da ako 26% jedinki iz klase 1 preživi i pređe u klasu 2 karakteristični koren λ_1 prelazi vrednost 1, $\lambda_1 \cong 1.0001$ i time je osiguran opstanak populacije.

Leslijeva matrica za posmatranu populaciju je sada:

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.33 \\ 0.26 & 0 & 0 \\ 0 & 0.71 & 0.94 \end{bmatrix}$$

Sledeći programski kod u MatLab, daje projekciju ukupne populacije nakon 100 godina za različite vrednosti stope preživljavanja jedinki iz klase 1 za početnu populaciju od 100 jedinki.

```
fprintf('S. preziv.      ukupna \n')
fprintf('klase 1      populacija \n')
fprintf('-----\n')
f = [0.18, 0.20, 0.22 0.24 0.26 0.28];
for i = 1:length(f)
    A = [0 0 0.33 ; f(i) 0 0 ; 0 0.71 0.94 ];
    [v, lambda] = eig(A);
    lambdavektor = max(lambda);
    B = A^100*[20;30;50];
    q = sum(B);
    fprintf('   %3.2f   ', f(i))
    fprintf('   %5.3f   ', q)
    fprintf('\n')
end
```

Rezultat izvršavanja programskog koda:

S. preziv. klase 1	ukupna populacija
0.18	18.230
0.20	28.459
0.22	44.026
0.24	67.515
0.26	102.676
0.28	154.907

Iz rezultata je jasno da će se populacija povećati ako je stopa preživljavanje jedinki iz klase 1 veća od 26%.

Primer 4.2.2: [4] Leslijeva matrica za populaciju Bele žabe (*Geocrinia alba*) koja se smatra ugroženom vrstom. Populacija je opisana matricom formata 2×2 . Jedna starosna klasa predstavlja potomke koji ne mogu da se razmnožavaju, druga starosna klasa su odrasle jedinke koje stvaraju potomke. Vremenski korak u modelu populacije je 1.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1.703 \\ 0.507 & 0.39 \end{bmatrix}$$

Koreni karakteristične jednačine su: $\lambda_1 = 1.144445$ i $\lambda_2 = -1.144445$. Kako je najveći jedinstven karakteristični koren veći od 1 zaključujemo da se populacija povećava. Za početnu populaciju zadatu sa vektorom $x_0 = \begin{bmatrix} 30 \\ 100 \end{bmatrix}$, posle 30 vremenskih koraka populacija je: $x_{30} = A^{30}x_0 = \begin{bmatrix} 5817 \\ 3909 \end{bmatrix}$.

5. ZAKLJUČAK

Veliki broj radova pokazuje da su matricni modeli populacija još uvek vrlo zanimljivi za istraživanje. Dalja istraživanja se mogu sprovoditi za beskonačne Leslijeve matrice, stohastičke Leslijeve matrice, uključivanje faktora gustine populacije na jednom prostoru itd. Već napomenuto u radu, Leslijev model predstavlja dobar primer u nastavi Linearne algebre kod analize karakterističnih korena i karakterističnih vektora matrice i kao primer za praktičnu primenu.

Za praktičan rad sa Leslijevim modelima moguće je koristiti GeoGebra programski paket. Za matrice većih dimenzija neophodno je koristiti MatLab. Pored modela gde su populacije podeljene u starosne klase standardni matricni populacioni model može se primeniti i za drugačije strukture.

Na primer, populacija može da bude podeljena u klase prema prostornom rasporedu populacije u staništu, po veličini jedinki (primenljivo na populaciju drveća) ili po različitim genotipima. Sve te mogućnosti ostavljaju prostor za dalje istraživanje.

6. LITERATURA

[1] Chi-Kwong Li; Hans Schneider: Applications of Peron-Frobenius theorem to population dynamics, Springer-Verlag, 2002.

[2] <https://compadre-db.org/> Animal Matrix Database-Comadre, Plant Matrix Database-Compadre

[3] Roger A. Horn, Charles S. Johnson: Matrix analysis, Cambridge University Press 1994

7. ZAHVALNICA

Drugi autor se zahvaljuje na podršci u okviru projekta Fakulteta tehničkih nauka pod naslovom "Naučni i pedagoški rad na doktorskim studijama".

Kratka biografija:



Dušan Mijatović rođen je u Rumi 1980. god. Diplomirao na Prirodno-matematičkom fakultetu 2005. godine i stekao zvanje diplomirani informatičar. 2008. na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu stekao zvanje specijalista informatičkih nauka. Oblast interesovanja je matematičko modeliranje i simulacija

NEKE KLASSE FIBONAČIJEVIH BROJEVA**SOME CLASSES OF FIBONACCI NUMBERS**Miloš Marković, Nebojša Ralević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MATEMATIKA U TEHNICI**

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja rada su Fibonačijevi brojevi i njima slični kao što su: Lukasovi brojevi, Gibonačijevi brojevi i Tribonačijevi brojevi. Akcenat je stavljen na njihove osobine, kao i na njihove međusobne odnose, pre svega odnose Fibonačijevih i Lukasovih brojeva. Takođe su, u radu izložene neke zanimljivosti Lukasovih i Fibonačijevih brojeva i njihova prisutnost u prirodi. Dato je i uopštenje tih brojeva tzv. *k*-nači brojevi.

Ključne reči: *Fibonačijevi brojevi, Lukasovi brojevi, Gibonačijevi brojevi, Bineova formula*

Abstract - The subject of research of this paper are Fibonacci numbers and similar ones such as: Lucas numbers, Gibonacci numbers and Tribonacci numbers. Emphasis is placed on their properties, as well as on their mutual relations, primarily the relations between Fibonacci and Lucas numbers. Also, this paper presents some interesting facts about Lucas and Fibonacci numbers and their presence in nature.

Key words: *Fibonacci numbers, Lucas numbers, Gibonacci numbers, Binet's formula*

1. UVOD

Fibonačijevi, Lukasovi, Gibonačijevi, Tribonačijevi brojevi, odnosno nizovi kao i njihova uopštenja predstavljaju jedne od najpoznatijih brojeva, odnosno nizova. U drugoj sekciji je predstavljena skraćena biografija srednjovekovnog italijanskog matematičara Fibonačija. U trećoj sekciji je predstavljen Problem zečeva formulisan od strane Fibonačija, definicija Fibonačijevih brojeva, kao i zanimljivosti gde se oni pominju vezano za pojave u prirodi. Definicija Lukasovih brojeva je data u četvrtoj sekciji, dok su u petoj navedene neke od mnogobrojnih osobina Fibonačijevih i Lukasovih brojeva, kao i veze između njih (videti [4], [8] i [11]). Definicija Gibonačijevih brojeva i neke njihove osobine su predstavljeni u sledećoj sekciji. U sedmoj sekciji su navedeni rezultati kako se Fibonačijevi i Lukasovi brojevi mogu izračunati, dok se u osmoj sekciji nalaze osobine vezane za deljivost tih brojeva. U sekcijama 9 i 10 su definisani Tribonačijevi i *K*-nači brojevi. Poslednja sekcija je Zaključak rada iza koje sledi korišćena literatura.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Ralević, red. prof.

2. LEONARDO BONAČI

Leonardo Bonači je italijanski matematičar srednjeg veka. Rođen je 1170. godine u Pizi, a umro je 1250. godine. Poznat je pod imenom Fibonači. Njegovo prvo delo je "Knjiga o računu" iz 1202. godine, u kojoj govori o arapskom brojevnom sistemu. Ostala dela su još:

- 1) "Praktična geometrija" (1220. godina)
- 2) "Cvet" (1225. godina)
- 3) "Knjiga o kvadratnim brojevima" (1225. godina)

Fibonači je stekao obrazovanje u trgovačkoj koloniji Buđiji (današnji Alžir), u kojoj je njegov otac bio upravnik. Pre svega je učio veštine računanja i upoznao se sa arapskim brojevnim sistemom. Nakon toga se vratio u Italiju. Može se reći, da je zahvaljujući Fibonačiju, uveden arapski brojevni sistem u Evropi. Fibonači je najpoznatiji po svom nizu. Nažalost, njegov rad iz teorije brojeva je ostao nepoznat.

Veruje se da je umro u Pizi, gde se i danas nalazi spomenik posvećen njemu.

3. FIBONAČIJEVI BROJEVI

Fibonači je u svojoj „Knjizi o računu” obradio dosta nekih elementarnih problema, a jedan od najpoznatijih koji se nalazi u knjizi jeste "Problem zečeva" u kom se polazi od pretpostavke da na početku postoje jedan mužjak i jedna ženka zeca i da zečevi dostižu polnu zrelost nakon mesec dana, tj. ulaze u fazu razmnožavanja, i nose ih još mesec dana. Pitamo se, koliko ćemo imati zečeva posle određenog vremena?

Tabela 1: *Rast populacije zečeva za 6 meseci*

Mesec	Broj parova odraslih	Broj parova beba	Ukupan broj parova
Januar	0	1	1
Februar	1	0	1
Mart	1	1	2
April	2	1	3
Maj	3	2	5
Jun	5	3	8
Jul	8	5	13

Brojevi iz poslednje kolone su zapravo Fibonačijevi brojevi, a niz 1, 1, 2, 3, 5, 8... se naziva Fibonačijev niz.

3.1. Rekurzivna definicija

Fibonačijevi brojevi F_n , $n \in \mathbb{N}$ se definišu (vidi npr. [8]) na sledeći način:

$F_1 = F_2 = 1 \leftarrow$ početni uslov

$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \leftarrow$ rekurentna veza, $n \geq 3$.

Ne zna se da li je Fibonači došao do ove rekurentne veze. Postoje spisi koji govore u prilog tome, ali i spisi koji to opovrgavaju.

3.2 Fibonačijevi brojevi u prirodi

Fibonačijevi brojevi su prisutni svuda u našem okruženju. Primećeno je da je prečnik Zemlje proizvod 2 Fibonačijeva broja. Ako merimo prečnik u miljama onda je to proizvod brojeva 55 i 144, a ako merimo u kilometrima onda je to proizvod brojeva 89 i 144, što je približno tačnom prečniku.

Broj latica mnogih biljaka je zapravo Fibonačijev broj. Ljiljan i iris imaju 3 laticice, divlja ruža 5 latica, bela rada i neven 13 latica....

Biljka u kojoj se na najfascinantniji način ogledaju Fibonačijevi brojevi je suncokret. Seme cveta suncokreta čvrsto je zbijeno u spirale, koje potiču iz središta glave prema spoljašnjoj ivici. Spirale se pružaju ili u smeru kazaljke na satu ili u suprotnom smeru od smeru kazaljke. Broj spirala je uglavnom neki Fibonačijev broj i to, 34 u jednom smeru i 55 u drugom. Takođe postoje i veći suncokreti sa 55 i 89 spirala.

4. LUKASOVI BROJEVI

Lukasovi brojevi L_n , $n \in \mathbb{N}$ se definišu (vidi [8]) na sledeći način:

$L_1 = 1$, $L_2 = 3 \leftarrow$ početni uslovi

$L_n = L_{n-1} + L_{n-2} \leftarrow$ rekurentna veza, $n \geq 3$.

Brojevi 1, 3, 4, 7, 11... čine Lukasov niz. Ovaj niz je dobio ime po engleskom matematičaru Edvardu Lukasu, i to nakon njegove smrti.

Svaki Lukasov broj se može predstaviti preko Fibonačijevih brojeva:

$L_n = F_{n+1} + F_{n-1}$, $n \in \mathbb{N}$.

5. OSOBINE FIBONAČIJEVOG I LUKASOVOG NIZA

5.1. Zanimljivi Lukasovi i Fibonačijevi brojevi

Prva zanimljiva osobina je da među Fibonačijevim i Lukasovim brojevima nema potpunih kvadrata, sem izuzetaka: 1 i 144 su Fibonačijevi brojevi koji su potpuni kvadrati, a 1 i 4 su jedini Lukasovi potpuni kvadrati.

Jedan od najprisutnijih Fibonačijevih brojeva je broj **89**. Broj 89 se javlja u zapisu mnogih razlomaka, i to uvek u sredini zapisa.

$$\frac{1}{89} = 0.\dots(89)\dots$$

$$\frac{1}{29} = 0.0344827586206(89)6551724137931$$

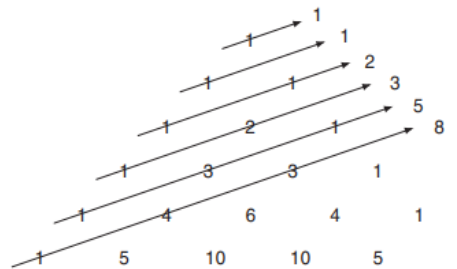
To je jedanaesti Fibonačijev broj po redu, 11 je peti Lukasov broj po redu. Spajanjem ova dva broja dobijamo broj 1189. Zanimljivo je da u Bibliji imamo tačno 1189 poglavlja, od čega se 89 nalazi u 4 jevanđelja.

Posebno zanimljivi su Fibonačijevi i Lukasovi prosti brojevi. Pretpostavlja se da ih ima beskonačno mnogo iako ne postoji dokaz za to tvrdnju. Najveći poznat prost Fibonačijev broj je F_{104911} koji ima 21925 cifara, a najveći poznat Lukasov prost broj je L_{56003} sa 11704 cifre.

5.2. Fibonačijevi i Lukasovi brojevi u Paskalovom trouglu

Paskalov trougao je zapravo beskonačan niz brojeva, u obliku trougla, a elementi tog niza su binomni koeficijenti $\binom{n}{k}$, za $0 \leq k \leq n$.

Kada bismo sabrali brojeve iz Paskalovog trougla po dijagonali kao na slici 1 dobili bismo da te sume predstavljaju Fibonačijeve brojeve.



Slika 1. Veza Paskalovog trougla i Fibonačijevih brojeva

Svaki Fibonačijev i Lukasov broj se može izraziti preko binomnih koeficijenata.

$$F_n = \sum_{j=0}^{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor} \binom{n-j-1}{j}, \quad n \geq 1.$$

$$L_n = \sum_{j=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \frac{n}{n-j} \binom{n-j}{j}, \quad n \geq 1.$$

5.3. Neki bitniji identiteti

U ovom delu ćemo navesti neke najbitnije identitete. Jedna od najpoznatijih formula za Fibonačijeve brojeve je Kasinsova formula

$$F_{n-1}F_{n+1} - F_n^2 = (-1)^n, \quad n \geq 1.$$

Pokazaćemo i kako se računa broj cifara u Lukasovim i Fibonačijevim brojevima.

Bitnu ulogu u određivanju broja cifara u Lukasovim i Fibonačijevim brojevima igraju Bineove formule.

$$F_n = \frac{\alpha_1^n - \alpha_2^n}{\alpha_1 - \alpha_2}.$$

$$L_n = \alpha_1^n + \alpha_2^n.$$

gde su α_1 i α_2 rešenja kvadratne jednačine $x^2 - x - 1 = 0$.

Broj cifara u Lukasovim i Fibonačijevim brojevima računamo po odgovarajućim formulama.

- Broj cifara u F_n je $\lceil n \cdot (\log(1 + \sqrt{5}) - \log 2) - \frac{1}{2} \log 5 \rceil$, $n \in \mathbb{N}$.
- Broj cifara u L_n je $\lceil n \cdot (\log(1 + \sqrt{5}) - \log 2) \rceil$, $n \in \mathbb{N}$.

Primer 1. Broj cifara broja L_{50}

$$L_{50} = \lceil 50 \cdot (\log(1 + \sqrt{5}) - \log 2) \rceil = \lceil 50 \cdot 0.209 \rceil = 11$$

Dobili smo da L_{50} ima 11 cifara što je tačno jer je

$$L_{50} = 28143753123.$$

Jedni od najbitnijih identiteta koji se spominju su Katalanovi identiteti:

$$F_{n+k}F_{n-k} - F_n^2 = (-1)^{n+k+1}F_k^2, \quad n \geq k.$$

$$L_{n+k}L_{n-k} - L_n^2 = 5(-1)^{n+k}F_k^2, \quad n \geq k.$$

Na osnovu njega slede i Gelin – Cezarovi identiteti:

$$F_{n+2}F_{n+1}F_{n-1}F_{n-2} - F_n^4 = -1.$$

$$L_{n+2}L_{n+1}L_{n-1}L_{n-2} - L_n^4 = -25.$$

Jedna od novijih teorema koja važi za obe vrste brojeva jeste Melamova teorema, koja nosi naziv po australijskom

2) rekurentne veze

$$F_n^{(k)} = F_{(n-1)}^{(k)} + F_{(n-2)}^{(k)} + \dots + F_{(n-k)}^{(k)}, k \geq 2.$$

Za $k=2$ dobijamo Fibonačijeve brojeve, za $k=3$ Tribonačijeve brojeve, itd. K -nači brojevi zapravo predstavljaju generalizaciju Fibonačijeve klase brojeva.

11. ZAKLJUČAK

Fibonačijevi brojevi, odnosno nizovi predstavljaju jedne od najpoznatijih brojeva, odnosno nizova na svetu. Osnovano je čak i Fibonačijevo udruženje, 1963. godine u SAD-u, posvećeno Fibonačijevim brojevima, nizovima, aplikacijama zasnovanim na Fibonačijevoj rekurentnoj vezi i srodnim oblastima. Ovi brojevi su prisutni u umetnosti, književnosti, psihologiji, takodje se spominju i u bestselleru Dena Brauna, "Da Vinčijev kod".

U ovom radu je predstavljena prisutnost i upotreba Fibonačijevih brojeva u skoro svakoj sferi života, ali tim je obuhvaćen samo jedan deo njihove moći.

12. ZAHVALNICA

Drugi autor se zahvaljuje na podršci u okviru projekta Fakulteta tehničkih nauka pod naslovom "Naučni i pedagoški rad na doktorskim studijama".

13. LITERATURA

- [1] Brousseau, A., "Fibonacci Numbers and Geometry, *Fibonacci Quarterly*" 10, pages 303-318, 1972.
- [2] Devlin, K., "The Man of Numbers: Fibonacci's Number Arithmetic Revolution", Walker Books, 2012.
- [3] Dujella, A., "Uvod u teoriju brojeva; skripta", Univerzitet u Zagrebu, Prirodoslovno - matematički fakultet, Zagreb 2003.
- [4] Dujella, A., "Fibonačijevi brojevi", Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 2000.
- [5] Goonatilake, S., "Toward a global Science", Indiana University Press, Bloomington, Indiana, 1998.
- [6] Kuhapatanakul, K., "The k -nacci triangle and applications", *Cogent Mathematics* 4, page 14, 2017.
- [7] Jeffery, T., Pereira, R., "Divisibility Properties of the Fibonacci, Lucas, and Related Sequences", Hindawi Publishing Corporation ISRN Algebra 2014, page 5, 2014.
- [8] Koshy, T., "Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, Volume One", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2018.
- [9] Koshy, T., "Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, Volume Two", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2019.
- [10] Scott, T.C., Marketos, P., "On the Origin of the Fibonacci Sequence", *MacTutor History of Mathematics*, page 46, 2014.
- [11] Stevanović, D., Ćirić, M., Simić, S., Baltić, V., "Diskretna matematika, Osnove kombinatorike i teorije grafova", Univerzitet u Beogradu, Matematički fakultet, Beograd, mart 2007.
- [12] <https://www.mathstat.dal.ca/fibonacci>
- [13] <https://www.wikipedia.org>

Kratka biografija:



Miloš Marković rođen je 1. septembra 1993. godine u Šapcu. Završio je Šabačku gimnaziju. Upisao je Prirodno – matematički fakultet 2013. godine i diplomirao 2017. Stekao je zvanje Diplomirani profesor matematike. Iste godine upisao je master studije primenjene matematike na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



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, numerička matematika, funkcionalna analiza, nelinearne jednačine, fazi sistemi, obrada slike i optimizacija.



ПРОЈЕКАТ И РЕАЛИЗАЦИЈА ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ У КО ЧОКА

A PROJECT AND A REALIZATION OF THE GEODETIC NETWORK ON THE TERRITORY OF THE CADASTRAL MUNICIPALITY OF COKA

Часлав Закић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду је описан процес израде пројекта и реализације геодетске мреже, као основе, за обнову грађевинског рејона КО Чока. Полигонска мрежа је реализована GNSS RTK методом, а нивелманска мрежа геометријским нивелманом. На основу података добијених из нивелања, мрежа је изравната моделом посредног изравнања по МНК. На крају, тачност резултата GNSS опажања и тачност резултата добијених из изравнања су упоређене са тачношћу захтевану пројектом.

Кључне речи: изравнање, геодетска мрежа, ГПС, ГНСС, МНК, нивелман

Abstract – This paper describes a project development process and a realization of the geodetic network, for the reconstruction of the construction area of the cadastral municipality of Coka. The polygon network was realized by GNSS RTK method, and the level network by geometric leveling. Based on the data obtained from leveling, a network was adjusted by least squares model. In the end, accuracy of GNSS observations and accuracy of the results achieved from an adjustment were compared with the accuracy had given by the project.

Keywords: adjustment, geodetic network, GPS, GNSS, Least Square, leveling

1. УВОД

Геодетска мрежа представља основу са које ће се вршити геодетска снимања. За успешно извршавање геодетских радова, неопходна је квалитетна геодетска мрежа која ће омогућити да се сви геодетски радови изврше са задовољавајућом тачношћу, тј. у границама задатих толеранција.

Због потребе обнове катастра непокретности и рада на свим осталим геодетским радовима, геодетска мрежа носи кључну улогу у целокупном процесу. Та чињеница показује да квалитет свих радова зависи великим делом од квалитета пројектовања и реализације саме мреже.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био ванр. проф. др Владимир Булатовић.

С обзиром да геодетска мрежа из перспективе постојаности није трајна, односно да је подложна метеоролошким и разним физичким утицајима, постоји потреба за њеном обновом. У таквим ситуацијама, указује се прилика за применом новијих уређаја, који омогућавају да геодетске задатке извршавамо ефикасније и квалитетније.

Резултат примене новије технологије се може и уочити поређењем добијених података у различитим временским епохама.

2. ЦИЉ РАДА

Идеја за овај рад проистекла је из потребе за обновом катастра непокретности, односно снимања грађевинског рејона КО Чока. С обзиром да геодетска мрежа представља основу за геодетска снимања, рекогносцирањем терена и увидом у документацију СКН Чока, потврђена је потреба за израдом пројекта нове геодетске мреже, полигонске и нивелманске.

Након израде пројекта, изведене су стабилизација полигонских тачака и репера нивелманске мреже.

На основу законских одредби, одлучено је да се полигонска мрежа сними GNSS RTK методом, са положајном тачношћу од 1.5 cm, односно висинском тачношћу од 2 cm. Дефинитивне координате полигонске мреже одређене су у UTM пројекцији.

Нивелманска мрежа је реализована методом геометријског нивелмана.

Моделом посредног изравнања по методи најмањих квадрата, и нивелманска мрежа и мрежа висина полигонских тачака су изравнате као неслободне, где су датум дефинисала два постојећа репера прецизног нивелмана (2 mm/km), PN16032 и CMXXVII. Након изравнања, извршена је оцена тачности непознатих параметара и мерених величина, као и Глобална тест статистика.

3. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ УСПОСТАВЉАЊА ПОЛИГОСКИХ МРЕЖА ГРАДСКИХ РЕЈОНА

3.1. Услови пројектовања полигонске мреже

При пројектовању тачака, неопходно је обезбедити следеће услове:

- да се свака полигонска тачка догледа са још најмање две полигонске тачке,
- да растојање између суседних тачака буде у границама 50 m - 500 m,
- државна пројекција за Републику Србију, сагласно члану 34. Закона о државном премеру и катастру, јесте UTM пројекција [1].

3.2. Стабилизација полигонских тачака

Место за полигонску тачку потребно је одабрати тако да се обезбеди трајност белеге, тј. да буде постављена на стабилном делу терена које није подложно околним утицајима. Такође, потребно је обезбедити и погодност како за реализацију ГНСС опажача, тако и за мерења праваца и дужина тахиметријом.

На асфалту или бетону, стабилизација се може извршити белегама типа „Ц1“ или „Ц2“. Уколико се тачка налази у меком тлу, стабилизација се може извршити армирано-бетонским белегама.

За одређивање места за стабилизацију полигонских тачака користити ортофото план на коме је нанета новопроектвана мрежа.

3.3. Мерења методом ГНСС

Мерења за потребе одређивања положајних координата полигонских тачака вршити у складу са чланом 27. Правилник о примени технологије глобалног навигационог сателитског система у областима државног премера и катастра („Службени гласник РС“, број 72 од 26. јула 2017.) [2].

ГНСС мерења врше се методом релативног кинематичког позиционирања (RTK), са кориштењем система активне геодетске основе Србије (АГРОС). Опажача се врше у периоду од 30 s, у три понављања. Минимално време рада условљено је постизањем тачности од 1 cm у хоризонталном и 1.5 cm у вертикалном смислу. Бројни показатељ квалитета геометријског распореда сателита PDOP, приликом мерења мора бити мањи од 6.

3.3.1. RTK метода

RTK метода или релативно кинематичко позиционирање подразумева кориштење два пријемника: базног и покретног који су у непрестаној радио вези. Сам концепт снимања RTK методом заснован је на томе да се позиционирање врши релативно у односу на познату станицу (АГРОС перманентна станица). Као што и сам назив каже, RTK (Real Time Kinematic) обезбеђује снимање у реалном времену, у покрету.

4. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ УСПОСТАВЉАЊА НИВЕЛМАНСКИХ МРЕЖА ГРАДСКИХ РЕЈОНА

4.1. Услови пројектовања нивелманске мреже

Нова нивелманска мрежа се пројектује у циљу успостављања вертикалног геодетског датума, и служиће, како за потребе извођења радова на обнови катастра непокретности, тако и за касније геодетско-техничке радове.

Нивелманска мрежа реализује се као јединствена целина, по систему затворених полигона. Висинске разлике нивелманских страна у мрежи биће одређене методом геометријског нивелмана, при чему су мерене величине за потребе изравнања, висинске разлике нивелманских страна, одређене као аритметичке средине из података нивелања напред-назад за све нивелманске стране у влаку.

4.2. Стабилизација репера

За постојеће репере потребно је задржати првобитан начин стабилизације, а стабилизацију нових репера

извести на начин вертикалне уградње, челичним телом са месинганом главом.

4.3. Координатни систем мреже

Координатни систем нивелманске мреже ће дефинисати постојећа два репера прецизног нивелмана, CMXXVII и PN16032. Претходно, мерењима и обрадом података потребно је обезбедити сагласност између наведених репера.

4.4. Прибор за мерење и услови које је потребно испитати

За мерење висинских разлика пожељно је користити дигитални нивелир са компензатором декларисане тачности бољом или једнаком од $0.3 \frac{mm}{km}$ и одговарајући прибор.

Што се прибора тиче, неопходно је поседовати геокодиране летве за прецизна геодетска мерења или летве са одговарајућом геометријском поделом, тј. инварском пантљиком дебљине 1 mm и ширине 24 mm.

4.5. Мерење

Теренску екипу за нивелман чине стручно лице и два фигуранта. Пре почетка рада, потребно је нивелир и летве изложити спољним условима, најмање 30 min. Приликом мерења, инструмент је потребно заштитити од сунца. Уопштено, мерења не треба изводити када нису погодни временски услови.

При мерењу треба поштовати следећа ограничења:

- Разлика дужина на станици од инструмента до задње и предње летве не сме да буде већа од 1 m,
- Висина визуре изнад терена не сме бити мања од 0.3 m,
- Максимална дужина визуре је 35 m.

4.6. Одређивање дефинитивних вредности висина тачака нивелманске мреже

Одређивање дефинитивних висина тачака нивелманске мреже врши се изравнањем мреже по методи најмањих квадрата, по моделу посредних мерења. Мрежа се изравнава као неслободна, тако што се познате тачке фиксирају. Нивелманска мрежа се изравнава као целина.

Улазни подаци за изравнање по моделу посредних мерења су:

- висине познатих репера,
- висинске разлике, добијене као аритметичке средине из мерења напред-назад,
- дужине између нивелманских страна (за потребе рачунања тежина).

5. РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТА ПОЛИГОНСКЕ МРЕЖЕ НА ПОДРУЧЈУ ГРАЂЕВИНСКОГ РЕЈОНА КО ЧОКА

5.1. Основни подаци новопроектване полигонске мреже

На основу пројекта полигонске мреже на подручју грађевинског рејона, новопроектвана полигонска мрежа се састоји од 96 тачака, међусобне удаљености од 50 m до 500 m. Свака тачка је постављена тако да постоји могућност догледања са још бар две суседне тачке.

5.2. Стабилизација полигонских тачака

Реализација полигонске мреже, на територији грађевинског рејона КО Чока, започета је маја 2018. године, стабилизацијом полигонских тачака. Екипу су чинила три човека, руководилац радовима и фигуранти. Тачке су стабилизоване белегама типа „Ц1“ у асфалту и армирано-бетонским белегама у меком тлу.

5.3. Мерења (ГНСС)

Снимање полигонских тачака је реализовано јуна 2018. године током саме стабилизације и у децембру 2018. године, у сврху контроле. Одређивање положаја извршено је двофреквентним ГНСС пријемником, модел Trimble R8, са контролером Trimble TSC2.

Да би се реализовала потребна тачност дефинисана пројектом полигонске мреже, за методу снимања је одабрана RTK метода, са подршком АГРОС перманентног сервиса. Опажања су вршена у три мерења по 30 s на свакој тачки. Сва мерења су задовољавала тачност условљену пројектом полигонске мреже и кретала су се око 1 cm за положај и 1.5 cm за висину, док је PDOP фактор увек био мањи од 6. Временски услови су такође одговарали потребама снимања и квалитету добијања потребних резултата.

6. РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТА НИВЕЛМАНСКЕ МРЕЖЕ НА ПОДРУЧЈУ ГРАЂЕВИНСКОГ РЕЈОНА КО ЧОКА

6.1. Основни подаци нове нивелманске мреже

Реализација нивелманске мреже на подручју КО Чока извршена је у циљу успостављања вертикалног референтног система који ће бити кориштен током извођења радова на обнови катастра непокретности КО Чока, као и за све остале геодетске радове на подручју грађевинског рејона КО Чока.

Претходном провером фактичког стања катастра непокретности КО Чока и рекогносцирањем, утврђено је да на територији грађевинског рејона КО Чока постоје само три репера прецизног нивелмана, са ознакама CMXXVII, PN16032 и R1261. Тестирањем сагласности висина постојећих репера утврђено је да су репери прецизног нивелмана CMXXVII и PN16032 остали непомерени током времена и да разлика између репера износи 5.2 mm. За разлику од претходна два репера, код репера ознаке R1261 дошло је до померања. На основу ових сазнања, одлучено је да репери PN16032 и CMXXVII дефинишу датум новопостављене нивелманске мреже у насељу Чока.

Укупан број репера у мрежи износи 20, од којих су 2 репера постојеће нивелманске мреже, а 18 новопроектованих репера.

6.2. Стабилизација репера нивелманске мреже

Сви репери новопостављене нивелманске мреже стабилизирани су вертикално. Такође, сви репери су стабилизирани у бетонском постољу постојећих далековада.

Постојећи репери задржали су првобитан начин стабилизације. Оба репера постојеће мреже уграђена су хоризонтално (Слика 6.1.). Приликом стабилизације репера, опис положаја тачака је вођен у ТО бр. 27.



Слика 6.1. Пример хоризонталног репера

6.3. Реализација мерења

Након стабилизације репера, започет је процес нивелања. Приликом нивелања, екипу су чинила три човека, оператер и два фигуранта. За потребе мерења висинских разлика кориштен је дигитални нивелир Leica DNA03.

Пратећи прибор се састојао од дигиталних геокодираних летви и гвоздених папуча за постављање летве.

Непосредно пре реализације мерења, инструмент је испитан у поступку нивелања из средине и с краја. Поред наведеног, извршено је и испитивање свих услова које нивелир и пратећи прибор морају испунити, како би се приступило реализацији мерења.

Нивелање је реализовано при повољним временским условима. Пре мерења, нивелир је адаптиран на постојеће температурне услове 30 min.

Мерење је реализовано нивелањем висинских разлика у два смера напред-назад и спроведено је са променом висине инструмента. Приликом нивелања, као везне тачке су кориштене и тачке полигонске мреже. Максимално растојање од нивелира до летве није прелазило вредност од 35 m.

6.4. Изравнање нивелманске мреже

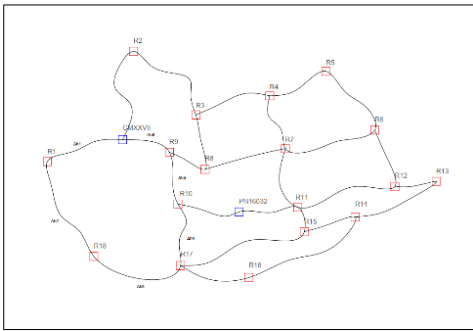
Изравнање мерених вредности добијених нивелманом, спроведено је по моделу посредног изравнања, применом методе најмањих квадрата. Изравнање нивелманске мреже је рађено у Microsoft Excel програму.

6.4.1. Изравнање по методи посредних мерења

Код модела посредног изравнања непознати параметри x, y, \dots, t одређују се на основу низа мерених величина $l_i (i = 1, 2, \dots, n)$ под условом да сума квадрата поправака мерених величина $v_i (i = 1, 2, \dots, n)$ буде минимална - $v^T P v = \min$.

Изравнање је могуће само када има више мерених него непознатих величина, тј. када је $n > u$. Разлика $n - u$ представља број сувишно мерених величина или број степени слободе. Када је $n = u$ решења су јединствена и тада не егзистира изравнање, а за $n < u$ проблем није дефинисан и не постоје решења и изравнање [3].

На слици 6.2. приказана је нова нивелманска мрежа у грађевинском рејону КО Чока.



Слика 6.2. Нивелманска мрежа - Дате величине СМХХVII, РN16032, мерене висинске разлике Δh_i и непознати параметри R1-R18

6.4.2. Резултати изравњања нивелманске мреже

Мрежа је изравната као неслободна, с обзиром да су висине репера прецизног нивелмана СМХХVII и РN16032 фиксне. За потребе рачунања тежина, коришћен је стандард висинске разлике по јединици дужине $2 \frac{mm}{km}$. Стандардна девијација јединице тежине узета је произвољно и има вредност $\sigma_0 = 0$.

Функционални и стохастички модел изравњања је:

$$\tilde{v} = A\tilde{x} + f \# (6.1)$$

$$K_l = \sigma_0^2 Q_l \# (6.2)$$

Подаци везани за изравњање су приказани у табели 6.1.

Табела 6.1. Основни подаци о изравњању нив. мреже

Основни подаци	
Број мерења	49
Број непознатих параметара	20
Број степени слободе	29
A posteriori coef.	0.8745
χ^2 тест за вероватноћу $1 - \alpha = 0.95$	0.7647/1.4675

Након изравњања, добијена вредност експерименталне стандардне девијације јединице тежине је $s_0 = 0.8745$.

Просек експерименталне стандардне девијације непознатих параметара нове нивелманске мреже износи $\sigma_{H_i} = 0.85 mm$, а просек експерименталне стандардне девијације изравнатих величина $\sigma_{l_i} = 0.69 mm$.

Глобални тест је потврдио адекватност модела, односно једнакост *a priori* и *a posteriori* дисперзионог коефицијента. Тест адекватности модела је одређен на основу следећег израза:

$$\frac{\chi_{f,2}^2 \sigma_0^2}{f} < \hat{\sigma}_0^2 < \frac{\chi_{f,1-\alpha}^2 \sigma_0^2}{f} \# (6.3)$$

где је резултат: $0.7647 < 0.8745 < 1.4675$.

6.5. Изравњање висина полигонских тачака

Изравњање висина полигонских тачака извршено је на идентичан начин као и изравњање висинске мреже. Основни подаци о изравњању су дати у табели 6.2.

Табела 6.2. Основни подаци о изравњању висина пол. тачака

Основни подаци	
Стандардна девијација јед. тежине	1
Број мерења	127
Број непознатих параметара	96
Број степени слободе	31
A posteriori coef.	1.154
χ^2 тест за вероватноћу $1 - \alpha = 0.95$	0.751/1.249
σ_{H_i}	0.39 mm
σ_{l_i}	0.34 mm

7. ЗАКЉУЧАК

На крају, у целокупном раду приказан је процес стварања геодетске мреже за потребе обнове катастра непокретности у грађевинском рејону КО Чока.

Реализација полигонске мреже, односно само снимање тачака, извршено је ГНСС методом. Све тачке су снимљене у оквиру пројектом захтеване тачности, где се положајна тачност кретала око 1 cm, док је PDOP фактор увек био мањи од 6.

Код изравњања нивелманске мреже, просечан стандард висина је $\sigma_{H_i} = 0.85 mm$, док је код изравњања висина полигонске мреже, просечан стандард висина из изравњања $\sigma_{H_i} = 0.39 mm$. С обзиром да је пројектом захтевана тачност одређивања висина репера 2 mm, а захтевана тачност одређивања висина полигонских мрежа 2 cm, следи да су висине репера и висине полигонских тачака одређене у границама захтеване тачности.

На основу претходних резултата, можемо закључити да новопроектване мреже могу послужити као основа за снимање грађевинског рејона КО Чока и за остале геодетско-техничке радове.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.paragraf.rs>, (приступљено у јуну 2020.)
- [2] <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/drugidrzavniorganiorganizacije/pravilnik/2017/72/2/reg> (приступљено у јуну 2020.)
- [3] Михаиловић К., Алексић И. Деформациона анализа геодетских мрежа. Београд: Грађевински факултет Универзитет у Београду; 1994.

Кратка биографија:



Часлав Закић рођен је у Новом Кнежевцу 1993. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранио је 2020. године.

контакт: c.zakic93@gmail.com

VIZUALIZACIJA SENTINEL 3 SATELITSKIH SNIMAKA PRIMJENOM OPEN LAYERS BIBLIOTEKE**VISUALIZATION OF SENTINEL 3 SATELLITE IMAGES USING THE OPEN LAYERS LIBRARY**

Mara Božinović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je izvršena analiza snimaka, dobijenih sa Sentinel 3 platforme, u svrhu njihovog predstavljanja u obliku timeline-a na geoportalu. Primjer je prikazan na području Fruške gore (Vojvodina), gdje je pomoću vizualizacije geoprostornih podataka moguće pratiti promjene jednog područja tokom godine.

Ključne reči: Vizualizacija geoprostornih podataka, sateliti, Sentinel, Geoserver, Geoportal, OpenLayers 3, QGIS, SNAP, Evropska svemirska agencija

Abstract – In this paper an analysis of data, acquired by Sentinel 3 platform has been done. The analyses were made for the purposes of visualization of a timeline on a geoportal. As an example of the geospatial data visualization which can be used for monitoring, imagery of Fruška gora (Vojvodina) were analyzed.

Keywords: Geospatial data visualization, satellites, Sentinel, Geoserver, Geoportal, OpenLayers 3, QGIS, SNAP, European Space Agency

1 UVOD

Mnogi vizualizaciju geoprostornih podataka smatraju kartografijom, ali promjene koje su nastale poslednjih godina u smislu razvoja tehnologije i nauke su dovele do toga da se ova dva pojma više i ne mogu u potpunosti poistovijetiti. Činjenica je da se svet mapa i karata menja. Svjedoci smo važnih i dinamičnih promjena u oblastima prikupljanja, upravljanja, analiziranja, interakcije i vizualizacije velike količine geoprostornih podataka, u poslednje dvije decenije, a promjene će postati sigurno još brže i učestalije u budućnosti.

Tehnološki napredak doveo je do kvantitativnih i kvalitativnih promjena, koje se odnose na mape, njihovu proizvodnju i reprezentaciju. Proces vizualizacije predstavlja na neki način prevod konverzije geoprostornih podataka iz neke baze podataka u proizvod koji predstavlja neku vrstu mape.

Glavna karakteristika koja u ovom radu treba da bude predstavljena jeste timeline (time series) u okviru interfejsa geoportala. Timeline za geoprostorne podatke predstavlja prikaz (vizualizaciju) geoprostornih (geografskih) promena u toku nekog vremenskog perioda. Te promjene mogu biti

NAPOMENA:

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

na primjer vizuelno praćenje topljenja leda na planinama, promjena vegetacije u toku godine, šumskih požara ili širenja bolesti. U ovom radu se za primjer i predstavljanje timeline (time series) vrši praćenje promjene vrijednosti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) indeksa tokom jedne godine.

2 OSNOVNI POJMOVI DALJINSKE DETEKCIJE I KARAKTERISTIKE PRIMIJENJENIH SENTINEL 3 OLCI SNIMAKA**2.1 Princip rada daljinske detekcije**

Daljinska detekcija kao naučna disciplina se veoma intenzivno i brzo razvila zahvaljujući savremenoj tehnologiji i postala nezamjenjiv način masovnog prikupljanja podataka o prostoru.

Daljinska detekcija predstavlja metod prikupljanja informacija putem sistema koji nisu u direktnom, fizičkom kontaktu sa ispitivanom pojavom ili objektom [1].

Osnovni elementi pasivne daljinske detekcije su:

- Izvor energije (A)
- Prostiranje i atmosfera (B)
- Interakcija sa objektom (C)
- Snimanje energije (D)
- Prenos i procesiranje (E)
- Interpretacija i analiza (F)
- Aplikacije (G)

Osnovni princip rada daljinske detekcije se zasniva na mjerenju određenog energetskeg polja, odnosno elektromagnetne energije koja je emitovana od strane objekta koji se proučava. Karakteristike nekog objekta se mogu definisati korišćenjem reflektovanih ili emitovanih elektromagnetnih talasa od strane objekta, zato što svaki objekat ima jedinstvene karakteristike refleksije ili emisije [1].

2.2 NDVI indeks (Normalized Difference Vegetation Index)

Vegetacioni indeksi su kreirani da povećaju vegetacioni signal kombinujući informacije iz različitih talasnih opsega, stvarajući informaciju koja ne bi bila dostupna ni u jednom od pojedinačnih opsega.

Jedan od najviše korišćenih indeksa jeste NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Crveni i plavi dio spektra se jako absorbuje od strane fotosintetičkog pigmenta (hlorofil), dok se blisko-infracrvena svjetlost jako reflektuje od istog. Na osnovu ovog možemo donijeti zaključak o NDVI indeksu, koji je dobar pokazatelj da li

biljka absorbira veći dio svjetlosti (što bi značilo da ima dobar proces fotosinteze) ili ne (što ukazuje na to da biljki treba dodatna njega, hrana ili slično).

Formula za NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) je data u nastavku [2]:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

2.3 Evropska svemirska agencija (ESA)

Evropska svemirska agencija (engl. European Space Agency) skraćeno ESA, međuvladina je organizacija osnovana 1975. godine i posvećena istraživanju svemira. Sa 25 država članica i sjedištem u Parizu (Francuska), ESA u svijetu ima više od 2.000 zaposlenih.

ESA je razvila posebnu grupu satelita pod nazivom Sentinel, koji se koriste specijalno za potrebe Kopernikus programa.

Kopernikus je formiran kako bi obezbijedio tačne, pravovremene i jednostavno dostupne informacije, koje se mogu koristiti za razumijevanje i ublažavanje efekata globalnog zagrijavanja, pružanje sigurnosti ljudima kao i uopšteno praćenje promjena u životnoj sredini koje mogu uticati na čovjeka.

Sentinel 3 sistematski mjeri Zemljine okeane, površinu Zemlje, površinu prekrivenu ledom i atmosferu kako bi se mogle pratiti i razumjeti dinamičke promjene na globalnom nivou.

Ova misija je bazirana na dva identična satelita čija je konstelacija u orbiti takva, da obezbjeđuje optimalno globalno pokrivanje površine i dostavljanje podataka.

Sa širinom zahvata od 1270 km i 21 spektralnih bendova, Sentinel 3 pruža globalno pokrivanje Zemljine površine svaka dva dana. Glavni fokus Sentinel 3 misije jeste praćenje okeana i površine zemlje [3].

3 VIZUALIZACIJA GEOPROSTORNIH PODATAKA KROZ PRIMJENU GEOSERVER-A I GEOPORTALA

Vizualizacija geoprostornih podataka se odnosi na način prikaza i predstavljanja prostornih podataka. U oblasti kartografije je došlo do značajnih promjena koje se odnose na prikupljanje, obradu, analizu i interakciju sa velikom količinom prostornih podataka i u budućnosti će te promjene biti još veće. Glavni razlog tih promjena jeste pojava i razvoj interneta.

Razvojem interneta i informatike počinju se primjećivati promjene u svakoj struci zastupljenoj u današnjem društvu. Na primjer u geodeziji i geoinformatici je sve češća upotreba geoinformacionih sistema (GIS-a), tj. aplikacija koje omogućavaju pregledanje i izmjenu prostornih podataka.

Jedna organizacija koja je značajna po tome što radi na otvorenosti prostornih podataka jeste OGC ili punim nazivom Open Geospatial Consortium (Udruženje za otvorenost prostornih podataka).

Styled Layer Descriptor (SLD) je XML šema definisana od strane Open Geospatial Consortium-a (OGC) i služi za opisivanje layer-a koji se pojavljuju na karti. Korišćenjem SLD-a moguće je definisati renderovanje (prikazivanje na odgovarajući način) vektorskih i rasterskih podataka.

3.1 GeoServer

GeoServer je serverska aplikacija otvorenog koda (eng. open source) napisana u programskom jeziku Java, čija je svrha prikazivanje i uređivanje prostornih podataka. Zbog činjenice da je pisana u Java-i, omogućeno je njeno jednostavno postavljanje i izvršavanje na bilo kom široko korišćenom operativnom sistemu (Windows, Linux, Mac OS X i drugi), što doprinosi popularnosti aplikacije.

Osnovni cilj GeoServer-a jeste da predstavlja čvor u okviru slobodne i otvorene infrastrukture prostornih podataka [4].

3.2 Geoportali

Geoportal predstavlja ciljno mjesto za prikaz geoprostornih podataka, njihov pregled, izmjenu i pretragu. Portal je web sajt koji predstavlja pristupnu tačku mnogim resursima i okruženje koje omogućava organizacijama, korisnicima podataka i onima koji dostavljaju podatke da objedine sadržaje i da ih međusobno dijele.

3.3 Open Layers

OpenLayers 3 predstavlja open source grafičku biblioteku koja omogućava integrisanje dinamičkih mapa na bilo koji web sajt. Ova grafička biblioteka je bazirana na JavaScript-u. JavaScript je skriptni jezik koji se koristi za razvoj web baziranih klijentskih aplikacija. Podržavaju ga svi internet pretraživači sa ciljem da se kreira poboljšan korisnički interfejs i dinamički web sajtovi [5].

Primjena OpenLayers 3 biblioteke za kreiranje interaktivnih web mapa je veoma jednostavno i pošto se radi o open source tehnologiji njena primjena je besplatna. Velika prednost primjene ove biblioteke jeste to što podržava i moderne mobilne telefone tako da omogućava i kreiranje aplikacija za mobilne telefone.

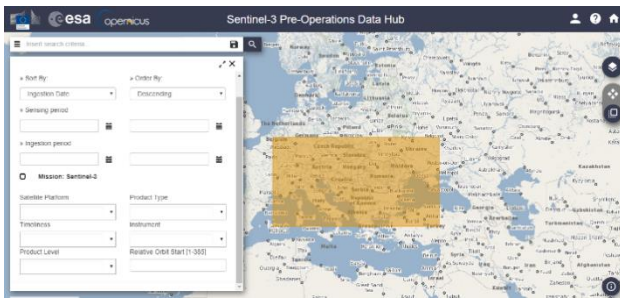
4 PRAKTIČNA PRIMJENA

Praktični dio ovog rada se sastoji iz nekoliko osnovnih koraka a to su: prikupljanje podataka u obliku satelitskih Sentinel 3 snimaka, čija obrada se vrši u programima SNAP i QGIS kako bi bili u odgovarajućem obliku da bi se mogli skladištiti u bazu podataka i publikovati na server. Za formiranje baze podataka u ovom radu je korišćen PostGIS (PostgreSQL), a server za publikovanje podataka jeste GEOSERVER. Svrha ovog rada jeste da se geoprostorni podaci vizualizuju i predstave na nekom web sajtu u obliku geoportala primenom open source programa.

4.1 Prikupljanje podataka i područje od interesa

Prvi korak jeste prikupljanje podataka, odnosno snimaka koji će se koristiti za klasifikaciju. Snimci koji se koriste su multispektralni snimci Sentinel-3 platforme, koji su dostupni na sajtu Evropske svemirske agencije (ESA). Da bi imali mogućnost pristupa snimcima potrebna je registracija na The Sentinels Scientific Data Hub¹ stranici. Nakon registracije i prijave na sajt, podaci se mogu pretraživati ili prema ključnim riječima (npr. naziv države) ili obuhvatanjem područja od interesa. Da bi se suzila pretraga moguće je koristiti filtere kao što su datum akvizicije snimaka, vrsta platforme (Sentinel-1, Sentinel-2 i Sentinel-3), tip proizvoda, polarizacija kod Sentinel-1 snimaka i procenat oblačnosti kod Sentinel-2 snimaka.

¹ <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>



Slika 1. Izgled prozora za pregled dostupnih snimaka

Za potrebe ove analize ukupno je obrađeno 33 snimka iz 2017 godine. Područje od interesa jeste područje Vojvodine (Republika Srbija), sa posebnim naglaskom na područje Fruške gore i Novog Sada.

4.2 Obrada satelitskih snimaka u programu SNAP

SNAP arhitektura je idealna za obradu i analizu snimaka observacije Zemlje zbog sledećih tehnoloških inovacija: proširivost, prenosivost, modularna i bogata platforma klijenata i mogućnost primjene Graph Processing Framework koji omogućava obavljanje više funkcija u jednom koraku.

Za potrebe ovog rada potrebno je da se analizira i obradi veliki broj Sentinel 3 snimaka.

Pošto je ponavljanje cjelokupne analize za svaki pojedinačni snimak dosta dugotrajno, moguće je formirati graf koji će da sadrži sve korake metodologije i primjenom opcije Batch processing, obraditi sve snimke u jednom koraku.

Prvi korak u postupku analize Sentinel 3 OLCI snimaka jeste ukljanjanje oblaka sa snimaka, odnosno piksela koji predstavljaju oblake, za ovo se primjenjuje opcija IdePix Processor.

Drugi korak u procesu analize jeste da se odredi vrijednost NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) za svaki piksel za koji je na osnovu IdePix Processor-a određeno da nije oblak. Za ovaj proces se koristi opcija BandMath, gdje se unosi formula za NDVI indeks.

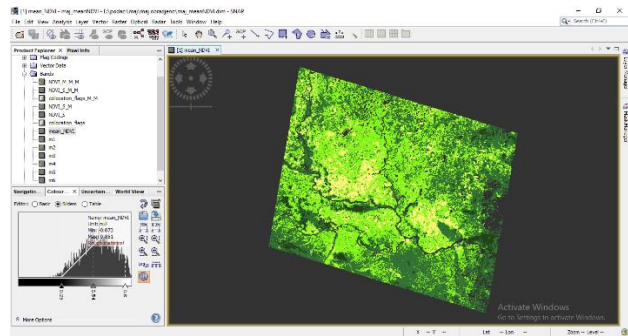
Sledeći korak u procesu analize jeste da se smanji, odnosno redukuje veličina snimka i da se obuhvati samo područje od interesa. Poslednji korak ovog grafa jeste opcija Reproject.

Sentinel 3 OLCI proizvodi su dostupni kao georeferencirani podaci na Zemljinoj površini. Primjenom ove opcije je moguće koristiti određenu kartografsku projekciju i na taj način osigurati da svi podaci imaju iste prostorne karakteristike.

Nakon što se izvrši obrada ovih podataka potrebno je pomoću opcije Collocate da se više prostorno preklapajućih snimaka spoji u jedan proizvod kako bi se mogla vršiti dalja analiza.

Nakon kolokacije snimaka, da bi se oni na jednostavniji način mogli koristiti potrebno je izvršiti Band Subset, odnosno izdvojiti samo relevantne bendove koji su u ovom slučaju bendovi sa vrijednostima NDVI indeksa, i pomoću opcije Band Math izračunati njihovu srednju vrijednost (Mean NDVI), koji će na kraju i da se koristi za analizu.

Rezultat obrade podataka u softveru SNAP je raster predstavljen na slici 2.

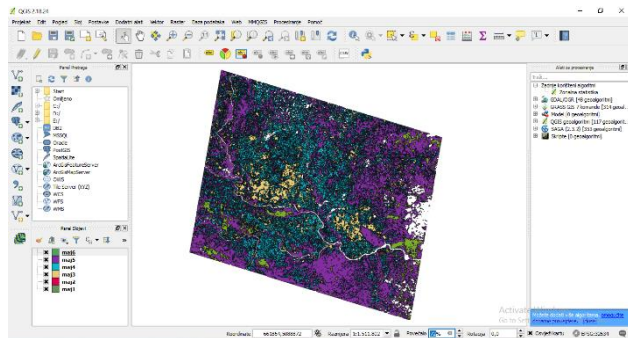


Slika 2. Rezultat obrade podataka u softveru SNAP

Nakon obrade snimaka, dobija se konačni snimak za svaki mjesec čije vrijednosti piksela predstavljaju srednju vrijednost NDVI indeksa.

4.3 Obrada podataka u programu QGIS

Open source program QGIS se u ovom radu koristi kako bi se izvršila poligonizacija prethodno sačuvanog rastera u SNAP-u. Postupak poligonizacije predstavlja prevođenje rastera u vektor. Izgled tih vektorskih podataka, odnosno rezultat obrade podataka u softveru QGIS je predstavljen na slici 3.



Slika 3. Vektorizacija rastera u QGIS

4.4 Kreiranje baze podataka i publikovanje podataka na server

Osnovna struktura koja je primijenjena u ovom radu za vizualizaciju geoprostornih podataka jeste troslojna arhitektura koja se sastoji od baze podataka, servera i geoportala. Baza podataka se koristi za skladištenje podataka koje želimo da prikazemo, dok server služi za publikovanje tih podataka i kako bi se na zahtjev korisnika na geoportalu vizualizovali traženi podaci.

Za kreiranje baze podataka se koristi softversko rješenje PostgreSQL sa PostGIS ekstenzijom.

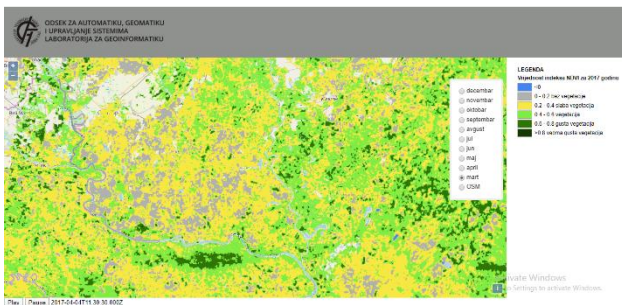
Podatke iz baze je potrebno zatim publikovati na server. Za potrebe ovog rada se koristi GeoServer.

Podaci koji su publikovani na GeoServer -u se sada mogu koristiti i vizualizovati na nekom geoportalu.

Kreirani geoportal se sastoji od:

- zaglavlja,
- legende u kojoj su dati rasponi NDVI indeksa
- Checkbox-a u kome je moguće izabrati prikaz određenog mjeseca u toku godine
- Play i Pause opcije pomoću kojih je moguće pokrenuti timeline, gdje se u zavisnosti od odgovarajućeg mjeseca vrši prikaz vrijednosti NDVI indeksa.

Izgled geoportala je predstavljen na sledećoj slici.



Slika 4. Izgled geoportala

5 ZAKLJUČAK

Ubrzanim razvojem oblasti daljinske detekcije i lansiranjem velikog broja satelitskih platformi, koji se koriste u ovoj oblasti, omogućen je sistematičan i vjeran prikaz Zemljine površine. Snimci koje dobijamo sa različitih satelitskih platformi nam pružaju ogromnu količinu informacija koje se mogu primijeniti u različitim oblastima ljudskog života, a naročito za praćenje promjena na zemljinoj površini kao što su: vizuelno praćenje topljenja leda na planinama, promjena vegetacije u toku godine, šumskih požara ili širenja bolesti.

Jedna takva platforma, koja nam obezbeđuje veliku količinu informacija u formi multispektralnih snimaka je Sentinel-3 platforma, čiji snimci su iskorišćeni za analizu u ovom radu. Izvršena je njihova obrada i klasifikacija u okviru open-source programa SNAP i QGIS, za potrebe praćenja promjena Zemljine površine u toku jedne godine. Za praćenje promjena je iskorišćen NDVI indeks (Normalized difference vegetation index).

Vizualizacija geoprostornih podataka se odnosi na način prikaza i predstavljanja prostornih podataka. Aplikacije koje služe za vizualizaciju geoprostornih podataka su uglavnom komercijalne prirode i često veoma skupe, pa ih krajnji korisnik pribavlja samo ako će od njih imati veliku finansijsku korist.

Prednost primjene vizualizacije geoprostornih podataka u odnosu na tradicionalni pristup kartografije jeste što se primjenom vizualizacije na mapi može pronaći veći broj informacija i dodatnih objašnjenja, za razliku od obične mape, koja sadrži samo one informacije koje su nam u tom trenutku vidljive. Takođe veliku prednost koju vizualizacija pruža u odnosu na konvencionalne metode jeste korišćenje i mijenjanje stila mapa u relanom vremenu, kako bi se prilagodio izgled mape potrebama korisnika.

Kako bi se potencijalni korisnici motivisali za korišćenje webGIS i web kartografskih aplikacija, potrebno je za početak smanjiti finansijske izdatke, utrošeno vrijeme i ostale resurse korišćene u razvoju ovakve aplikacije. Ovde na red stupaju aplikacije otvorenog koda (eng. Open source technologies), koje omogućavaju puno brži, a samim tim i jeftiniji razvoj, između ostalih, webGIS i web kartografskih aplikacija.

Svi softveri koji su primijenjeni u ovom radu su open source tipa i imaju veliku prednost u odnosu na slične softvere komercijalnog tipa, jer u poređenju sa njima daju podjednako dobre rezultate, a besplatni su i slobodno dostupni svim korisnicima.

6. LITERATURA

- [1] Dr. Miodrag Regodić. Daljinska detekcija kao metod prikupljanja podataka o prostoru. Vojnotehnički glasnik, 2008
- [2] Internet: Sentinel Hub by Sinergise. *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)*. Laboratory for geographical information. <https://www.sentinel-hub.com/eopproducts/ndvi-normalized-difference-vegetation-index>
- [3] Internet: European Space Agency. http://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/ESA_facts
- [4] Internet: GeoServer. <http://geoserver.org/>.
- [5] Thomas Gratier, Paul Spencer, Erik Hazzard. Open Layers 3. Packt Publishing, 2015

Kratka biografija:



Mara Božinović rođena je u Salzburgu, Austrija, 22.04.1994. godine. Osnovne akademske studije završila na Fakultetu tehničkih nauka – oblast Geodezija i geomatika i iste godine upisala master studije na istom fakultetu.

ANALIZA VISINSKOG OSMATRANJA VISOKIH KONSTRUKCIJA**ANALYSIS OF HEIGHT MONITORING OF TALL STRUCTURES**Milijana Stevanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

Kratak sadržaj – U radu su opisani geodetski radovi u postupku građenja i praćenja u eksploataciji visokih objekata i matematički model projektovanja i realizacije geodetskih mikromreža. Eksperimentalni dio rada odnosi se na primjenu metode Pelcera na podatke dobijene geodetskim osmatranjem visokog objekta „Kula Beograd”, u okviru projekta „Beograd na vodi”.

Ključne riječi: Deformaciona analiza, metoda Pelcera, geodetska mreža, osmatranje

Abstract – This paper describes geodetic works in the process of construction and monitoring during exploitation of tall buildings, and mathematical model of design and realization of geodetic micro-networks. The experimental part refers to applying of the Pelzer method on data that have been measured by geodetic surveying of tall building “Kula Beograd” within the project “Beograd na vodi”.

Keywords: Deformation analysis, Pelzer method, geodetic network mreža, surveying

1. UVOD

Zemljina površ i objekti, koji su na njoj izgrađeni, izloženi su stalnim većim ili manjim promjenama. Ukoliko te promjene, odnosno izazvane deformacije budu veće od dozvoljenih, može doći do narušavanja normalnog korištenja objekta, pa čak i do njegovog rušenja. Kako bi se spriječile negativne posledice, neophodno je vršiti geodetsko osmatranje objekta.

U posljednje vrijeme u svijetu, ali i kod nas sve češće se grade složeni građevinski objekti koji zahtjevaju primjenu geodezije u građevinarstvu. Osmatranje visokih objekata predstavlja poseban izazov s obzirom da se najčešće grade u užim gradskim područjima gdje je izgrađen veći broj objekata koji otežavaju geodetske radove.

2. VISOKI OBJEKTI I GEODETSKI RADovi U POSTUPKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE VISOKIH OBJEKATA

U generalnom urbanistučkom planu grada Beograda, visokim objektima se smatraju svi komercijalni, poslovni i stambeni objekti viši od 32 m (maks. visina dozvoljena Generalnim planom Beograda 2021.). Van centra, gdje je izgrađeno tkivo manjih visina, visokim se smatraju objekti čija je visina dva ili više puta veća od okolnih [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zoran Sušić, vanr. prof.

2.1. Geodetski radovi u postupku građenja i praćenja u eksploataciji visokih objekata

Prilikom izgradnje objekata, osnovni cilj inženjerskih radova je njihovo prostorno lociranje (pozicioniranje) i obezbjeđivanje da geometrija izgrađenog objekta bude saglasna projektovanoj u granicama tolerancije građenja i montaže [2].

Geodetski radovi za potrebe projektovanja i izgradnje objekata izvršavaju se u nekoliko faza:

- izrada programa geodetskih radova,
- izrada projekta geodetskih radova,
- realizacija projekta geodetskih radova i
- izrada elaborata o realizaciji projekta geodetskih radova.

Geodetski stručnjaci su osposobljeni da koristeći stečena znanja izvršavaju raznovrsne geodetske radove u inženjstvu (za potrebe projektovanja, izgradnje i eksploatacije raznih objekata), koji se mogu grupisati kao:

- uspostavljanje geodetske mreže objekta,
- prikupljanje podataka o zemljišnim oblicima i objektima i izrada geodetskih podloga za projektovanje,
- eksproprijacija zemljišta za potrebe izgradnje objekta,
- obilježavanje projektovane geometrije objekta,
- geodetska kontrola geometrije konstruktivnih elemenata,
- geodetska kontrola geometrije objekta u toku eksploatacije,
- geodetsko osmatranje objekta,
- oblikovanje građevinskog zemljišta projektovanim površinama,
- organizacija geodetskih radova i
- geodetsko snimanje izvedenog stanja [2].

Za svaki tip objekata postoje određeni inženjersko-geodetski radovi, koji zahtjevaju od geodetskog stručnjaka dobro teorijsko znanje i sposobnost kvalitetnog izvršavanja geodetskih mjerenja sa zahtjevanom tačnošću, obradu mjerenja i prezentovanje dobijenih rezultata. Prilikom gradnje visokih objekata, geodetski radovi se dijele na geodetske radove kod izgradnje podzemnog dijela objekata i geodetske radove kod izgradnje nadzemnog dijela objekata.

Geodetski radovi kod izgradnje podzemnog dijela zgrada i objekata su [2]:

- obilježavanje i kontrola geometrije temeljne jame,
- prenošenje i kontrola osa i visina u temeljnu jamu,
- obilježavanje i kontrola geometrije temelja, podruma i podzemnih spratova,
- prenošenje i kontrola osa na nulti montažni horizont,
- izrada geodetske mreže na nultom montažnom horizontu,
- obilježavanje i kontrola instalacija u podzemnom dijelu zgrada i objekata.

Geodetski radovi kod izgradnje nadzemnog dijela zgrada i objekata su:

- projektovanje geodetske mreže sa nultog na montažni horizont,
- prenošenje i kontrola osa sa nultog horizonta na aktuelni montažni horizont,
- obilježavanje i kontrola tačaka osnovnih i glavnih osa konstrukcije ili njenih elemenata sa geodetske mreže na tom horizontu,
- detaljno obilježavanje karakterističnih tačaka konstrukcije ili njenih elemenata sa fiksiranih osa ili sa geodetske mreže na tom horizontu [2].

3. MATEMATIČKI MODEL PROJEKTOVANJA I REALIZACIJE GEODETSKIH MIKROMREŽA

3.1. Ocjena tačnosti mjerenih veličina

Nakon što su završena mjerenja i izvršene popravke i redukcije mjerenih veličina u geodetskoj mreži, neophodno je da prije izravnjanja bude izvršena analiza tačnosti mjerenih veličina.

Na taj način je moguće otkriti i otkloniti veće grube greške, pa čak i sistematske. Za ocjenu tačnosti postoji nekoliko metoda, ali najčešću primjenu imaju:

- metoda ocjene varijansi iz istinitih grešaka i
- metoda ocjene iz odstupanja ponovljenih mjerenja [3].

3.2. Matematički model izravnjanja geodetskih mreža

U praktičnim primjenama najčešće se koriste sljedeće metode izravnjanja po metodi: posrednih mjerenja, uslovnih mjerenja, uslovnih mjerenja sa nepoznatim parametrima i posrednih mjerenja kada su parametri u određenim matematičkim uslovima [4].

3.2.1. Metod najmanjih kvadrata

Metod najmanjih kvadrata je metod na kome se zasniva izravnjanje geodetskih mreža. Osnovne komponente izravnjanja su: mjerene veličine, stohastički model, funkcionalni model, algoritam izravnjanja – primjena MNK, ocjene parametara, ocjena tačnosti i kontrola kvaliteta.

Tabela 1. Linearni funkcionalni i stohastički model posrednog izravnjanja

Linearni funkcionalni model	$v = A \cdot \hat{x} + f$
Stohastički model	$K_l = \sigma_0^2 \cdot Q_l$

Primjenom metode najmanjih kvadrata dobiće se:

- Normalne jednačine: $N\hat{x} + n = 0$;
- Matrica koeficijenata normalnih jednačina: $N = A^T P_l A$;
- Vektor koeficijenata slobodnih članova normalnih jednačina: $n = A^T P_l f$;
- Vektor ocjene nepoznatih parametara:

$$\hat{x} = -N^{-1}n = -Q_{\hat{x}}n[4].$$

Defekt geodetske mreže predstavlja nedostajući broj parametara, potreban za definisanje datuma geodetske mreže i zavisi od vrste mjerenih veličina. Datum geodetske mreže predstavlja minimalan broj parametara potrebnih za definisanje mreže u prostoru ili relativnog položaja mreže u odnosu na neki ranije definisani koordinatni sistem. Datum geodetske mreže definiše koordinatni sistem koji je određen koordinatnim početkom, orijentacijom koordinatnih osa i razmjerom. Osnovni datumski parametri mreže (stepeni slobode) su: translacije po koordinatnim osama (t_x, t_y, t_z), rotacije koordinatnih osa (r_x, r_y, r_z) i faktor razmjere (s). Prema načinu definisanja datuma, razlikuju se klasično definisan datum i datum definisan minimalnim tragom matrice kofaktora [3].

3.3. Metode identifikovanja grubih grešaka

Nakon izravnjanja, statističkim testovima se utvrđuje da li su u mjerenjima prisutne grube greške manjeg iznosa, tako što se uz neku unaprijed zadatu vjerovatnoću, potvrđuje, odnosno odbacuje postavljena hipoteza. U cilju uspješne identifikacije eventualnih grubih grešaka u mjerenim veličinama u geodetskim mrežama primjenjuju se globalni i lokalni statistički testovi [3].

4. EKSPERIMENTALNI DIO RADA

U eksperimentalnom dijelu rada je izvršena deformaciona analiza nivelmanske mikromreže uspostavljene za potrebe geodetskog osmatranja visokog objekta „Kula Beograd“ u okviru kompleksa „Beograd na vodi“, prikazanog na sl. 1.



Slika 1. Planirani izgled objekta „Kula Beograd“ u okviru kompleksa „Beograd na vodi“

Nivelmansku mikromrežu čini 16 repera. Reperi R1, R2, R3, R4, R8, R9, R10, R11, OP11, OP12 i OP13 su postavljeni u podnožju stubova mikromreže, reperi SSLN i SSLU su postavljeni na ploči objekta koji se gradi, dok R32, R1962 i R5468 predstavljaju repere date geodetske mreže u blizini radilišta.

Na osnovu raspoloživih podataka mjerenja prvo je izvršeno izravnjanje geodetske mreže u tri epohe mjerenja, za mjesece februar, mart i april [5]. Izravnjanje mreže je sprovedeno po funkcionalnom i stohastičkom modelu posrednog izravnjanja primjenom metode najmanjih kvadrata. Za *a priori* standardno odstupanje usvojena je vrijednost $\sigma_0 = 1$. Prilikom izravnjanja, datum je definisan minimalnim tragom na repere R32, R1962, R5468, R2, R4, R8, R9, R10, R1, OP12, OP13. Deformaciona analiza je izvršena primjenom Pelcerove metode.

5.1. Ispitivanje stabilnosti repera metodom Pelcera za epohe februar – mart

Nakon utvrđivanja homogene tačnosti mjerenih veličina u obje epohe, ustanovljeno je da mreža nije podudarna, te da u skupu repera osnovne mreže postoje nestabilni reperi, kao i u skupu repera koji su stabilizovani na objektu. Rezultati procesa lociranja i pomjeranja osnovnih repera su prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Lokalizacija nestabilnih repera i pomjeranja osnovnih repera mreže

Iteracija	1.	2.	3.	4.	Pomjeranje
Oznaka repera	θ_j^2	θ_j^2	θ_j^2	θ_j^2	d_i [mm]
R32	0,0	0,0	0,0	0,0	1,337
R1962	11,5	11,5	11,5	11,5	1,091
R5468	4,2	4,2	4,2	4,2	1,030
R2	278,7	2,5	16,6	-	-0,993
R4	68,9	3,1	3,1	3,1	-1,105
R8	91,1	5,4	5,4	5,4	-0,227
R9	14,1	14,1	14,1	14,1	1,337
R10	1,9	1,9	1,9	1,9	-0,002
R11	1,8	1,8	0,8	0,8	-0,227
OP12	0,4	0,4	0,4	0,4	-0,168
R1	616,9	-	-	-	-6,305
R3	15,8	15,8	-	-	-2,067
OP11	9,3	9,3	9,3	9,3	-0,369

Rezultati procesa lokalizacije i pomjeranja nestabilnih repera na objektu i repera osnovne mreže koji su prethodno već identifikovani kao nestabilni prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Lokalizacija nestabilnih repera na objektu i repera osnovne mreže koji su identifikovani kao nestabilni i magnitude njihovog pomjeranja

Iteracija	1.	2.	3.	4.	5.	Pomjeranje
Oznaka repera	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	d_i [mm]
R2	278,7	0,1	5,6	5,6	-	-0,993
R9	14,1	14,1	14,1	-	-	1,337
R1	622,6	-	-	-	-	-6,305
R3	15,8	15,8	-	-	-	-2,067
SSLN	13,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-1,805
SSLU	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	-1,905

U tabelama 2 i 3, posebno su istaknuti reperi sa maksimalnom vrijednošću srednjeg neuklapanja (θ_o^2) po iteracijama, odnosno reperi koji su identifikovani kao nestabilni.

Nakon pete iteracije izvršeno je ispitivanje podudarnosti preostalih repera mreže, te je ustanovljeno, da je i preostali reper na objektu SSLN nestabilan. Pretpostavka uzroka pomjeranja jeste da navedeni reper nije bio adekvatno zaštićen na gradilištu.

5.2. Ispitivanje stabilnosti repera metodom Pelcera za epohe februar – april

Kao i u prethodno sprovedenoj analizi, izvršeno je utvrđivanje homogenosti tačnosti opažanja u dvije epohe, te je, takođe, ustanovljeno da mreža nije podudarna. Utvrđeno je da postoje reperi koji su nestabilni u skupu repera osnovne mreže, ali i u skupu repera postavljenim na objektu.

Rezultati procesa lociranja i pomjeranja osnovnih repera su prikazani u tabeli 4, a rezultati procesa lokalizacije i pomjeranja nestabilnih repera na objektu i repera osnovne mreže koji su prethodno već identifikovani kao nestabilni, prikazani su u tabeli 5.

Tabela 4. Lokalizacija nestabilnih repera i pomjeranja osnovnih repera mreže

Iteracija	1.	2.	3.	4.	Pomjeranje
Oznaka repera	θ_j^2	θ_j^2	θ_j^2	θ_j^2	d_i [mm]
R32	0,0	0,0	0,0	0,000	1,351
R1962	11,5	11,5	11,5	11,5	1,106
R5468	4,2	4,2	4,2	4,2	1,044
R2	278,7	2,4	16,2	-	-0,979
R4	85,9	5,1	5,1	5,1	-1,235
R8	91,1	5,2	5,2	5,2	-0,213
R9	14,1	14,1	14,1	14,1	1,4
R10	1,9	1,9	1,9	1,9	0,0
R11	1,8	1,8	0,8	0,8	-0,2
OP12	0,4	0,4	0,4	0,4	-0,2
R1	633,4	-	-	-	-6,3
R3	15,8	15,8	-	-	-2,0
OP11	9,3	9,3	9,3	9,3	-0,4

Tabela 5. Lokalizacija nestabilnih repera na objektu i repera osnovne mreže koji su identifikovani kao nestabilni i magnitude njihovog pomjeranja

Iteracija	1.	2.	3.	4.	5.	Pomjeranje
Oznaka repera	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	θ_o^2	d_i [mm]
R2	278,7	0,0	4,1	4,1	-	-0,979
R9	14,1	14,1	14,1	-	-	1,351
R1	639,2	-	-	-	-	-6,290
R3	15,8	15,8	-	-	-	-2,052
SSLN	13,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-1,886
SSLU	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	-2,000

U tabeli 4 i tabeli 5, posebno su istaknuti reperi sa maksimalnom vrijednošću srednjeg neuklapanja (θ_o^2) po iteracijama, odnosno reperi koji su identifikovani kao nestabilni.

Takođe, ustanovljeno je da je i preostali reper na objektu SSLN nestabilan.

5.2. Ispitivanje stabilnosti repera metodom Pelcera za epohe mart–april

Poslije sprovedenog utvrđivanja homogenosti tačnosti opažanjau obje epohe, ustanovljeno je da je mreža podudarna, odnosno da su svi reperi mreže u vremenskom periodu mart-april zadržali svoj položaj.

5.3. Analiza dobijenih rezultata deformacione analize

U okviru ovog poglavlja analizirani su rezultati dobijeni primjenom metode Pelcera za potrebe deformacione analize sprovedene za serije mjerenja februar-mart, februar-april i mart-april.

Prilikom prve dvije analize, za epohe februar-mart i februar-april, kao nestabilni reperi identifikovani su reperi R1, R2, R3 i R9 kao reperi osnovne mreže, te reperi SSLN i SSLU koje se nalaze na objektu. Najveće pomjeranje je ustanovljeno za reper R1 ($d=6$ mm) koji se nalazi u neposrednoj zoni gradilišta, kao i ostali nestabilni reperi. Za repere koji se nalaze na objektu SSLN i SSLU, i koje predstavljaju glavni fokus praćenja, ustanovljeno je pomjeranje od 2 mm. Pri sprovođenju treće analize, za vremenski period mart-april, utvrđeno je da je mreža podudarna u obje epohe, odnosno da u tom periodu nije došlo do znatnih pomjeranja repera.

6. ZAKLJUČAK

Deformaciona mjerenja i analiza geodetskim metodama važne su u ocjeni stabilnosti objekata u toku građenja i eksploatacije. Deformaciona analiza je naučna oblast koja se zasniva na ispitivanju pomjeranja kako različitih građevinskih struktura kao što su brane, mostovi, tuneli, visoki objekti, tako i površi Zemljine kore. Postala je neizostavan proces prilikom gradnje objekata. Periodično geodetsko osmatranje je veoma značajno, kako bi se na vrijeme identifikovala pomjeranja, te samim tim, pravovremenim reagovanjem spriječila oštećenja ili čak rušenje objekta.

U ovom radu prikazana je obrada geodetskih radova koji se sprovode u postupku građenja i praćenja u eksploataciji visokih objekata kao i matematički model projektovanja i realizacije geodetskih mikromreža.

U eksperimentalnom dijelu rada prikazan je postupak utvrđivanja pomjeranja repera 1D mreže, postavljenih na visokom objektu „Kula Beograd” u okviru projekta „Beograd na vodi”, primjenom metode Pelcera.

Za tri serije mjerenja za mjesece februar, mart i april 2020. godine urađeno je izravnjanje mreže, te je zatim izvršena deformaciona analiza za vremenske periode februar-mart, februar-april i mart-april. Za vremenski period od februara do marta ustanovljeno je da je došlo do pomjeranja 6 repera mreže, od čega su 4 repera osnovne mreže i 2 repera koji se nalaze na objektu. Kao nestabilni, identifikovani su reperi osnovne mreže R1, R2, R3 i R9, te reperi SSLN i SSLU stabilizovani na objektu. Nakon izvršene analize za period od marta do aprila ispostavilo se da su svi reperi mreže stabilni, te samim tim da je i objekat stabilan, jer u tom periodu nisu identifikovana pomjeranja repera koji su postavljeni na objektu.

7. LITERATURA

- [1] Generalni urbanistički plan Beograda, Službeni list grada Beograda, (7.mart 2016.)
- [2] Ašanin, S. (2003): *Inženjerska geodezija 1*, Ageo d.o.o., Beograd.
- [3] Ninkov, T. (2012): *Projektovanje geodetskih mreža u inženjerskoj geodeziji (skripta)*, FTN, Novi Sad.
- [4] Mihailović, K., Aleksić, I. (2008): *Koncepti mreža u geodetskom premeru*, Privredno društvo za kartografiju Geokarta d.o.o., Beograd.
- [5] Geogis Konsultanti 2020: Geodetska mjerenja u postupku kontrole objekta „Kula“ u okviru projekta „Beograd na vodi“.

Kratka biografija:



Milijana Stevanović rođena je 1994. godine u Bijeljini. Diplomski rad na temu „Analiza efekata komasacije u K.O. Rastina“ na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu odbranila je 2017. godine

**БРАНЕ КАО ИНЖЕЊЕРСКИ ОБЈЕКТИ – ГЕОДЕТСКО ОСМАТРАЊЕ БРАНЕ ТИСА
DAMS AS ENGINEERING OBJECTS – GEODETIC MONITORING OF A TISA DAM**

Милош Савић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду представљене су бране као инжењерски објекти, са припадајућим елементима и особинама. Наведени су узроци њиховог рушења. Обављено је геодетско осматрање високе бране Тиса, те обрада и анализа података на основу којих су изведени закључци о стабилности бране.

Кључне ријечи: бране, рушење брана, геодетско осматрање брана, брана Тиса, деформациона анализа

Abstract – This paper presents dams as engineering objects with its construction parts and characteristics. Main causes of dam failures are presented too. Geodetic monitoring of a high dam on Tisa river was conducted, so the process of data acquisition and the deformation analysis are explained as well.

Keywords: dams, dam failures, geodetic monitoring, high dam on Tisa river, deformation analysis

1. УВОД

Хидротехничке конструкције су сталне или привремене инжењерске конструкције које су стално или привремено у додиру са водом, помоћу којих се газдује водом и спрјечава њено разорно дјеловање.

Граде се у различитим климатским, хидролошким и геолошким условима и са разним намјенама, па због тога има више од стотину различитих типова хидротехничких конструкција [4]. Свакако један од најзначајнијих типова ових конструкција јесу бране.

Бране спадају у најстарије хидротехничке грађевине и међу најстарије грађевине уопште. Технологија пројектовања и изградње брана и даље напредује, мада се може рећи да је доживјела врхунац у првој половини двадесетог вијека. Сматра се да тренутно у свијету постоји око 300.000 брана, од којих је више од 58.000 такозваних високих брана. Брана ствара успор за контролисано захватање воде из водотока.

Такође, бране омогућавају концентрацију пада код прибранских хидроелектрана, а пад створен браном може се искористити и за гравитационо водоснабдијевање насеља, индустрије и других корисника, као и за одржавање нивоа потребног за пловидбу или рекреацију. Уз то, брана обезбјеђивањем неприкосновеног простора за прихватање поплавног таласа, омогућава ублажавање штета од поплава у низводном подручју [2].

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор био др Зоран Сушић ванр. проф.

2. БРАНЕ КАО ХИДРОТЕХНИЧКЕ ГРАЂЕВИНЕ

Брана је, дакле, хидротехничка конструкција која, у већини случајева, преграђује ријечну долину, стварајући узводно од себе вјештачко језеро – акумулацију. Пошто је брана грађевина која може да буде саграђена од различитих грађевинских материјала, као и да се вода која се сакупља у њеној акумулацији користи у различите сврхе, наметала се потреба за класификацијом брана [2].

2.1. Подјеле и типови брана

Постоји више подјела брана на основу различитих критеријума, а у наставку су наведене само најважније.

Према начину преношења оптерећења бране се дијеле на: **гравитационе, лучне, контрафорне и комбиноване.**

Према материјалу од кога се граде, бране могу бити: **бетонске, насуте земљане, насуте камене, зидане, дрвене и металне.**

Према конвенцији Међународног удружења за високе бране (ICOLD), бране се по висини (величини) дијеле на: **високе и ниске.**

Под високим (великим), сматрају се бране чија грађевинска висина (од најниже коте темеља до круне) прелази 15 m. Високе бране могу бити и ниже од 15 m, ако им је дужина по круни већа од 500 m или стварају акумулацију већу од 100.000 m³ или ако су им евакуациони органи димензионисани на протикајућу већи од 2000 m³/s [2].

2.2. Основни елементи бране

У ужем смислу ријечи, брана је грађевина којом се преграђује ријечна долина. У ширем смислу, под браном се, поред грађевине за преграђивање, подразумевају и грађевине за евакуацију великих вода, за захватање и испуштање воде и друге тзв. пратеће грађевине.

Независно од типа, величине и намјене, већина брана има одређене „обавезне” елементе, а то су: **непреливни дио бране, евакуациони орган, узводно и низводно лице бране, умиривач енергије, темељни испуст, захват, темељ, круна бране, кота круне бране, дренажни систем, инјекциона завјеса.**

Поред њих, битно је споменути: акумулациони басен, објекте за скретање ријеке, управну зграду, нанос, као и: осу бране, грађевинску висину и дужину по круни бране [2].

2.3. Предности и мане појединих типова брана

Предности насутих брана:

1. Минимални захтјеви за услове фундаирања.
2. Прилагодљивост готово свим врстама терена.
3. Могућност коришћења разноврсног и хетерогеног материјала за насип.
4. Јефтино и брзо уграђивање.

Мане насутих брана:

1. Велика осјетљивост на преливање.
2. Велика осјетљивост на неконтролисано процуривање и испирање материјала.
3. Као последица прве двије мане, слиједи да су за евакуацију великих вода, као и за темељни испуст и захват потребни посебни бетонски објекти ван тијела насипа.
4. Велики обим радова усљед блажих косина узводног и низводног лица.
5. Кратка сезона радова на уградњи глине.

Предности бетонских брана су:

1. Значајна отпорност на преливање.
2. Утрошак мање количине материјала у односу на насуте бране, посебно код лучне бране.

Мане бетонских брана:

1. Високи захтјеви за услове фундаирања.
2. Висока јединична цијена – потреба набавке и допремања цемента и агрегата, релативно дуготрајан процес уграђивања при класичном бетонирању, који захтјева и знатно бројнију радну снагу, него у случају насутих брана.
3. Код лучних брана се, поред стабилности и високе носивости бокова и дна долине, захтјева још и одговарајући однос висине бране и ширине долине [1].

3. УЗРОЦИ РУШЕЊА БРАНА

Слом хидротехничке конструкције може настати због више узрока у зависности од тога који тип конструкције је у питању: погрешно пројектовање или у прорачуне погрешно унијети или узети разни параметри; недовољна истраженост неке од подлога неопходне за пројектовање; погрешни прорачуни – хидролошки, или хидраулички, или статички, или динамички; погрешно пројектовање или извођење антифилтрационих мјера, погрешно пројектовање темеља, слаб квалитет уграђеног материјала и слабо уграђивање материјала у конструкцију; плављење конструкције и одношење материјала испод конструкције; незавршена конструкција изложена пројектованом оптерећењу за завршену конструкцију; погрешне операције са хидромеханичком опремом и сл.

Често су концепт и хипотезе важнији од самог прорачуна, који практично и поред велике прецизности коришћења рачунара, ништа не вриједи ако је заснован на погрешним претпоставкама и подлогама [4]. Након само једне катастрофе у Индији, приликом пуцања бране Мачу наомак града Морвија, животе је изгубило преко 17.000 људи.

Поред поменуте катастрофе, позната су и рушења брана: Вајонт, Глено, Тетон, Малпасе, Тоус и многих других, у којима је животе изгубио велики број људи и при чему је настала огромна материјална штета.

4. ГЕОДЕТСКО ОСМАТРАЊЕ БРАНА

Усљед помјерања подтемељног тла које за последицу има слијегање темеља и деформацију саме конструкције, код свих већих и значајнијих грађевина, обично се још у току грађења почиње са анализом помјерања и деформација примјеном геодетских, геотехничких и других метода мјерења. Мјерења и испитивања ове врсте могу трајати дуже, као што је то случај код испитивања брана, гдје се испитивања изводе више година после завршеног грађења. Због тога је потребно, да се још у току израде грађевинског пројекта и пројекта обиљежавања објекта изради пројекат техничког осматрања базиран на примјени геодетских метода мјерења [1]. Геодетским методама осматрања одређују се просторне позиције контролисаних тачака на брани, на терену низводно и узводно од преградног профила, односно у ближој и даљој околини тачке. Геодетске методе осматрања изводе се: прије грађевинског захвата, у току изградње и у току коришћења бране тј. акумулације. Мјерења се изводе периодично у одређеним временским интервалима (нпр. у влажном и сушном периоду) и код одређених нивоа воде у акумулацији.

За сваку контролну тачку морају се одредити просторне координате X , Y и Z (Н). Хоризонтална позиција контролних тачака одређује се било тригонометријским пресецањем напријед или методом алинирања. Висинске разлике одређују се геометријским нивелманом или тригонометријским нивелманом на тачкама неприступачним за геометријско нивелање.

Пројекат бране мора обухватити и пројекат локалне микро–мреже, која мора одговарати потребама извођења радова и геодетској методи осматрања. Ова мрежа се састоји од референтног дијела и тачака на објекту. За стубове те мреже услов је да су стабилни и да нису под утицајем сила које се преносе браном и акумулираном водом. Контролне тачке на брани распоређују се на низводном лицу и круни бране. Распоред тачака мора бити усклађен са другим методама осматрања. Осматрање бране се заснива на главном пројекту који обухвата сва теоријска разматрања на основу статичког и динамичког прорачуна бране, моделованих испитивања и теренских истраживања [3].

5. БРАНЕ НА ПОДРУЧЈУ ОПШТИНЕ ГАЦКО

На територији општине Гацко постоје двије високе бране. Због своје висине, обје бране су предмет геодетског осматрања. То су: брана Клиње и брана Врба, обје на ријечи Врби.

5.1. Брана Клиње

Брана Клиње је камена, зидана лучна брана (слика 1), изграђена 1898. током аустроугарске окупације БиХ, те представља најстарију лучну брану на Балкану. У вријеме изградње, са својих 26,4 m грађевинске висине, била је 7. највиша лучна брана на свијету. Првобитна намјена била је за потребе наводњавања Гатачког поља, међутим, након изградње ТЕ Гацко, акумулација је добила и другу намјену у виду снабдијевања ТЕ техничком водом [3, 4].

5.2. Брана Врба

Пошто акумулација Клиње није задовољавала потребе водоснабдијевања ТЕ Гацко, 800 m узводно од бране Клиње, 1982. године, у оквиру изградње ТЕ изграђена је и брана Врба (слика 1), како би се обезбиједило несматано функционисање блока ТЕ у сушном периоду. Брана Врба је насута брана изграђена од каменог набачаја (вађеног из оближњег каменолома), са узводним водонепропусним АБ екраном. Грађевинска висина ове бране износи 43,0 m [5].



Слика 1. Бране Врба и Клиње

5.3. Пројекти техничког осматрања брана

Геодетска осматрања брана Клиње и Врба вршена су од 1983. године, по тадашњим методама које немају добру поузданост. Међутим, како се данас у свијету користе нове методе анализе геометријских деформација брана и инжењерских објеката, знатно поузданије од раније коришћених, донијета је одлука да се ураде иновације техничког осматрања за обје поменуте бране.

Прегледом елабората геодетских осматрања брана од 1983. до 2010. године и поред чињеница да су тачке са којих се врши осматрање добро пројектоване и да су мјерења изведена врло квалитетно, уочени су следећи суштински недостаци: оптимизација контролне геодетске мреже није урађена, тако да има опажаних величина са коефицијентом унутрашње поузданости нула; стабилне тачке контролне мреже су *a priori* усвајане, тј. њихова стабилност није одређивана и провјеравана на основу геодетских мјерења по епохама мјерења; симултано статистичко закључивање, по тесту једнакости вектора положаја тачке, замијењено је закључивањима по тестовима појединачних компоненти (вектора положаја тачке) што није еквивалентно; за тестирање помјерања тачака нису коришћене оцјенљиве функције, што за последицу има вишезначност рјешења; моћ методе откривања помјерања тачака, (као последица примјене три претходна става ове тачке) је мала. Због тога се одређивање деформација и помјерања тачака брана овом методологијом почело у свијету напуштати седамдесетих година прошлог вијека, а нарочито после неких катастрофа на бранама, када је нагло порастао интерес за праћењем промјена геометрије брана геодетским методама које поуздано откривају настале деформације и помјерања тачака бране. Свакако једна од најзначајнијих јесте Пелцорова метода анализе геометријских деформација, те је она коришћена у поменутим иновацијама [6, 7].

6. ГЕОДЕТСКО ОСМАТРАЊЕ БРАНЕ „ТИСА“

Брана „Тиса“ налази се у близини Новог Бечеја, око 2 km низводно. У грађевинском смислу, ова брана је сложен хидротехнички објекат који се састоји од **преливних поља, моста и преводнице** (слика 2).

Основни технички подаци за брану на Тиси су:

- висина изнад темеља износи 25 m,
- дужина по круни бране износи 520 m и
- капацитет прелива износи 4750 m³/s.

Локални положајни координатни систем геодетске мреже бране на Тиси орјентисан је тако да је Х-оса управна на ток Тисе (са позитивним смјером ка лијевој обали) – **тангенијални правац**, док је Y-оса управна на осу Х (са позитивним смјером низводно) – **радијални правац**. Висински систем репера дефинисан је у Државном систему висина. Локалну микро-мрежу чини 20 тачака које имају ознаке од 1 до 20. Нивелманску мрежу чине стубови микро-мреже. Објекат је апроксимиран тачкама и реперима по следећим дијеловима: тијело (лице) бране, круна бране и мост и бродска преводница. Тијело бране апроксимирано је са 2 реда тачака (4. и 5. ред), при чему су на свакој ламели тијела бране уграђене по 4 тачке. Круна бране (2. и 3. ред) апроксимирана је са по 4 тачке на свакој ламели, док је мост апроксимиран са једним редом тачака и са по двије тачке у правцу ламела [8]. Предмет експерименталног дијела рада састоји се у 2Д (X, Y) осматрању тијела бране.



Слика 2. Низводно лице бране „Тиса“

6.1. Осматрање, обрада и анализа података

У досадашњем периоду, геодетска осматрања су вршена у неким контролним серијама у прољеће, а у неким у јесен. Мјерења су извођена при различитим условима (различитим водостајима и температурама). Друго што је значајно, поједине тачке и репери су уништавани и исти обнављани, тако да за све осматране тачке/репере није исти датум нултог мјерења. У августу 2019. године извршено је геодетско осматрање бране на Тиси према постојећем пројекту геодетског осматрања при следећим условима:

- водостај акумулације узводно – 75,20 m н. в.,
- водостај акумулац. низводно – 71,40 m н. в. и
- температура – од 22°C до 35°C.

Ово контролно мјерење обухватило је:

- **низводно лице бране на коти 86 m н. в.,**
- **низводно лице бране на коти 76,5 m н. в.,**
- круна бране низводно и
- бродска преводница.

За ГНСС (Глобални Навигациони Сателитски Систем) мјерења коришћени су уређаји марке Stonex, са прописно извршеним еталонирањем ($\sigma_d = 3 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$). За мјерење дужина и опажане праваца коришћена је тотална станица Sokkia SET330R, са уредно извршеним еталонирањем ($\sigma_p = 3''$ и $\sigma_d = 2 \text{ mm} + 2$

ppm). Угловна мјерења извршена су гирусном методом у 2 гируса са присилним центрисањем инструмента. Инструмент је све вријеме био заштићен од директног утицаја сунчевих зрака. Обрада резултата ГНСС мјерења у положајној мрежи вршена је помоћу софтвера за ГНСС мјерења (Trimble Business Center, Trimble Total Control и MicroSurvey Star*Net) на основу којих су добијене хоризонталне дужине, које су коришћене у комбинацији са подацима добијеним тоталном станицом како би се у поступку изравњања добиле дефинитивне координате.

Резултати мјерења изравнати су по методи најмањих квадрата, по функционалном и стохастичком моделу посредног изравњања по дијеловима објекта (лице бране, круна бране и преводница) како би се избјегао евентуални утицај корелације и како би се елиминисао утицај евентуалних неоткривених грубих грешака једне групе тачака на другу.

Идентификација грубих грешака у реализованим мјерењима извршена је примјеном *Data snooping* теста.

Спроведено је, дакле, слободно изравњање, као и Унимодална трансформација координата тачака ради одређивања стабилних тачака основне положајне мреже, а затим је извршена деформациона анализа по Карлсруе методи, тј. поређење добијених резултата са расположивим подацима из претходне серије мјерења (2017). Сва рачунања су спроведена у оквиру *open-source* софтвера JAG3D за изравњање и деформациону анализу геодетских мрежа. На основу извршених мјерења и обраде података дошло се до закључка да су тачке на тијелу бране, у положајном смислу, близу доње границе тачности мјерења, али да су добијена помјерања тачака сличног смјера као и у досадашњим контролним серијама, те да се сама мјерења изведена у оквиру пројектом прописаних вриједности.

У табели 1 приказани су резултати обављених оскултација на тијелу бране – тангенцијална, радијална и положајна помјерања, стандардна одступања помје

рања по осам, као и полуосе елипси повјерења, те закључак о томе да ли је тачка стабилна.

Табела 1. Деформације тачака на тијелу (лицу) бране

Тачка	dX [mm]	dY [mm]	dP [mm]	σX [mm]	σY [mm]	A [mm]	B [mm]	стабилна
2D4	-1.4	3.8	4	1.9	2.6	11.8	4.2	✓
2D5	-2.6	4	4.8	2.1	3.4	14.5	5.2	✓
2L4	-2.2	4.3	4.8	1.9	2.7	11.8	4.2	✗
2L5	-1.9	7	7.3	2.1	3.4	14.4	5	✗
3D4	-4.5	5	6.7	2.7	2.4	12.7	4.9	✗
3D5	0.8	3.8	3.9	3.3	2.5	14.9	5	✓
3L4	1.2	7.1	7.2	2.6	2.2	12.1	4.9	✗
3L5	2	7.4	7.7	2.8	2.2	12.5	5.1	✗
4D4	-4.5	5.4	7	2.9	2.1	12.5	5.4	✗
4D5	0.5	7.7	7.7	3.1	2	12.4	6.8	✗
4L4	-6.6	5.5	8.6	2.6	1.9	11.1	5.4	✗
4L5	-5.8	5	7.7	3	2.1	12.8	5.6	✗
5D4	-4	7.8	8.8	2.8	1.9	11.5	6.1	✗
5D5	-1.5	8	8.1	3	1.9	11.8	6.7	✗
5L4	-0.8	7.6	7.6	2.8	1.9	11.2	6.1	✗
5L5	-4.2	8.6	9.6	2.8	1.8	11.1	6.3	✗
6D4	-6.8	8.5	10.9	2.8	2	10.8	7.4	✗
6D5	4.9	10.1	11.2	3.3	2	12.7	7.5	✗
6L4	-5	7.5	9	2.7	1.9	10.3	6.9	✗
6L5	-5.4	8.8	10.3	2.8	1.9	10.6	7.1	✗
7D4	-1.7	8.2	8.4	2.5	2	9.7	7.7	✗
7D5	-4.5	8.5	9.6	3	2.2	11.8	8.2	✗
7L4	-1.1	9.5	9.6	2.6	2	9.9	7.6	✗
7L5	-5.3	12.4	13.5	2.7	2.2	10.7	8.1	✗

7. ЗАКЉУЧАК

Бране, као хидротехнички објекти од немјерљивог значаја за људско друштво, представљају велики изазов за грађевинске и геодетске инжењере, стога проблематици пројектовања, грађења и одржавања брана треба приступати с високим степеном стручности и озбиљности, како би се предуприједила појава ломова дијелова или читаве бране, те обезбиједила њена дуготрајна стабилност и могућност експлоатације.

На примјеру бране на Тиси уочен је недостатак квалитетно и свеобухватно архивираних података о опажањима и обради, као и методологији истих, о чему треба водити рачуна у даљем периоду експлоатације ове бране, те је стога као нова основа за поређење резултата узета епоха мјерења из 2017. год. Резултати оскултација обављених у августу 2019. године указују на релативно мала помјерања објекта у односу на поређену епоху, те да су добијена помјерања тачака сличног смјера као и ранијих година. Међутим због великог временског интервала, недостатка документације о извршеним опажањима и недефинисане методологије рада у претходним периодима ипак је неопходно ове резултате посматрати са одређеним степеном опреза.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Петровић П. (2005): *Хидротехничке конструкције, трећи део – бране*. Београд: Грађевински факултет (Београд: GRAFO-COMM)
- [2] Савић Љ. (1960): *Увод у хидротехничке грађевине*. Београд: Грађевински факултет, 2009 – др. издање (Београд: Дедрепласт); 528 стр.
- [3] Стојић П. (1997): *Хидротехничке грађевине – Књига 1*. Сплит: Грађевински факултет у Сплиту (Manualia Universitatis studiorum Spalatensis); 481 стр.
- [4] Петровић П. (1997): *Хидротехничке конструкције - Део 1*, Београд: Грађевински факултет (Београд: GRAFO-COMM)
- [5] Институт за воде д.о.о. Бијељина (2018): *Докази у циљу обезбјеђења еколошке дозволе за систем за задржавање и акумулацију воде брана Врба и Клиње, за потребе ЗП „РiТЕ Гацко“ а.д. Гацко*
- [6] Перовић Г., Ђедовић Г., (2011): *Иновација пројекта техничког осматрања зидане лучне бране „Клиње“*. Београд: ГВ ГЕОВУЛКОМ; 35 стр.
- [7] Перовић Г., Ђедовић Г., (2011): *Иновација пројекта техничког осматрања насуте бране „Врба“*. Београд: ГВ ГЕОВУЛКОМ, 48 стр.
- [8] GEOSOFT DOO БЕОГРАД (2016): *Елаборат геодетског осматрања бране на Тиси – осматрање јули 2016. године*

Кратка биографија:



Милош Савић рођен је у Гацку 1994. год. Звање дипломираног инжењера стекао је 2017. год. на Факултету техничких наука у Новом Саду. Исте године уписује мастер академске студије на истом студијском програму. Област интересовања: инжењерска геодезија.

контакт: msavic059@gmail.com

АНАЛИЗА СТАТИЧКИХ И ДИНАМИЧКИХ ОПТЕРЕЋЕЊА МОСТОВСКИХ
КОНСТРУКЦИЈА ПОСТУПЦИМА ПРАЋЕЊА У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУANALYSIS OF STATIC AND DYNAMIC LOAD ON BRIDGE CONSTRUCTIONS WITH
REAL TIME MONITORING.

Бора Савић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У оквиру мастер рада утврђени су кључни параметри који се прате код одређених типова мостовских конструкција. Описани су основни појмови везани за мониторинг мостова у реалном времену. Спроведени су експерименти који показују утицај статичког оптерећења, динамичких удара и вибрација на мостовске конструкције. Резултати експеримената су анализирани и из анализа су изведени закључци и препоруке.

Кључне речи: Мост, геосензорске мреже, деформације.

Abstract – This master thesis presents crucial parameters which are being observed on all variations of bridge constructions. Main informations about bridge monitoring in real time are presented. Experiments that are showing impact of static load, dynamic forces and vibrations on bridge constructions are made. Results of those experiments were analysed, so conclusions are made

Keyword: Bridge, geosensor networks, deformations

1. УВОД

У оквиру мастер рада утврђени су кључни параметри који се прате код одређених типова мостовских конструкција. Описани су основни појмови везани за мониторинг мостова у реалном времену. Спроведени су експерименти који показују утицај статичког оптерећења, динамичких удара и вибрација на мостовске конструкције. Резултати експеримената су анализирани и из анализа су изведени закључци и препоруке.

2. ПОСТАВКА ЕКСПЕРИМЕНАТА

Спроведена су три независна експеримента у лабораторијском окружењу. Експеримент статичког оптерећења изведен је за потребе анализе утицаја статичког оптерећења на мостовске конструкције које је узроковано тежином возила која саобраћају и сопственом конструкцијом.

Експеримент динамичких удара изведен је у вертикалној равни и описује ударна оптерећења проузро-

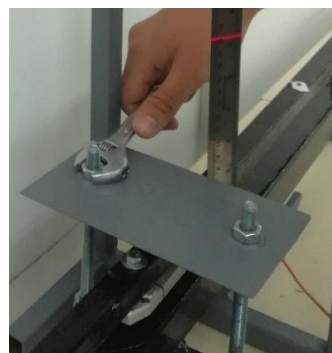
кована проласком возила преко неравних делова моста (шахтова, дилатација, рупа итд.). Оглед који описује утицај вибрација на мостовску конструкцију, дефинише утицај ветра и других динамичких сила.

2.1 Експеримент статичког оптерећења

У оквиру експеримента мериће се силе које утичу на истезање моста у правцу осовине које је последица савијања (слика 1). Такви утицаји могу довести до пуцања појединих конструктивних елемената или чак до потпуног урушавања моста. Зато је битно пронаћи зависност између интензитета силе која се јавља при статичком оптерећењу и савијања конструктивних сегмената моста.

У експерименту ће то бити могуће учинити на основу израза за Јангов модул где фигурише релативно истезање цеви, које се мери, модул еластичности, који је спецификован особинама материјала, површина попречног пресека која се једноставно израчуна на основу попречног профила цеви и интензитет силе, као једина непозната величина. Из наведеног израза могуће је добити однос силе која делује у материјалу и савијености цеви.

Ово ће бити врло корисна информација у реконструкцији догађаја који би изазвали критична оптерећења што јесте крајњи циљ експеримента.



Слика 1. Мерње савијања цеви

Сила истезања која се јавила у материјалу може се израчунати коришћењем Јанговог модула еластичности (једначина 1).

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}; \sigma = \frac{F}{A}; E = \frac{F}{\epsilon \times A} \Rightarrow F = E \times A \times \epsilon [1] \quad (1)$$

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Александар Ристић, ред. проф.

2.2 Експеримент динамичких вертикалних удара

У овом експерименту вршена су мерења убрзања која су последица ударног оптерећења (пада тега) на мостовску конструкцију (конструкцију модела). Мерено је више удара тега различитих маса што ће бити основа за поређење силе којом је тег реаговао на површину и убрзања којим се удар даље манифестовао кроз конструкцију. Крајњи циљ експеримента биће откривање критичне границе интезитета силе који би изазвао оштећења мостовске конструкције.

Поставка модела над којим се врши експеримент је истакао код експеримента за мерење динамичких оптерећења. Коришћен је двоосни акцелерометар (*ADXL 203*) постављен на средину цеви и оријентисан тако да прати убрзања у правцу осовине и у вертикалном правцу. Са њим и са мерном траком се мерио утицај динамичког оптерећења са тегом од 100g у првој сесији мерења и 200g у другој сесији мерења, они су пуштани са висине од 100mm у односу на плочу која је фиксирана на цев. Тегови су пуштани при 4 различита статичка оптерећења.



Слика 2. Пуштање тега на плочу са висине од 100mm.

Да би се израчунала критична сила деформисања цеви на основу мерења убрзања при слободном паду тега прво се рачуна брзина (*једначина 2*) како би се одредио импулс силе.

$$V = \sqrt{2 \times g \times s} \text{ [m/s]} \quad [2]$$

Брзина је иста без обзира на масу јер је отпор ваздуха у овом случају занемарљив.

Затим се рачуна импулс силе (*једначина 3*) за ударац тега.

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m1 \times V - 0}{\Delta t} \quad [4]$$

На основу граничног стреса (*једначина 4*) који доводи до пуцања материјала може се израчунати колика маса тега треба да буде да при паду од 10cm изазове пластичне деформације по формулама:

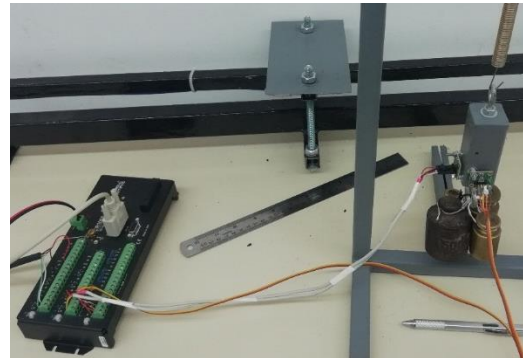
$$\sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow F = \sigma \times A \quad [5]$$

2.3 Експеримент утицаја ветра и других динамичких сила на осциловање моста

Свака конструкција различито реагује на утицај сила, нарочито комбиновани (збирни) утицај појединих

сила које у неким случајевима, истовременим деловањем могу представљати опасност за стабилност конструкције иако потенцијално појединачним деловањем не би изазвале никакво оштећење. Овај експеримент је осмишљен да симулира три различита облика вибрација моста. Део експеримента са осциловањем тега у вертикалној равни чини модел који опонаша реалан систем са вибрирањем мостовске конструкције услед утицаја вертикалних динамичких сила из разнородних извора. У стварности овакве осцилације су готово непрестано присутне у мосту и изазване су преласком возила и пешака преко моста као и утицајем вибрација околине.

У оквиру експеримента мериће се убрзања услед осциловања тега у вертикалној равни, затим клађење тега и комбинација ова два осциловања. Циљ експеримента је да покаже однос еластичности опруге и утицај промене масе која осцилује у истим условима. Основни циљ експеримента је одређивање критичне области резонанције конструкције, као и да се анализира утицај комбинованих сила додатно на укупно осциловање мостовске конструкције.



Слика 3. Поставка експеримента који симулира вибрације услед утицаја ветра и других динамичких сила, са видљивим положајем акцелерометара.

Почетна, максимална кружна брзина (*једначина 5*) може се добити на основу максималног убрзања забележеног током осциловања користећи следећу формулу.

$$a_{max} = \omega_0^2 \times A \quad [6]$$

Како би се одредила фреквенција која би изазвала резонанцију потребно је још одредити и пригушење β (*једначина 6*).

$$\beta = -\ln\left(\frac{A_0}{A(t+N \times T)}\right) \times \frac{n}{N} \quad [6]$$

Конечан израз за добијање критичне фреквенције спољне силе (*једначина 7*):

$$\omega_{критично} = \sqrt{\omega_0^2 - 2 \times \beta^2}. \quad [7]$$

3. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

У овом поглављу дискутоваће се о резултатима са посебним акцентом на поређење стварних ситуација са добијеним резултатима. Објасниће се вредности у

конкретним примерима заснованим на добијеним резултатима.

3.1 Дискусија резултата експеримента статичког оптерећења

Коришћењем Јанговог модула еластичности, а на основу резултата мерења израчуната је подужна сила истезања која се јавља у цеви приликом савијања цеви.

Савијеност цеви	F [N]
3 [mm]	80.64
6 [mm]	161.28
9 [mm]	241.92

Табела 1. Однос савијености цеви и сила које делују у правцу осовине.

3.2 Дискусија резултата експеримента динамичких, вертикалних удара

За спроведени експеримент у лабораторији дошло се до прорачуна да је потребно да на цев падне тело масе 257.02kg са висине од 100mm како би дошло до пластичних деформација. Што се може искористити за поређење са већим моделима, односно мостовима оваквих конструкција.

3.3 Дискусија резултата експеримента вибрација

3.3.1 Дискусија резултата вертикалног вибрирања моста

Како је највећа претња за разарање мостовских конструкција прелазак возила преко моста биће дат један пример који повезује ову методу одређивања критичне фреквенције удара са стварном ситуацијом. На основу резултата, ако би се кретала колона возила са међусобним одстојањем од 4m и растојањем осовина точкова од 4m преко дилатације или рупе на коловозу, возила би морала да се крећу брзином од $13.33\text{m/s} = 48\text{km/h}$ ($s/t; s=4\text{m}; t= 0.3\text{s}$), или у случају моста који је за трећину „крући“ $12.12\text{m/s} = 43.63\text{km/h}$ ($s/t; s=4\text{m}; t= 0.33\text{s}$).

3.3.2 Дискусија резултата експеримента о клађењу моста

Како би се експеримент приближило случају стварног моста узеће се да је мост окачен на сајлама дужине 30m. То би резултовало сопственом кружном брзином моста од (једначина 8).

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{9.81[\text{m/s}]}{30[\text{m}]}} = 0,327[\text{rad/s}]. \quad [6] \quad (8)$$

У том случају остало би још само да се одреди пригушење истом методом као у овом експерименту. Оно би било сигурно веће него у овом случају, јер мост свакако не би осциловао у идеалним условима као математичко клатно.

Пошто се одреди пригушење кружна брзина осциловања ветра која би изазвала резонацију рачунала би се по (једначини 7).

3.3.2 Дискусија резултата експеримента о клађењу моста

Како би се експеримент приближило случају стварног моста узеће се да је мост окачен на сајлама дужине 30m. То би резултовало сопственом кружном брзином моста од $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{9.81[\text{m/s}]}{30[\text{m}]}} = 0,327[\text{rad/s}]$. У том случају остало би још само да се одреди пригушење истом методом као у овом експерименту. Оно би било сигурно веће него у овом случају, јер мост свакако не би осциловао у идеалним условима као математичко клатно. Пошто се одреди пригушење кружна брзина осциловања ветра која би изазвала резонацију рачунала би се по формули (једначина 7).

3.3.3 Дискусија резултата о вертикалним осцилацијама при клађењу моста

Очигледно је да утицај клађења потпомаже вертикалном осциловању – те својим утицајем води ка резонанцији, односно осцилације изазване вертикалним ударима знатно дуже задржавају велике амплитуде. Из тог разлога знатно лакше долази до резонанције јер задржавањем високе амплитуде даје се више времена спољним утицајима да се „придруже у повећању амплитуде“.

3.3.4 Дискусија резултата о клађењу при вертикалним осцилацијама моста

Као и у при праћењу вертикалног клађења при сплету сила и овде је изражена значајна промена при осциловању тега највеће масе где се додатно потврђује како осцилације међусобно поспешују једно другу и тако смањују пригушење.

4. ЗАКЉУЧАК

У оквиру овог мастер рада извршена је анализа карактеристичних типова мостовских конструкција са посебним освртом на виталне параметре који су праћени геосензорском мрежом у реалном времену. На примењеним лабораторијским моделима мостовских конструкција извршена су мерења статичких и динамичких оптерећења. Резултати су анализирани у студији случаја.

Са становишта мониторинга мостова, на основу овог рада, може се закључити да код озбиљнијих габарита и комплекснијих конструкција није довољно пратити само ове параметре који су праћени у овом мастер раду. За адекватан мониторинг који нам даје комплетну слику ситуације и дешавања унутар мостовске конструкције потребно је пратити не само деформације, вибрације и ударе него и стање у којем се налазе поједини елементи конструкције.

Треба тежити ка модерним техникама мониторинга које су набројане и описане у теоријском делу рада где се описују врсте сензора и њихова намена као и врсте конструкција и њихове карактеристике. У оквиру овог мастер рада утврђени су параметри који се прате у реалном времену и који се користе за

анализу реакције конструкције на силе које су изазвале одређена кретања и напрезања.

Такође, издвојени су детаљи који су више утицајни на стабилност моста и они који су занемарљиви, на тај начин рад је показао како и на шта треба обратити пажњу при мониторингу мостова.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] <https://www.toppr.com/guides/physics-formulas/youngs-modulus-formula/> - Чланак о Јанговом модулу

[2] <http://physicsnet.co.uk/a-level-physics-as-a2/materials/young-modulus/> - Чланак који описује Јангов модул еластичности и објашњава његову примену.

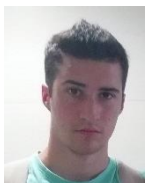
[3] <http://fizis.rs/osnovna-skola/vii-%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%B4/%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%9A%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%B4-%D0%B4%D0%B5%D1%98%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BC-%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D0%B6%D0%B5/slobodno-padanje-tela-bestezinsko-stanje-hitac-navise-i-hitac-nanize/> - Формуле за рачунање величина при слободном паду.

[4] <https://svafizika.org/2017/05/02/sta-je-to-impuls/> - Чланак о импулсу силе и сударима тела.

[5] https://www.engineeringtoolbox.com/stress-strain-d_950.html - Објашњење зависности стреса и деформација у пластичном подручју.

[6] http://tesla.pmf.ni.ac.rs/f_odeljenje/ucenicki%20folder/ucenici2009-2010/osc2009.pdf - Наставни материјал са Природно-математичког факултета који описује осциловање.

Кратка биографија:



Бора Савић рођен у Новом Саду 1996. год. Средњу школу Милева Марић Ајнштајн завршио смер геодезија завршио у Новом Саду 2015. год. Исте године уписује Факултет Техничких Наука, смер Геодезија и геоматика у Новом Саду. Завршни ра из области ГНСС технологија одбранио је 2019. год.

СПРИНКЛЕР ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА У СТАМБЕНОМ ОБЈЕКТУ – ГАРАЖА**SPRINKLER INSTALLATION FOR EXTINGUISHING FIRE IN THE BUILDING – GARAGE**

Ненад Драгин, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ОД КАТАСТРОФАЛНИХ ДОГАЂАЈА И ПОЖАРА

Кратак садржај – У раду је приказан пројекат аутоматске спринклер инсталације за гашење пожара водом за подземну гаражу стамбеног објекта. Детаљно је описан принцип рада инсталације као и њене предности приликом уградње. У раду се водило следећим битним чињеницама приликом одабира аутоматског стабилног система за гашење пожара: битно узети у обзир намену предметног објекта као и класу пожарне опасности, ватроотпорност грађевинских елемената, уређаје за гашење пожара, сигурне методе рада и добру организацију.

Кључне речи: Аутоматска спринклер инсталација, заштита од пожара, пројекат спринклер инсталације гараже стамбеног објекта

Abstract: The paper presents the project of an automatic sprinkler installation for extinguishing fire with water for the underground garage of a residential building. The principle of operation of the installation and its advantages during installation are described in detail. The paper was guided by the following important facts when choosing an automatic stable fire extinguishing system: it is important to take into account the purpose of the object as well as the fire hazard class, fire resistance of building elements, fire extinguishers, safe working methods and good organization.

Keywords: Automatic sprinkler installation, Fire safety, Project of Sprinkler installation of a residential garage

1. УВОД

Предмет разматрања овог рада су пожари, процена висине пожарног ризика, аутоматска спринклер инсталација за гашење пожара као и њена примена у подземној гаражи стамбеног објекта, која због свог положаја, специфичног пожарног оптерећења, вентилације и других фактора представља изазов за све оне који се баве заштитом од пожара.

У раду је приказан пројекат спринклер инсталације за подземну гаражу усклађен законом о заштити од пожара, а прорачун и димензионисање инсталације извршене према стандардима ВдС ЦЕА 4001 и СРПС ЕН 12845.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор др Митар Јоцановић, ванр.проф.

Спринклер систем је најраспрострањенији стабилни аутоматски уређај за дојаву и гашење пожара.

Овај систем најчешћу примену проналази у робним кућама, хотелима, болницама, у складиштима, индустријским објектима, подземним гаражама итд. Приликом одабира спринклер инсталације неопходно је узети у обзир и размотрити низ фактора и критеријума. Извођење ових инсталација може се категоризовати на:

- мокре спринклер инсталације,
- суве спринклер инсталације,
- комбиноване спринклер инсталације,
- суве брзодејствујуће спринклер инсталације,
- суве спринклер инсталације са претходним управљањем.

Уградњом спринклер система, спречава се брзо ширење пожара, као и настала материјална штета. Многа осигуравајућа друштва умањују премију осигурања клијентима који имају уграђене спринклер системе, што доноси значајну уштеду у трошковима осигурања.

Многе осигуравајуће компаније чак одбијају и да издају било какву полису осигурања у објектима где је велик ризик од избијања пожара, а при томе немају спринклер инсталацију.

Циљ овог рада је приказ ефикасности уградње спринклер система у гаражним објектима.

2. ПОЖАРИ**2.1. Класе пожара**

Према СРПС З.ЦО.003 пожари се разврставају у пет класа према врсти горивих материја које могу бити обухваћене пожаром:

- *Класа А* - пожари чврстих запаљивих материја (пожари са стварањем жара – дрво, папир, слама, текстил, угаљ и слично)
- *Класа Б* - пожари запаљивих течности (бензин, уља, лакови, смоле, катран)
- *Класа Ц* - пожари запаљивих гасова (градски гас, ацетилен, метан, пропан, бутан и слично)
- *Класа Д* - пожари запаљивих метала (алуминијум, магнезијум, натријум, калијум и друго)
- *Класа Е* - пожари на уређајима и инсталацијама под електричним напоном (електромотори, трансформатори, разводна постројења и друго).

Према месту где се пожар развија и условима размене топлоте и масе гасовите фракције са околином,

пожари се могу разврстати на спољашње и унутрашње, а према њиховом обиму и величини на мале, средње, велике и блоковске пожаре. Пратећи продукти пожара су топлота и продукти сагоревања без обзира на материју која гори и постојећих услова за размену масе гасовитих фракција. Када се говори о производима сагоревања, обично се мисли на гасовите, течне (капи и паре) и чврсте материје, мада се при томе не би требало занемарити ослобођена енергија. Од пратећих појава у пожару најзначајнија је ослобођена хемијска енергија у виду топлоте. Она у највећој мери зависи од топлотне моћи материје али и од других учесника у хемијској реакцији.

2.2. Могући узроци пожара

За што успешнију борбу против пожара потребно је елиминисати њихове узроке. Елиминисање узрока пожара подразумева знање о њиховом настајању, тј. како и где се јављају. Одговоре на ова питања дају анализе пожара, па се на основу статистичких података о узроцима пожара врше стручне обраде ради предузимања потребних превентивних мера. Обзиром на огроман број могућих узрока пожара, обично се дају основне класификације и типични случајеви који обухватају највећи број узрока пожара. Као и сви статистички подаци и подаци о узроцима пожара зависе од методологије, броја пожара, периода времена, степена индустријализације итд. При анализи таквих података може се извршити основно груписање узрока пожара:

- техничке неисправности – кварови,
- технички недостаци - непоштовање техничких прописа, лош квалитет и др.,
- људски фактор - непажња, нестручност, нехат, дечија игра, намерно паљење,
- организациони недостаци - одсуство контроле, организације пожарне службе, непоштовање закона,
- природни узрочници - гром, земљотрес, сунце.

Код подземних гаража аутомобили су најчешћи узроци пожара. Америчка агенција НФПА наводи да су електрични и механички кварови узроковали 2/3 пожара на аутомобилима. Аутомобили садрже пуно запаљивих и горивих материја и материјала као што је погонско гориво, моторно уље, пластика, седишта, гуме и остали материјали који се могу наћи у аутомобилима.

Најчешћи узроци пожара на аутомобилима су неисправност електричних инсталација, неисправност батерија код електричних возила, прегрејавање мотора, цурење резервоара итд. Евентуални пожари у подземним гаражама се веома лако шире, а постоји опасност и од евентуалних експлозија.

3. ПРОЦЕНА ВИСИНЕ ПОЖАРНОГ РИЗИКА

Процена пожарног ризика представља основу за доношење одлуке о уградњи аутоматског стабилног система за гашење, као допунске мере заштите. Оправданост постављања аутоматске инсталације за гашење пожара одређује се на основу величине пожарног ризика за конструкцију објекта (носећи елементи, међусpratне конструкције, кровне конструкције и сл.), као и на основу пожарног ризика

за садржај објекта (људи, опрема, намештај, ускладиштена роба и сл.)

3.1. Пожарни ризик објекта

Пожарни ризик за објекат зависи од могућег интензитета и одвијања пожара, као и конструктивних карактеристика носивих елемената објекта (отпорност конструкције према деловању високих температура), а израчунава се према обрасцу:[24]

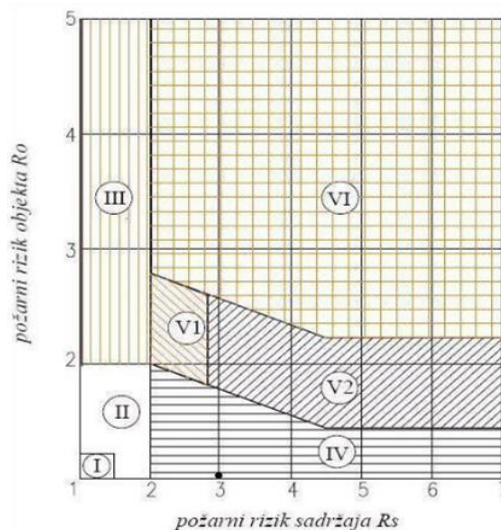
$$R_o = \frac{[(P_o \cdot C) + P_k] \cdot B \cdot L \cdot S}{W \cdot R_i}$$

3.2. Пожарни ризик садржаја објекта

Пожарни ризик за садржај објекта (опасност за људе, намештај, опрему, складиштену робу и слично) израчунава се на основу обрасца.

$$R_s = H \cdot D \cdot F$$

За добијене вредности пожарног ризика за објекат R_o , као и пожарног ризика садржаја објекта R_s , помоћу приложеног дијаграма и познате апцисе (пожарни ризик садржаја објекта) и ординате (пожарни ризик за објекат) одређује се прорачунска тачка слика 1. Кад прорачунска тачка падне у шрафирани део приложеног дијаграма, оправдано је у тим околностима поставити аутоматски стабилни систем за гашење пожара на основу висине пожарног ризика објекта



Слика 1. Дијаграм пожарног ризика

4. АУТОМАТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ВОДОМ–СПРИНКЛЕР ИНСТАЛАЦИЈА

Спринклер инсталација спада међу најефикасније инсталације за гашење пожара. То је аутоматска инсталација са распрскавајућим млазом воде, која у припремном положају и пре активирања има затворене млазнице, које се отварају на одређеној, пројектованој температури и на тај начин започиње аутоматско активирање инсталације.

Цевоводи који доводе воду до млазница су под сталним притиском воде или ваздуха, у зависности од инсталације.

Гашење пожара се врши одређеним бројем млазница, зависно од брзине ширења пожара.

Приликом појаве пројектоване температуре, долази до пуцања ампуле на млазници услед ширења експанзионе течности која се налази у ампули. Експанзиона течност врши притисак на зидове ампуле и на тај начин долази до пуцања ампуле при чему се отвара излаз води.

Вода удара у дефлектор и распршава се тако да у кружној лепеци покрива површину која се штити. У случају да првоактивирана млазница не успе да угаси пожар, па се он прошири, отварају се следеће млазнице у непосредној близини места пожара.

Услед отварања млазнице и пада притиска у цевоводу иза спринклер вентила, подиже се клапна у спринклер вентилу и вода потиче ка спринклер млазницама. Преко жљеба у седишту спринклер вентила вода улази у цевовод према хидрауличном алармном звону где се добија механички сигнал о проради спринклер инсталације.

Поред гашења, при активирању спринклер инсталације и при кретању воде кроз цевоводе, преостат спринклер вентила и индикатор протока у цевоводима дају сигнал да је инсталација прорадила.

5. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈИ И ПРОРАЧУНСКЕ ОСНОВЕ

Предметни објекат је спратности По+Пр+3+Пк. У сутерену објекта је смештена подземна гаража за паркирање аутомобила која припадају станарима зграде у улици Лазе Лазаревића. Гаражи се приступа из дворишта објекта, и садржи 42 паркинг места као и бициклану. Поред паркинг места са комуникацијама у простору подземне гараже се налазе и помоћне просторије као и спринклер пумпна станица са пратећом опремом. Из подземне гараже се степеницама и лифтом може директно ићи на више етаж.

Подземна гаража која се налази у предметном објекту према члану 14 Правилника о техничким захтевима за заштиту гаража за путничке аутомобиле од пожара („Сл. лист СЦГ“, бр. 31/2005) спада у „СРЕДЊУ“ гаражу, укупне бруто површине 1444 m².

У предметном објекту су изведени следећи системи и опрема:

- стабилни систем за аутоматско гашење пожара – спринклер
- ручни преносни апарати за гашење пожара
- хидрантска мрежа
- стабилни систем за аутоматску дојаву пожара и детекцију експлозивних гасова и пара

6. ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ СПРИНКЛЕР ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА ПОДЗЕМНУ ГАРАЖУ СТАМБЕНОГ ОБЈЕКТА СУ+Пр+3+Пк

Прорачун спринклер инсталације може се вршити у складу са једним од неколико постојећих стандарда: ЕН 12845 (стандард које су усвојиле земље ЕУ), ВдС ЦЕА4001 (стандард који је развијен у Немачкој), НФПА 13 (стандард који је развијен у САД).

Прорачун сваке инсталације почиње одређивањем класе пожарне опасности којој припада дати објекат -

простор који се штити. Класе пожарне опасности према ВдС ЦЕА4001 или ЕН 12845, су следеће:

- LH (Light Hazard) –штићена подручја са малим пожарним оптерећењем и малом запаљивошћу материјала.
- OH (Ordinary Hazard) –штићена подручја са средњим пожарним оптерећењем и средњом запаљивошћу материјала. Деле се у подгрупе OH1, OH2, OH3 и OH4.
- ННР (High Hazard Proces) –штићена подручја у области производње са великим пожарним оптерећењем и великом запаљивошћу материјала. Деле се у подгрупе ННР1, ННР2, ННР3, ННР4.
- ННС (High Hazard Storage) –штићена подручја са складиштењем материјала и роба. Деле се на подгрупе ННС I до ННС IV.

7. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Основни прорачун за потребну количину воде, као и конструктивно функционални захтеви базирају се на прописима СРПС ЕН 12845:12.

Прорачун сваке инсталације почиње одређивањем класе пожарне опасности којој припада дати објекат - простор који се штити.

Из табеле А.2 Анекса А стандарда, за подземну паркинг гаражу, одређује се средња класа опасности OH, подгрупа - OH2.

Пројектна количина воде (висина поливања) и површина дејства

Из табеле 3 стандарда, за класу опасности OH2 одређује се:

- Минимална брзина дотока воде: 5 mm/min
- површина дејства за мокри систем: 144 m²

Минимални притисак истицања на млазницама

Минимални притисак истицања на млазницама у хидраулички најнеповољнијој ситуацији, за класу опасности OH, према стандарду је 0,35 бар.

Максимална површина дејства по млазници и максимално растојање између млазница

Из табеле 19 стандарда, за класу опасности OH одређује се:

- максимална површина дејства по једној млазници: 12 m²
- максимално растојање између две млазнице: 4 m

Време деловања инсталације

Минимално време деловања инсталације, за класу опасности OH, према стандарду, је 60 минута.

Коефицијент К млазнице

Номинални коефицијент К млазница, за класу опасности OH, према стандарду (Табела 37), је 80.

7.1 Хидраулички прорачун

Карактеристике потребног протока и притиска на вентилу и пумпи дате су у табели. Q=981.52 l/min, P=2.228 bar

На основу прорачунатих минималних карактеристика за спринклер пумпу у пумпној станици:

- проток Q= 981.52 l/min

- напор $H = 24 \text{ m}$

Одабрана је спринклер пумпа произвођача grundfos, тип NK100-400/334, следећих карактеристика у радној тачки:

- проток $Q = 1390 \text{ l/min}$
- напор $H = 38.5 \text{ m}$
- снага електро мотора $P = 21.38 \text{ kW}$

Табела 1. Пад притиска кроз цевовод за избор пумпе

Тачка	Фактор К		Проток	Локални отпори	Еквив. дужина	Висинска разлика	Укупни притисак	
	DN	du					Локални отпори	Дужина деонице
Деоница	(mm)	(mm)	(l/min)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
a	80		50.75		3.73			0.634
a-b	DN25	26.6	50.75	K 0.77	0.77	2.96	0	0.052 0
b	80		66.26		4.44			0.686
b-c	DN25	26.6	117.01	T 1.50	1.5	2.96	0	0.294 0
c	80		79.23		3.37			0.981
c-1	DN32	35	196.24	T 2.90	2.9	1.48	0	0.151 0
1			298.56		8.05			1.132
1-2	DN65	62.7	392.8	P,T 4.80	4.8	3.25	0	0.189 0
2			785.28		7.05			1.315
2-3	DN65	62.7	196.24	T 3.80	3.8	3.25	0	0.243 0
3			981.52		14			1.558
3-4	DN80	77.9	981.52	P 1.0	1	13	0	0.253 0
4			981.52		42.45			1.811
4-5	DN100	102.3	981.52	P,K,T 10.4	10.4	32.45	0	0.204 0
5			981.52		67.25			2.015
18-C8-P	DN100	102.3	981.52	УК 56.82	56.82	10.43	0	0.323
			981.52					2.338

8. ЗАКЉУЧАК

Подземне гараже су специфични објекти које због свог положаја, намене, вентилације и других фактора представљају изазов за све који се баве заштитом од пожара, а посебно за припаднике ватрогасних јединица. Узроци пожара у оваквим објектима су углавном на возилима, због неисправности или евентуалних радова на истим. Због присуства запаљивих материјала и материја које се налазе у возилима, евентуални пожари на возилима у подземним гаражама би се веома лако и брзо ширили, а постојала би и опасност од могућих експлозија.

Циљ и сврха уградње овакве инсталације у објекат јесте да са једне стране држи евентуални пожар под надзором и контролом, тј. да спречи његово даље ширење, чиме би се добило на времену евакуације људи из угроженог подручја, а друга важна карактеристика овог система је и спречавање прекомерног загревања конструкције објекта ради задржавања интегритета исте, постројења, инсталација и сличног у току самог пожара.

Веома је важно напоменути да се постројење мора уредно одржавати како би се осигурало да, у случају потребе, функционише. Овај задатак може се лако превидети или недовољно уважити. Ако се то догоди тада, то значи опасност по живот људи који се налази и борави у објекту, као и ризик од значајних финансијских трошкова.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Инсталације за гашење пожара; З.Секуловић, М.Дамановић, М.Богнер; ЕТА, Београд 2014
- [2] Превентивна заштита од пожара; З.Секуловић, М.Дамановић, М.Богнер; ЕТА, Београд 2012.
- [3] Закон о заштити од пожара („Службени гласник РС“, број 111/2009; 20/2015, 87/2018)
- [4] Пројектовање противпожарне заштите; В. Бујандрић, Н.Бујандрић; Ведeko, Београд 1996.
- [5] Правилник о техничким нормативима за заштиту гаража за путничке аутомобиле од пожара и експлозија („Сл.Лист Србије и Црне Горе“, бр. 31/2005)

Кратка биографија:



Ненад Драгин рођен је у Новом Саду 1987. године. Факултет техничких наука у Новом Саду, одсек инжењерство заштите животне средине, завршава 2013. год.

На Факултету техничких наука, у Новом Саду, школске 2018/2019. уписује мастер академске студије: Управљање ризиком од катастрофалних догађаја и пожара. Мастер рад из научне области Инжењерство управљања ризиком од катастрофалних догађаја и пожара брани 2020. године.

PROCES RAZMENE PODATAKA TOKOM INTEGRACIJE INFORMACIONIH SISTEMA DVE BANKE**DATA EXCHANGE PROCESS DURING DATA INTEGRATION BETWEEN INFORMATION SYSTEMS OF TWO BANKS**Petar Trećakov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast:** INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

Kratak sadržaj – U radu je prikazan proces razmene podataka tokom procesa integracije informacionih sistema Vojvodanske banke i OTP banke. Prikazana su teorijska razmatranja i ključni pojmovi vezani za migraciju podataka i ETL. Opisane su i prikazane metodologije i alati koji su korišćeni pri migraciji podataka – MSSQL, SSIS i Winforms.

Ključne reči: Baza podataka, informacioni sistem, migracija podataka

Abstract – In the paper is presented the process of data exchange between the information systems of Vojvodjanska banka and OTP banka, during the data migration process. The definition of terms and literature review of data migration and ETL are described in the paper. Methodology and tools used during the data migration process are presented and described – MSSQL, SSIS and Winforms.

Keywords: Database, information system, data migration

1. UVOD

Smisao odabranog rada je da se kroz primer u praksi prikaže proces razmene podataka između informacionih sistema dve različite banke. U radu će biti prikazan proces razmene podataka, odabrane tehnologije i struktura baza podataka sa prikazanim tabelama koje su se koristile prilikom razmene podataka. Takođe će biti prikazano kako se vrši razmena podataka od izvorišne do odredišne baze korišćenjem SSIS paketa.

U radu je opisan proces razmene podataka tokom spajanja informacionih sistema Vojvodanske banke i OTP banke. U poglavlju teorijske osnove prikazani su osnovni pojmovi vezani za migraciju podataka, faze migracije, ETL i razvoj ETL-a. U poglavlju Metod istraživanja šablonski je prikazano kako izgleda migracija u slučaju Vojvodanske i OTP banke, zatim su prikazane tabele u bazi podataka, kao i tok razmene podataka korišćenjem SSIS paketa. U poglavlju Rezultati istraživanja na konkretnom primeru je prikazano kako izgleda razmena podataka iz baze podataka Vojvodanske banke u bazu OTP banke.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Darko Stefanović, vanred. prof.

2. TEORIJSKE OSNOVE

Poglavlje teorijske osnove predstavlja sva teorijska razmatranja u vezi rada. Ovde će biti opisani pojmovi vezani za migraciju podataka, ETL i alati koji se koriste pri migraciji podataka.

2.1. Migracija podataka

Migracija podataka je proces selekcije, pripreme, ekstrakcije i transformisanja podataka i trajne razmene podataka iz jednog kompjuterskog skladišnog sistema u drugi. Takođe, ocenjivanje kompletnosti migriranih podataka i uklanjanje zastarelih podataka smatraju se delom procesa migracije podataka. Migracija podataka je jedno od ključnih razmatranja pri implementaciji, poboljšanju ili konsolidaciji bilo kog sistema, i uglavnom se sprovodi na način da se postigne najviši mogući nivo automatizacije, čime se oslobađaju ljudski resursi od repetitivnih zadataka. Migracija podataka nastaje zbog niza razloga, uključujući zamenu serverske opreme, poboljšanja ili održavanja, migraciju aplikacija, konsolidaciju web sajtova, oporavak od štete, i relokacija data centra [1] [2].

2.2 ETL – Extraction, Transformation, Loading

Extraction, Transformation i Loading procesi odgovorni su za operacije koje se održavaju u pozadini data warehouse arhitekture. U okviru ETL procesa, prvo se podaci ekstrahuju iz njihovih izvora koji mogu biti OLTP ili nasleđeni sistemi, fajlovi bilo kog formata, web stranice ili razni tipovi dokumenata. Uglavnom se samo podaci koji se razlikuju od podataka prethodnog izvršavanja ETL procesa (nove, modifikovane ili obrisane informacije) ekstrahuju iz izvora. Nakon ove faze, ekstrahovani podaci propagiraju se u specijalni deo data warehouse-a, koji se naziva Data Staging Area (DSA), gde se obavlja transformacija, homogenizacija i čišćenje podataka. Najčešće korišćene transformacije jesu filteri i provere koje osiguravaju da podaci poštuju poslovna pravila i ograničenja integriteta, kao i transformacije shema koje osiguravaju da se podaci uklapaju u odredišnu shemu data warehouse-a. Na kraju, podaci se učitavaju u centralni data warehouse. U tradicionalnom data warehouse okruženju, ETL proces periodično osvežava data warehouse tokom perioda niskog opterećenja (npr svake noći) i postoji određen vremenski okvir tokom kojeg se proces mora izvršiti. U sadašnje vreme, poslovne potrebe zahtevaju skoro pa real-time osvežavanje data warehouse-a i značajna pažnja usmerena je ka ovoj vrsti tehnološkog napretka [3].

3. METOD ISTRAŽIVANJA

Poglavlje Metod istraživanja predstavlja šematske prikaze i opise procesa migracije u Vojvođanskoj banci. Prikazan je tok procesa migracije podataka, od izvorne baze do određene baze. Takođe su prikazane tabele u koje se smeštaju podaci koji će biti migrirani.

Pored tabela prikazani su SSIS paketi koji predstavljaju alat putem kojeg se podaci transformišu i učitavaju u tabele. Nakon SSIS paketa prikazan je način na koji radi Winforms aplikacija koja služi za automatizovanje pokretanja SSIS paketa.

3.1. Migracija podataka u Vojvodanskoj banci

Migracija podataka počinje identifikovanjem izvora podataka. U ovom slučaju, izvor podataka jeste Oracle baza. Podaci iz Oracle baze transformišu se putem SSIS paketa. Nakon transformacije, podaci se perzistiraju u određenu MSSQL bazu podataka.

3.2. Prikaz procesa migracije

Nakon prvog koraka identifikovanja izvorne Oracle baze, potrebno je kreirati Stage tabele koje su veza između izvornih tabela i određinih tabela.

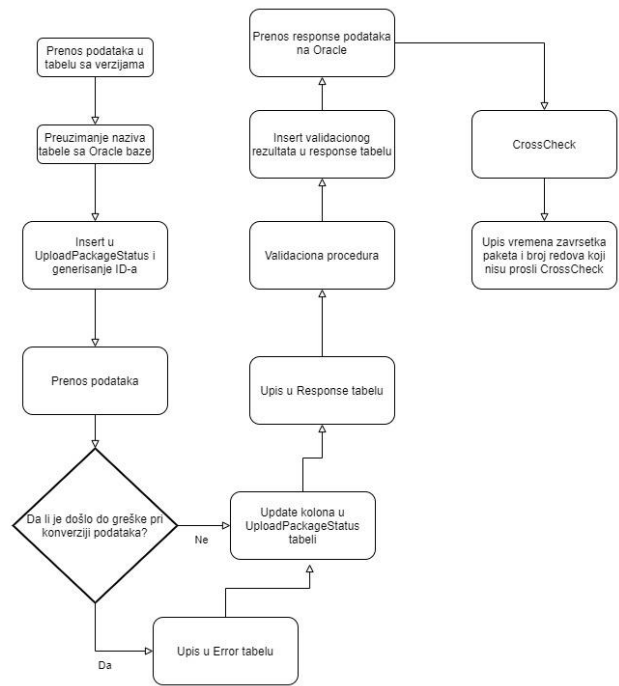
Tabele koje se koriste su sledeće:

1. Stage tabela.
2. Error event tabela.
3. Tabela sa verzijama.
4. Response tabela.
5. Oracle environment tabela.
6. UploadPackageStatus tabela.

Najpre se u Oracle environment tabelu upisuju podaci o nazivu tabele, nazivu izvorne tabele i na kojoj oracle shemi se nalazi tabela. Podaci iz Oracle environment tabele se kasnije koriste u aplikaciji radi lakog pokretanja paketa. UploadPackageStatus tabela koristi se za perzistiranje podataka o izvršenim paketima. Ovdje se nalaze podaci o nazivu paketa, nazivu izvorne i određene tabele, vreme pokretanja i vreme završetka paketa, kao i da li je bilo grešaka pri izvršavanju paketa.

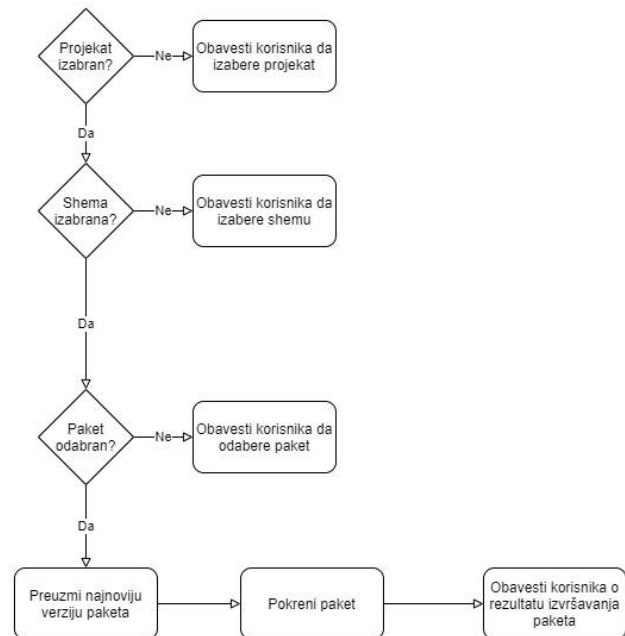
U konkretnu stage tabelu prenose se podaci iz izvorne tabele. U error event tabelu smeštaju se podaci o greškama prilikom prenosa podataka. U tabeli sa verzijama se čuvaju svi prethodni prenosi podataka koji su se izvršili. U response tabeli se čuvaju podaci o uspešno ili neuspešno prenetim podacima. Stage tabela kreira se na osnovu tabele logičkog mapiranja.

Nakon kreiranja tabele, sledeći korak jeste kreiranje SSIS paketa. U okviru SSIS paketa vrše se sve neophodne transformacije podataka, prenos podataka i prenos u Error tabelu. Radi automatizacije izvršavanja paketa, kreirana je Windows forms aplikacija, koja omogućava odabir više paketa i izvršavanje svih odabranih paketa. Nakon transformacija i čišćenja podataka, podaci se iz stage tabele učitavaju u produkcionu tabelu, što je ujedno i poslednja faza prenosa podataka.

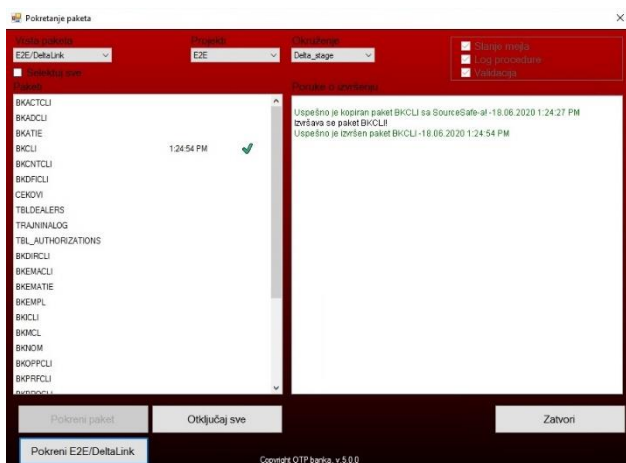


Slika 1. Šematski prikaz SSIS paketa

Winforms aplikacija služi za automatizovano pokretanje SSIS paketa. Aplikacija najpre vrši proveru da li je izabran projekat u kom se nalazi paket. Ukoliko nije, projekat je potrebno izabrati. Dalje se vrši provera da li je izabrana oracle shema na kojoj se nalazi tabela. Ukoliko nije, korisnik je potrebno da izabere shemu. Na kraju je potrebno da se odabere sam paket koji će se izvršiti. Pre pokretanja paketa, aplikacija preuzima najnoviju verziju paketa. Nakon izvršenja paketa, korisnik dobija informaciju o uspešnom ili neuspešnom izvršavanju paketa.



Slika 2. Šematski prikaz Winforms aplikacije



Slika 4. Winforms aplikacija

5. ZAKLJUČAK

U radu je opisan proces razmene podataka između dve banke. Kroz poglavlje teorijske osnove opisani su osnovni pojmovi u vezi razmene podataka, migracije podataka i SSIS paketa.

Prikazan je proces razmene iz Oracle baze jedne banke, u MSSQL bazu druge banke.

Dalje su prikazane različite tabele i njihove uloge u procesu razmene podataka. Nakon tabela prikazan je SSIS paket koji služi za razmenu podataka između izvora (Oracle baza) i odredišta (MSSQL baza). Sledeći deo koji je prikazan jeste šematski prikaz Winforms aplikacije i provere koje aplikacija izvršava da bi se mogao izvršiti SSIS paket.

U narednom poglavlju je kroz konkretan primer prikazano sve što je bilo opisano u prethodnom poglavlju. Prvo su prikazane tabele gde će biti smešteni transformisani podaci. Zatim je prikazan SSIS paket koji vrši razmenu od izvorišne baze, transformiše podatke, i upisuje podatke u odredišnu bazu. Na kraju je prikazana Winforms aplikacija koja služi za automatizovano izvršavanje SSIS paketa.

SSIS paketi imaju nekoliko prednosti:

1. Grafički interfejs omogućava da se na brz način povežu komponente toka podataka, i vrlo brzo se dolazi do željenog rezultata.
2. Ukoliko u osnovnom paketu komponenti ne postoji komponenta koja je potrebna za dalji rad, moguće je preuzeti sa interneta u obliku third party plugina.
3. SSIS omogućava izmenu i dodavanje C# koda unutar komponenti, što pomaže pri prilagođavanju potrebama projekta.

Neki od nedostataka SSIS paketa:

1. Ukoliko tabela ima veliki broj kolona (200+), mapiranje kolona postaje otežan zadatak koji dugo traje, i onda korišćenje paketa kao brzo rešenje gubi svoju svrhu.
2. Pri instalaciji SSIS paketa i plugina treba biti oprezan, jer se mora obratiti pažnja na verziju SQL Servera, verziju Visual Studia, da li je sistem 32-bitni ili 64-bitni i slično.

6. LITERATURA

- [1] J. Morris, Practical Data Migration, 2012.
- [2] A. Warmuth, B. Dufrasne, J. Appel, W. Bauer, S. Douglass, P. Klee, M. Pura, M. Wells and B. Wesselbaum, DS8870 Data Migration Techniques, 2017.
- [3] P. Vassiliadis and A. Simitsis, "Extraction, Transformation, and Loading".

Kratka biografija:



Petar Trećakov rođen je u Novom Sadu 1992. godine. Diplomirao je na Ekonomskom fakultetu u Subotici 2016. godine, smer Poslovni informacioni sistemi. Kontakt: petar.trecakov@gmail.com

**SISTEM ZA AUTOMATIZACIJU POSLOVANJA MALOPRODAJNOG OBJEKTA
RAZVIJEN U .NET TEHNOLOGIJI****RETAIL BUSINESS AUTOMATION SYSTEM DEVELOPED IN .NET TECHNOLOGY**Miloš Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INFORMACIONO-KOMUNIKACIONI
SISTEMI**

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je pregled potencijalnog rešenja za automatizaciju poslovanja maloprodajnih objekata. Inicijalno softversko rešenje je razvijeno koristeći MVVM obrazac i tehnologije WCF i WPF-a za potrebe desktop aplikacije, kao ASP.NET MVC tehnologiju koja je korišćena za razvoj veb aplikacije. Opisane su tehnologije koje su korišćene za implementaciju obe aplikacije kao i struktura samih aplikacija. Predstavljene su ključne stranice i opisane funkcionalnosti. Takođe u zaključku su definisani mogućnosti za dalji razvoj i unapređenje aplikacija.

Ključne reči: Veb tehnologije, MSSQL, .NET, MVC, ASP.NET MVC, MVVM, WPF

Abstract – This paper gives an overview of the potential solution for automating the operation of retail facilities. The initial software solution has been developed using MVVM pattern, WCF and WPF technologies for desktop applications, as well as ASP.NET MVC technology used for web application development. The technologies used to create both applications as well as the structure of the applications themselves are described in this paper. Key views and functionalities are presented. In the conclusion are defined the possibilities for further development and improvement of applications.

Keywords: Web technologies, MSSQL, .NET, MVC, ASP.NET MVC, MVVM, WPF

1. UVOD

Današnji uslovi poslovanja nameću potrebu za stalnim unapređenjem kroz različita inovativna rešenja u pogledu automatizacije procesa rada. Softverska rešenja kojima se omogućava efektivno i efikasno upravljanje velikom količinom podataka i povezivanje istih kroz različite sektore u preduzeću, predstavljaju imperativ za uspešna preduzeća bez kojih poslovanje ne može da se zamisli. Uloga čoveka je danas značajno promenjena, fizički rad je u velikoj meri automatizovan, a evidentna je i prisutnost rasta tendencije uvođenja veštačke inteligencije i implementacije iste u proizvodne i poslovne procese preduzeća.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Srđan Sladojević, vanr. prof.

Kako bismo upravljali realnim sistemom neophodan je model istog, koji će sadržati informacije potrebne za njegovo funkcionisanje. Neke od komponenti automatizovanog informacionog sistema su baza podataka, računarsko-komunikaciona i softverska infrastruktura, aplikacije za rad s podacima i dr. Prikupljanje korisničkih zahteva je prvi korak u razvijanju sistema, nakon čega se može pristupiti analizi i određivanje arhitekture.

Uvođenjem procesa automatizacije smanjuje se vreme rada, verovatnoća greške se svodi na minimum, a čovek štedi vreme koje može iskoristiti za obavljanje zadataka koje još uvek ne želi ili ne može da prepusti veštačkoj inteligenciji. Razvijenost informacionog sistema značajno olakšava posao menadžerima, koji obavljaju proces donošenja odluka, s obzirom na to da presudan faktor nisu njegovo znanje i iskustvo, već informacije kojima raspolaže.

U izradi ovog projekta, korišćena je metodologija objektno-orijentisanog razvoja softvera. Kroz ovaj rad biće predstavljene i Microsoft tehnologije koje su korišćene pri razvoju aplikacije, kao i sam razvoj aplikacije za automatizaciju sistema poslovanja maloprodajnog objekta.

2. OPIS KORIŠĆENIH TEHNOLOGIJA

Aplikacija za automatizaciju poslovanja maloprodajnih objekata sastoji se od desktop i web aplikacije koje su razvijane korišćenjem sledećih tehnologija:

- Microsoft SQL Server
- .NET
- WCF
- ASP.NET MVC
- WPF

koje će biti opisane u nastavku rada.

2.1. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server je sistem za upravljanje relacionim bazama podataka, koji podržava širok spektar aplikacija za obradu transakcija, poslovne inteligencije i analitike. To je jedna od tri vodeća tehnologija bazirane na tržištu, zajedno sa Oracle Database. Kao i drugi softveri za upravljanje bazama podataka, Microsoft SQL Server je izgrađen na osnovama SQL-a, standardizovanog programskog jezika koji administratori baze podataka i drugi stručnjaci informacionih tehnologija koriste za

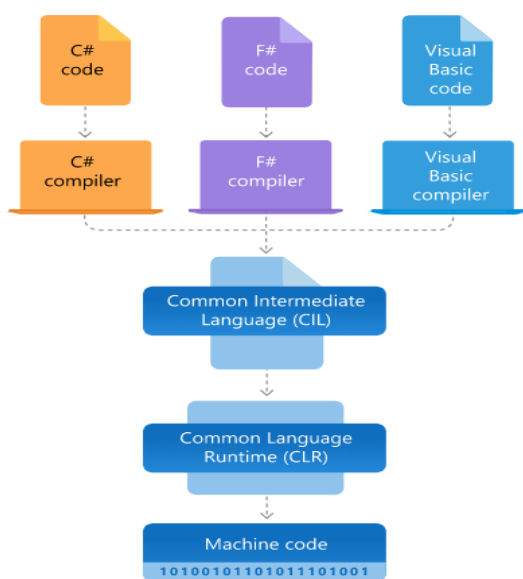
upravljanje bazama podataka i pravljenjem upita nad podacima koje baza sadrži.

2.2. .NET

.NET (dot-net) predstavlja najpoznatiju platformu koja je razvijena od strane Microsoft kompanije. .NET uključuje veliku biblioteku klasa (Framework Class Library). Sastoji se od dve komponente:

- .NET Framework class library
- Common Language Runtime (CLR)

Na slici 1 možemo videti arhitekturu .NET frejmwork. .NET Framework class library je biblioteka sačinjena od svih tipova koda, klasa i svega ostalog zajedničkog za sve .NET jezike. Biblioteka klasa obezbeđuje pristup podacima, korisnički interfejs, razvoj veb aplikacija, numeričke algoritme i mrežnu komunikaciju, time optimizuje i ubrzava proces razvoja. Izvršni zajednički jezik (CLR-common language runtime) sastoji se od class loader-a koji učitava IL (engl. intermediate language) kod programa u runtime-u, zatim sastavlja taj IL kod u izvorni kod, da bi upravljao tim izvornim kodom i sproveo sigurnost thread-a [1].



Slika 1. Arhitektura .NET frejmworka [2]

2.3. Windows Communication Foundation (WCF)

Windows Communication Foundation (WCF) je okvir za izgradnju servisno orijentisanih aplikacija. WCF Service sadrži niz tačaka za komunikaciju tzv. endpoint-ova, pomoću koji se šalju poruke sa jedne tačke na drugu. Svaki endpoint je portal za komunikaciju. Sve WCF komunikacije se odvijaju preko krajnje tačke (engl.Endpoint). Krajnja tačka sastoji se od tri komponente:

- Adrese (engl. Address)
- Povezivanja (engl. Binding)
- Ugovora (engl. Contract)

Adresa predstavlja lokaciju servisa. Binding predstavlja način povezivanja klijenta i servera, a način na koji se vrši povezivanje podrazumeva specificiranje mehanizama

šifriranja, mrežnih protokola i transportni sloj. Ugovorom se definiše funkcionalnost koje pristupna tačna pruža i format poruke koje implementirane funkcije očekuju. Za opis ovog ugovora koristi se standardni Web Service Description Language (WSDL) [3].

2.4. ASP.NET MVC

ASP.NET (Active Server Pages .NET) predstavlja veb tehnologiju koja je razvijena od strane Microsoft kompanije, ASP.NET tehnologija je omogućila lako razvijanje dinamičkih veb sajtova, veb aplikacija i veb servisa programerima koji razvoj baziraju na .NET platformi.

MVC (Model-View-Controller) je arhitekturni obrazac koji deli aplikaciju na tri međusobno povezana dela kako bi se odvojile interne reprezentacije informacija od načina na koji su informacije predstavljene korisnicima. MVC obrazac čine tri glavne logičke komponente:

- Model (poslovni sloj)
- Prikaz (sloj za prikaz)
- Kontroler (kontrola ulaza)

Model predstavlja stanje. Kontroler obrađuje interakcije i ažurira model da bi odražavao promenu stanja aplikacije, a zatim podatke prosleđivao ka različitim pogledima. Pogled prihvata potrebne informacije od kontrolera i prikazuje informacije u formi HTML-a koji se renderuje na browser-u korisnika. ASP.NET MVC okvir je lagan, omogućava lako testiranje i laku prezentaciju, a i integrisan je s postojećim ASP.NET modulima, što omogućava laku implementaciju aplikacija i integraciju sa ostalim servisima [4].

2.5. WPF

WPF ili Windows Presentation Foundation, je grafički sistem za renderovanje korisničkih interfejsa. Obezbeđuje veliku fleksibilnost u pogledu korisnikove interakcije sa aplikacijom. Velika prednost WPF-a je ta što odvaja prikaz korisničkog interfejsa od definisanja njegovog ponašanja. Prikaz je specificiran jezikom koji se naziva XAML, dok se ponašanje implementira u zavisnosti od poslovne logike. Ovi nezavisni delovi se vezuju Data Binding-om, događajima i komandama. Za korišćenje WPF-a neophodno je da na računaru bude instaliran .NET Framework 3.0 ili novija verzija. Ova tehnologija omogućava bogat dizajn, kontrolu i razvoj vizuelnih aspekata Windows programa

Najveći deo WPF-a predstavlja upravljiv kod koji se izvršava putem CLR-a. Dok drugi deo WPF-a predstavlja neupravljiv kod, koji obezbeđuje njegovo funkcionisanje. Ta komponenta naziva se Media Integration Layer(MIL). Ovaj deo je smešten u milcore.dll biblioteci i zadužen je za interakciju sa DirectX-om koji predstavlja microsoftovu komponentu pomoću koje se vrše sva iscertavanja oblika u WPF-u. U okviru neupravljivog koda implementiranu su i Media kodeci, koji su smešteni u windowscodecs.dll biblioteci. Što se tiče upravljivog dela, unutar njega nalazi se PresentationCore koji predstavlja omotač za MIL i koji implementira core servise za WPF i

Presentation Framework, koji implementira prezentacione alate za krajnjeg korisnika [5].

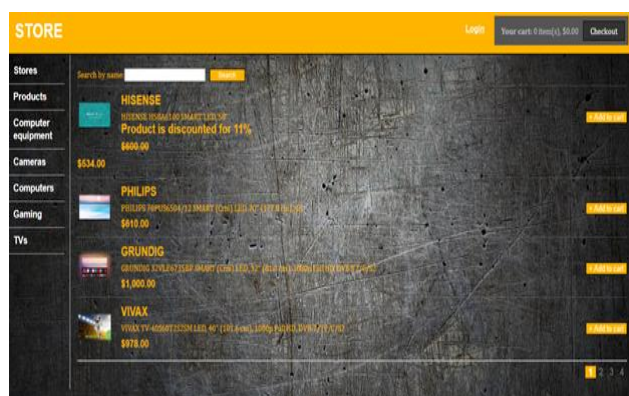
3. OPIS FUNKCIONALNOSTI APLIKACIJA

U ovom poglavlju će biti predstavljene bitne funkcionalnosti desktop aplikacije razvijene u WPF tehnologiji i veb aplikacije koja je razvijena u ASP.NET tehnologiji u MVC dizajnerskom obrascu.

3.1. Opis funkcionalnosti veb aplikacije

Aplikacija je zamišljena tako da omogući automatizaciju poslovanja maloprodajnog objekta putem veba, evidentiranje svakodnevnih online kupovina, evidentiranje korisnika sistema, evidentiranje proizvoda, promociju i niz drugih funkcionalnosti.

Sistem poznaje dva tipa korisnika, običnog korisnika i administrator sistema u zavisnosti od dodeljene role. Kao što možemo videti na slici broj 2, korisnik ima mogućnost filtrirana proizvoda po različitim kategorijama i nazivu. Klikom na dugme "Products" korisniku će se izlistati svi proizvodi, bez obzira na kategoriju, što predstavlja početno stanje filtera, prilikom prvom dolaska na veb sajt.



Slika 2. Izgled veb prodavnice

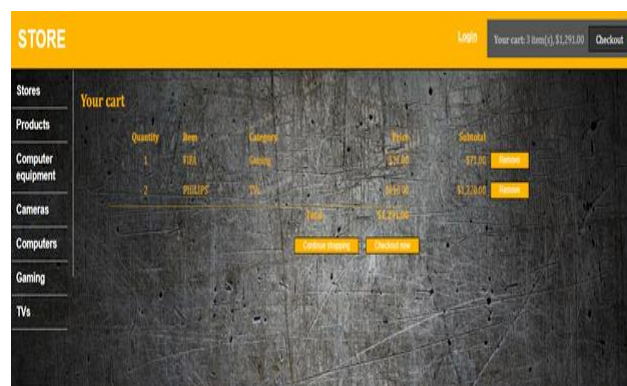
Svaki proizvoda ima naziv, opis koji detaljnije opisuje specifikaciju proizvoda, sliku proizvoda i cenu. Administrator sistema može za određene proizvode odobriti popust, i u tom slučaju, kao što možemo videti na datim primerima, ispisace se cena umanjena za dati iznos popusta, kao aktuelna cena proizvoda. Klikom na "Add to cart" korisnik dodaje proizvod u korpu. Korpa će biti sačuvana u bazi podataka, tek kada korisnik uspešno realizuje celokupnu kupovinu.

Na slici 3 možemo videti izgled korpe u koju su dodate dve vrste proizvode. Korisnik ima mogućnost brisanja određenog proizvoda iz korpe, kao i menjanja postojećih količina proizvoda koje želi da kupi. Korisnik ima mogućnost sve vreme tokom navigiranja kroz aplikaciju da pregleda količine odabranih proizvoda i ukupnu cenu u gornjem desnom uglu.

Klikom na dugme "Checkout" korisnik prelazi na narednu formu u procesu realizacije kupovine. Drugi korak predstavlja odabir načina plaćanja.

Korisnik može da bira dva načina plaćanja: Visa card i PayPal. Korisnik ne može uspešno realizovati kupovinu

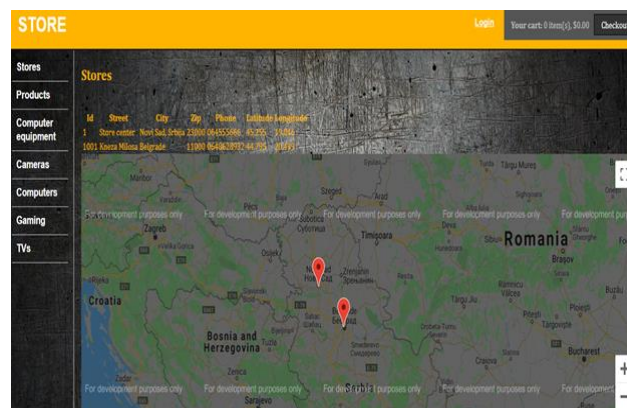
ukoliko uspešno ne ispuni sva polja na datoj formi. Realizacijom kupovine korisniku stiže potvrda na mejl.



Slika 3. Izgled korpe sa proizvodima

Nakon uspešnog logovanja administratorskog korisnika u sistem, pred njim se otvara set funkcionalnost vezanih za održavanje sistema. Administrator ima dodatne funkcionalnost vezane za kreiranje, ažuriranje i brisanje proizvoda, kategorija, promocija i prodavnica.

Na slici 4 možemo videti prikaz maloprodajnih objekata na Google mapi. Prikaz mape mogu da vide i korisnici koji se nisu ulogovali u sistem. Veb aplikacija koristi Google mape kao servis, iz tog razloga korisnici imaju niz drugih mogućnosti kao što su satelitski snimci, mapa ulica, pogled iz različitih perspektiva, mogućnost pronalaska najkraćeg puta i drugo, a sve u cilju da se olakša korisnicima koji ne preferiraju online kupovine, lakši pronalazak maloprodajnih objekata.



Slika 4. Izgled lokacije prodavnice na Google mapi

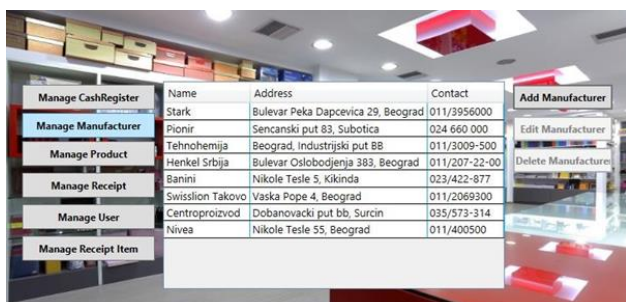
3.2. Opis funkcionalnosti desktop aplikacije

Aplikacija je zamišljena tako da omogući automatizaciju poslovanja maloprodajnog objekta, evidentiranje svakodnevnih kupovina, korisnika sistema, kao i evidentiranje robe koja se nalazi u maloprodajnom objektu, a sve u cilju da omogući podršku radnicima za kasom i menadžerima da lakše vode malorodajne objekte.

Nakon uspešnog logovanja korisnika, pred njim se otvara novi glavni (engl. Main) prozor čiji će sadržaj zavisiti od konkretne uloge koju korisnik ima.

Administratori mogu da vrše dodavanje, modifikovanje i brisanje proizvoda, kategorija, korisnika, dok običan

korisnik je vrsta uloge koja je namenjena za beleženje kupovina.



Slika 5. Izgled glavnog prozora desktop aplikacije

Web i desktop aplikacije konzumiraju istu bazu podataka, tako da su sve količine konzistentne sa stvarnim stanjem. Obe aplikacije imaju ugrađena sva neophodna ograničenja kako sistem ne bi došao u nekonzistentno stanje.

4. ZAKLJUČAK

Kroz ovaj rad upoznali smo se sa Microsoft .NET tehnologijama koje su korišćenje pri razvoju aplikacije za automatizaciju sistema poslovanja maloprodajnih objekata. Opisane su same tehnologije, kao i postupak razvijanja aplikacija od ulaznih funkcionalnih zahteva do korisničkog interfejsa.

Ove aplikacije imaju za cilj automatizaciju procesa poslovanja maloprodajnog objekta što rezultuje jednostavniji, pregledniji i brži način upravljanja poslovanjem.

Njene funkcionalnosti omogućavaju evidentiranje i čuvanje podataka o robi, zaposlenim radnicima, kao i evidenciju prodaje robe. Aplikacije takođe omogućavaju i modifikovanje i brisanje podataka, a sve u cilju održavanja konzistentnog stanja informacionog sistema sa stanjem realnog sistema na osnovu koga je modelovan. Korisnici datog sistema mogu imati različite uloge i shodno tome različita ovlašćenja.

Današnji zahtevi poslovanja nameću potrebu za stalnih inovacija, a svedoci smo konstantnog rasta prodaje putem interneta, tako da sama desktop aplikacija ne bi bila dovoljna da zadovolji potrebe savremenog načina poslovanja.

Iz datih razloga razvijena je i veb prodavnica, sve u cilju povećavanja prodaje, jer smo svedoci rasta online kupovine i postepenog prelaska sa tradicionalne kupovine na online kupovinu. Ostavljena je mogućnost unapređenja kroz uvođenje Android i iOS aplikacije. Takođe postojeće aplikacije se mogu proširivati u skladu sa menjanem zahteva klijenata, tako što će se dodati nove funkcionalnosti.

5. LITERATURA

- [1] Thai, Thuan, and Hoang Lam. . NET framework essentials. " O'Reilly Media, Inc.", 2003.
- [2] Internet: Microsoft "ASP.NET MVC 5". Dostupno na: <https://dotnet.microsoft.com/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework> (pristupljeno u julu 2020.)
- [3] Lowy, Juval. Programming WCF services. " O'Reilly Media, Inc.", 2007.
- [4] Kamil Śmietana, Michał Szermer, "Web Technologies in development of working whith time reporting system using ASP.NET," in Technical University of Lodz, 2016
- [5] Bill Sempf, Chuck Sphar, Stephen Randz Davis, „C# 2010 ALL-IN-ONE FOR DUMMIES“, Wiley Publishing, 2010

Kratka biografija:



Miloš Popović rođen je 1993.godine u Sremskoj Mitrovici. Posle završene srednje ekonomske škole, svoje obrazovanje nastavlja na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na departmanu za Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment, smer Inženjerski menadžment. Nakon završenih osnovnih studija upisuje master studije na smeru Inženjerstvo informacionih sistema.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2019. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Lađinović	Milan Trivunić	Staniša Dautović
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Obradović	Milan Vidaković	Stevan Gostojić
Aleksandar Ristić	Đorđe Vukelić	Milena Krklješ	Stevan Milisavljević
Bato Kamberović	Đula Fabian	Milica Kostreš	Stevan Stankovski
Biljana Njegovan	Đura Oros	Milica Miličić	Strahil Gušavac
Bogdan Kuzmanović	Đurđica Stojanović	Mijodrag Milošević	Svetlana Nikoličić
Bojan Batinić	Filip Kulić	Milovan Lazarević	Tanja Kočetov
Bojan Lalić	Goran Sladić	Miodrag Hadžistević	Tatjana Lončar -
Bojan Tepavčević	Goran Švenda	Miodrag Zuković	Turukalo
Bojana Beronja	Gordana	Mirjana Damnjanović	Uroš Nedeljković
Branislav Atlagić	Milosavljević	Mirjana Malešev	Valentina Basarić
Branislav Nerandžić	Gordana Ostojić	Mirjana Radeka	Velimir Čongradec
Branislava	Igor Budak	Mirko Borisov	Veran Vasić
Novaković	Igor Dejanović	Miro Govedarica	Veselin Perović
Branka Nakomčić	Igor Karlović	Miroslav	Vladimir Katić
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Hajduković	Vladimir Strezoski
Branko Škorić	Ivana Katić	Miroslav Popović	Vlado Delić
Damir Đaković	Ivana Kovačić	Mitar Jocanović	Vlastimir Radonjanin
Danijela Lalić	Ivana Miškeljin	Mladen Kovačević	Vuk Bogdanović
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Mladen Radišić	Zdravko Tešić
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Nemanja	Zoran Anišić
Darko Reba	Jeličić	Stanisavljević	Zoran Brujić
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Nemanja Sremčev	Zoran Jeličić
Dejana Nedučin	Jelena Kiurski	Nikola Đurić	Zoran Mitrović
Dragan Ivanović	Jelena Radonić	Nikola Jorgovanović	Zoran Papić
Dragan Ivetić	Jovan Petrović	Nikola Radaković	Željko Trpovski
Dragan Jovanović	Jovanka Pantović	Ninoslav Zuber	Željko Jakšić
Dragan Kukolj	Ksenija Hiel	Ognjen Lužanin	
Dragan Mrkšić	Laslo Nađ	Pavel Kovač	
Dragan Pejić	Lazar Kovačević	Peđa Atanasković	
Dragan Šešlija	Leposava Grubić	Petar Malešev	
Dragana Bajić	Nešić	Predrag Šiđanin	
Dragana	Livija Cvetičanin	Radivoje Dinulović	
Konstantinović	Ljiljana Vukajlov	Radovan Štulić	
Dragana Šarac	Ljiljana Cvetković	Relja Strezoski	
Dragana Štrbac	Ljubica Duđak	Slavica Mitrović	
Dragoljub Šević	Maja Turk Sekulić	Slavko Đurić	
Dubravka Bojanić	Marko Todorov	Slobodan Dudić	
Dušan Dobromirov	Marko Vekić	Slobodan Krnjetin	
Dušan Gvozdenac	Maša Bukurov	Slobodan Morača	
Dušan Kovačević	Matija Stipić	Sonja Ristić	
Dušan Uzelac	Milan Rapajić	Srđan Kolaković	
Duško Bekut	Milan Simeunović	Srđan Popov	
Đorđe Ćosić	Milan Trifković	Srđan Vukmirović	