



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXVII

Број: 8/2022

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXVII

Свеска: 8

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

Главни и одговорни уредник: проф. др Срђан Колаковић, декан Факултета техничких наука у Новом Саду

Уредништво:

Проф. др Срђан Колаковић
Проф. др Александар Купусинац
Проф. др Борис Думнић
Проф. др Дарко Стефановић
Проф. др Себастиан Балоиш
Проф. др Дејан Лукић
Проф. др Јован Дорић
Проф. др Мирослав Кљајић
Проф. др Немања Тасић
Проф. др Дејан Убавин

Проф. др Милан Видаковић
Проф. др Мирјана Дамњановић
Проф. др Јелена Атанацковић Јеличић
Проф. др Игор Пешко
Проф. др Драган Јовановић
Проф. др Небојша Ралевић
Доц. др Сања Ожват
Проф. др Немања Кашиковић
Проф. др Теодор Атанацковић

Редакција:

Проф. др Дарко Стефановић, главни уредник
Проф. др Жељен Трповски, технички
уредник

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 Стеван Станковски, 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
Срђан Колаковић. – 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 осма 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 12.11.2021. до 30.03.2022. год., а који се промовишу 18.05.2022. 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 8. објављени су радови из области:

- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна,
- архитектуре,
- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине,
- геодезије и геоматике,
- регионалне политике и развоја,
- заштите вода (TEMPUS),
- инжењерства информационих система,
- сценске архитектуре и дизајна,
- анимације у инжењерству и
- чистих енергетских технологија.

У свесци са редним бројем 7. објављени су радови из области:

- машинства,
- електротехнике и рачунарства и
- грађевинарства.

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

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

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

STRANA

Radovi iz oblasti: Saobraćaj

1. Drago Stojaković,
MODELI ZA ODREĐIVANJE LOKACIJE LOGISTIČKOG CENTRA 1211-1214
2. Miroslav Randić, Pavle Pitka,
UTICAJ IZMENE REŽIMA SAOBRAĆAJA NA PROSTORNU PRISTUPAČNOST USLUGE -
STUDIJA SLUČAJA NOVI SAD 1215-1218
3. Гордан Јовановић,
АНАЛИЗА ПОСЛОВАЊА ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ ИЗ ЗВОРНИКА СА ПРЕДЛОГОМ
МЕРА ЗА ПОБОЉШАЊЕ 1219-1222

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Milica Mojsilov,
EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE RADNE KRIVE FOTOPOLIMERA ZA MSLA
STEREOLITOGRAFIJU 1223-1226
2. Tamara Popović, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević,
UPOREDNA ANALIZA OTISAKA DOBIJENIH TEHNIKOM ELEKTROFOTOGRAFIJE NA
KUNSTDRUK PAPIRIMA 1227-1230

Radovi iz oblasti: Arhitektura

1. Milica Kovačević, Darko Reba,
STUDIJA TRANSFROMACIJE ATRIJUMA MUZEJA VOJVODINE U NOVOM SADU 1231-1234
2. Iva Pejčić, Višnja Žugić,
REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: NA OSTACIMA JUGOSLOVENSKOG
MODERNIZMA 1235-1238
3. Anastasija Radovanović, Miljana Zeković,
REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: NESTAJANJE STARIH I
USPOSTAVLJANJE NOVIH VREDNOSTI 1239-1242
4. Bojana Uzelac, Višnja Žugić,
REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: OPROSTORENJE IDEOLOGIJE 1243-1246

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Nevena Pavlović, Stevan Milisavljević, ANALIZA I UNAPREĐENJE SISTEMA eLAKOLIJE KOMPANIJE „UNIVEREXPORT“	1247-1250
2. Ljepa Pješčić, IMPLEMENTACIJA PLANA KVALITETA U SKLADU SA ZAHTJEVIMA ISO 10005 NA PRIMJERU PROIZVODA GUMENO CRIJEVO U PREDUZEĆU HUTCHINSON, RUMA	1251-1254
3. Marko Delibašić, Bogdan Kuzmanović, RIZIK COVID-19	1255-1258
4. Dušan Saramandić, Bogdan Kuzmanović, OSIGURANJE SAJBER RIZIKA	1259-1262
5. Milica Jukić, ULOGA I ZNAČAJ CRM-A I NJEGOVA IMPLEMENTACIJA U IT INDUSTRIJI	1263-1266
6. Лоти Кубина, УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОЦЕСА ТРАНСПОРТА У ПРЕДУЗЕЋУ “NIVEX d.o.o.”	1267-1270
7. Milica Tešić, Slobodan Morača, POTREBE I STVARANJE USLOVA ZA REALIZACIJU PROJEKATA RAZVOJA ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA	1271-1274
8. Marija Mišković, ULOGA MEDIJA U ODNOSIMA S JAVNOŠĆU	1275-1278
9. Jelena Mitrović, INOVATIVNOST OSNOVNA POKRETAČKA SNAGA PREDUZEĆA	1279-1282
10. Андрија Аврамовић, Слободан Морача, УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ СТАНИЦА ЗА СНАБДЕВАЊЕ КОМПРИМОВАНИМ ПРИРОДНИМ ГАСОМ (CNG) У СРБИЈИ	1283-1286
11. David Knežević, ZNAČAJ TIMSKOG RADA U VIRTUELNIM TIMOVIMA	1287-1290
12. Bojana Popov, ARHITEKTURA SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCIJE	1291-1294
13. Tijana Gavrilović, OPTIMIZACIJA PROCESA INVESTIRANJA I KREIRANJE EFIKASNOG PORTFOLIJ PREDUZEĆA	1295-1298
14. Dunja Čeh, PRIMENA EMBOK MODELA PRI ORGANIZOVANJU SPORTSKOG DOGAĐAJA-TURNIRA U BASKETU SA OSVRTOM NA MARKETING	1299-1302

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

1. Marko Deliћ, Miodrag Višković, Milan Martinov, ZAMENA MINERALNIH HRANIVA OSTATKOM FERMENTACIJE	1303-1308
--	-----------

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Бранислав Симић, АУТОМАТИЗАЦИЈА И ПРИМЈЕНА СОФТВЕРСКИХ РЈЕШЕЊА У ПОСТУПКУ ИЗЛАГАЊА ПОДАТАКА О НЕПОКРЕТНОСТИМА НА ЈАВНИ УВИД	1309-1312
--	-----------

	STRANA
2. Сања Бабић, Горан Маринковић, САВРЕМЕНИ АСПЕКТИ ИЗРАДЕ ДИГИТАЛНОГ КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА - СТУДИЈА СЛУЧАЈА: КАТАСТАРСКА ОПШТИНА ДАШНИЦА	1313-1316
3. Миомир Миленковић, АНАЛИЗА ЈОНОСФЕРСКОГ УТИЦАЈА НА БАЗНИМ ЛИНИЈАМА СРЕДЊЕ ДУЖИНЕ	1317-1320
4. Ања Гутеша, Горан Маринковић, АНАЛИЗА ЕФЕКТА КОМАСАЦИЈЕ У КАТАСТАРСКОЈ ОПШТИНИ БЕГЕЈЦИ	1321-1324
5. Rada Tunguz, REALIZACIJA GEOSENZORSKE MREŽE ZA PERMANENTNI MONITORING KARAKTERI- STIČNIH PARAMETARA LABORATORIJSKOG MODELA MOSTOVSKЕ KONSTRUKCIJE	1325-1328

Radovi iz oblasti: Regionalna politika i razvoj

1. Elmir Hrvić, SARAJEVO – DVA GRADA I DVA SISTEMA PLANIRANJA	1329-1332
--	-----------

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo zaštite voda (TEMPUS)

1. Boban Dakić, Sanja Radović, Maja Turk Sekulić, TEHNOLOŠKE OPERACIJE ZA SEPARACIJU ARSENA IZ PIJAĆE VODE	1333-1336
---	-----------

Radovi iz oblasti: Inženjerstva informacionih sistema

1. Milica Stanković, KOMPARATIVNA ANALIZA ALATA ZA STATIČKU ANALIZU KODA U SVRHU IDENTIFIKACIJE I PROCENE TEHNIČKOG DUGA U .NET PROJEKTIMA	1337-1340
--	-----------

Radovi iz oblasti: Animacija u inženjerstvu

1. Јулијана Капор, Ана Перишић, ПРИМЈЕНА СИМУЛАЦИОНИХ СОФТВЕРА У РАЧУНАРСКОЈ ГРАФИЦИ ЗА АНАЛИЗУ И КОМПАРАЦИЈУ ДИЗАЈНА ЛЕТЈЕЛИЦА	1341-1344
---	-----------

Radovi iz oblasti: Čiste energetske tehnologije

1. Nikola Mančev, Branka Nakomčić-Smaragdakis, KOMPARATIVNA ANALIZA KOGENERACIJE FOSILNIH GORIVA I KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	1345-1348
---	-----------

MODELI ZA ODREĐIVANJE LOKACIJE LOGISTIČKOG CENTRA**MODELS FOR DETERMINING THE LOCATION OF THE LOGISTICS CENTER**

Drago Stojaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ - LOGISTIKA

Kratak sadržaj – U radu su predstavljeni neki od modela i metoda koji se koriste za određivanje lokacije logističkog centra. Izbor prave lokacije logističkog centra ima veoma veliki značaj kako sa aspekta troškova (investicionih i operativnih) tako i sa aspekta kvaliteta usluge, tako da su saznanja izneta u ovom radu sastavni deo planiranja i izgradnje logističkih centara.

Ključne reči: Logistički centar, lokacioni problem, lokacioni modeli, analiza lokacije.

Abstract – The paper presents some of the models and methods used to determine the location of the logistics center. The choice of the right location of the logistics center is of great importance both from the aspect of costs (investment and operational) and from the aspect of service quality, so that the findings presented in this paper are an integral part of planning and construction of logistics centers.

Keywords: Logistics center, location problem, location models, location analysis.

1. UVOD

U ovom radu je izvršen pregled, sistematizacija i analiza literature koja se bavi problematikom odabira optimalne lokacije logističkog centra. Za izbor lokacije mogu se koristiti različite metode i modeli a neki od njih su predstavljeni u radu.

Za logistički centar, kao mesto koncentracije robnog rada koje je opremljeno odgovarajućom infrastrukturom i tehničkim sredstvima za realizaciju logističkih (i pratećih) aktivnosti, jedna od ključnih odluka i sa ekonomskog i sa društvenog aspekta je izbor lokacije. Pri određivanju lokacije ovako velikih infrastrukturnih objekata neophodno je ispoštovati veliki broj faktora, kao što su kvalitativne i kvantitativne karakteristike robnih tokova, društveno - socijalne karakteristike potencijalne lokacije, saobraćajne karakteristike itd. Značaj izbora lokacije logističkog centra (ili bilo kog objekta) je veliki, jer ukoliko se ne odabere dovoljno dobra - najbolja lokacija, negativne posledice će se odraziti na poslovanje i kontinualno će rasti. Troškovi poslovanja će biti veći a profit manji, što je ekonomski neodrživo. Jedinstveni cilj lociranja logističkog centra na najbolju moguću lokaciju jeste konkurentnost

na tržištu, ostvarivanje većeg profita i pružanje što kvalitetnije usluge. Loše izabrana lokacija predstavlja skupu grešku tako da je za lociranje logističkog centra na određenoj lokaciji potrebno da svi aspekti budu zadovoljeni.

2. RAZVOJ LOGISTIČKIH CENTARA

U prošlosti, pojam logistički centar nije se odnosio ni podrazumevao današnje shvatanje ovog pojma; postoji razlika i u opsegu djelatnosti koje je obuhvatao nekada i danas.

U prošlosti su postojale organizacije koje su obavljale samo jednu djelatnost, bilo da je to samo skladištenje, transport robe ili nešto drugo. Sa razvojem tehnologija koje su potsticale razvoj logistike, rastao je i njen značaj u privredi i društvu i došlo je do izgradnje savremenih objekata za pružanje većeg broja logističkih usluga na jednom mjestu. Razvojem tehnike došlo je do unapređenja i razvoja infrastrukture i tehničkih sredstava namjenjenih za unapređenje logističke usluge. Takvi savremeni objekti sa pratećim tehničko-tehnološkim riješenjima koji pružaju logističke usluge se danas nazivaju logistički centri.

Analizom i posmatranjem logističkih aktivnosti uočava se veoma značajna veza između razvoja društvene ekonomije i razvoja logističkih centara. Kako se ekonomija razvijala i postajala sve značajni segment društva, tako je i logistika dobijala na važnosti, i u okviru nje različiti koncepti koji su podržavali privredni rast. Logistički centri su se tehničko-tehnološki razvijali i proširivali opseg i kvalitet usluga koje pružaju. U razvoju logističkih centara mogu se uočiti četiri faze [7]:

- faza industrijskog skladištenja;
- faza logističkog sistema;
- faza logističkih centara;
- faza socijalizacije logističkih centara.

Logistički centar kao komponenta distributivne mreže prvi put se integriše u logistički lanac u periodu između 1970. i 1980. godine, što je posledica značajnog razvoja logistike i shvatanja značaja i koristi koje logistika implementira. Kao primjer se navodi da je Wall-Mart prvi distributivni centar otvorio 1970. godine kako bi lakše upravljao zalihama i smanjio logističke troškove.

2.1. Planiranje logističkog centra

Planiranje razvoja logističkih centara se zasniva na određenim vrstama modela kao i vizijama kako treba da izgleda logistički centar.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Svetlana Nikolić, vanr. prof.

Kod planiranja logističkog centra, potrebno ga je posmatrati kao složen sistem koji je pod uticajem cjelokupnog društvenog i privrednog sistema. Osnovne faze planiranja logističkog centra su [2]:

1. analiza saobraćaja;
2. analiza lokacije;
3. priprema „master plana“;
4. „Cost-benefit“ analize (analize troškova i koristi);
5. konačni predlozi.

2.2. Izvodljivost projekta

Osnovne dvije komponente izvodljivosti projekta su :

➤ Tržišna analiza

Analiza tržišta započinje traženjem najbolje lokacije koja ima najveće šanse da ispuni očekivanja. Nakon toga slede aktivnosti ocjene same lokacije i definisanje ponude i potražnje usluga u oblasti posmatrane lokacije.

Analiza posmatrane lokacije podrazumeva sakupljanje podataka o odgovarajućim, postojećim i predloženim objektima u definisanoj oblasti.

➤ Finansijska analiza

Kada je završena tržišna analiza, sledi finansijska analiza izvodljivosti kojom se utvrđuje da li određena investicija ima predloženu profitabilnost, tj. da li određena investicija može da vrati uloženo investitorima.

3. KRITERIJUMI ZA IZBOR LOKACIJE LOGISTIČKOG CENTRA

Kriterijumi za izbor lokacije se mogu grupisati u pet osnovnih grupa sa svojim podgrupama. Kriterijumi se definišu u zavisnosti od metodologije i načina istraživanja, odnosno kriterijuma prema kojima se analizira posmatrano područje:

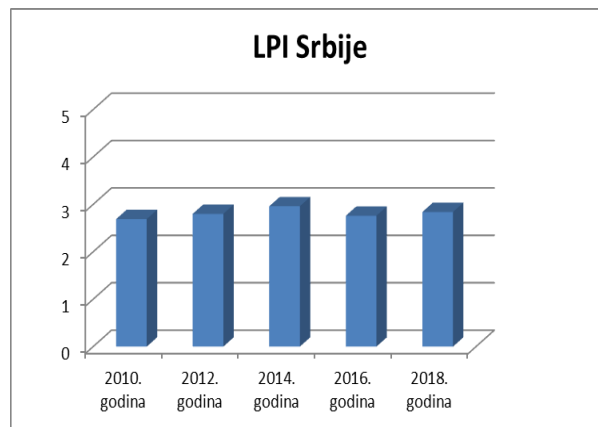
- ekonomski kriterijumi;
- socijalni kriterijumi;
- politički kriterijumi;
- geografski kriterijumi;
- infrastrukturni kriterijumi.

Svi navedeni kriterijumi su veoma važni za izbor lokacije logističkog centra i svaki u svom domenu djelovanja daje najbolja i najpovoljnija rešenja za lociranje logističkog centra.

Prethodna klasifikacija je predstavila opšte prihvaćene kriterijume, međutim, postoje i izvedeni kriterijumi za lokaciju logističkog centra koji se koriste u zavisnosti od potrebe i načina analize potencijalnih lokacija. Jedan od izvedenih kriterijuma jeste indeks logističkih performansi (LPI).

3.1. Logistics Performance Index – LPI za Srbiju

Vrednosti LPI za Srbiju od 2010. godine do 2018. godine prikazani su na slici 1. Sa slike je evidentno da je Srbija najbolji rezultat ostvarila 2014. godine koji je iznosio 2,96 od maksimalno 5. Iste godine ostvarila je i najbolji rang tj. 63 mjesto od okvirno 150 država za koje su bili dostupni podaci za analizu.



Slika 1. LPI Srbije za period od 2010. do 2018. godine

3.2 Mjere pristupačnosti kao faktora za izbor lokacije

Pristupačnost se može mjeriti pomoću tri različite metode [7]:

- metoda kumulativne mogućnosti;
- metoda zasnovana na gravitaciji;
- metoda zasnovana na uslužnim programima.

Od navedenih metoda, mjera pristupačnosti zasnovana na gravitaciji je najviše zastupljena. Metodu zasnovanu na gravitaciji razvio je Hansen 1959. godine, može se izraziti na sledeći način [7]:

$$A_i = \sum_{j=1}^n D_j e^{-\beta c_{i,j}} \quad (1)$$

Gdje je:

A_i – mjera pristupačnosti od zone i do svih potencijalnih lokacija (D) u različitim zonama j .

$C_{i,j}$ – troškovi putovanja između i i j

β – parametar osjetljivosti troškova.

3.3 Metode izbora lokacije

Postoji više klasifikacija metoda koje se koriste pri izboru lokacije. Generalno, one se prema broju objekata mogu podeliti u dvije osnovne grupe:

- metode utvrđivanja individualnih lokacija - tu spadaju metode za određivanje lokacije jednog objekta, preduzeća, pogona, skladišta itd;
- metode utvrđivanja grupnih lokacija - odnosi se na metode utvrđivanja lokacije industrijskih zona i kompleksa koje obuhvataju veliki broj objekata koje je potrebno smjestiti na određenom položaju.

Metode koje se najčešće koriste prilikom izbora lokacije su:

- metod bodovnog ocenjivanja;
- metod ponderisanja;
- metod transportnih troškova;
- metod investicionih ulaganja;
- metod mreže (centra gravitacije);
- break-even analiza lokacije;
- transportni metod [4].

4. LOKACIONI MODELI

Za rješavanje praktičnih problema lociranja objekata koriste se različiti lokacioni modeli koji se mogu grupisati na različite načine i koji se primjenjuju u različitim uslovima. Matematički lokacioni modeli se mogu podijeliti u tri grupe [3]:

- kontinualni modeli;
- diskretni modeli;
- mrežni modeli.

Jedna od najbitnijih razlika između lokacionih modela jeste način na koji su predstavljene promjenljive. Kod diskretnih modela poznat je skup mogućih lokacija za objekat a treba da se odredi neki od njegovih podskupova tako da se optimizuje neki od definisanih kriterijuma. Kod kontinualnih modela objekti se mogu locirati u prostoru a polja promjenljivih kod ovih modela su kontinuum, što znači da dopustivi skup ima beskonačno mnogo tačaka tj. lokacija. Mrežni modeli se sastoje od elemenata kontinualnih diskretnih modela. Nova potencijalna lokacija može biti bilo gdje na zadatoj mreži gdje je skup čvorova konačan, a skup tačaka na lukovima koji spajaju tjemena beskonačan.

Lokacijski modeli po obliku funkcije cilja mogu biti:

- Min-Max,
- Min-Sum.

Funkcija cilja Min-Max modela izražava minimiziranje težinskog zbira svih rastojanja između novih i fiksnih objekata. Ova funkcija pravi razliku između korisnika tako što favorizuje određenu grupu korisnika, dok korisnike koji su udaljeni zanemaruje. Dok funkcija Min-Sum ravnopravno tretira sve korisnike, na taj način što definiše nove lokacije koje minimiziraju maksimalno rastojanje između postojećih i novih objekata.

4.1 Gravitacioni model

Gravitacioni model se sprovodi u dva koraka:

- određivanje lokacije primjenom metode „težišta“;
- određivanje lokacije primjenom metode „tona-kilometar“.

Primjenom metode “težišta” određuje se lokacija na posmatranom području, dok metoda “tona-kilometar” optimizuje utvrđenu lokaciju dodavanjem novog parametra.

Najbolja lokacija po metodi centra gravitacije jeste ona lokacija čija je suma transportnih troškova između korisnika i utvrđene lokacije najmanja. Osnovna funkcija cilja za minimalne transportne troškove definiše se na sledeći način:

$$\min TT = \sum_{i=1}^n V_i R_i \varepsilon \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \quad (2)$$

gdje su:

TT – ukupni transportni troškovi (novčana jedinica);

n – broj kupaca;

V_i – količina potražnje u tački i [t];

R_i – jedinična cijena prevoza do tačke i ;

ε – korektivni faktor udaljenosti;

x, y – koordinate centra gravitacije;

x_i, y_i – koordinate korisnika.

4.2 Heuristički algoritam - GHA

GHA (*greedy heuristic algorithm*) se koristi za smanjenje prosječne udaljenosti između objekata. Ovaj algoritam se bazira na geografskom kriterijumu za izbor lokacije, ali pošto geografski faktor nije jedini faktor koji utiče na izbor lokacije, moraju se i uvrstiti i ostali faktori. To se postiže pomoću metode „Promethee“ ili Metode obogaćenih kriterijuma (višekriterijumski metod).

$$\min TC = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_i d_{ij} x_{ij} \quad (3)$$

prema tome:

$$\sum_{j \in J} x_{i,j} = 1, \forall i \in I \quad (4)$$

$$\sum_{j \in J} y_j = p, \forall j \in J \quad (5)$$

$$x_{i,j} \leq y_j; \quad (6)$$

$$x_{i,j} \in \{0,1\}; y_j \in \{0,1\};$$

Gdje je :

$i = \{1, \dots, m\}$ skup lokacija potražnje;

$j = \{1, \dots, n\}$ skup lokacija kandidata za logistički centar;

d_{ij} – najkraća udaljenost između lokacije i i lokacije j ;

c_i – količina potražnje (stanovništvo na lokaciji i)

$x=1$ ako je kupac na lokaciji i gdje je lokacija centra (LC), u suprotnom j je 0, $y_i=1$ ako je uspostavljen LC u suprotnom j je 0.

p – broj LC koji treba da budu uspostavljeni

4.3 Analitički hijerarhijski proces

Analitički hijerarhijski proces (AHP) je metoda višekriterijumskog odlučivanja koji je razvio Saati, (1980) [8]. Metoda uključuje i faktore koji su vidljivi i nevidljivi a istovremeno utiču na procjenu zasnovanu na lokacionom problemu [5]. AHP omogućava donosiocima odluka da modeliraju kompleksan problem u hijerarhijskoj strukturi, koji prikazuje odnose ciljeva/kriterijuma, i alternative [6]. AHP se zasniva na tri osnovna principa koji su opisani u master radu.

4.4 Metoda Electra

Zahvaljujući fleksibilnosti u rješavanju raznovrsnih realnih problema, metoda je postala poznata i sve se više primjenjivala pod nazivom ELECTRE I. Međutim, u kasnim šezdesetim godinama prošloga vijeka, postavilo se pitanje: „Kako uspostaviti adekvatni sistem rangiranja kriterijuma?“. To je dovelo do početka ELECTRE II - metode za rješavanje realnih problema rangiranjem aktivnosti od najbolje do najlošije [9]. Nakon toga su nastale i ELECTRA III i ELECTRA IV koje su se koristile za rješavanje svakodnevnih problema u praksi a koje su vezane za odabir, rangiranje kao i sortiranje aktivnosti.

4.5 Promethee metoda

Metod Promethee I i Promethee II prvi put su predstavljene davne 1982. godine a razvio ih je J.P Brans

[1]. Promethee metoda spada u grupu višekriterijumskih metoda odlučivanja koja se zasniva na poređenju svakog alternativnog para u odnosu na svaki izabrani kriterijum. Kako bi se izvršilo rangiranje po navedenoj metodi treba definisati željenu funkciju $P(a,b)$.

Za navedene alternative ove funkcije a i b , treba definisati kriterijume, na osnovu kojih se procjenjuje koja je alternativa bolja. Poređenjem između alternativa a i b dobija se bolja alternativa.

Ukoliko je $a > b$ smatraće se da je bolja alternativa a u odnosu na alternativu b . Odnos između alternativa se može predstaviti preferencijom na skali od 0 do 1 [7].

5. ZAKLJUČAK

Značaj izbora optimalne lokacije objekata je utoliko veći ukoliko se radi o kompleksnijim logističkim čvorištima kao što su logistički centri. Zbog toga se za izbor optimalne lokacije logističkih centara primjenjuju različiti kriterijumi i metode. Kao što je u radu prezentovano, postoje jednokriterijumske i višekriterijumske metode za rešavanje lokacionih problema. Često se višekriterijumskim modelima daje prednost, jer je za tako važnu odluku potrebno raspolagati sa što je moguće više ulaznih parametara.

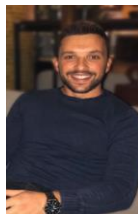
Određivanje lokacije logističkog centra se u mnogim slučajevima vrši kombinacijom različitih modela. Preporučljivo je da se koriste modeli koji se dopunjavaju i kompenzuju međusobne nedostatke, kako bi rješenje za potencijalnu lokaciju objekta bilo najpovoljnije.

6. LITERATURA

- [1] Brans, J. P.: L'ingénierie de la décision; Elaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMETHEE. In R. Nadeau and M. Landry, editors, L'aide à la décision: Nature, Instruments et Perspectives d'Avenir, pp.183–213, Québec, Canada, 1982. Presses de l'Université Laval.
- [2] Kondratowicz et al. (2003). Planning of Logistics Centres. Volume I. Poland: The Maritime Institute in Gdańsk

- [3] Mladenovic, N., Brimberg, J., Hansen, P., Moreno-Pérez, J.A.: The p-median problem: A survey of metaheuristic approaches, European Journal of Operational Research Vol. 179, No. 3, 2007, pp. 927-939
- [4] Radojević, Z., Stojanović, D., Radojević, M.: "Lokacija i raspored objekata", Fakultet organizacionih nauka u Beogradu, 2015. godine
- [5] Regmi and Hanaoka, 2013. : "Location analysis of logistics in Laos" – International Journal of Logistics Research and Applications, 16(3) (2013), pp. 227-242
- [6] Fuller, Robert : "The Analytic Hierarchy Process and its Generalizations", Eotvos Lorand Univesity, 2008. godine.
- [7] Sheikh Ariful Alam: " Evaluation of the potential locations for logistics hub: A case study for a logistics company", january 2013, Stockholm, Sweden
- [8] Vojislav T., Aleksandar M.: "Decisions on the logistic centers location, case of the balkan peninsula" Annals of the oradea university Fascicle of Management and Technological Engineering, issue 2.
- [9] Zečević S.: Robni terminali i robno-transportni centri, Saobraćajni fakultet Beograd, 2006.

Kratka biografija:



Drago Stojaković rođen je u Prijedoru 12.11.1995. god. Diplomirao je 2018. godine na Fakultetu tehničkih nauka Novi Sad, odsjek Saobraćaj i transport.
kontakt: drago.stojakovic95@hotmail.com

**UTICAJ IZMENE REŽIMA SAOBRAĆAJA NA PROSTORNU PRISTUPAČNOST
USLUGE - STUDIJA SLUČAJA NOVI SAD****THE IMPACT OF CHANGE IN THE TRAFFIC REGIME ON THE SPATIAL
ACCESSIBILITY OF SERVICE - CASE STUDY OF NOVI SAD**

Miroslav Randić, Pavle Pitka, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

Kratak sadržaj – Predmet rada jeste uticaj izmene režima saobraćaja zbog zatvaranja Hajduk Veljkove ulice, u delu od raskrsnice sa ulicom Novosadskog sajma do raskrsnice sa Futoškom ulicom, na liniji broj 11 u Novom Sadu, na organizaciju prevoza i kvalitet usluge na liniji. Na osnovu transportnih zahteva i pokazatelja rada linije biće predstavljena varijantna rešenja kako bi se uticaj izmene režima saobraćaja što manje negativno odrazio na kvalitet usluge i organizaciju prevoza.

Ključne reči: Javni gradski prevoz putnika, Prostorna pristupačnost, Kvalitet usluge

Abstract – The subject of this paper is the impact on the organization of transport and quality of service on bus line number 11 in Novi Sad, due to closing segment in Hajduk Veljkova street. The paper will present the static and dynamic elements of the bus line 11 based on transport requirements and line performance indicators. Variant solutions will be presented in order to have the least negative impact on the quality of service and organization of transport.

Keywords: Public passenger transportation, Service quality, Spatial accessibility

1. UVOD

Kako se gradovi neprekidno razvijaju, problemi koje ih prate takođe se odražavaju na javni gradski prevoz. Najčešće uzročnici imaju zajedničke elemente u vidu smanjene mobilnosti stanovništva, zagađenje životne sredine (vazduha, buka i sl.), pojave gužvi u saobraćaju i drugo. Razvojem grada počinje i sve veća potreba stanovnika za kretanjem unutar grada, gde relacije koje trebaju preći više nisu lako savladive krećući se pešaka. Uz nagli porast stepena motorizacije koji je primećen, putovanje privatnim automobilom u gradu Novom Sadu predstavlja sve veći problem. Kako bi zadovoljili potrebe stanovnika za kretanjem, kao jedino optimalno rešenje koja pruža mogućnost rešenja ovog problema nameće se javni saobraćaj. Iz tog razloga postoji potreba za konstantim podizanjem nivoa kvaliteta sistema javnog prevoza putnika. Povećanje kvaliteta omogućuje putnicima da svakodnevno ostvare neophodnu mobilnost, i takođe privlači nove korisnike.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Pavle Pitka, docent.

U radu će biti predstavljeni statički i dinamički elementi linije 11 u Novom Sadu, a na osnovu transportnih zahteva i pokazatelja rada linije projektovane su varijante rešenja, za slučaj zatvaranja dela Hajduk Veljkove ulice. Za predstavljene varijante je vrednovan uticaj izmene trase na prostornu pristupačnost i kvalitet usluge. Sve analize su urađene za jedan radni dan zimskog reda vožnje.

2. STATIČKI I DINAMIČKI ELEMENTI LINIJE

Linija javnog masovnog transporta putnika predstavlja osnovni element sistema javnog masovnog transporta putnika i najniži hijerarhijski nivo u upravljanju ovim sistemom. Linijski prevoz putnika predstavlja specifičan vid prevoza, u kome vozila cirkulišu između dve krajnje stanice (terminusa) po unapred utvrđenoj trasi i redu vožnje, zaustavljajući se pri tome na svim stajalištima na kojima putnici ulaze i izlaze iz vozila. Linija 11, prema klasifikaciji pripada kružnim linijama. Kružne linije rasterećuju ostale tipove linija omogućavajući unutar zonska putovanja u centralnoj gradskoj zoni. Ukoliko liniju posmatramo kao sistem, kada govorimo o upravljanju, postoje dve grupe elemenata kojima se kvantitativno definiše linija masovnog transporta putnika u prostoru i vremenu, a to su:

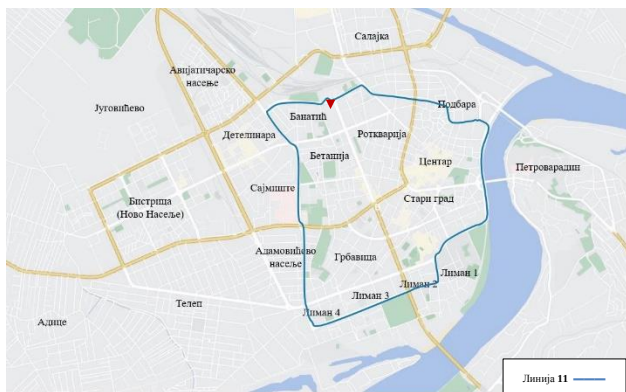
- Statički elementi linije,
- Dinamički elementi linije.

2.1 Statički elementi linije

Statički elementi linije predstavljaju osnovu za funkcionisanje javnog gradskog prevoza putnika kao i postizanje odgovarajućeg nivoa kvaliteta prevoznih usluga. Statički elementi linije su [1,2]:

- Trasa i dužina linije,
- Terminusi,
- Stajališta,
- Gravitaciono područje.

Trasa linije javnog gradskog prevoza putnika je unapred utvrđena putanja kojom se kreću vozila javnog prevoza između dva termina [3]. Trasa kružne linije broj 11 smer A u Novom Sadu obuhvata 23 stajališta i dužina linije je 11,4 kilometara. Broj stajališta u smeru B je 24, i dužina je ista u oba smera linije [4]. Trasa linije i delovi grada koje linija povezuje su prikazani na slici broj 1. U svom najužem pojasu povezani delovi grada najkraćom putanjom su Banatić sa Sajmištem, Sajmište sa Adamovićevim naseljem, Adamovićevo naselje sa Limanima, Limani sa Starim gradom, Stari grad sa Podbarom, Podbara sa Banatićem.



Slika 1. Linija 11 u Novom Sadu

Terminus linije je početna, odnosno završna tačka kretanja vozila duž linije. Terminusi linije 11 isti su u smeru A i B linije, a na slici 1 su predstavljeni crveni trouglom.

Stajališta predstavljaju obeležena mesta na liniji na kojima se vozila JGPP-a zaustavljaju i koja su prilagođena i organizovana za ulazak i izlazak putnika. Linija 11 u oba smera ima 47 stajališta. Ova stajališta su stalna i autobusi na njima obavezno staju bez obzira da li ima ili nema putnika za ulaz i izlaz.

Prosečno međustanično rastojanje na linije 11 iznosi 485 metara. Gravitaciono područje ili uticajna zona linije predstavlja onaj deo površine grada iz koga se vrši priliv putnika na posmatranu liniju, odnosno onaj deo površine grada sa koje stanovnici mogu ili prihvataju da koriste jednu ili više linija javnog gradskog putničkog prevoza.

U pojednostavljenom obliku, uticajne zone su krugovi, čiji radijus predstavlja kriterijum za dužinu koju treba preći pešice. Na ovaj način uticajna zona linije dobila bi se kao skup uticajnih oblasti pojedinih stanica, tj. njene spoljne granice bile bi tangente na izohome krugove. Poluprečnik kruga uticajne zone jednog stajališta na linije 11, za potrebe analize, usvojen je 400 metara.

2.2 Dinamički elementi linije

Dinamički elementi linije utvrđuju se redom vožnje koji se menjaju periodično, u skladu sa promenama prevoznih zahteva na liniji. Dinamički elementi istovremeno predstavljaju i značajne parametre kvaliteta JGPP-a. Osnovni dinamički elementi linije su [1,2]:

- Broj vozila na liniji (N_r),
- Vreme obrta i putovanja (T_o),
- Brzina (V),
- Interval i frekvencija vozila (i, f) i
- Prevozna sposobnost na liniji (Q).

Dinamički elementi linije 11 u postojećem stanju predstavljeni su u tabeli 1.

Tabela 1. Dinamički elementi linije 11 u Novom Sadu

		Postojeće stanje linije 11		
11 A	Dinamički elementi linije	Vršno opterećenje	Van vršno opterećenje	Noćni period
	Broj vozila	5	4	2
	Vreme obrta [min]	50	48	44
	Interval sledenja [min]	10	12	22
11 B	Dinamički elementi linije	Vršno opterećenje	Van vršno opterećenje	Noćni period
	Broj vozila	48	48	44
	Vreme obrta [min]	4	4	2
	Interval sledenja [min]	12	12	22

3. PROJEKTOVANJE STATIČKIH I DINAMIČKIH ELEMENATA PO VARIJANTAMA

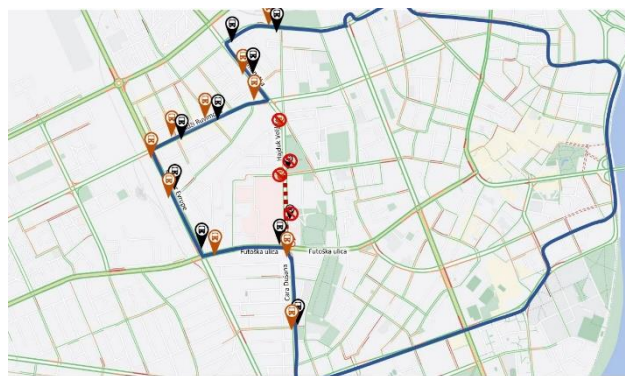
Za potrebe izmene trase kružne linije 11 zbog zatvaranja ulice Hajduk Veljkove, u delu od raskrsnice sa ulicom Novosadskog sajma do raskrsnice sa Futoškom ulicom (slika 5.1), na osnovu kriterijuma, kako bi se održao nivo kvaliteta usluge predstavljene su dve varijante izmene režima saobraćaja.

Varijanta 1: „Bulevar Evrope“

Varijanta u kojoj bi trasa linije 11, umesto Hajduk Veljkovu ulicu, obuhvatila sledeće ulice:

- Hadži Ruvimova,
- Bulevar Evrope,
- Futošku ulicu.

Takva devijacija trase linije predstavljena je na slici 2. Ovakvo varijantno rešenje utiče na gravitaciono područje linije 11, zbog devijacije ukidaju se dva postojeća stajališta u Hajduk Veljkovoj ulici a uvode šest novih stajališta, već postojećih na mreži.



Slika 2. Varijanta 1 - „Bulevar evrope“

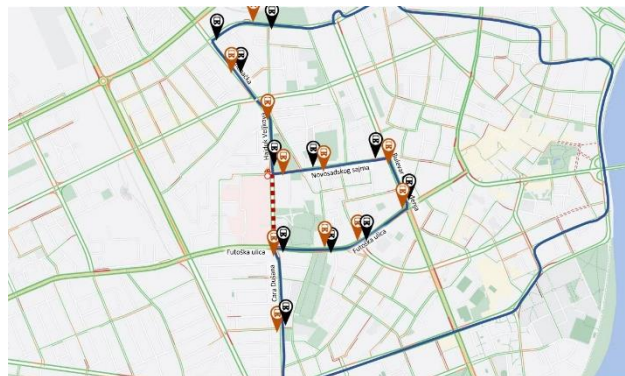
Ukupna dužina trase za varijantu jedan je 12,6 km, što znači da je trasa nove relacije duža za 1,2 km u odnosu na 11,4 km, kolika je dužina linije broj 11.

Varijanta 2: „Bulevar Oslobođenja“

Varijanta u kojoj bi trasa linije 11, umesto Hajduk Veljkovu ulicu, obuhvatila sledeće ulice:

- Novosadskog sajma,
- Bulevar Oslobođenja,
- Futošku ulicu.

Takva devijacija trase linije predstavljena je na slici 3. Ovakvo varijantno rešenje u potpunosti pokriva gravitaciono područje postojeće linije 11.



Slika 3. Varijanta 5 - „Bulevar Oslobođenja“

Ukupna dužina trase za varijantu dva je 13,1 km, što znači da je trasa nove relacije duža za 1,7 km u odnosu na 11,4

km, kolika je inače dužina linije broj 11 u Novom Sadu. Dinamički elementi linije 11 u postojećem stanju i po varijantama predstavljeni su u tabeli 2.

Tabela 2. Dinamički elementi u postojećem stanju linije i po varijantama

Смер А		Постојеће стање			Варијанта 1			Варијанта 2		
		Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период	Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период	Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период
	Време обрта [min]	50	48	44	56	53	49	58	55	51
	Интервал следења [min]	10	12	22	10	12	22	10	12	22
	Број возила [voz/čas]	5	4	2	6	5	3	6	5	3
Смер Б		Постојеће стање			Варијанта 1			Варијанта 2		
		Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период	Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период	Вршно оптерећење	Ван вршно оптерећење	Нолни период
	Време обрта [min]	48	48	44	53	53	49	55	55	51
	Интервал следења [min]	12	12	22	12	12	22	12	12	22
	Број возила [voz/čas]	5	5	2,7	5,7	5,7	3,7	5,5	5,5	3,5

Vreme obrta se u varijanti 1 povećalo u odnosu na vreme obrta u postojećem stanju sa 50 minuta na 56 minuta, što je povećanje od 6 minuta u smeru A linije, dok je povećanje vremena obrta na liniji 11 u smeru B od 5 minuta, sa 48 minuta na 53 minuta (u vršnom opterećenju). Vreme obrta se u varijanti 2 povećalo u odnosu na vreme obrta u postojećem stanju sa 50 minuta na 58 minuta, što je povećanje od 8 minuta u smeru A linije, dok je dok je povećanje vremena obrta na liniji 11 u smeru B od 7 minuta, sa 48 minuta na 55 minuta (u vršnom opterećenju).

Interval sleđenja vozila se u predloženim varijantama 1 i 2 nije menjao u odnosu na postojeće stanje kako se vreme čekanja putnika na stajalištima ne bi povećalo, i samim tim zadržala pristupačnost sistema u vremenu.

Број возила на раду се у варијантима 1 и 2 повећао у односу на број возила у постојећем стању, како би се одржао интервал следења. Број возила на раду у варијанти 1 се повећао за једно возило у односу на број возила у постојећем стању са 5 возила на 6 возила у смеру А линије, такође је увећан број возила на линији 11 за један у смеру Б, од 4 возила на 5 возила (у вршном оптерећењу). Број возила на раду у вршном оптерећењу, у варијанти 2, се такође повећао за једно возило (у оба смера) као и у предложеној варијанти 1.

Капацитет линије у предлоženim варијантима се није променио у односу на постојећи капацитет линије, с обзиром да је интервал следења остао исти, брзина обрта и такође су задржане постојеће превозне јединице, истог капацитета.

4. KVALITET USLUGE

Uzimajući u obzir svetske standarde, u svojstva kvaliteta sistema i usluge u sistemu javnog masovnog transporta putnika za projektovanje, izvršenje i kontrolu transportne usluge, ubrajaju se [3]:

- Organizacijska podrška usluge,
- Pogodnost usluge za korišćenje,
- Raspoloživost usluge,
- Stabilnost usluge,

- Proizvodna sposobnost sistema,
- Eksploataciona pouzdanost tehničke eksploatacije.

Svojstvo pristupačnosti usluge može se podeliti na dva podsojstva:

- Pristupačnost u vremenu,
- Pristupačnost u prostoru,

a ocena tih podsojstva može se izvršiti kvantitativnim pokazateljima koji se koriste u fazi optimizacije strukture i funkcionisanja linije, odnosno kao ulazni parametri u fazi projektovanja linije javnog masovnog transporta putnika[5].

Interval sleđenja vozila na liniji je zadržat kako bi pristupačnost u vremenu ostala nepromenjena, a podaci o pristupačnosti u postojećem stanju linije 11 i po varijantama predstavljeni su u tabeli 3.

Tabela 3. Pristupačnost u prostoru po varijantama

Смер А		Постојеће стање	Варијанта 1	Варијанта 2
	Дужина линије [km]	11,4	12,65	13,1
	Укупан број станица на линији [stanica]	23	27	28
	Број станица по километру линије [stanica/km]	2,02	2,13	2,14
	Средња вредност међустаничних растојања [km]	0,496	0,469	0,468
Смер Б		Постојеће стање	Варијанта 1	Варијанта 2
	Дужина линије [km]	11,4	12,70	13,4
	Укупан број станица на линији [stanica]	24	27	29
	Број станица по километру линије [stanica/km]	2,11	2,13	2,16
	Средња вредност међустаничних растојања [km]	0,475	0,470	0,462

4.1. Vreme pešačenja do stanice

Vreme pešačenja do stanice utvrđuje se na bazi tačnih lokacija stanice i broja putnika koji ulaze na pojedinim stanicama. Ako se pretpostavi da je ravnomerna gustina stanovanja ili drugih aktivnosti u zoni stanice, onda je srednja dužina pešačenja do stanice K [2]:

$$L_{pk} = \frac{L_{k-1,k}}{8} + \frac{D_k}{2} + \frac{L_{k,k+1}}{8} = \frac{L_{k-1,k} + L_{k,k+1} + 4D_k}{8}$$

Kao primer uzeto je stajalište u ulici Hajduk Veljkova - „Novosadski sajam“. Na slici 4 su stajališta na liniji 11 u smeru B obeležena crnom bojom, stajalište „Novosadski sajam“ obeleženo slovom K, stajalište „Dečija bolnica“ je obeleženo K-1 a stajalište u Rumenačkoj ulici - „Apoteka“ je obeleženo kao K+1. Početak pešačenja do stajališta, unutar gravitacione zone stajališta „K“ obeležen je narandžastom zvezdicom.



Slika 4. Pešačenje unutar gravitacione zone

Vreme pešačenja je dobijeno kao količnik srednje dužine pešačenja i srednje brzine kretanja pešaka. Kao srednju brzinu kretanja pešaka uzeta je vrednost od 1,4 m/s, što je oko 5 km/h. U radu je izračunato ukupno srednje vreme

pešačenja putnika do stajališta koja se zbog devijacije trase linije 11 ukidaju. Srednje vreme pešačenja do stajališta pomnoženo je sa brojem putnika koji su ušli na tom stajalištu u toku dana. Dobijeni podaci predstavljeni su u tabeli 4.

Tabela 4. Ukupno vreme provedeno u pešačenju do stajališta koja se ukidaju

Линија 11 смер А		Линија 11 смер Б	
Стајалиште	Проведено време у пешачењу [h]	Стајалиште	Проведено време у пешачењу [h]
Хајдук Вељкова - „Сајам“	23,4	Хајдук Вељкова - „Дечија болница“	49,7
Хајдук Вељкова - „Медицински факултет“	24,8	Хајдук Вељкова - „Новосадски сајам“	15,1
Сума времена - Σ	48,2 [h]	Сума времена - Σ	64,8 [h]

Za varijante devijacije linije je izračunata potencijalno najduža moguća relacija koju bi putnik trebao da prepešači, kako bi stigao do stajališta koje se koristi kao zamena za stajalište koje putnik inače koristi. Prilikom proračuna utrošenog vremena na pešačenje do stajališta uvećano je gravitaciono područje zamenskih stajališta, da čitavo gravitaciono područje ukinutih stajališta bude obuhvaćeno. Na ovaj način izračunati su maksimalni vremenski gubici i potom upoređeni sa vremenom koji su putnici utrošili na pešačenje do stajališta koje su inače koristili.

Ukinutim stajalištima u varijanti 1 ukupno gravitira 1523 putnika, i vreme provedeno u pešačenju do stajališta uvećalo se sa 113 [h] na 290,6 [h], što je ukupno uvećanje od 177,6 [h] za putnike koji su gravitirali ukinutim stajalištima.

Ukinutim stajalištima u varijanti 2 ukupno gravitira 1036 putnika, i vreme provedeno u pešačenju do stajališta uvećalo se sa 74,5 [h] na 96,3 [h], što je ukupno uvećanje od 21,8 [h] za putnike koji su gravitirali ukinutim stajalištima.

5. ZAKLJUČAK

Za scenario zatvaranja ulice Hajduk Veljka u Novom Sadu bilo je potrebno napraviti predlog izmene režima saobraćaja u sistemu javnog gradskog prevoza putnika za liniju broj 11 u Novom Sadu. Analizom statičkih i dinamičkih elemenata linije, a na osnovu transportnih zahteva i pokazatelja rada linije predstavljena su dva varijantna rešenja kako bi se uticaj izmene režima saobraćaja što manje negativno odrazio na kvalitet usluge i organizaciju prevoza. Predložena varijantna rešenja su:

- Varijanta 1 „Bulevar Evrope“,
- Varijanta 2 „Bulevar Oslobođenja“.

U predloženoj varijanti 1, broj stajališta koja se ukidaju na postojećoj trasi linije je veći od onog koji se ukida u varijanti dva, što se negativno odražava na prostornu pristupačnost u varijanti 1.

Kada je reč o gravitacionom području linije, prednost ima varijanta 2 koja u potpunosti pokriva gravitaciono područje postojeće trase linije 11, i dodatno ga povećava, posmatrajući u odnosu varijantu 1. Daljom analizom prostorne pristupačnosti, varijanta dva predstavlja povoljnije rešenje zbog većeg broja novo-uvodjenih

stajališta, tj. broj stajališta po kilometru trase veći je u oba smera linije u poređenju sa varijantom 1.

Analizom parametara vremena pešačenja do stanice, utvrđeno je da kod varijante 1 (ukupno u oba smera linije) putnici provedu 177,6 [h] više u pešačenju do stajališta u odnosu na vreme pešačenja u postojećem stanju linije. U slučaju varijante 2 zabeleženo je da putnici provedu 43,7[h] više u pešačenju do stajališta, (ukupno u oba smera linije) u odnosu na vreme pešačenja u postojećem stanju linije. Po tom osnovu, varijanta 2 predstavlja bolje rešenje.

Na osnovu dobijenih rezultata, analize prostorne pristupačnosti može se zaključiti da je optimalno usvojiti varijantu dva, tj. izvršiti izmenu režima saobraćaja, zbog zatvaranja Hajduk Veljkove ulice, preusmeravanjem linije preko bulevara Oslobođenja.

6. LITERATURA

- [1] Vuchic, Vukan, *Urban Transport Operation, Planning and Economics*, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2005.
- [2] Banković, Radovan, *Organizacija i tehnologija javnog gradskog putničkog prevoza*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1994.
- [3] Veselinović, Miomir, Milan Simeunović, *Praktikum Sa Zbirkom Zadataka Iz Tehnologije Javnog Gradskog Transporta Putnika*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [4] Fakultet tehničkih nauka, *Smart plan - prikupljanje podataka „prva faza“ - Istraživanje u javnom gradskom prevozu putnika*, Novi Sad, 2017.
- [5] Pitka Pavle; Leković Milja; Marjanović Strahinja; Radivojević Dejan; *QUALITY OF SERVICE IN MASS PUBLIC TRANSPORT*, Vol. 1, Str. 227-232, ISBN 978-86-86355-32-4, Izdavač: Research Center DQM, International Conference Life Cycle Engineering and Management – ICDQM, Prijedor ; 2016.

Kratka biografija:



Miroslav Randić rođen u Čupriji 1991.god.
Kontakt: miroslav.randjic@gmail.com



Pavle Pitka rođen je u Šašincima 1983.
Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2016. god., a od 2017. je zvanja docent. Oblast interesovanja su sistemi javnog prevoza.

**АНАЛИЗА ПОСЛОВАЊА ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ ИЗ ЗВОРНИКА СА
ПРЕДЛОГОМ МЕРА ЗА ПОБОЉШАЊЕ****BUSINESS ANALYSIS OF DOO "EURO PETROL OIL" FROM ZVORNIK WITH
PROPOSED MEASURES FOR IMPROVEMENT**

Гордан Јовановић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – САОБРАЋАЈ

Kratak sadržaj – У овом раду се анализира квалитет услуге за предузеће ДОО „Еуро Петрол Оил“. Предузеће се бави превозом путника у градском, приградском, унутрашњем и међународном саобраћају, као и пружањем станичних услуга. Циљ рада је побољшање пословања, а све то ради бољег, бржег и изнад свега исплативијег превоза људи.

Кључне речи: превоз, предузеће, анализа резултата

Abstract – This paper analyzes the quality of services for the company Euro Petrol Oil. The company is engaged in the transport of passengers in urban, suburban, domestic and international traffic, as well as the provision of station services. The goal of the work is to improve the business, and all this is done for better, faster and, above all, more cost-effective transportation of people.

Keywords: transportation, company, results analysis

1. УВОД

Израз транспорт означава скуп активности за кретање путника и робе уз помоћ транспортних средстава (возила) од „извора“ до „одредишта“ путовања. Без квалитетног транспорта нема квалитетне производње и потрошње. То значи да је транспорт економска активност која служи као логистичка подршка свим другим људским активностима.

Производ транспортне активности јесте услуга која има своју економску вредност која се може остварити на тржишту. Друмски транспорт робе и путника значајно је подручје производње. Процес производње друмског транспорта остварује се кретањем робе и путника у простору и времену. С обзиром да се савремени принципи тржишног пословања заснивају на слободном кретању људи и робе, економски развој региона не може се замислити без развијене делатности превоза робе и путника.

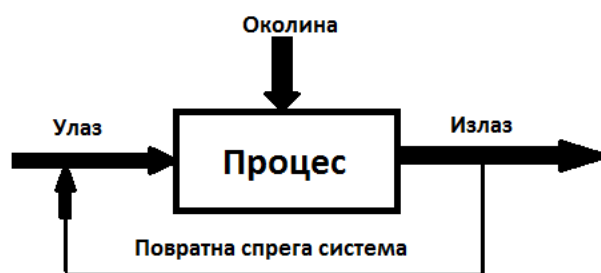
2. ИСТОРИЈАТ ПРЕДУЗЕЋА

ДОО „Еуро Петрол Оил“ један је од важних фактора за функционисање живота и рада на подручју општине Зворник и шире. Развој предузећа почео је

1970. године као радна јединица бившег предузећа „Ауто превоз“ Тузла. 1974. године „Ауто превоз“ Тузла претворен је у „Транс-сервис“ Тузла, а радна јединица Зворник у ООУР Зворник. ООУР Зворник је 1977. године претворен у радну организацију РО „Дринатранс“

- 2001. год предузеће се трансформише у АД „Дринатранс“ Зворник
- 2007. год предузеће добија пуни назив Холдинг „Дринатранс“ АД Зворник
- 2018. год у децембру предузеће долази у власништво ДОО „Еуро петрол оил“, предузеће престаје да постоји под старим именом.

(„Еуро петрол оил“ предузеће основано је 18.12.2014. пословало је у оквиру бивше „Бобар“ групаације, првобитна дјелатност предузећа била је трговина нафтним дериватима, мазивима, гумама за теретна и путничка возила.).

**3. ОРГАНИЗАЦИОНА И КВАЛИФИКАЦИОНА
СТРУКТУРА ПРЕДУЗЕЋА ДОО „ЕУРО
ПЕТРОЛ ОИЛ“ ИЗ ЗВОРНИКА****3.1. Организациона структура предузећа**

Као што је приказано на слици 2. улазни елементи су путници, излазни елемент чини транспортна услуга, а процес је поступак обављања транспортне услуге, тј транспортног процеса. Између улаза и излаза постоји повратна спрега, такође на систем има велики утицај околина.

3.2. Квалификациона структура предузећа

ДОО „Еуро петрол оил“ организован је као јединствен систем састављен од 5 цјелина (сектора). Наслијеђен је стари облик квалификационе структуре предузећа са благим измјенама у броју запослених лица.

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била проф. др Милица Миличић.

Квалификациона структура предузећа, посматрана је са два аспекта:

- Структура запослених по секторима
- Структура запослених радника по степену стручне спреме

Предузеће ДОО „Еуро петрол оил“ запошљава 120 радника различитог степена стручности који су распоређени на радна мјеста у 5 сектора. У табели 1. примећује се да је највећи број радника запослен у сектору саобраћаја (48,36%) период 2016. Током пет година пословања предузећа дошло је до разних промјена и утицајних фактора на број запослених лица. Продате су аутобуске станице у Теслићу, Вишеграду и Сребреници, затим почетком 2020. године долази до глобалне пандемије где ниједно транспортно предузеће није било поштеђено, што доводи да се привремено гасе неки сектори пословања у предузећу конкретно Туристички сектор. Највећи удио запослених лица и даље има сектор саобраћаја и то 50,83 процента. Примјећен је пораст броја запослених лица у сектору саобраћаја за 2,47 %.

4. ДЕЛАТНОСТ ПРЕДУЗЕЋА ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ ИЗ ЗВОРНИКА

Основна делатност Холдинг ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ је превоз путника у градском и приградском саобраћају.

5. КАРАКТЕРИСТИКЕ ВОЗНОГ ПАРКА ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ ЗВОРНИК

Возни парк предузећа „Еуро петрол оил“ састоји се од возила намењених за превоз путника у градском, приградском и међуградском саобраћају.

5.1. Структура возног парка

Актуелни возни парк састављен је углавном од возила различитих произвођача са више различитих модела аутобуса. Возни парк предузећа ДОО „Еуро петрол оил“ као што се може видети из табеле 5. састоји се од аутобуса различитих произвођача: „MAN“, „MERCEDES“, „MARBUS“, „ISUZU“, „NEOPLAN“, „VOLKSWAGEN“, „ZASTAVA“, „SOLARIS“.

Посматрајући податке из периода 2016. закључује се да је урађена модернизација возног парка и да је дошло до максималне оптимизације куповином већег броја мини бусева (Слика 1.).



Слика 1. Модернизовани мини бус

6. МРЕЖА ЛИНИЈА У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ

Већина линија које одржава ДОО „Еуро петрол оил“ одвија се свакодневно, без обзира на празнике или викенде. Дошло је до одређених модификација у

периоду друге половине марта 2020. године због актуелне епидемиолошке ситуације која је погодила читав свет па тако није заобишла територију наше земље где су неке линије привремено стопиране.

7. КВАЛИТЕТ УСЛУГА ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“

ДОО „ЕУРО ПЕТРОЛ ОИЛ“ тежи да буде најбољи у ономе што ради и то је усмерење из кога произилазе основни принципи. Политике квалитета, животне средине и безбедности и здравља на раду. Остваривање квалитета уз адекватно управљање процесима омогућује:

- испуњење захтева стандарда
- стално унапређење ефикасности и ефикасности интегрисаног система менаџмента
- стално унапређење квалитета производа и услуга и испуњење очекивања купаца/корисника
- утврђивање и управљање процесима који доприносе задовољењу купаца/корисника и спровођење мера за повећање задовољења купаца/корисника и свих заинтересованих страна
- поштовање законских и других захтева и испуњење обавеза за усклађеност препознавање ризика по пословање компаније и спровођење проактивних акција за смањење њихових утицаја на компанију

8. АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ДОСТУПНЕ ТРАНСПОРТНЕ УСЛУГЕ

Да би предузели било које мере у побољшању рада аутотранспортног предузећа, неопходно је истраживање о жељама и потребама путника.

Такво истраживање се најбоље може извршити путем анкетирања путника на лицу места, пре поласка аутобуса.



Графикон 1. Сврха путовања

На *графикону 1.* можемо видети сврху путовања анкетираних људи.

Можемо приметити да главну сврху путовања представља школа односно ђаци који од укупног броја анкетираних људи заузимају 58 испитаника, а другу по реду чини група људи којој је сврха путовања посао и њихово учешће од укупног броја испитаника јесте 32.

Након тога, 22 испитаника су одговорила да превоз користе због куповине.

НАЈВАЖНИЈЕ СТАВКЕ ПРИ ПРЕВОЗУ



Графикон 2. *Сврха путовања*

Као најважнија ставка код испитаника *графикон 2* појављује се цена транспорта која заузима 89 испитаника, затим следи безбедност са учешћем од 20 испитаника, тачност је заузела 18 испитаника, а као најмање битно појављује се време вожње које заузима 9 испитаника од укупног броја.

9. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Информација представља основни фактор управљања у саобраћају и транспорту. Реализација било које транспортне потребе може се обавити на разне начине, при чему су неке од варијанти како за систем тако и за корисника повољније од осталих и обезбеђују већу ефикасност. Да би се корисник могао одредити за повољнију реализацију свог транспортног захтева потребно је да располаже правом информацијом о елементима транспортне понуде.

Неколико елемената који се могу идентификовати представљају намере и циљеве у побољшању рада транспортних компанија након увођења система управљања возним парком:

- повећање прихода по пређеном броју километара,
- повећање прихода по путовању,
- смањење празног хода возила,
- смањење оперативних трошкова,
- доступност возача,
- могућност додатног коришћења возила током путовања,
- доказ поласка од тачке почетка и краја испоруке,
- управљање залихама,
- смањење потрошње горива.

9.1. Примењени информациони системи у предузећу

Аутотранспортно предузеће ДОО „Еуро петрол оил“ за прикупљање података о експлоатацији возила и актуелностима везаним за линије користи: тахограф. За развој транспорта велики утицај имају нове технологије као што су:

1. информационе технологије,
2. експертни системи,

3. производни, услужни и логистички системи са рачунарском подршком,
4. технологије заштите животне средине,
5. нови материјали,
6. технологије засноване на коришћењу нових енергија.

10. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗА ПОБОЉШАЊЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ РАДА ПРЕДУЗЕЋА

Мере које су предложене у транспортном предузећу „Еуро петрол оил“ су следеће:

1. управљачки информациони систем,
2. пано са променљивим информацијама,
3. увођење савременог софтверског пакета,
4. рационализација система наплате,
5. редовно анкетирање путника,
6. праћење рентабилности сваког обрта на међуградским релацијама,
7. развој маркетинга,
8. савременија организација предузећа,
9. осавремењивање возног парка,
10. нови приступ у раду са возачима.

11. ЗАКЉУЧАК

Основни циљ коме предузеће треба да тежи у наредном периоду јесте повећање квалитета услуга у линијском и ванлинијском саобраћају. Повећањем комфора путовања, безбедности и поузданости превоза, бољим информисањем корисника и адекватном сопственом презентацијом, неопходно је градити углед код корисника превоза.

Будући да тренутно стање на тржишту карактерише већа понуда од потражње превозних услуга, веома је битан углед које предузеће ужива код корисника превоза

12. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проф. др Павле Гладовић: "Технологија друмског саобраћаја", Факултет техничких наука у Новом Саду, 2013. године
- [2] Проф. др Павле Гладовић „Организација друмског саобраћаја“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2014. година
- [3] Проф. др Милан Инић: " Безбедност саобраћаја", Факултет техничких наука у Новом Саду, 2003.године,
- [4] Проф. др Радован Банковић: "Организација и технологија јавног градског путничког превоза", Београд 1994.године,
- [5] Проф. др Љубомир Топенчаревић: „Организација и технологија друмског транспорта“, ИРО Грађевинска књига, Београд,
- [6] Др Владета Гајић.: „Логистика предузећа“, Крагујевац, 2002. год.

- [7] Др Владета Гајић.: „Шпедиција“, Београд, 2003. год.
- [8] Еуропска правила, „Тахограф“, Љубљана, 2017. год.
- [9] Вера Мировић, Кристина Мијић, Јелена Андрашић, Бранимир Калаш.: „Перформансе пословања предузећа, Нови Сад, 2019. год.
- [10] Андрић, М., Мијић, К., Јакшић, Д.: „Financial reporting and characteristics of impairment of assets in the Republic of Serbia, 2011. год.
- [11] Ерић, Дејан, Ђукић Малиша: “Финансијска тржишта у условима кризе“, Београд, 2012. год.

Кратка биграфија:



Гордан Јовановић рођен је у Београду 1992. Године 2011. завршио је Гимназију у Зворнику. Дипломирао је 2016. на Факултету техничких наука у Новом саду, Департман Саобраћај и транспорт.

Контакт:

gordanjovanovic@yahoo.com

EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE RADNE KRIVE FOTOPOLIMERA ZA MSLA STEREOLITOGRAFIJU**EXPERIMENTAL DETERMINATION OF POLYMER WORKING CURVE FOR MASKED STEREOLITHOGRAPHY**Milica Mojsilov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu je eksperimentalno određena radna kriva komercijalnog fotopolimera koji se koristi u stereolitografiji osvetljavanjem celog sloja (MSLA- Masked Stereolithography). Za merenje iradijacije LCD ekrana 3D štampača, izrađen je uređaj na bazi Arduino elektronske platforme, a zatim su odštampane merne pločice korišćenjem komercijalnog fotopolimera, Elegoo Water Washable Grey. Na osnovu izmerenih debljina pločica i aktiničkih ekspozicija, primenom regresione analize dobijena je radna kriva fotopolimera.

Ključne reči: 3D štampa, stereolitografija, radna kriva fotopolimera.

Abstract – This work deals with experimental determination of polymer working curve for a commercial resin used in Masked Stereolithography (MSLA). For the measurement of LCD screen irradiation, Arduino-based device was constructed. A series of ten plates were printed using Elegoo Water Washable Grey resin and ten different exposure times. Based on the measured plates thicknesses and the actinic exposures, regression analysis was used to generate the working curve for this resin.

Keywords: 3D printing, MSLA, polymer working curve.

1. UVOD

Kao najstariji postupak 3D štampe, laserska stereolitografija je tokom protekle tri decenije našla veliku primenu u različitim granama industrije. Međutim, zbog visoke cene uređaja i materijala, dugi niz godina je njena primena bila ograničena samo na veće kompanije koje su mogle da podnesu visoke troškove nabavke i eksploatacije ove opreme. Do značajne promene je došlo u periodu 2013-2015, sa prestankom važenja patenata za različite tehnologije. Time je otpočela masovnija proizvodnja različitih tipova uređaja koji su svojom cenom i dimenzijama postali interesantni za širi krug korisnika, od akademije i istraživačkih ustanova, do pojedinaca koji te mašine koriste kao entuzijasti ili u komercijalne svrhe.

S tim u vezi, pored laserske SLA, danas u širokoj primeni i SLA uređaji koji koriste osvetljavanje celog sloja tečnog fotopolimera, a koji kao izvor zračenja koriste DLP projektore ili kombinaciju matričnih UV izvora svetlosti i LCD ekrana. Tačnost i rezolucija ovakvih uređaja umnogome zavise od njihove kalibracije, za koju se koristi radna kriva fotopolimera, koja je tema rada.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Ognjan Lužanin, red.prof.

2. PREGLED LITERATURE

U okviru studije koja se bavila primenjivošću provodljivih polianilinskih/akrilnih fotopolimernih formulacija u DLP SLA 3D štampi, Goreti i ostali [1] su kreirali radne krive fotopolimera za 12 različitih formulacija. Na osnovu ovako dobijenih radnih krivih, za svaku testiranu formulaciju su odredili dubinu prodiranja (D_p), kao i kritičnu aktiničku ekspoziciju (E_c), i na taj način su definisali najbolje teoretske uslove za DLP SLA štampu, tj. dubinu očvršćavanja (C_d) i maksimalnu aktiničku ekspoziciju (E_{max}) koju treba obezbediti na slobodnoj površini tečnog fotopolimera.

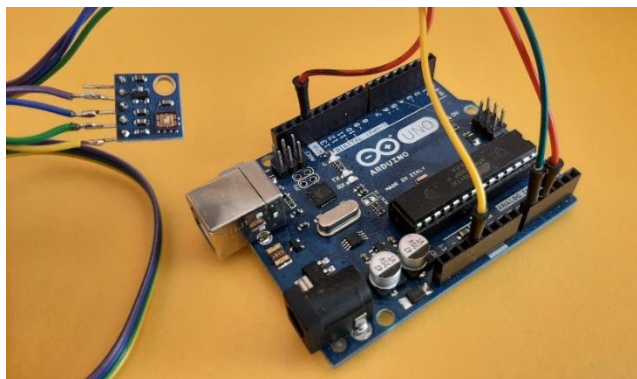
Benet [2] je razvio posebnu metodologiju koja omogućava izlaganje fotopolimera aktiničkom zračenju kao i merenje rezultujućeg efekta očvršćavanja, u cilju utvrđivanja dva ključna parametra fotopolimerizacije, kritične aktiničke ekspozicije (E_c) i dubine prodiranja (D_p). U ovom eksperimentu je korišćeno 5 komercijalno raspoloživih formulacija fotopolimera za lasersku SLA, i one su ozračivane laserima talasnih dužina od 365 nm do 405 nm, korišćenjem različitih gustina snage i energija. Benet je koristio tri različita postupka za određivanje debljine očvrstlog fotopolimera: merenje korišćenjem standardnog pomičnog kljunastog merila, taktilnu profilometriju i konfokalnu mikroskopiju. Na osnovu toga su konstruisane radne krive fotopolimera za svih pet formulacija fotopolimera, koje su pokazale na koji način promena talasne dužine utiče na ponašanje fotopolimera, tj. na promenu E_c i D_p .

Rehbajn i ostali [3] su ispitivali zavisnost viskoelastičnih svojstava komercijalnog fotopolimera Loctite 3D 3830, od procesa očvršćavanja. Fotopolimer Loctite 3D 3830 se koristi za DLP SLA. U ovoj studiji, radna kriva fotopolimera je generisana uz pomoć posebno napravljene eksperimentalne platforme, koju su činili izvor UV zračenja i reometar. Izvor UV zračenja je doveden na ulaz u reometar, što je omogućilo da se u relanom vremenu registruje promena viskoznosti fotopolimera, od tečnog ka čvrstom stanju, u zavisnosti od gustine snage UV zračenja i trajanja ekspozicije.

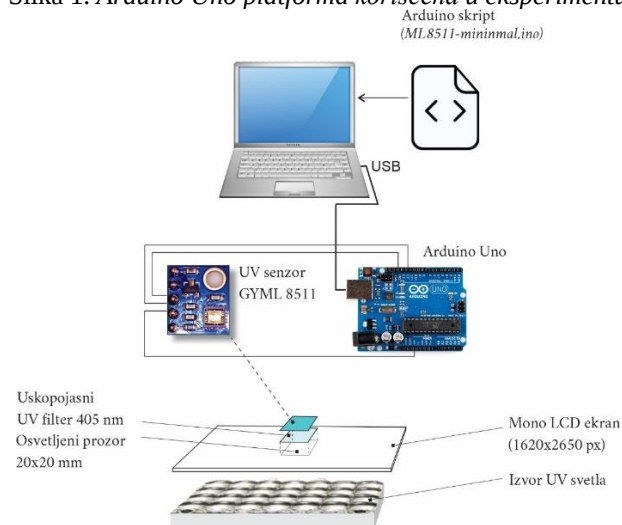
Iz ovog kratkog pregleda se vidi da su vrednosti dubine očvršćavanja (D_p) i kritične aktiničke ekspozicije (E_c), koji se očitavaju sa radne krive fotopolimera, bitne za kalibraciju 3D štampača, pa je u ovom radu određena radna kriva komercijalnog fotopolimera za koji nisu javno dostupni podaci o C_d i D_p .

3. MERENJE IRADIJANCIJE IZVORA SVETLOSTI 3D ŠTAMPAČA ELEGOO MARS PRO 2

Za potrebe merenja iradijancije MSLA 3D štampača Elegoo Mars 2 Pro, korišćen je radiometar koji je napravljen na osnovu senzora ML8511 i Arduino platforme (slika 1). Upravljački program koji izmerene naponske vrednosti pretvara u vrednost iradijancije [mW/cm^2] preuzet je sa Interneta i korišćen je bez modifikacija. U cilju izdvajanja samo onog dela svetlosnog spektra na koji su fotoinicijatori fotopolimera najosetljiviji (405nm), korišćen je optički filter čija je deklarirana centralna talasna dužina $400 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$, a širina spektralnog pojasa, FWHM=20 nm.



Slika 1. Arduino Uno platforma korišćena u eksperimentu



Slika 2. Šema eksperimentalnog merenja iradijancije MSLA 3D štampača, Elegoo Mars 2 Pro

Tok merenja bio je sledeći:

1. Kada je merna oprema bila konfigurisana kao na slici 2, na računaru je startovano izvršavanje skripta (ML8511-minimal.ino);
2. Štampač je pušten u rad, bez radne platforme i kadice za fotopolimer, kako bi senzoru bio omogućen neposredan pristup gornjoj površini LCD ekrana;
3. Ekspoziran je prvi sloj, potreban za štampanje cilindra prečnika 20 mm;
4. Senzor je ručno primaknut samoj površini LCD ekrana, i postavljen tako da bude u centru osvetljenog kruga (sl.3), a vrednost izmerenog signala je prikazana na ekranu laptop računara.

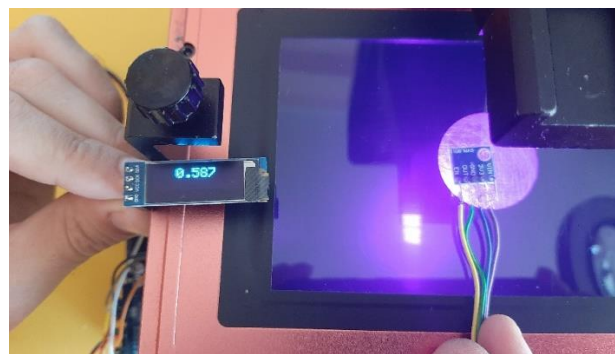
5. Zatim je postavljen optički filter na sredinu osvetljenog kvadrata i merenje je ponovljeno kako bi bila zabeležena i vrednost filtriranog signala (sl.4).

Vrednost iradijancije koja je izmerena bez filtriranja (sl.3), i koja uključuje zračenje i neaktiničkih talasnih dužina, iznosi:

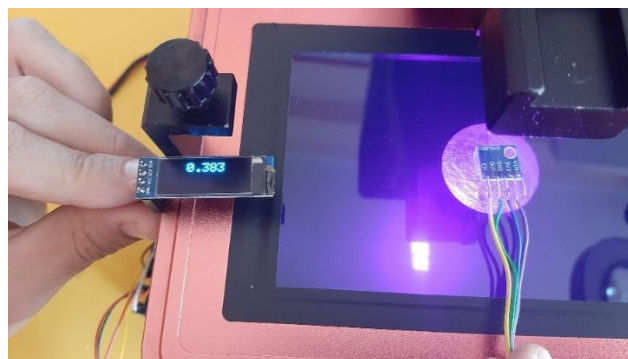
$$I_{uk.}=0.587 \text{ mW}/\text{cm}^2$$

Iradijancija koja je izmerena uz primenu optičkog filtera (sl.4), iznosi:

$$I_{filtr.}=0.383 \text{ mW}/\text{cm}^2$$



Slika 3. Merenje iradijancije bez primene optičkog filtra



Slika 4. Merenje iradijancije sa primenom optičkog filtra

Za korekciju izmerene iradijancije uz primenu optičkog filtera, korišćen je dijagram osetljivosti senzora ML8511 [4]. S obzirom da je senzor najosetljiviji na svetlosno zračenje talasne dužine $\lambda=365 \text{ nm}$, osetljivost mu je znatno niža na $\lambda=405 \text{ nm}$. Iz tog razloga je filtriranu, očitanu vrednost, potrebno podeliti sa faktorom relativne osetljivosti koji će biti očitao sa dijagrama [4]. Očitana je vrednost 0.25 i na osnovu toga je vrednost iradijancije na talasnoj dužini $\lambda=405 \text{ nm}$ izračunata kao količnik filtrirane iradijanse ($I_{filtr.}$) i faktora osetljivosti ($F_{oset.}$):

$$I [\text{mW}/\text{cm}^2] = I_{filtr.}/F_{oset} \quad (1)$$

Zamenom izmerenih i očitanih vrednosti u (1) dobija se:

$$I_{405} = 0.383/0.25 = 1.53 [\text{mW}/\text{cm}^2] \quad (2)$$

Na osnovu vrednosti dobijene u (2), izračunate su vrednosti aktiničke ekspozicije (E) za svih deset mernih tačaka iz tabele 1, korišćenjem sledećeg izraza:

$$E [\text{mJ}/\text{cm}^2] = I_{405} \cdot t \quad (3)$$

gde je: t [s] vreme ozračivanja.

Izračunate vrednosti su prikazane u Tabeli 1.

Tabela 1. Aktiničke ekspozicije izračunate za 10 mernih tačaka.

Br.eksp.	Dužina ozračivanja [s]	Aktinička ekspozicija [mJ/cm^2]
1.	30	46.08
2.	25	38.40
3.	20	30.72
4.	15	23.04
5.	10	15.36
6.	7	10.752
7.	5	7.680
8.	3	4.608
9.	2.5	3.840
10.	2	3.072

4. IZRADA MERNIH PLOČICA I MERENJE DEBLJINA

Kružne pločice za merenje debljine očvršćavanja, prečnika 15 mm, izrađene su na osnovu plana eksperimenta koji je prikazan u tabeli 1. Eksperiment je krenuo od najdužeg vremena ekspozicije (30 s) koje se u realnoj MSLA štampi koristi za osvetljavanje prvih nekoliko slojeva, kako bi bilo obezbeđeno što bolje prijanjanje modela za radnu ploču. Nakon toga je vreme ekspozicije bilo smanjivano za 5 s, da bi potom dekrement bio variran kako bi se prilagodio vrlo tankim pločicama. Za izradu pločica korišćen je fotopolimer *Elegoo Grey Water Washable*, koji se može čistiti vodom. Za ovakvu vrstu štampe nije bilo moguće koristiti radnu platformu štampača, budući da bi mala vremena ekspozicije (5, 3, 2.5 i 2 s) bila nedovoljna da omoguće prijanjanje radnog predmeta za platformu. Umesto toga, pločice su štampane direktno na FEP foliji, odnosno na dnu kade sa tečnim fotopolimerom. Po završetku ekspozicije, platforma je skidana sa štampača, fotopolimer je pražnjen u plastičnu menzuru a pločica je pažljivo odvajana žiletom, kako ne bi došlo do oštećenja FEP folije i izrađene pločice.

4.1 Merenje debljina mernih pločica

Na slici 5. je prikazan komparator na mernom stalku. Platforma za oslanjanje pločica improvizovana je od standardnih čeličnih elemenata.



Slika 5. Komparator postavljen na univerzalni stalak, u kontaktu sa polimernom mernom pločicom

Za svaku pločicu je obavljeno po pet merenja i na osnovu toga je izračunata srednja vrednost (Tab.2). Komparator je doveden u kontakt sa mernom platformom (čelični disk) i visinski je podešen tako da postoji malo prednaprezanje mernog pipka. U tom položaju je izvršeno nulovanje komparatora i na taj način je komparator bio spreman za merenje. S obzirom da su sve pločice bile submilimetarskih debljina, bilo je najjednostavnije uvući ih ispod mernog pipka, primenom aksijalne sile.

Na ovaj način je pipak opterećivan u pravcu u kojem se sili suprotstavlja stalak komparatora, što je onemogućilo svako pomeranje nosećeg sistema, osim željenog pomeranja pipka u vertikalnom pravcu.

Nakon što je pločica pozicionirana tako da se svojim centrom nađe ispod ispod mernog pipka, očitavana je izmerena vrednost, koja je uvek imala negativan predznak. Merenja su ponavljana, pri čemu je pre svakog narednog merenja, komparator bio iznova nulovan.

Tabela 2: Plan eksperimenta za merenje zavisnosti dubine očvršćavanja od vremena ekspozicije.

Eks. [s]	Izmerena debljina [mm]					
	1.	2.	3.	4.	5.	$\bar{x}$
30	0.465	0.454	0.452	0.459	0.453	0.457
25	0.417	0.420	0.418	0.422	0.424	0.420
20	0.402	0.401	0.394	0.415	0.392	0.401
15	0.387	0.366	0.361	0.354	0.367	0.367
10	0.309	0.338	0.306	0.295	0.308	0.311
7	0.248	0.266	0.262	0.233	0.254	0.253
5	0.226	0.205	0.213	0.201	0.206	0.210
3	0.138	0.134	0.136	0.138	0.137	0.137
2.5	0.111	0.116	0.11	0.113	0.114	0.113
2	0.089	0.088	0.086	0.083	0.087	0.087

5. IZRADA DIJAGRAMA RADNE KRIVE

Za izradu dijagrama radne krive fotopolimera potrebno je na ordinatu naneti vrednosti dubina očvršćavanja (C_d) koje su dobijene kao srednje vrednosti pet merenja (Tabela 2), dok vrednosti na apscisi ovog dijagrama predstavljaju odgovarajuće doze ozračivanja - aktiničke ekspozicije (Tabela 1). Na slici 6 je prikazan dobijeni polulogaritamski dijagram. Kritična aktinička ekspozicija, E_c , koja teoretski odgovara nultoj dubini očvršćavanjem, nalazi u preseku zamišljenog produžetka radne krive i apscise.



Slika 6. Radna kriva fotopolimera Elegoo Grey Water Washable

Druga važna karakteristika fotopolimera jeste dubina prodiranja, D_p , i ona se može očitati sa dijagrama kao gradijent (nagib) radne krive fotopolimera.

6. ANALIZA REZULTATA

Rezultate merenja koji su dobijeni eksperimentalnim putem za iradijanciju LCD ekrana 3D štampača Elegoo Mars 2 Pro, kao i za komercijalni fotopolimer Elegoo Ceramic Grey – Water Washable, nije moguće direktno uporediti sa vrednostima za nazivnu dubinu prodiranja i kritičnu aktiničku ekspoziciju, jer ih proizvođač nije javno deklarirao, niti je u direktnom kontaktu sa proizvođačem bilo moguće saznati te vrednosti. Dubine očvršćavanja koje su dobijene eksperimentalnim putem (Tab.2) predstavljaju objektivnu vrednost koja je dobijena merenjem debljina mernih pločica, tako da gradijent (nagib) dobijene radne krive fotopolimera sigurno odgovara stvarnom nagibu krive.

Međutim, položaj krive na dijagramu, odnosno, vrednost kritične aktiničke ekspozicije, može značajnije da odstupa od realne vrednosti, s obzirom da je izračunat na osnovu primene optičkog filtra i primenom faktora koji je usvojen sa dijagrama osetljivosti senzora ML8511. Iz tog razloga, verifikacija je sprovedena na osnovu indirektnog poređenja sa rezultatima koji su dobijeni iz drugih izvora. U tu svrhu su iskorišćena dva nezavisna izvora podataka. Podaci koji se odnose na 3D štampač *Anycubic Photon Mono X* i preporučeno vreme ekspozicije za fotopolimer *Elegoo Ceramic Grey - Water Washable*, preuzeti su iz nezavisnog izvora [5], dok je iradijancija za isti model 3D štampača preuzeta iz [6].

Preporučeno vreme ekspozicije za ovaj model štampača iznosi $t=2$ ms, za debljinu sloja od 0.05 mm [5]. Izmerena iradijancija 3D štampača *Anycubic Photon Mono X*, iznosi 1.9 mW/cm^2 u centru ekrana [6], gde su štampane i merne pločice u ovom radu. Na osnovu ovoga sledi da aktinička ekspozicija E , korišćena za očvršćavanje slojeva debljine 0.05 mm, na 3D štampaču *Anycubic Photon Mono X*, iznosi:

$$E=It = 1.9 \text{ mW/cm}^2 \cdot 2\text{s}$$

$$E=3.8 \text{ mJ/cm}^2$$

Ako se gornja vrednost, $E=3.8 \text{ mJ/cm}^2$ uzme kao E_0 , a umesto E_c i D_p usvoje već izračunate vrednosti kritične ekspozicije i dubine prodiranja za *Elegoo Ceramic Grey - Water Washable Grey*, sledi:

$$D_p \cdot \ln\left(\frac{E_0}{E_c}\right) = 0.137 \cdot \ln\left(\frac{3.80}{1.66}\right) \quad (4)$$

$$C_d = 0.11346 \text{ mm}$$

Dubina očvršćavanja iznosi približno 0.113 mm, što odgovara srednjoj vrednosti koja je eksperimentalno dobijena (Tab.2). Na ovaj način je potvrđena ispravnost postupka koji je omogućio definisanje radne krive fotopolimera u ovom eksperimentu.

7. ZAKLJUČCI

U ovom radu je eksperimentalno određena radna kriva komercijalnog fotopolimera Elegoo Ceramic Grey Water Washable Grey, koja opisuje kinetiku očvršćavanja ovog fotopolimera, odnosno, približno opisuje zavisnost dubine očvršćavanja polimera od upadne aktiničke ekspozicije koja dospeva na slobodnu površinu fotopolimera. Pored drugih savremenih metoda za određivanje kinetike očvršćavanja fotopolimera koji se koriste u stereolitografiji, radna kriva fotopolimera i dalje ostaje značajno sredstvo za ispitivanje novih fotopolimera, kako komercijalno dostupnih, tako i eksperimentalnih formulacija. Sličan problem se javlja i kod formulacija koje su već duže vreme prisutne na tržištu, gde proizvođači, iz različitih razloga, ne daju potrebne podatke. Bez poznavanja vrednosti E_c i D_p , nije moguće pouzdano odrediti približno optimalno vreme ekspozicije u zavisnosti od izabrane debljine sloja, od kojeg zavise dovoljno čvrst spoj između slojeva, mehaničke karakteristike i potrebna dimenziona tačnost izrađenih delova.

8. LITERATURA

- [1] A-F Goretti, et al. "Printability Study of a Conductive Polyaniline/Acrylic Formulation for 3D Printing." *Polymers* 13.13 (2021): 2068.
- [2] J. Bennet, "Measuring UV Curing Parameters of Commercial Photopolymers used in Additive Manufacturing", *Additive manufacturing* 18, pp. 203-212, 2017
- [3] Rehban et al., "Temperature and degree of cure -dependent viscoelastic properties of photopolymer resins used in digital light processing", *Progress in Additive Manufacturing*, pp. 1-14, June 2021
- [4] LAPIS Semiconductor, FED8511-05, March 2013
- [5] https://docs.google.com/spreadsheets/d/_1beFBopQ1j78AqSa6msUfLdHC3AYFZJWbNbfUb9WTsY/edit#gid=0 (pristupljeno u septembru 2021)
- [6] <https://www.3dresyns.com/pages/3d-printing-guidelines-process-for-getting-the-optimum-printing-settings>; (pristupljeno u septembru 2021)

Adrese autora za kontakt:

MSc Milica Mojsilov – micymojsilov@gmail.com

**UPOREDNA ANALIZA OTISAKA DOBIJENIH TEHNIKOM ELEKTROFOTOGRAFIJE
NA KUNSTDRUK PAPIRIMA****COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY OF FEATURES PROVIDED BY THE
ELECTROPHOTGRAPHIC PROCESS AT KUNSTDRUCK PAPERS**

Tamara Popović, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U okviru rada predstavljena su istraživanja iz oblasti digitalne tehnike štampe-elektrofotografije. Za otiskivanje su korišćeni grafički sistemi Konica Minolta Bizhub C220, Konica Minolta Bizhub PRO C1060L i Xerox Versant 80 Press, pri čemu je za potrebe ovog istraživanja kreirana test karta, koja je odštampana na tri podloge različite gramature 100 g/m², 250 g/m² i 300 g/m². Nakon toga su izvršena merenja optičkih gustina, porasta tonskih vrednosti, CIE Lab vrednosti i spektralne refleksije, kao i belina i žutoće papira. Rezultati rada su prikazani pomoću grafika, nakon čega je izvršeno analiziranje i upoređivanje dobijenih rezultata. Cilj istraživanja je bilo i izračunavanje razlike u boji, čijom analizom je kasnije utvrđen kvalitet ponovljivosti štampe u različitim vremenskim intervalima.

Ključne reči: digitalna štampa, elektrofotografija, ponovljivost štampe.

Abstract – The paper presents research in the field of digital technique of press-electrophotography. For printing, the Konica Minolta Bizhub C220, Konica Minolta Bizhub PRO C1060L and Xerox Versant 80 Press graphic system were used. For the purposes of this research, a test card was created, which was printed on three substrates of different grammes of 100 g/m², 250 g/m² and 300 g/m², followed by optical densities, increase in tonal values, CIE Lab values, spectral field reflection on the test map and white and yellow paper measurements. The results of the work are shown using graphics, followed by analyzing and comparing the results obtained. The aim of the study is to calculate the color difference, the analysis of which later determined the quality of print reproducibility in different time intervals.

Keywords: digital printing, electrophotography, print repetition.

1. UVOD

U poslednjih nekoliko godina, digitalna štampa je tehnika štampe koja se najbrže razvija i unapređuje. Konstantno se otkrivaju nove mogućnosti ove tehnike, najviše u raznolikosti upotrebe podloga i boja za štampu. Digitalna štampa ne samo da pruža alternativu konvencionalnim tehnikama, već omogućava i aplikacije koje do sada nisu bile moguće. Digitalna tehnika pruža mogućnost

štampe različitih otisaka jedan za drugim, omogućava brze promene, ekonomično štampanje malih kao i velikih tiraža visokog kvaliteta.

Digitalna štampa predstavlja jednu od najmlađih tehnika štampanja, ali njena najveća prednost je u tome da što više pojednostavi postupak štampanja. Pored toga što je pogodna i za štampu probnog otiska, ona se takođe preporučuje za štampanje manjih ili srednjih tiraža, kada je to potrebno da se uradi u što kraćem roku. Na taj način, ona predstavlja konkurenciju ofset štampi, koja se sa druge strane koristi za štampanje većih tiraža, kao što su knjige, brošure itd.

Elektrofotografija je jedna od glavnih tehnika digitalne štampe. Razdvajanje štampanja i neštampanja površina kod elektrofotografije zasniva se na naelektrisanju i razelektrisanju pojedinih elemenata. Zbog toga su neštampanje površine i toner istog naelektrisanja, da bi se međusobno odbijali, a štampanje površine i toner su suprotno naelektrisani i privlače se. Štamparska forma predstavlja niz naelektrisanih čestica koje se nalaze na cilindru (nosaču slike). Toner mora biti naelektrisan i tek nakon njegovog nanošenja slika postaje vidljiva [1].

Najbitniju ulogu u procesu elektrofotografije ima nosač slike-fotoprovodnik. On može da se sastoji iz cilindra, koji je izrađen na aluminijumskom osnovnom jezgri ili iz fleksibilne trake sa odgovarajućim fotoprovodnim slojem [2].

2. METOD IZVOĐENJA EKSPERIMENTA

Bilo je neophodno da se izvrši testiranje određenih uzoraka u određeno vreme i na određen broj sati, i na kraju ispitati i uporediti rezultate merenja. Štampano je u različito vreme i to, odmah, kada su uzorci donešeni, nakon sat vremena i zatim za 24 sata da bi se kasnije izvršila testiranja. Korišćene su tri različite mašine koje rade na principu elektrofotografije, dok je od materijala korišćen kunstdruk papir od 100 g/m², 250 g/m² mat, 300 g/m² sjajni. Mašine na kojima su štampani uzorci su: Konica Minolta Bizhub C220 (u daljem tekstu mašina A), Konica Minolta Bizhub PRO C1060L (u daljem tekstu mašina B), i Xerox Versant 80 Press (u daljem tekstu mašina C). Na uzorcima je štampana test karta QEA (eng. Quality Engineering Associates, INC), A4 formata, koja sadrži polja za kontrolu kvaliteta boje-polja tonske reprodukcije, polja oštine i kvaliteta linije, rezolucije, širenja boje, kvaliteta teksta, kvaliteta tonske tačke, itd. Uređaj koji je korišćen za instrumentalno merenje je spektrofotometar Teckhon SpectroDens koji ima mogućnosti denzitometrijskog merenja. Meri instrument poseduje softver i

NAPOMENA:

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

direktno je povezan sa tabelama u Excel-u, shodno tome su se vrednosti odmah same upisivale u tabele.

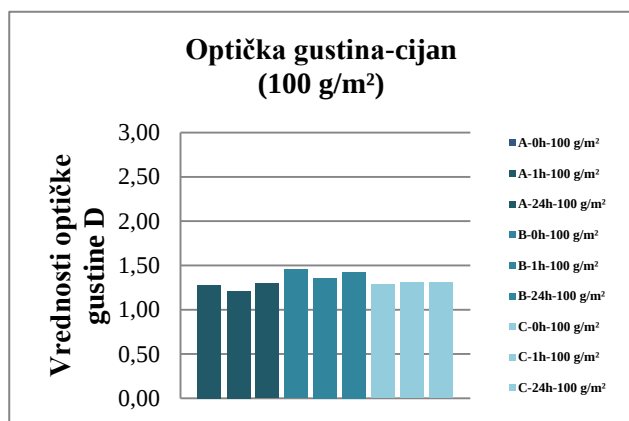
3. REZULTATI RADA SA DISKUSIJOM

Zbog velikog broja rezultata koji su dobijeni prilikom ovog istraživanja, u ovom radu biće samo prikazani dobijeni rezultati parametara za optičku gustinu.

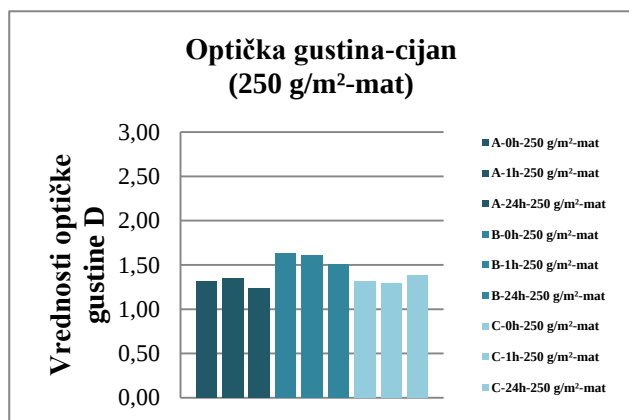
3.1. Optička gustina

Merenje optičke gustine vršeno je na polju punog tona za sve 4 procesne boje. Na svakom uzorku izvršena su tri merenja na različitim mestima podloge.

Na osnovu dobijenih rezultata izračunate su srednje vrednosti i grafički prikazane, tako da svaki grafik predstavlja jednu vrstu materijala na različitim mašinama i različito vreme.



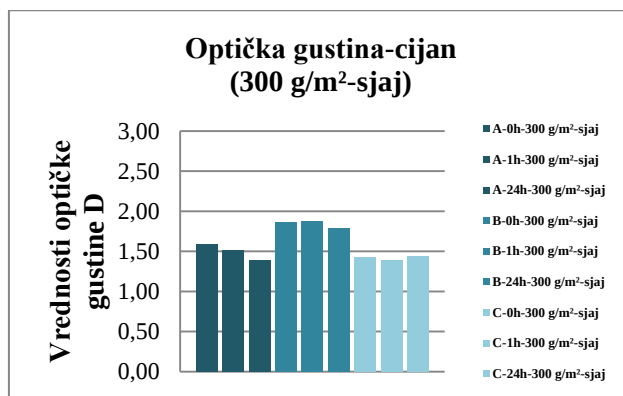
Grafik 1. Upoređivanje vrednosti optičke gustine cijana na 100 g/m² papiru



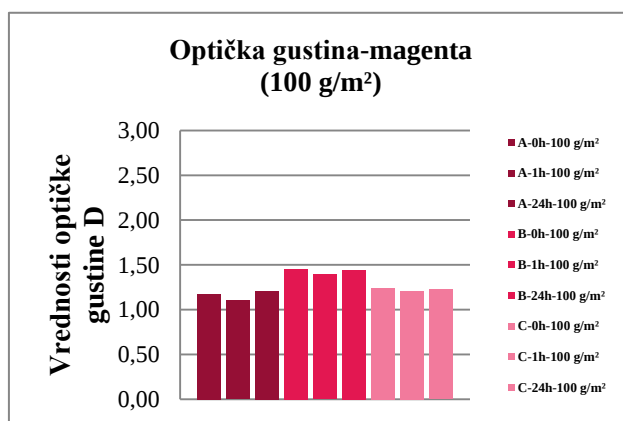
Grafik 2. Upoređivanje vrednosti optičke gustine cijana na 250 g/m² mat papiru

Prvo merenje optičke gustine koje je obavljeno bilo je na 100 g/m² papiru (grafik 1.), gde se može uočiti da rezolucija i vreme štampe ne utiče toliko na optičku gustinu, koliko gramatura. i da kod uzoraka koji su štampani odmah i nakon 24h, vidi se mali pad optičke gustine, a uzorci koji su štampani nakon 1h i sa povećanjem gramature na 250 g/m² (grafik 2.) i 300 g/m² (grafik 3.), njihova optička gustina se neprimetno povećala.

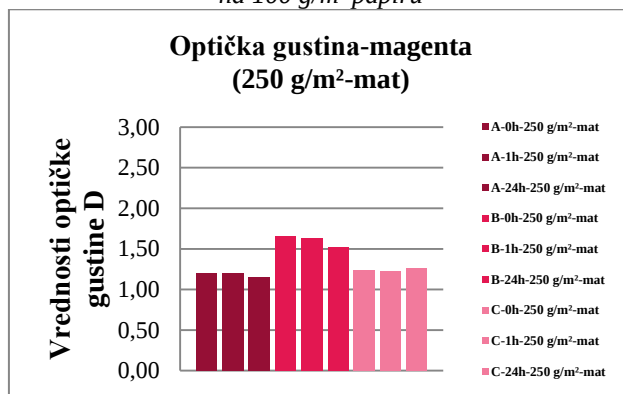
Takođe možemo primetiti da otisak na mašini B ima bolji nanos boje u odnosu na mašine A i C, gde je optička gustina nanosa boje nešto niža.



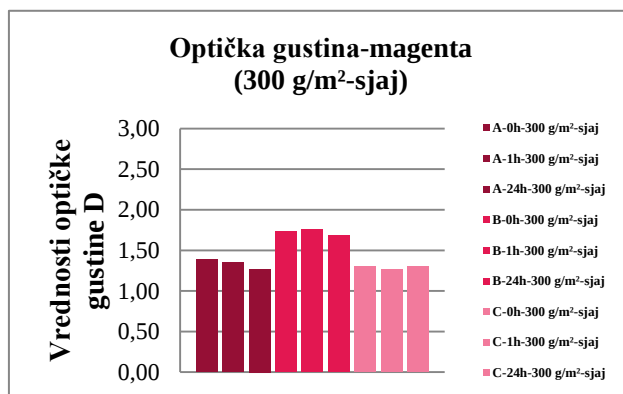
Grafik 3. Upoređivanje vrednosti optičke gustine cijana na 300 g/m² sjajnom papiru



Grafik 4. Upoređivanje vrednosti optičke gustine magente na 100 g/m² papiru

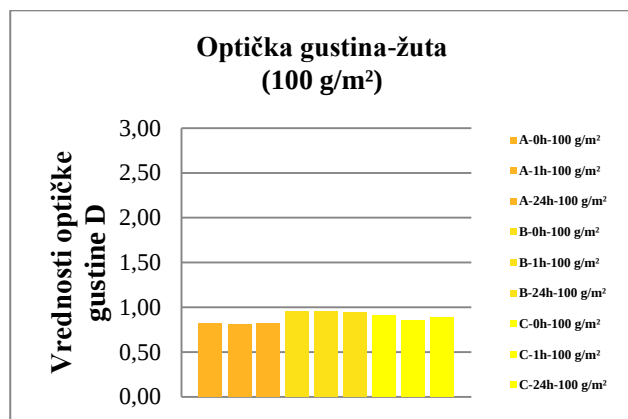


Grafik 5. Upoređivanje vrednosti optičke gustine magente na 250 g/m² mat papiru

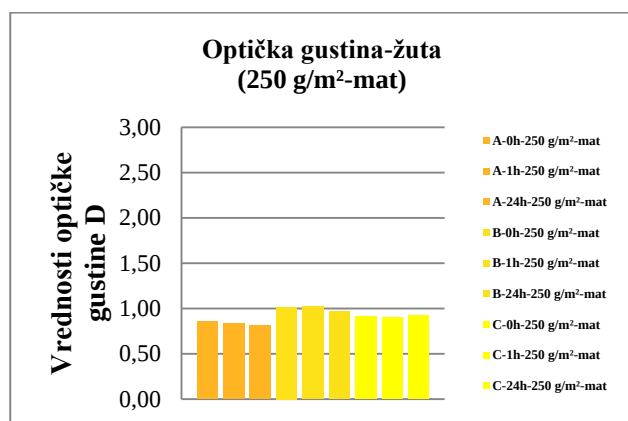


Grafik 6. Upoređivanje vrednosti optičke gustine magente na 300 g/m² sjajnom papiru

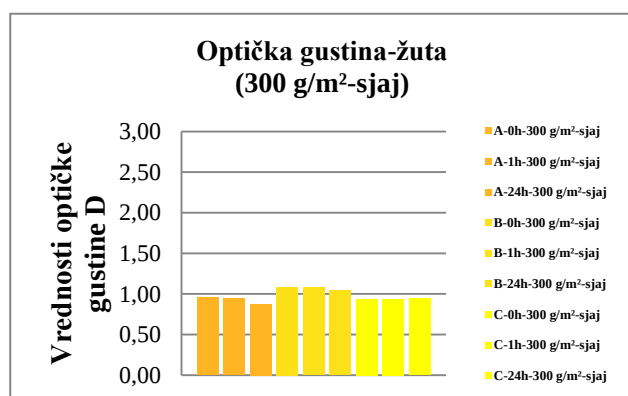
Kao i kod prethodnog merenja, najveću optičku gustinu ima uzorak koji je štampan na mašini B i to u gramaturi od 250 g/m² (grafik 5.) i 300 g/m² (grafik 6.). Najnižu vrednost ima papir 100 g/m² (grafik 4.), ali on ipak na mašini B ima znatno veću vrednost u odnosu na ostale dve mašine. Kod magente možemo primetiti, da samo vreme štampe ne utiče na optičku gustinu, dok mašine i gramature imaju znatno veći uticaj na uzorke.



Grafik 7. Upoređivanje vrednosti optičke gustine žute na 100 g/m² papiru



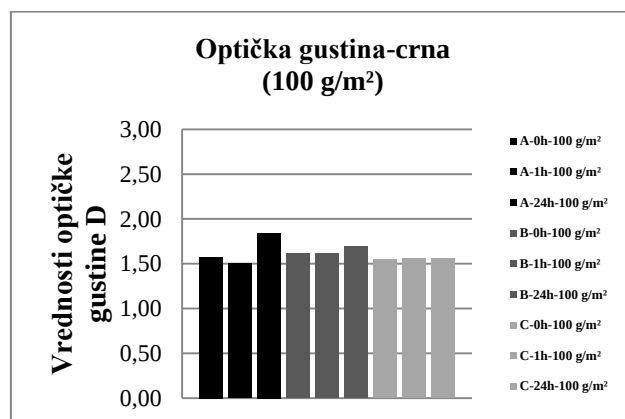
Grafik 8. Upoređivanje vrednosti optičke gustine žute na 250 g/m² mat papiru



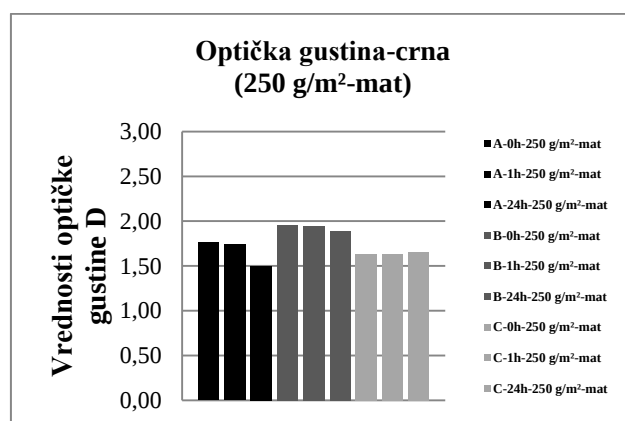
Grafik 9. Upoređivanje vrednosti optičke gustine žute na 300 g/m² sjajnom papiru

Vrednosti merenja optičke gustine žute su predstavljene na graficima 7, 8. i 9. Optička gustina žute boje je u ciframa nešto manja u odnosu na magentu i cijan, samim tim jer je i svetlija boja u odnosu na njih dve. Kod žute boje

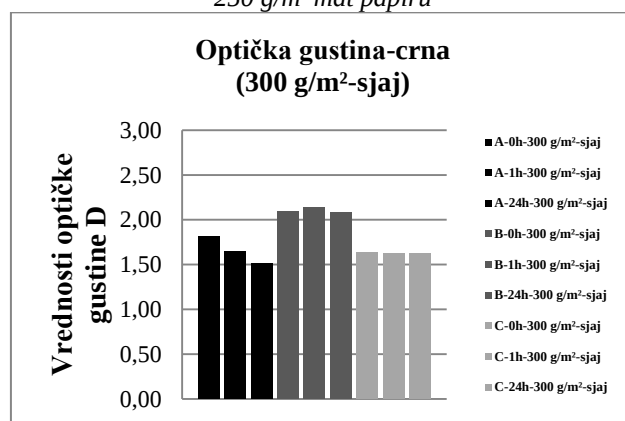
su jedva uočljive razlike, vrednosti su se sa promenom gramature povećale, na sve tri mašine, i ovde se, takođe, može uočiti da je najveća optička gustina štampana na mašini B.



Grafik 10. Upoređivanje vrednosti optičke gustine crne na 100 g/m² papiru



Grafik 11. Upoređivanje vrednosti optičke gustine crne na 250 g/m² mat papiru



Grafik 12. Upoređivanje vrednosti optičke gustine crne na 300 g/m² sjajnom papiru

Kako je crna boja najtamnija, tako dolazi do naglog povećanja optičke gustine što se može videti na graficima 10, 11. i 12. Uzorci štampani na 100 g/m² papiru imaju manju optičku gustinu, kao što je i bilo u prethodnim slučajevima. Kod drugog i trećeg uzorka dolazi do porasta optičke gustine. To nas dovodi do zaključka da na optičku gustinu boje, najviše utiču gramatura papira i mašina na kojoj se štampa u ovom slučaju, dok vreme štampe nema toliki

uticaj, tako da kada povećamo na veću gramaturu digitalni sistem dobro radi u optičkoj gustini.

4. ZAKLJUČAK

Konstantno razvijanje tehnika u grafičkoj industriji nameće i potrebu za razvijanjem procesa kontrole odštampanih otisaka. Trenutno je digitalna štampa tehnika koja je u intenzivnom i svakodnevnom porastu. Iz tog razloga, otisci koji su korišćeni u ovom radu štampani su elektrofotografijom.

Sa osvrtom na rezultate došli smo do zaključka da mala vrednost optičke gustine ukazuje na nedovoljan nanos boje koji je potrebno povećati u štampi, dok previsoka vrednost govori o prekomernom nanosu boje koji može da dovede do neželjenih efekata prilikom štampe kao što su predugo sušenje ili promena obojenja u određenim tonovima. Posmatrajući dobijene rezultate može se zaključiti da uzorci koji su štampani na mašini Konica Minolta Bizhub PRO C1060L (mašina B) imaju najveću optičku gustinu kako se gramatura papira povećavala. To nas dovodi do zaključka da na optičku gustinu boje, najviše utiču gramatura papira i mašina na kojoj se štampa u ovom slučaju. Dok vreme štampe nema toliki uticaj, tako da kada povećamo na veću gramaturu digitalni sistem dobro radi u optičkoj gustini. Ovakve razlike mogu se smanjiti sa redovnim kalibrisanjem i podešavanjem štamparskog sistema.

5. LITERATURA

- [1] Novaković, D., Kašiković, N., Jurić, I. (2016) Digitalna štampa, Praktikum za vežbe, Ftn izdavaštvo, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu
- [2] Novaković, D. i Kašiković, N. (2013) Digitalna štampa. Ftn izdavaštvo. Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Podaci za kontakt:

Tamara Popović: tamarapopovic2202@gmail.com

Nemanja Kašiković: knemanja@uns.ac.rs

Rastko Milošević, rastko.m@uns.ac.rs

STUDIJA TRANSFORMACIJE ATRIJUMA MUZEJA VOJVODINE U NOVOM SADU

STUDY TRANSFORMATION OF THE ATRIUM OF THE MUSEUM OF VOJVODINA IN NOVI SAD

Milica Kovačević, Darko Reba, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA I URBANIZAM

Kratak sadržaj – Tema istraživanja kao i sam zadatak master rada, zasniva se na naučno istraživačkom radu na primeru transformacije atrijuma Muzeja Vojvodine u Novom Sadu. Rad se fokusira na temu urbane sredine i atrijuma kao neodvojivog elementa iste, na koji način su grad i atrijumski prostori povezani, na koji način se takvi prostori formiraju, te kakav je uticaj na korisnike gradske sredine, neke su od ključnih tema master rada. U radu je približena retrospektiva nastanka atrijuma od njegovog nastanka još u doba antičke Grčke, pa sve do današnjih dana. U radu se osvrće na projektantski zadatak transformacije atrijuma Muzeja Vojvodine u Novom Sadu, sa primerom tri ideje kako bi se prostor mogao unaprediti, kako bi se ostvarila kvalitetnija veza između prostora atrijuma i njegovih korisnika.

Ključne reči: Urbana sredina, tipologija/tip, atrijum kroz istoriju, principi formiranja atrijumskog prostora, primer transformacije atrijuma Muzeja Vojvodine.

Abstract – The research topic, as well as the task of the master's thesis, is based on scientific research work on the example of the transformation of the atrium of the Museum of Vojvodina in Novi Sad. The paper focuses on the topic of urban environment and atrium as an inseparable element of the same, how the city and atrium spaces are connected, how such spaces are formed, and what is the impact on urban users, are some of the key topics of the master's thesis. The paper approximates the retrospective of the origin of the atrium from its origin in the time of ancient Greece, until today. The paper looks at the design task of transforming the atrium of the Museum of Vojvodina in Novi Sad, with an example of three ideas how the space could be improved, in order to achieve a better connection between the atrium space and its users.

Key words: Urban environment, typology / type, atrium through history, principles of atrium space, example of atrium transformation of the Museum of Vojvodina.

1. UVOD

Predmet master rada je transformacija atrijuma Muzeja Vojvodine u Novom Sadu. Projektni zadatak je podrazumevao tri različita rešenja korišćenja prostora atrijuma za svrhe korisnika Muzeja. Transformacija je podrazumevala analizu prostora, sagledavanje istog kroz potrebe zaposlenih u Muzeju, a za cilj je imao predloge rešenja u vidu tri idejna projekta. Istraživački deo rada,

potkrepljen je temama koje se odnose na prostore u okviru javnih objekata, da bi se sama koncepcija transformacije što bolje približila i kako bi se istakla njena važnost. Stoga se u radu daje osvrt na primeru razvoja urbane strukture gradova, počev od antičkih do srednjovekovnih sve do savremenih. Način na koji se grad razvijao zajedno sa svojim važnim institucijama, ulicama, trgovima i svim prostorima koji ga čine celinom, su neki od pristupa za formulaciju teme master rada.

1.1. Ciljevi istraživanja

Cilj teme istraživanja jeste analiza atrijumskog prostora počev od drevnih do savremenih, pa sve do analize atrijuma Muzeja Vojvodine, te predloga rešenja njegove transformacije. Važno je napomenuti da su mnoge kulture zadržale atrijume kao neizostavni deo u okviru kuća, poput onih u arapskom svetu. Međutim njihova istorija je veoma bogata i počinje još od starih Rimljana i Grka, koji su takođe atrijume svojih kuća ali i važnih institucija koristili kao mesta okupljanja. Služili su kao unutrašnja dvorišta koja su svojim vlasnicima omogućavala da uživaju na otvorenom, a opet u intimnosti svoga doma. Upravo zbog važnosti kulture atrijuma, rad se bazira na nekoliko analiza istog, na primerima iz sveta i na primeru Muzeja Vojvodine. Analizom postojećeg stanja, mogli su se definisati osnovni programski elementi, koji su usloveli formiranjem osnovnog koncepta koji predstavlja polaznu tačku u daljem razvoju projekta.

1.2. Interakcija između Urbane Sredine i Prostora

Obnova i transformacija urbanih sredina kroz vreme postaje jedan od najvažnijih zadataka svakog grada, potrebne su konstantne promene kako bi se određenim rešenjima doprinelo očuvanju zdrave životne sredine urbanih područja. Upravo urbana sredina služi kao osnova za novu prostornu strukturu-atrijum-prostor, formiran kao centar društvene delatnosti. Stvaranje prostora poput atrijuma najviše doprinosi poboljšanju nivoa udobnosti postojećeg urbanog izgrađenog područja, uključivanjem takvog elementa formiraju se novi funkcionalni centri, ali se takođe stvara bolja komunikaciona veza u urbanom enterijeru.

Formiranje atrijumovskog prostora podrazumeva izradu dizajnerskog rešenja koje se bazira na principima prostorne kompozicije i planiranja, uključujući različite faktore. U urbanim sredinama velike gustine preporučljivo je primeniti principe „novo u starom“ ili „novo iznutra“. Korišćenje atrijumovskog prostora za takve intervencije gradskom prostoru otvara nove mogućnosti za postojeći sistem izgradnje jer ne utiče na jedinstvenost prostora i njegovih objekata.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Darka Rebe.

2. JEDINSTVENOST URBANIH SREDINA

U svojoj knjizi „Arhitektura grada“ Aldo Rosi ističe veliki značaj jedinstvenosti urbanih sredina, u kojima se grad ogleda u svojoj celokupnosti.

Elementi koji čine neku sredinu jedinstvenom su razni, ali možda neki od najbitnijih jesu njena forma, funkcija i doživljaj korisnika. U kontekstu izdvajanja najvažnijih činioca gradskih prostora, se izdvaja niz ostalih vrlo važnih osobina o kojima će biti reči kasnije u radu. Forma svakog objekta je u direktnoj vezi sa doživljajem korisnika, to je ono što odaje prvi utisak.

Gradovi poput Rima, Pariza, Barselone, su obeleženi svojom urbanom formom, koju karakteriše određena arhitektura, koja najviše čini doživljaj nekog mesta. Ipak funkcija sa druge strane koja je takođe neodvojivi deo svakog objekta i prostora, i to je zapravo ono što čini celu priču o doživljaju nekog grada, prostora ili objekta njegovog korisnika upotpunjenom.



Slika 1. Barselona-prepoznatljiva po zanimljivom arhitektonskom dizajnu, kojem je najviše doprineo arhitekta Antoni Gaudi

2.1. Tipologija/Tip

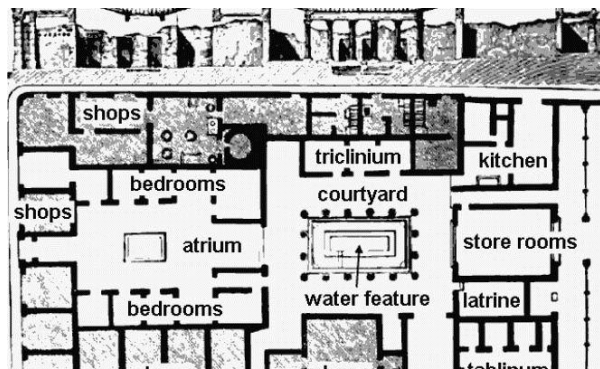
Tip je konstanta koja se javlja sa nužnim ali ipak određenim elementima koja dijalektički reaguju sa tehnikom, funkcijama i stilom arhitektonskog dela. Tako Rosi smatra da se na primer tipologija kuća nije mnogo promenila od davnina do današnjih dana.

Najzad tip predstavlja samu ideju arhitekture i ono što je najbliže njenoj suštini, i da je on element koji se uvek bez obzira na sve promene društva uvek nametao kao princip arhitekture i grada.

U istorijskoj hronologiji, počev od onog prvog momenta kad je čovek počeo graditi kuće, tako se štiteći od spoljašnjeg ambijenta, on je stvorio na neki način prvo urbano jezgro.

Zbog toga je vrlo važno uočiti koliko je prelazak na drugačiji stil života, napuštanjem pećina i prirodnih skloništa, stvorena potreba čoveka da gradi, da se zaštiti, i da prilagodi svet svojim potrebama, dakle veštačka postojbina je stara skoro koliko i čovek.

„Grad, kao ljudska tvorevina u pravom smislu, sastoji se od sopstvene arhitekture kao i svih poduhvata koji joj omogućavaju da se priroda stalno menja.“ Aldo Rosi, *Arhitektura grada*



Slika 2. Osnova grčke kuće sa prostorijama

3. POREKLO POJMA ATRIJUM

Kao što je već pomenuto atrijum predstavlja unutrašnje dvorište različitih tipova objekata, od javnih do privanih, od otvorenih, do onih koji se nalaze u unutrašnjosti objekta. Pojam reči atrijum potiče zapravo od latinske reči **ater** koja u prevodu glasi tamno, crno. U rimskoj kulturi se nalazi još nekoliko pojmova koji se odnose na atrijum: **ala** u prevodu sa latinskog su krila atrijuma koja se nalaze sa obe strane koja su bila staništa rimskih bogova, koja se još nazivaju **lar** i **penati**.

Razlog zbog kojeg je atrijum prevashodno bio nazvan crn, jeste što se u prošlosti u sredini atrijuma nalazilo ognjište gde se ložila vatra, a rupa na krovu je služila za odlazak dima. Od tog dima su se prljali zidovi atrijuma, koji su iz tog razloga pocrneli, odatle i naziv crno. U doba kasne republike i carstva atrijum je postao jedna od svečanih prostorija rimske kuće, a mesto nekadašnjeg ognjišta je zamenio bazen u sredini dvorišta. Plitki pravougaoni bazen se latinski naziva **impluvium** a otvoreni prostor ili ti rupa iznad bazen se zove **compluvium**.

Unutrašnji prostor modernih atrijuma ne dolazi samo iz arhitekture drevnih rimskih kuća, već i iz srednjovekovnih dvoraca i kraljevskih rezidencija. Uobičajeni element dvorskih kompleksa je bio atrijum, razvojem tehnologije, razvili su se načini zastakljenja, tako su se atrijumi mogli natkriti, što je ujedno razvijalo nove funkcionalne kvalitete.

3.1. Tipovi atrijuma kroz istoriju

1. Atrijum tuskanikum je tip atrijuma koji se najčešće sreće, a naziva se još i etruski. U njegovom centru se nalazi otvoreni prostor do kojeg dopire mnogo svetlosti, što doprinosi osvetljavanju prstorija koje ga okružuju. Na krajevima krova koji ga okružuje se nalaze oluci koji sakupljaju kišnicu i odvode je do rezervoara u centru ili bazena koji se nalazi u unutrašnjem dvorištu-atrijumu.

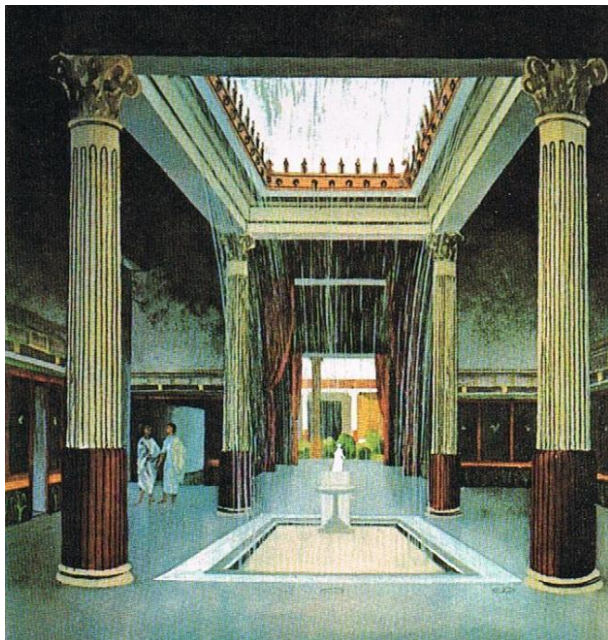
2. Atrijum tetrastilum, pod ovim nazivom se podrazumeva atrijum koji ima potporu u vidu 4 stuba na svojim krajevima.

3. Atrijum korintijum, takođe atrijum koji ima stubove kao oslonce, sa tim da su stubovi u korintskom stilu.

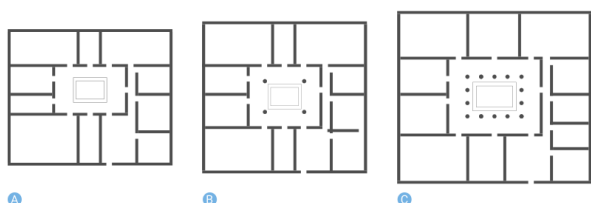
4. Atrijum displuvatijum, za razliku od gore navedenih primera atrijum displuvanijum, ima kosine krova koje se spuštaju na suprotnu stranu. Prema Vitruvijeve rečima, ovaj tip atrijuma je zahtevao mnogo više održavanja, zbog

odvođenja kišnice koja bi se zbog kosina krova često zadržavala i narušavala drvenu konstrukciju.

5. Atrijum testudinatum, ovaj tip atrijuma je primenjivan kada bi on bio nešto manji nego inače. Često bi izgradio sprat iznad, pretpostavlja se da je upravo ovaj tip, preteča današnjih modernih atrijumskih prostora u modernim objektima.



Slika 3. Prikaz starorimskog atrijuma



Slika 4. Osnove tipova atrijuma

5.1. Muzej Vojvodine

Muzej Vojvodine nosilac je tradicija čiji počeci su vezani za Maticu srpsku. U „Letopisu Matice srpske”, daleke 1825. godine, rodila se ideja o potrebi osnivanja muzejske zbirke. Ideja je pretočena u stvarnost 26. oktobra 1847. godine, kada je doneta odluka o osnivanju Srpske narodne zbirke ili Muzeuma „gde će se čuvati sve starine i znamenitosti”. Želja osnivača bila je da Muzeum postane „ogledalo života našega naroda u krajevima u kojima on živi”. U nastojanju da se stvori centralni muzej sa delokrugom rada za celu Vojvodinu, iz Muzeja Matice srpske izdvojen je deo materijala i 30. maja 1947. godine osnovan Vojvođanski muzej, kao muzej kompleksnog tipa, sa brojnim zbirkama iz arheologije, etnologije, istorije, istorije umetnosti, zoologije, botanike, geologije-paleontologije i minerologije.

6. ATRIJUM MUZEJA KAO PRIMER TRANSFORMACIJE

Atrijum muzeja Vojvodine predstavlja unutrašnje dvorište objekta, koje se koristi u službi istog, kada se organizuju manifestacije poput „Noć Muzeja” izložbe, radionice,

koncerti ili književne večeri. Zadatak projekta atrijuma muzeja, podrazumeva pružanje 3 različite ideje njegove transformacije. Glavni motivi za njegovo unapređenje jesu prostor atrijuma sam po sebi i njegova što kvalitetnija iskorisćenost, odabir kompetentnog mobilijara koji bi upotpunio prostor, te postizanje udobnosti u prostoru atrijuma za sve njegove korisnike.

6.1. Zeleni atrijum

Prva ideja transformacije atrijuma muzeja Vojvodine potkrepljena je savremenom pristupu ka zelenoj arhitekturi, sve češće nužnoj ali i podrazumevanoj metodi, oplemenjivanja i unapređenja gotovo svakog objekta, ulice, trga, unutrašnjeg dvorišta ili čitavog gradskog područja.

Zbog mnogo benefita koje sa sobom nosi zelena arhitektura odabir prvog projektantskog rešenja transformacije je atrijum muzeja je njegova inverzija u malu zelenu oazu. Savremenom čoveku je ovaj koncept i više nego neophodan, jer pored uštede energije u dužem vremenskom periodu, tu je i smanjena potreba za servisiranjem i održavanjem primenjenih sistema.

Naročito treba napomenuti veoma važan aspekt zelene arhitekture, a to je utočište od ubravnog tempa života, stvaranje zelenog ambijenta doprinosi poboljšanju fizičkog i mentalnog zdravlja. Ovim se priča zelenog koncepta širi na polje biofilnog dizajna koje se naziva još i biofilni koncept u arhitekturi, enterijeru i dizajnu, gde se savremeni čovek ponovo vraća prirodi od koje se otudio.

Kod ideje o ozelenjavanju atrijuma muzeja Vojvodine, je zadržana već postojeća zelena površina, ali se dodaju nove manje zelene površine, fasade objekta ostaju netaknute, a prostor se upotpunjuje sa različitim vrstama biljaka.



Slika 5. Ilustracija 1 zeleni atrijum¹

6.2. Kreativni centar

Druga ideja transformacije atrijuma muzeja Vojvodine potkrepljena je potrebom unapređenja prostora za sve korisnike, mlađe i starije, zainteresovane za kreativne aktivnosti.

Kako muzej povremeno organizuje različite izložbe i radionice za umetnike, ideja je bila najviše usmerena na omogućavanje kreativnog rada u dvorištu muzeja, ali i organizovanje prostoru u tu svrhu.

¹ Autorski rad – Milica Kovačević



Slika 6. Ilustracija 2 kreativni centar²

6.3. Kafe muzej

Koncept trećeg rešenja transformacije atrijuma je promena prostora u kafe na otvorenom. Prostorom dominira rešetkasta struktura obavijena plantom, sa malim podijumom u sredini i mini barom na zelenoj površini. Kako i sam muzej često organizuje različite događaje, poput noći muzeja, ideja o kafeu na otvorenom našla se kao zanimljiv predlog upotrebe prostora atrijuma.

Uz odgovarajuće osvetljenje, poput onog sličnom u nekom noćnom kafiću, Kafe Muzej bi zaista odiseo atmosferom večeri namenjene za ples i druženje pod otvorenim nebom. Najvažnije od svega promovisao bi se rad mladih stvaralaca, pogotovo studenata, a takođe bi kafe bio otvoren i na raspolaganju svim korisnicima.



Slika 7. Ilustracija 3 Kafe Muzej³

7. ZAKLJUČAK

Svaka od tri projektantske ideje se najviše bazirala na potrebama korisnika Muzeja, počev od zaposlenih do posetioca istog. U svakom rešenju se prožima ideja opuštanja ili zabave, u okviru atrijuma, gde svaka od njih u sebi sadrži i neizostavan umetnički element.

Takođe svako od rešenja je u potpunosti praktično izvodljivo i pristupačno svima, svaki od elemenata bi mogao biti takođe lako zamenljiv nekim drugim elementom u istu svrhu. Isto tako svako rešenje podstiče ljude na druženje i otklon od užurbanog gradskog života pod okriljem Muzeja, uz uživanje sa prijateljima, ili čitanje knjige, oslikavanje platna, ili čas vajarstva i naravno ples. Svaka od tri ideje su podstaknute najviše stvaranjem prijatne atmosfere na različite načine, a u jednu svrhu stvaranja kvalitetno upotrebljenog prostora i udobnosti za njegove korisnike.

Muzej kao institucija istorije, kulture i umetnosti se našao kao najveća inspiracija u projektanskim rešenjima atrijuma. Upravo zbog toga glavni koncept svake ideje jeste okupljanje, druženje uz umetnost, bila ona neposredna u zelenoj oazi, ili stavljena u prvi plan kao u kreativnom centru, ili opet zakamuflirana u svetlima kafe muzeja, na svaki način je spojena sa svojim ljudima.

8. LITERATURA I KORISNI ČLANCI

- [1]. Aldo Rossi – Arhitektura grada
- [2]. Formation of atrium spaces in the urban environment - Solobay, Vakhnichenko
- [3]. Kritički pregled rimske kuće atrijuma, Kemal Reha
- [4]. Šta znači termin atrij u arhitekturi?
<https://rozavetrovsibir.ru/bs/migration/chto-oznachaet-v-arhitecture-termin-atrjum-atrjum---eto/>

Kratka biografija autora i mentora:



Milica Kovačević rođena je u Somboru 1997. god. Osnovne akademske studije završila je 2020. god na Fakultetu tehničkih nauka, studijski program Arhitektura i urbanizam na Državnom univerzitetu u Novom Sadu. Student master studija FTN Novi Sad, smer „Urbanističko projektovanje i fenomeni savremenog grada.“ Diplomirala 2022. kod mentora prof. dr Darka Rebe.



dr Darko Reba rođen je 1968. godine u Novom Sadu, gde je završio osnovnu i srednju građevinsku školu. Diplomirao na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu 1995. godine. Izabran u zvanje Docenta u novembru 2005. godine od kada predaje predmete koje se bave Urbanističkim projektovanjem na više godina osnovnih, master i doktorskih studija Departmana za arhitekturu i urbanizam. Redovni je profesor na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu.

² Autorski rad – Milica Kovačević

³ Autorski rad – Milica Kovačević

**REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: NA OSTACIMA
JUGOSLOVENSKOG MODERNIZMA****RECONSTRUCTION AND REVITALIZATION OF STUDIO M: ON THE REMAINS OF
YUGOSLAV MODERNISM**

Iva Pejčić, Višnja Žugić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Studio M, objekat koji se nalazi u centru Novog Sada, u ulici Ignjata Pavlasa, 2021. godine napustila je matična institucija koja je predložila njenu izgradnju - Radio Novi Sad (sadašnji RTV). Ovaj rad se bavi valorizacijom objekta u kontekstu modernizma, kao i posmatranjem objekta kroz teorijsku postavku „Na ostacima“. Sagledavanjem objektivnih kontekstualnih odrednica Studija M, kao i posmatranjem objekta kroz specifičan teorijski okvir, definiše se prikladno projektantsko rešenje rekonstrukcije i revitalizacije, koje odgovara savremenim okvirima, dok u isto vreme, kroz sajt-specifik (site-specific) program priča priču o nekadašnjem značaju Studija M.

Ključne reči: arhitektonsko projektovanje, Studio M, modernizam, revitalizacija, sajt-specifik

Abstract – Studio M is a facility located in the center of Novi Sad, in Ignjata Pavlasa Street. In 2021, the building was abandoned by its parent institution that proposed its construction - Radio Novi Sad. This paper deals with the valorization of the building in the context of modernism, as well as the observation of the building through theoretical framework „On the remains“. Considering the objective contextual determinants of Studio M, as well as observing the building through a specific theoretical framework, an appropriate design solution for reconstruction and revitalization is defined. The design is supposed to correspond to contemporary frameworks, while revealing a story about the significance of the former Studio M, through site-specific programmes.

Keywords: Architectural design, Studio M, modernism, revitalization, site-specific

1. UVOD

Studio M je bitan u kontekstu muzičkih i kulturnih događaja uopšte, kako u urbanom tkivu Novog Sada, tako i šire. Napuštanjem objekta, postavlja se pitanje njegove dalje sudbine. Pošto se radi o kompleksnom objektu izuzetnih vrednosti, postavlja se pitanje na kojoj vrsti znanja će se obnova Studija M zasnivati? I u ime kakvih ciljeva transformišemo ovu zgradu?

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Višnja Žugić.

1.1. Predmet istraživanja

Studio M, arhitekta Pavla Žilnika, nastaje u vreme velikih promena i ubrzane urbanizacije Novog Sada. Ovaj objekat, mada jedna tačka u mreži objekata kulture izgrađenih u to doba, nosi sa sobom neprikosnovenu akciju i jasnu ideologiju tog perioda. Pažljivo smešten na uzvišenju pri završetku Dunavskog parka, a u jednom od centralnih blokova, tik uz veliko Tabakovićevo delo ranog modernizma, ovaj objekat odiše ideologijom društva posleratnog modernizma. Tokom godina, zainteresovanost društva za ovaj objekat opada, iako je bio funkcionalno pogodan i tehnički izvrsno opremljen. Rad nastaje kao odgovor na nepostojeći tretman zgrade Studija M nakon iseljenja Radio-televizije Vojvodine.

1.2. Cilj istraživanja

Rad teži da dokaže potencijal koji objekat ima, te da učvrsti njegov status institucije muzike, umetnosti i kulture. Kroz teorijske postavke koje su pokretač projekta, predlaže se projekat koji će očuvati nekadašnju utilitarnost i integritet objekta, ali i unaprediti ga tako da odgovara na zahteve savremenog društva i omogući cirkulaciju umetničke misli. Primeri analizirani u okviru studije slučaja u teorijskom delu rada su važni u otkrivanju kompleksnosti napuštenog objekta, i raslojavanju namera kojim se arhitekta Žilnik koristi, kako bi metodom pričanja priče (*storytelling*) [1] koncipirali objekat koji se zasniva na nasleđu, a odgovara savremenim tendencijama društva.

**2. NA OSTACIMA – TEORIJSKI OKVIR
ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje fenomena ostataka u kontekstu arhitekture i prostora bilo je od velikog značaja za dalji razvoj ideje o projektu Studija M. Iako Studio M nije ruševina, on je napušten objekat, te se može smatrati da su njegove konceptualne postavke, one koje je Žilnik projektovao, poljuljane. Žilnikov koncept Studija M svedoči o ostacima jugoslovenskog modernizma.

Teorijski okvir se sastoji iz studije slučaja koja obrađuje četiri primera na osnovu kojih se definišu javni oblici fenomena ostataka u kontekstu arhitekture. U poslednjem poglavlju, novoprojektovano stanje Studija M se tretira kao relevantan primer studije slučaja. Posmatranjem sopstvenog projektanskog rada kroz filter teorijskog okvira, međusobno se utvrđuju projektovani kvaliteti i teorijski koncepti koji su im prethodili.

Cilj rada je da analizira potencijalne korake pre procesa projektovanja i odluke o metodologiji zaštite objekta. Teorijski okvir nudi različita gledišta pri susretanju sa ruinama/materijalnim ostacima arhitekture, koji su osnov za konceptualizaciju u okviru procesa projektovanja.

Pod pojmom „*ostataka*“ može se smatrati ruševina, napuštena, devastirana ili nefunkcionalna arhitektura, spomenik ili kompleks, objekti koji su prepoznati od strane istraživača da ne ispunjavaju svoj pun potencijal jer su ostali u nekom prošlom vremenu.

3. NA OSTACIMA: STUDIJA SLUČAJA

3.1. Ruševina kao osnov za obnovu (gradova)

Destrukcija gradova za američkog arhitektu i teoretičara Lebeusa Vuds (Lebbeus Woods) znači da su nekadašnje matrice reda i prostora poljuljane, i ne postoji jedinstvena formula kojom se one daju obnoviti, jer se u degradiranom urbanom sloju stvara novi sistem kompleksnosti [2]. Taj novi sloj je polazište za formiranje novog gradskog tkiva. Vuds tvrdi da su razoreni delovi građevine početak novog mišljenja, življenja i oblikovanja prostora, te ih treba gledati kao osnov za formiranje zajednice koja onemogućuje osnov za nasilje i rat.

3.2. Ruševina kao nosilac priče o objektu

Tema studije slučaja je Čiperfildova obnova Novog muzeja u Berlinu, koji je bio urušen nakon Drugog svetskog rata. Fizikalnost ruine nije dozvoljavala da se ona zameni pukim „kopiranjem“ prvobitnog stanja u kome se objekat nalazio, te je koncept bio da se zadrži autentičnost zgrade. Odbacivanje replike (rekonstrukcije) značilo je uvođenje par novih elemenata, na primer stepeništa od prefabrikovanih betonskih blokova pri ulazu, koje je najveći dodatak na postojeće telo zgrade. Na ovaj način, Čiperfild je omogućio zgradi da navodi posetioce time što će pričati priču o tome kako je nastala, i time postati jedan od najbitnijih eksponata samog muzeja.

3.3. Ruševina kao osnov za obnovu zajednice

Primer porušene crkve nekadašnje zajednice Čeha u Berlinu, govori o značaju ponovnog otkrivanja istorijske slojevitosti, i njene veze sa arhitekturom. Istorija ovog dela grada, kao i zajednice čeških protestanata, bili su inspiracija za instalaciju španskog umetnika Huana Garaizabala (*Juan Garaizabal*).

Istražujući arhitekturu crkve, kao i njen značaj za zajednicu, umetnik tankim metalnim cevima pravi 3D instalaciju, koja predstavlja obrise same građevine, dok se na vrhu nalazi kupola. Instalacija se postavlja na mesto gde je nekada bio objekat, a kao rezultat prolaznik vidi „*prostor u prostoru*“. Ovaj primer ilustruje značaj efemernih arhitektonskih gestova u negovanju kulture sećanja u savremenom društvu.

3.4. Ruševina kao odgovor na promene

Dokaz o postojanju responzivne arhitekture, koja odgovara na potrebe i promene konteksta, jeste primer Crkve Sv. Nikole u Hamburgu. Na ruševinama nekadašnjeg naosa nastaje trg, mesto okupljanja, nakon nekoliko vekova rušenja i ponovnog građenja crkve. Sakralni objekti od njihove konceptualizacije sa sobom nose energiju zajednice, što zapravo znači da su projektovani da udovolje zajednici, i da skupe veliki broj ljudi na jedno

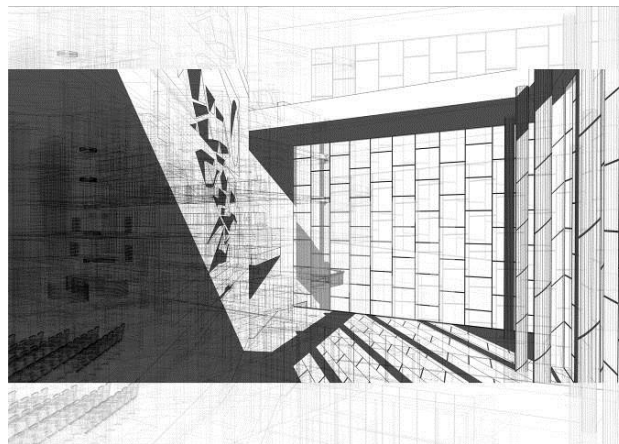
mesto. Upravo to joj se i desilo, da nakon viševjekovnog razaranja, dobije svoju finalnu, najoslobođeniju formu i odgovarajući program. Sledi da arhitektura, čak i ona koja nije efemerna u svojoj prvobitnoj koncepciji, je sklona transformaciji, a njeni slojevi su svedoci svakog vremena koje je preživela.

3.5. Studio M - Na ostacima jugoslovenskog modernizma

Žilnikov programski zadatak za objekat Studija M bio je kompleksan i razgranat. Projekat je podrazumevao adaptaciju postojećeg krila Radija, i njegovo uklapanje u novu strukturu [3]. Studio M bio je deo kompleksa koji treba da izgradi odnos sa ljudima, te je po svojoj osnovnoj koncepciji morao da ima kapacitete da primi posetioce koji će konzumirati različite sadržaje.

Osnovni koncept zgrade je bio kreiranje „*programske fuzije*“, te se čini da su Žilnikove intencije da kreira objekat čiji programi nemaju jasnu granicu. Utilitarnost i funkcionalnost objekta bili su osnovni Žilnikovi postulati pri projektovanju zgrade. Gledajući kompleks od tri celine, iz osnove objekta se čita da je zgrada Studija M bila društveni centar kompleksa, zadužen za emitovanje sadržaja nastalog u kompleksu.

Studio M je simbioza umetnosti i arhitekture. Kvalitet objekta se ogleda u sposobnosti da korelira sa umetničkim delima - kako sa skulpturom Jovana Soldatovića na trgu, tako i sa muralom Stevana Maksimovića (Slika 1), postavljenom na holu prvog sprata. Studio M je odraz neraskidive veze između umetnika, i Žilnikove želje da spoji arhitekturu, muziku i umetnost.



Slika 1. Mural Stevana Maksimovića u holu objekta

4. ZAKLJUČCI ISTRAŽIVANJA

4.1. Novi sloj kompleksnosti Studija M

Studio M nije ruševina, međutim, time što je objekat prepušten sam sebi, njegova primarna funkcija je zanemarena. Kao što Vuds navodi u svojoj teorijskoj postavci, ovakav tretman objekta stvara *novi sloj kompleksnosti*, koji je polazna tačka za njegovu revitalizaciju.

4.2. Prostorni artefakti

Arhitektura i njeni korisnici su dva nerazdvojiva fenomena. Arhitektura postoji zbog korisnika, dok oni menjaju taj prostor svojim delovanjem [4].

Objekat Studija M čine sve prostorije i objekti koji se u njemu nalaze, a ti objekti su „prostorni artefakti”. Prostorni artefakti ili prostorni dokazi svedoče o događajima i društvu Studija M, i o istoriji objekta uopšte, te su bitan deo konceptualizacije projekta. Ako je cilj revitalizacije da se očuva integritet Studija M sa svojim novim slojem kompleksnosti, prostorni artefakti moraju imati funkciju sećanja, memorije prostora, jer su oni deo sajta-specifik (*site-specific*) postavke objekta.

4.3. Konceptualizacija projekta

Zgrade Studija M i Radija Novi Sad su obnovljene i osposobljene za nove programe, kako bi odgovarale savremenom društvu, i zaživele opet.

Prilagođavanje građevine novim programima ne znači negiranje njenih početnih vrednosti, već adaptaciju prostora u prikladnoj meri, tako da se ne narušava integritet zgrade, njene fizičke, estetske niti arhitektonske karakteristike. Uklanjanjem nepotrebnih dodataka zgradi koje su se tokom godina nagomilale, dolazi do izražaja primarna, Žilnikova ideja.

5. PROJEKTANTSKI RAD

5.1. Koncept revitalizacije

Konceptualno polazište projekta jeste postojanje *Studija M juče*, onog koji je Žilnik projektovao, i *Studija M danas* - to je novi projektantski zadatak. Metodom uporedne analize, traži se sistem namera koje je Žilnik imao, kako bi postavio koncept, te je taj koncept polazna tačka za novi, *Studio M danas*.

Ovaj sistem je pomogao da se shvate Žilnikove polazne projektantske misli, kako bi one u sadašnjem projektu mogle da se nastave, te da *Studio M juče* i *Studio M danas* predstavljaju kontinualnu misao.

Novi projekat Studija M mu omogućava da nastavi svoj život kao mesto za snimanje, emitovanje i promociju muzike, gde mu se pridružuju izložbeni prostori, kao i ateljei za različite vrste umetnika, za koje se u aneksu planira smeštajni kapacitet, *artist – in – residency*.

5.2. Promene na nivou urbanizma

Blok u kom se nalazi objekat je sa južne strane omeđen bulevarom Mihajla Pupina, jednom od najfrekventnijih bulevara u gradu, dok je sa severne i istočne strane blok orijentisan ka Dunavskom parku, što u ambijentalnom smislu čini poziciju povoljnom. Naspram zgrade, u Dunavskom parku, nalazi se teniski klub sa par terena, koji nisu planirani u vreme projektovanja objekta.

Teniski tereni su izmešteni sa lokacije, kako bi se ostvarila veza Studia M sa parkom, i vratila prvobitna misao arhitekta. U parku su planirani paviljoni, rasuti po površini i integrisani u sistem puteva.

5.3. Promene na nivou funkcionalne organizacije

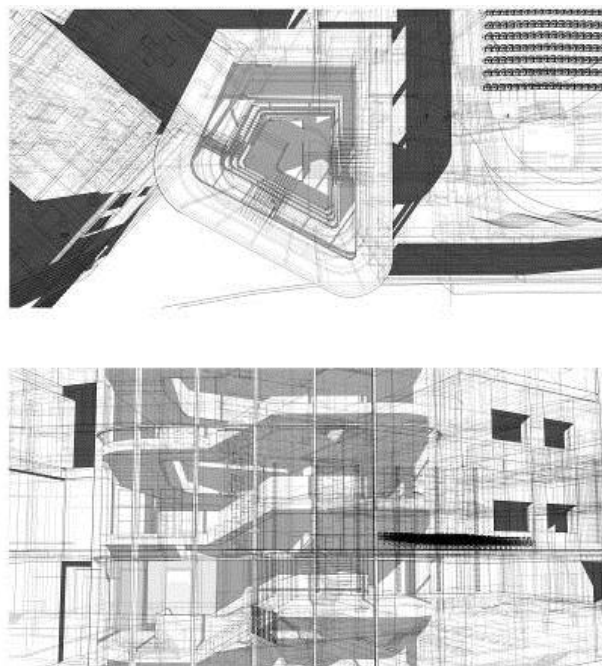
U okviru revitalizacije, sprovedeno je nekoliko radikalnih projektantskih postupaka u enterijeru i eksterijeru, koji su opisani u daljoj razradi poglavlja.

5.3.1. Formiranje parkovske površine ispred objekta

Na mestima suticanja parkovskih staza nalaze se paviljoni - svaki različite materijalizacije i strukture. U parku je predviđena i rampa, koja korisnika uvodi u podzemni deo građevine, gde se nalazi diskoteka.

5.3.2. Uvođenje nove komunikacije - čvorišta

Na južnom delu objekta, u unutrašnjem dvorištu bloka, predviđeno je novo komunikacijsko jezgro koje se proteže kroz sve etaže, i nalazi se na spoju Studija M i zgrade RTV-a (Slika 2).



Slika 2. Čvorište, perspektive

5.3.3. Osposobljavanje krova

Ravan krov je velikim delom ozelenjen, i namenjen posetiocima i zaposlenima kao mesto za odmor.

5.3.4. Proširenje kapaciteta podzemne etaže

Podzemna etaža je nosioc sajta-specifik programa u objektu, sa izložbenom postavkom o istorijatu, hronologiji objekta i arhitekti Studija M (Slika 3). U nižem segmentu je smeštena diskoteka, sa prostornim artefaktima iz objekta. Zbog potrebe što direktnije komunikacije između prizemlja i podruma, uvedeno je stepenište na uglu objekta, koje znatno menja prvobitni izgled fasade.



Slika 3. Izložbena postavka u podzemnoj etaži

5.3.5. Prilagođavanje fasade novoprojektovanim funkcijama

Uvođenjem funkcije stanovanja i boravka u aneksu Radio-televizije Vojvodine, odlučeno je da se na fasadu postavi određena vrsta zasene. Kontrolu željene količine svetlosti u aneksu korisnik postiže vertikalnim brisolejima

elipsastog poprečnog preseka, koji se oblažu kortenom. Omogućen je pešački pristup suterenu iz prizemlja, preko stepeništa koje se nalazi na uglu RTV-a. Stakleni portal na uglu zatvara stepenište i vetrobran, dok se kraći deo fasade uvlači u odnosu na regulaciju, te se formira natkriveno prizemlje.

6. ZAKLJUČAK

Analizom konkretnih primera u okviru studije slučaja, stiče se uvid u različite metode tretmana ruševina/-napuštenih objekata/materijalnih ostataka objekata. Ovi primeri su značajni jer pokazuju raznovrsnost prostornih praksi, koje mogu biti adekvatan odgovor na problematiku napuštenih i zaboravljenih građevina. Neke od njih su projektantske prakse, a neke su umetničke prakse, koje se takođe moraju uzeti u razmatranje, pogotovo kada su u pitanju kompleksni i slojeviti slučajevi.

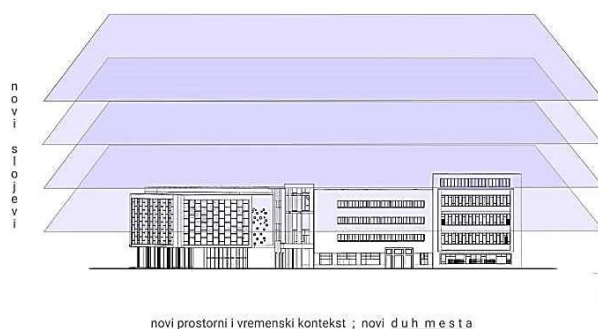
Polazeći od projektantskih namera, Žilnik uspostavlja sistem postupaka koje primenjuje pre stupanja u projektantski rad, a rezultat je zgrada Studija M. Te projektantske namere su početna tačka razmatranja projekta revitalizacije. Žilnikov sistem namera pri planiranju ovog objekta je inspiracija i temelj na kom se zasnivaju nove programske postavke, i druge promene pri projektu revitalizacije.

Celokupno istraživanje predstavlja početak konceptualizacije projekta revitalizacije i zasniva se na dve tačke:

1. Razmatranje Studija M sa svim kontekstualnim, istorijskim, društvenim činiocima, koji su neophodni za valorizaciju građevine i razumevanje osnovne misli arhitekta (Slika 4).
2. Sagledavanje Studija M iz aspekta istraživačke teme, gde se kao rezultat otkriva specifičnost i vrednost zgrade, te način formiranja *site - specific* programa.

Projekat revitalizacije Studija M je senzitivn na kvalitete objekta i teži da ih istakne. Revitalizovani objekat odgovara na zahteve savremenog društva, te je glavna namera da se podstakne razvoj umetničke zajednice, aktivizma i diskusije.

Svrha celokupnog procesa projektovanja bila je otkrivanje značaja građevine u urbanoj matrici Novog Sada, pa i šire. Tek u procesu manipulacije postojećom strukturom objekta, otkriva se njegova slojevitost i potencijal. Projekat revitalizacije je ujedno i cilj napora da se objekat valorizuje, i da se jasno izloži da je Studio M imperativ novosadske umetničke scene, pa da se kao takav mora očuvati.



Slika 4. Novi slojevi Studija M

7. LITERATURA

- [1] Konstantinović, D., Zeković, M., Žugić, V., "Koncepti, Programi i funkcije arhitektonskih projekata i paviljonskih struktura." Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2018
- [2] Vuds, L., "Rat i arhitektura". New York, USA: Princeton Architectural Press, Inc., 1993
- [3] Mitrović V, Šilić, M., "Arhitekta Pavle Žilnik (1920-2006)" Novi Sad, Akademija umetnosti, 2019
- [4] C. N. Schulz, "Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture", London, 1991

Kratka biografija:



Iva Pejčić rođena je u Nišu 1997. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti arhitektonskog projektovanja odbranila je u oktobru 2020. godine.



Dr. Višnja Žugić je rođena 1985. godine u Bačkoj Topoli. Docent je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, gde učestvuje u realizaciji nastave u oblasti arhitektonskog projektovanja. Doktorsku disertaciju je odbranila 2018. godine.

**REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: NESTAJANJE STARIH I
USPOSTAVLJANJE NOVIH VREDNOSTI****RECONSTRUCTION AND REVITALIZATION OF STUDIO M: DISAPPEARANCE OF
OLD VALUES AND ESTABLISHING NEW ONES**

Anastasija Radovanović, Miljana Zeković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Kontekstualni okvir unutar kog se razvija i menja arhitektura, definiše njen krajnji ishod. U zavisnosti od dominantno socioloških, etičkih, kulturalnih i ideoloških vrednovanja određenih prostora, dolazi se do njihovih očuvanja ili nestajanja u fizičkim i/ili apstraktnim obrisima. Tokom istorije, čovek je nastojao da oprostori identitet svog naroda, svoja religijska i ideološka načela, da ostavi trag za sobom. Smenjivanjem vlasti, ili uspostavljanjem novog poretka vrednosti, težilo se ili uništenju postojeće arhitekture, njenoj prenameni ili zaboravu. Jedan od takvih prostora jeste Studio M u Novom Sadu, poznata institucija sa bogatom tradicijom snimanja, emitovanja i koncertnih delatnosti; gde u gradu ne postoji, niti se u skorijoj budućnosti planira realizacija objekta slične namene koja ga definiše. Istraživanjem se postavlja slučaj nestajanja starih vrednosti, i teži uspostavljanju novih, koji će promeniti tok istorije.

Ključne reči: Arhitektonsko projektovanje, Revitalizacija, Rekonstrukcija, Studio M

Abstract – The contextual framework in which architecture develops and changes, defines its final result. Depending on the predominantly sociological, ethical, cultural, and ideological values of certain spaces, their preservation or disappearance in physical and / or abstract shapes occurs. Throughout history, humans have strived to solidify their identity into spatial context, their religious and ideological principles, to leave a mark. By changing the government, trying to destroy the history of the existence of people in certain areas, or to establish a new order of values, the aim was to destroy the existing architecture, repurpose or forget. One of such spaces is Studio M in Novi Sad, a well-known institution with a rich tradition of recording, broadcasting and concert activities; where the realization of an object of similar purpose that defines it does not exist in the city, nor is it planned soon. The research sets the case for the disappearance of old values, and seeks to establish new ones, which will change the course of history.

Keywords: Architectural Design, Revitalization, Reconstruction, Studio M

1. UVOD

Rad se bavi kompleksnim odnosom arhitekture i vremena u kom postoji. Postojanje objekta shvaćeno je kao proces nestajanja na njegovoj hronološkoj liniji.

Predmet istraživanja predstavlja ključni odnos između uspostavljanja značenja arhitekture pri projektovanju, i menjanja tog značenja kroz vreme, dajući rezultat njenog nestajanja.

Ono što je bitno naglasiti jeste tema značenja prostora za čoveka. Pored njegove utilitarne funkcije, značenje je utkano u objekat. Najpre je potrebno definisati koja to značenja mogu biti percipirana kao: ideološka, religijska, etička, progresivna, kulturalna, socijalna. Mnoga od njih postoje uporedo i istovremeno. Definisanje značenja je diktirano trenutnim potrebama društva i konačan ishod bi predstavljao novu vrednost. Ta vrednost je razlog zbog kog glavni predmet arhitekture jeste život čoveka.

Kako arhitektura može biti smatrana nosiocem ideologije, tj. „*korpusom ideja koje odražavaju društvene potrebe i težnje pojedinca, grupe, klase ili kulture*“ [1], ona je jedan od glavnih svedoka ljudske istorije, i njeno postojanje i nestajanje u vremenu predstavlja promenljivu prirodu vrednosti i ideala društva. U ovom istraživanju se postavlja pitanje postojanja arhitekture koja predstavlja ideale koji su prošli, vere koja se ne poštuje, u društvu bez prihvatljivog sistema vrednosti.

2. ISTRAŽIVAČKI RAD**2.1. Fenomen nestajanja**

Tokom procesa projektovanja prostora biva uspostavljeno značenje arhitekture i uslovljeno je arhitektonskim programom. Vremenom, promenom programa, ali i društvenim vrednovanjem tog prostora, koja je uslovljena promenom društvenog konteksta i poretka, značenje prostora se menja, opstaje ili nestaje. Nestajanje se može razmatrati na fizičkom i/ili mentalnom nivou. Prema teoriji funkcija arhitekture[2], svaki arhitektonski prostor obavlja niz funkcija u svom društvenom i fizičkom kontekstu.

Hijerarhija funkcija je uspostavljena tokom procesa projektovanja i podložna je promenama menjajućeg konteksta objekta. Da bi objekat odoleo promenama nužno je uspostavljanje fleksibilnosti hijerarhije funkcija. Međutim, u određenim slučajevima nestajanje je nezaobilazan proces, nekad je apsolutno nužan radi daljeg progressa. Sam proces se može shvatiti na dva načina[3], kao aktivno nestajanje, smatrano taktikom izbora, prenošenja poruke; i kao prisilni nestanak, rezultat nasilnog

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Miljana Zeković, vanredni profesor.

poricanja individualnosti, imena, života i pamćenja – kao rezultat sukoba.

2.2. Analiza primera

Kroz analizu primera metodom studije slučaja, prema odabranim kriterijumima teži se ka odgovorima na nekoliko pitanja. Odabrani primeri predstavljaju fenomen nestajanja arhitekture koja je suštinski oprostorenje određenih ljudskih načela. Prema određenim kriterijumima primeri su podeljeni u više kategorija: 1. Nestajanje oprostorenog identiteta; 2. Arhitektura kao simbol nestajanja; 3. Nestajanje starog čitanja upotrebe prostora.

3. NESTAJANJE I USPOSTAVLJANJE VREDNOSTI: STUDIO M, NOVI SAD

Intenzivno građenje mreže objekata kulture obeležilo je prve godine konceptualizacije savremenog Novog Sada. U tom periodu nastaju novi programi i novi tipovi gradnje. Projektovan kao studijsko koncertna dvorana, Studio M je i danas jedini prostor grada koji u svom programu spaja koncertnu salu i studio za snimanje i prenošenje. Objekat arhitekta Pavla Žilnika potencira prazninu kao vrednost arhitekture, sa kojom sam objekat gradi kvalitetan odnos i daje mogućnost daljeg programskog razvoja.

Vremenske okolnosti, društveno uređenje kao i potrebe današnje *mejnstrim* kulture, doveli su do nezaslužnog zanemarivanja ovog vrednog objekta. Objekat je već godinama zapostavljen i minimalno korišćen za svoju originalnu namenu. Prostor zahteva revitalizaciju u vidu modernizacije i prilagođavanje savremenim potrebama društva, ali pažljivim osvrtnom na istorijat objekta i generalno njegov značaj na društvo i grad, kako nekad, tako i sad. 2018. godine je predložena revitalizacija objekta kojom bi on dobio novu namenu Muzeja 20. veka, pri čemu bi se suštinski udaljio od svoje osnovne funkcije. Gubljenjem stare utilitarne vrednosti, Novi Sad bi ostao bez jedne poznate institucije sa bogatom tradicijom snimanja, emitovanja i koncertnih delatnosti različitih žanrova muzike. U gradu ne postoji, niti se u skorijoj budućnosti planira realizacija objekta slične namene ovoj koju je imao Studio M [4].

3.1 Studija prošlosti, zatečenog i budućeg stanja

Posleratni period graditeljstva SFRJ inkorporiran je u širi, zapadno-evropski arhitektonski kontekst. Nova revolucionarna vlast je bila naklonjena napretku društva, i samo graditeljstvo je bilo oslobođeno bilo kakvog ideološkog pritiska. Struka dobija veću slobodu u oblastima svih arhitektonskih i urbanističkih zadataka. Projekti nastali širom SFRJ tog perioda nose jednu sasvim savremenu, zapadno-evropsku arhitektonsku misao.

Pavle Žilnik je Studio M definisao kao završnu tačku svog prethodnog petnaestogodišnjeg rada na adaptiranju i dogradnji Radija Novi Sad.

Dobitnik je Oktobarske nagrade grada Novog Sada (1966) i Nagrade za arhitekturu „Đorđe Tabaković“ za celokupno stvaralaštvo, kada mu je upriličena i retrospektivna izložba u holu „Studija M“ (1995), otvorena baš u objektu koji je smatrao svojim životnim delom [5].

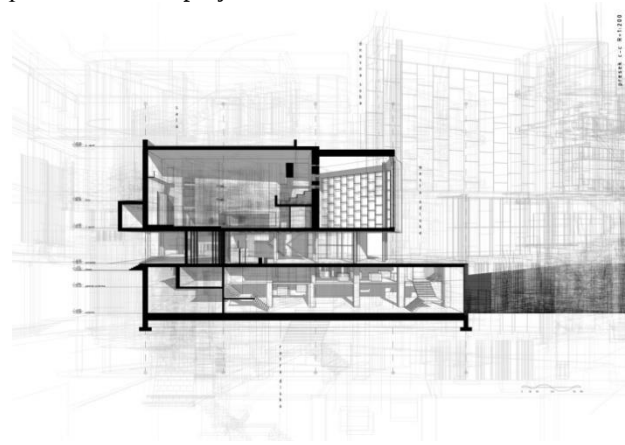
Projektovanje celog kompleksa objekata, koji podrazumeva projektovanje za Radio Novi Sad, dogradnja nove zgrade Radija uz apoteku na bulevaru, kao i izgradnja studijsko – koncertne dvorane, Studio M, krenulo je sa realizacijom krajem pedesetih godina. Žilnik je projekto-

vao novi objekat Radija Novog Sada kao interpolaciju između stare zgrade Doma udruženja trgovaca i Doma novosadske trgovačke omladine, Đorđa Tabakovića.

Pred početak rada na ovom završnom master projektu, objekat je zatečen u nefunkcionalnom stanju – preseljenjem Radio televizije Vojvodine, lokalitet postaje napušten i ne koristi se u svrhe u koje je projektovan. Neki delovi građevine su upotrebljivi, dok nekima nedostaje nameštaj, aparatura za snimanje i druga specijalizovana oprema.

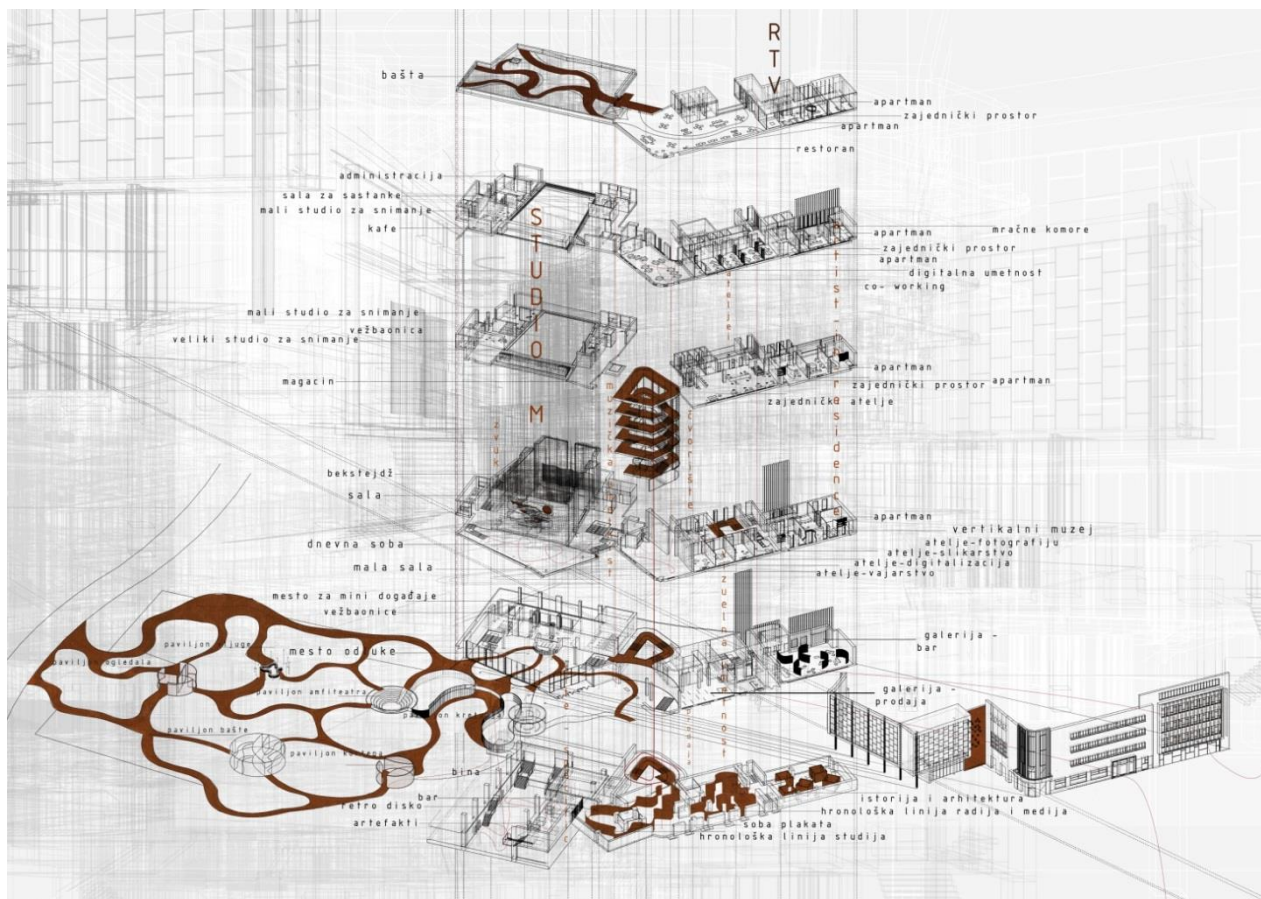
3.2 Studija uspostavljanja novih vrednosti

Arhitektonski koncept je baziran na dodavanju novih slojeva na postojeće slojeve arhitekture lokacije. Predloženo rešenje nastaje kao rezultat pažljivog razmatranja konteksta, i ima za cilj generisanje novog konteksta. Analizom postupaka primenjenih u toku projektovanja, dolazi se do zaključka da je **revitalizacija** termin koja najpreciznije definiše uspostavljenu projektantsku misao u objektu. Metodološki termin revitalizacije podrazumeva, po definiciji, celovitu obnovu, oživljavanje celokupnog kompleksa, materijalnih i duhovnih vrednosti spomenika kulture[6]. Takođe, to je kompleksna metoda koja može obuhvatiti skoro sve tehničko-tehnološke procese u cilju promene funkcije građevine, jedino u slučaju da je to primereno spomeničkoj vrednosti. Studio M, ipak, nema status spomenika kulture. Uprkos tome, projektantski zadatak je formulisao iz napora da se nasleđe kasnog modernizma **valorizuje**. Dakle, razumevanje perioda u kom je zgrada nastala, kao i poštovanje nasleđa, bili su preduslov za početak rada na projektu.



Slika 1. Presek kroz podzemlje, koncertnu salu i centralni hol

Konceptualno je stvorena programska fuzija - programski koncept koji odgovara Žilnikovoj početnoj zamisli - spoj društvenog, muzičkog, umetničkog događaja gde se programi „pretapaju“ - nema jasne granice među njima. Ključ uspešnog funkcionisanja objekta jeste balans, tj. postojanje više različitih struja unutar društva Studija M, koje pokreću na diskusiju, progres. Objekat je javan, skoncentrisan na korisnike, ljude, društvo.



Slika 2. Rasklopljena izometrija objekta

Pokretač društva je aktivizam, on počiva na ličnom odnosu sa objektom. Naš zadatak je da ga probudimo, tako što ćemo u programsku fuziju uključiti i sećanje na Studio M nekad i njegov značaj. Ideja je bila stvoriti mesto nove misli, misli koja je promenljiva u toku vremena. Mesto odakle potiče promocija kulture grada. U objektu se sukobljava klasičan tip programa sa *sajt - specifik* muzejom, koji predstavlja prostorni aktivizam. *Storytelling* objekta započinje iz samog podzemlja, u kojem nastaje *sajt-specifik* koncept, koji se dalje linearno rasprostire kroz ceo objekat, sa kulminacijom na krovu, odakle posetioci imaju pogled na grad. Polazeći od podrumskog dela objekta posetilac prolazi kroz *filter* istorije Studija i Radija, da bi se kasnije susreo sa daljim stvaralaštvom u objektu koje se dešava u sadašnjosti.



Slika 3. Šematski prikaz podruma i čvorišta

Podrum je mesto narativa i identiteta starog Studija M, i Radija, mesto upoznavanja sa Studijom, njegovim arhitektonskim značajem, njegovim stvaraoцем i eksploatacijom objekta kroz priču o događajima i korisnicima. On je horizontalan, kao baza objekta, njegovi temelji; može da se čita kao sloj prošlosti.

Kao jedna od radikalnih intervencija uspostavljena je vertikalna komunikacija, nazvana *čvorište* koja ima funkciju mentalnog i fizičkog upoznavanja i sagledavanja kompleksnosti celog objekta po vertikali. Ono je vertikalno, i predstavlja presek kroz vreme. Struktura koja dopušta i omogućava da stari studio izađe na površinu i, u skladu sa vremenom, stvori novi koji počiva na njemu.

Korisnici prostora su podeljeni u tri glavne grupe: konzumente ili privremene posetioce, stvaraoce ili umetnike i na stanare, koji su deo kolektivnog stanovanja objekta.

Konzumerizam u kontekstu Studija M se realizuje kroz omogućeno posmatranje kreativnih procesa umetnika koji stvaraju u objektu, a zatim i kroz prisustvovanje koncertima, raznim nastupima, predavanjima, izložbama i sličnim formatima. Dok su za vizuelno i muzičko umetničko stvaralaštvo stvoreni prostori u vidu ateljea, studija, galerija i vežbaonica.

3.3 Tehnički opis

Sprovedeno je nekoliko radikalnih projektantskih postupaka unutar/izvan objekta: Formiranje parkovske površine ispred objekta; Uvođenje nove komunikacije-čvorišta;

Ospособljavanje krova; Proširenje kapaciteta podruma; Prilagođavanje fasade novoprojektovanim funkcijama. Predviđena materijalizacija fasade je natur beton u kombinaciji sa kortenom na pojedinim mestima (Slika 3). Aluminiјum je predviđen za sistem vertikalnih brisoleja, presvučen klondike kortenom. Karakteristična fasada Studija M (staklena zid zavesa sa podelama) je očuvana, prilagođena novim energetskeim standardima. Forma i materijali koji su koje je arhitekta Žilnik predvideo, ostaju isti. Predloženo je da se crveni zid sa prozorčićima pri ulazu obloži kortenom, zbog trajnosti rešenja, uz naglašavanje značaja ovog elementa specifičnom estetikom rđe.



Slika 4. Razvijeni frontalni i dvorišni izgled

4. ZAKLJUČAK

Činjenica je da kontekst direktno utiče na razvoj, promenu i nestajanje određenih arhitektonski artikulisanih prostora. Proces nestajanja kao fenomenološka tema teorijskog segmenta prikazanog rada, posebno je istražen u domenu identifikacije i vrednovanja starih/prethodno postojećih vrednosti i uspostavljanja novih na primeru gradske institucije kulture – Studija M. U sklopu istraživanja, sprovedena je studija slučaja, a analizom primera identifikovani su različiti društveni konteksti, vrednosti koje ovi konteksti generišu, i prostori koji su nosioci različitih vrednosti.

Projektovano rešenje proizlazi iz identifikovanih vrednosti istorijskog sloja, ali i iz izazova ograničenja društvenog i fizičkog konteksta objekta. Revitalizacija i rekonstrukcija projekta se, dakle, oslanjaju na konkretan istorijat objekta, društveni, ideološki i socijalni kontekst u kom je nastao, i dodatno generišu nove vrednosti, kao novi okvir za sagledavanje prostora društvene i kulturne vrednosti u sadašnjosti i budućnosti.

5. LITERATURA

- [1] <https://www.jabcreations.com/philosophy/definitions>
- [2] R. Dinulović, „*Ideološka funkcija arhitekture u društvu spektakla*” Association of applied Arts Artists and Designers of Serbia (ULUPUDS), 2012.
- [3] Esther Belvis Pons & José A. Sánchez, “On Disappearance” Performance Research, 2020.
- [4] <https://dans.org.rs/inicijativa-za-zastitu-studija-m-i-radija-novi-sad/>
- [5] V. Mitrović i M. Šilić, „*Arhitekta Pavle Žilnik*” Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu, Akademija umetnosti Novi Sad, 2019.
- [6] Prof. dr N. Kurtović Folić i doc. dr M. Sladić „*Tehnička zaštita graditeljskog nasleđa*” Predmet: Graditeljsko nasleđe, obnova i zaštita, Departman za arhitekturu i urbanizam, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Kratka biografija:



Anastasija Radovanović jerodena u Sr. Mitrovici 1997. godine. Diplomirala je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu 2020. godine sa projektom: „Projekat muzičke škole u Sr. Mitrovici – Revitalizacija starog bioskopa“.



Dr. Miljana Zeković, vanredni profesor, na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka učestvuje u realizaciji nastave na sva tri nivoa studija (OAS, MAS i DAS). Doktorsku disertaciju „Efemerna arhitektura u funkciji formiranja graničnog prostora umetnosti“ odbranila je 2015. godine.

REKONSTRUKCIJA I REVITALIZACIJA STUDIJA M: OPROSTORENJE IDEOLOGIJE**RECONSTRUCTION AND REVITALIZATION OF STUDIO M: EMBODIMENT OF IDEOLOGY**

Bojana Uzelac, Višnja Žugić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Osnovna tema rada je rekonstrukcija i revitalizacija objekta Studija M. - kulturnog nasleđa Novog Sada, koje je zaboravljeno i preči mu nestanak sa mape grada. Metodologija rada se sastoji od generisanja osnovne teze - teza o procesu Translacije ideje, koja proističe iz prethodne analize pojma ideologije, kao podteme rada, a zatim i ilustrovanja teze kroz primer Studija M pre i posle intervencije, kroz prizmu ideologije. U istraživanju se ideologija posmatra kao sistem namera čijim oprostorenjem se stvara arhitektura. Pored programske i formalne razrade ovog projekta, razvijaju se i apstraktni programski segmenti, odnosno funkcije koje nisu čisto utilitarne i odnose se na utiskivanje novih značenja u telo i duh objekta.

Glavne reči: rekonstrukcija, revitalizacija, Studio M, Pavle Žilnik, kulturno nasleđe, ideologija

Abstract – The main topic of the paper is the reconstruction and revitalization of the Studio M - cultural heritage of Novi Sad, which has been forgotten and is threatened with disappearance from the city map. The methodology of the paper consists of generating a basic thesis - a thesis on the process of Translation of an idea, which arises from the previous analysis of the concept of ideology, as a subtopic of the paper. And then illustrations of the thesis through the example of Studio M before and after the intervention, through the prism of ideology. In research, ideology is viewed as a system of intentions whose expansion creates architecture. In addition to the program and formal elaboration of this project, abstract program segments are being developed: the functions that are not purely utilitarian but refer to the imprinting of new meanings in the body and spirit of the building.

Keywords: reconstruction, revitalization, Studio M, Pavle Žilnik, cultural heritage, ideology

1. UVOD

Studio M, u Novom Sadu, arhitekta Pavla Žilnika, nosi epitet kulnog prostora, koji svojim arhitektonskim, kulturnim, društvenim, umetničkim, estetskim i mnogim drugim kvalitetima svedoči o značaju i progresivnosti arhitektonske misli iz perioda modernizma. Tome svedoči i činjenica da su prve posleratne decenije period kada je domaća arhitektura ravnopravno učestvovala u razvoju savremenih arhitektonskih tokova u svetu, a da to danas

nije dovoljno osvešćeno potkrepljuje činjenica da se prema kulturnim bogatstvima savremeno (kapitalističko) društvo odnosi nedovoljno odgovorno. Usled nedostatka motivacije, u vidu materijalnog profita, ili nedostataka volje da se radi na tom planu, nacionalna kulturna baština prepušta se zubu vremena.

Ovaj odnos prema kulturi i istoriji naroda nedvosmisleno govori o stepenu urušenosti moralnih i duhovnih vrednosti savremenog društva. Borba za ovako važna arhitektonska dela, kao što je Studio M, jeste upravo borba za nacionalni identitet. Zato se ovom kulturnom nasleđu od izuzetne važnosti (koje prevazilazi sferu arhitekture) pristupa s namerom da se ono očuva, zaštiti i oživi. U nekom pogledu, „buđenje“ Studija M, upravo bi značilo i „buđenje“ savremenog čoveka.

2. POJAM IDEOLOGIJE

Izraz „ideologija“ nastao je krajem 18. veka u Francuskoj, kao kovanica dve grčke reči (*idea* i *logos*), koje su spojene da bi označile novu „nauku o idejama“. Autor ove kovanice je bio francuski filozof i psiholog, grof Antoan Luj Klod Desti de Trasi. On je smatrao da će ideologija služiti za otkriće ideja svake, a ne samo političke vrste i da će zbog toga ideologija postati kraljica nauka.

Umesto toga, Napoleon I je sa svoje državničke pozicije ismejavao ove pokušaje, a ovu grupu filozofa, koji su inače bili njegovi politički protivnici, podrugljivo nazvao „ideolozima“. Tako, već od samog svog nastanka, reč ideologija poprimila je značenje nečega što je kvaziideološko, irealno ili metafizičko i što se kao epitet rado dodeljivalo protivnicima.

Definicija ideologije ima gotovo koliko ima onih koji su pokušali da je definišu. Jedni su je vezivali za grupu, drugi za cilj koji hoće da postigne, neki za emotivne momente povezane sa stanovištima ideologije, a neki su pokušali da njen karakter izraze na neutralan način. Sublimacijom mnoštva različitih definicija dolazi do polarizacije u razumevanju ovog pojma:

1) negativno značenje, gde se ideologija definiše kao „sistem ideja, verovanja i vrednosti kojima se izražavaju osnovni interesi jedne grupe (klase), ali ne neposredno, već posredno, tj. tako da se ti interesi manje ili više svesno prikazuju kao interesi većine u društvu, da bi, tako racionalizovani, bili lakše nametnuti drugim društvenim grupama (klasama), kao njihovim vlastiti interesi, sistemi vrednosti, orijentacije i akcije“ [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Višnja Žugić.

2) neutralno značenje, u duhu funkcionalizma, odnosi se na pažljivo organizovan sistem ideja, vrednosti i verovanja koji čini osnovu neke socijalne, ekonomske ili političke filozofije ili programa; skup verovanja, vrednosti i uverenja koji usmerava način na koji pojedinac ili grupa misli, deluje ili razume svet.

Za Altisera produktivnost ideologije seže znatno dalje nego što bi naivni stav smeo pretpostaviti – do stvaranja društvenog koseonika.[2] Iz ove analize se jasno sagledava duboka ukorenjenost ideologije, kako u samo društvo, tako i u pojedinca.

S tim u vezi, prateći trag ideologije u različitim oblastima njene egzistencije uočavam srž pojma, odnosno *ključne pojmove*: *ideja, uticaj, sugestivnost i sugestibilnost*, koji su vidljivi u svakoj od njih.

2.1. Ideologija i arhitektura

Pridajući ideologiji fundamentalni značaj, Luj Altiser je svaku umetničku praksu, pa i arhitekturu smatrao mogućom samo preko nje i unutar nje, napominjući da se svaka ideologija ostvaruje „preko subjekta i za subjekte“ [3]. Ideologiju u odnosu na arhitekturu možemo da tumačimo i kao – organizovani sistem vrednosti uspostavljen u odnosu na određeni problemski kontekst, drugim rečima, kao formulisani umetnički stav, kao stvaralački diskurs. Prema tome, jasno je da arhitektura uvek aktivno ispoljava svoju ideološku funkciju. Ideologija se posredstvom arhitekture mnogo brže apsorbuje u društvo, od čiste teorijsko-naučne ideologije.

Jedan od razloga jeste to što se ideološke platforme razrađuju kroz programe, pa se na taj način oprostoruju u stvarnosti, i lično, na granici sa nesvesnim, pridobijaju pristalice. Arhitekturu zapravo razumemo, ne kao autonomnu, samodovoljnu realnost već kao sastavni deo imaginativnog sveta ideologije u okviru koga različiti „arhitektonski fenomeni“ predstavljaju značenjske strukture koje su od ključne važnosti za stvaranje predstava o kolektivnoj pripadnosti i identitetu.

2.2. Teza o procesu Translacije ideje

U radu sam se bazirala na neutralnom shvatanju ideologije, dakle ideologije kao skupa ideja koje pojedinac ili grupa nastoje da prenesu u praksu, odnosno na druge ljude, pa samim tim i na prostor.

Bavila sam se analiziranjem i prikazivanjem pojmova arhitekture i prostora kroz prizmu ideologije. Metodologija istraživanja sastoji se od: svođenja opsežne teme ideologije na ključne pojmove (ideja, uticaj, sugestivnost, sugestibilnost), njihovog suočavanja sa osnovnim pojmovima (prostor, arhitektura), razumevanja relacija: ideologija–čovjek i ideologija–arhitektura, i na samom kraju očitavanja rezultata metodološkog procesa.

Vežu ključnih i osnovnih pojmova ilustruje iskaz: *uticaj ideologije na prostor, a potom uticaj prostora na čoveka*.

U srži same ideologije se nalazi ideja, koja se različitim prostornim sredstvima translira na prostor, zatim egzistira u tom prostoru, koji svojim karakteristikama prenosi tu istu ideju na čoveka, navodeći ga da misli i da se ponaša u skladu sa njom. Upravo ovaj proces generiše osnovnu tezu rada, a to je pojava Translacije ideje, odnosno prevođenje ideje sa jednog činioca na drugi.

3. ILUSTROVANJE TEZE KROZ PRIMER STUDIJA M

Kroz analizu konkretnih primera iz ove oblasti istovremeno se formira i teorijski korpus i baza primera. Primeri kojima se bavim u analizi su: postojeće stanje Studija M i novoprojektovano stanje Studija M.

U ovom segmentu razrade teze, ideologija figurira kao sistem namera, a u zbiru ideologije i arhitekture dobijam pojam *kodiranja*.

Definicija *kodiranja* podrazumeva očitavanje sistema namera, a zatim i primenu odgovarajućih prostornih sredstava kako bi se te namere, odnosno ideje, prevele iz mentalnog u fizički svet, tako da one budu jasno i nedvosmisleno čitljive iz tog prostora, pa tako i prenete na njegove korisnike. Kao rezultat ovog procesa dobija se *kod* objekta. Time se akcentuje veza između *namere i prostora*.

Metodologija obrade teme *kodiranja* sastoji se iz četiri faze:

- 1) Podela Studija M na „Studio M juče“ i „Studio M danas“
- 2) Detektovanje „Nulte tačke“
- 3) Građenje kuće – objektivni parametri
- 4) Građenje kuće – sistem namera

3.1.1. „Studio M juče“ i „Studio M danas“

Radi što boljeg savladavanja ove složene teme, istraživanje je započeto mentalnom podelom Studija M na dve velike faze, a to su „Studio M juče“ i „Studio M danas“, od kojih se prva odnosi na Studio M Pavla Žilnika, u tadašnjem vremenskom i prostornom kontekstu, a drugi na Studio M koji je predmet projektantskog dela ovog rada, u sadašnjem vremenu i prostoru.

Iz ove podele proističe uporedna analiza kojom se prati pojava *Translacije ideje*. Ona se sastoji od sistema filtera kojim paralelno analiziram svaki od njih, posmatrajući kakve odgovore daje svaki od njih. Kompleksnost ovog istraživanja odražava se u konstantnom povlačenju veze između prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Ovaj princip rada je uspostavljen da bi se sistematično pratio dolazak do „originalnog koda“ objekta, sa ciljem da se kroz ovo vremensko i prostorno balansiranje dođe do sopstvenog sistema namera koji će graditi „Studio M danas“.

3.1.2. Detektovanje „Nulte tačke“

Ova analiza povećava nivo svesti o polazišnoj tački ovog projekta i podrazumeva zauzimanje kritičkog stava prema njoj. To je rezultiralo generisanjem namere da objekat Studija M očuvam, obnovim, zaštitim i oživim, kao i namerom da izgradim kuću čiji kamen temeljac je upravo inicijalni projekat ovog objekta. Kuću u koju je ugrađen i predstavlja njeno srce.

3.1.3. Građenje kuće – objektivni parametri

Uloga ovog filtera je da razvije svest o postojanju *novih* ulaznih parametara iz okruženja koji, na sebi svojstven način, utiču na formiranje sistema namera.

Niz namera koji proizilazi iz ove analize proističe iz kritičkog stava prema savremenom društvu, odnosno njegove subverzije. Namera da obnovim prave društvene vrednosti generiše se iz analize savremenog društvenog konteksta, i odražava se u tendenciji da se oforme prostori koji će ljudima pružiti mesto susreta, dijaloga, razmene ideja, diskusije, života kulturnog bića.

3.1.4. Građenje kuće – sistem namera

Ovaj filter, kao najvažniji, dovodi do osnovne teze istraživanja, kao i njene definicije. On se odnosi upravo na pojam *kodiranja*, demonstrirajući ga u praksi. Sublimacijom svih dosadašnjih analiza (prostornog i vremenskog konteksta kroz „Studio M vremeplov“, arhitekta i „Studija M juče“) dobija se mogućnost očitavanja Žilnikovog sistema namera, dovodeći ga u vezu sa prisutnim prostornim odgovorima.

A u drugom pravcu, ista ova saznanja se koriste za uspostavljanje sopstvenog sistema namera koje nastojim da prenesem iz mentalnog u fizički prostor.

4. PROJEKAT REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJE STUDIJA M

4.1. Revitalizacija i adaptacija

Metodološki termin *revitalizacije* podrazumeva, po definiciji, celovitu obnovu, oživljavanje celokupnog kompleksa, materijalnih i duhovnih vrednosti spomenika kulture. Takođe, to je kompleksna metoda koja može obuhvatiti skoro sve tehničke procese, u cilju promene funkcije građevine, međutim samo ako je to primereno spomeničkoj vrednosti.

Studio M, ipak, nema status spomenika kulture. Uprkos tome, projektantski zadatak se rodio iz napora da se nasleđe kasnog modernizma valorizuje. Dakle, razumevanje perioda u kom je zgrada nastala, kao i poštovanje prema nasleđu bio je preduslov za početak projekta.

Još jedan termin usko vezan za novoprojektovano stanje je *adaptacija*, ili prilagođavanje zgrade postupcima uklanjanja i dodavanja (zidova, vrata, komunikacija), kako bi građevina u celosti zadovoljila potrebe novih korisnika. Ovi postupci dodavanja i uklanjanja su omogućili nove načine korišćenja, ali i sagledavanja Studija M.

4.2. Promene na nivou urbanizma

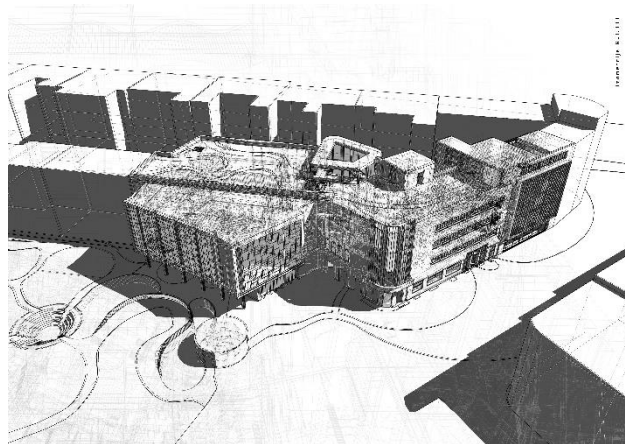
Pri sagledavanju urbanističkog rešenja, predloženo je da se teniski tereni izmeste sa lokacije, kako bi se ostvarila veza Studija M sa parkom i vratila prvobitna misao arhitekta. Stoga, u parku je planirano šest paviljona, rasutih po površini i umreženih u sistem puteva, koji predstavljaju uvod u samu zgradu Studija M.

To se može videti u izometrijskom prikazu Studija M (Slika 1) S tim u vezi, deo ulice Ignjata Pavlasa, od ugla sa Konstantina Danila do Modene je ukinut za motorna vozila, čime se ostvaruje pešačka zona duž celog objekta.

4.3. Promene na nivou funkcionalne organizacije

Detaljnou analizom svih činioca (arhitekta, tipologije, lokacijskih uslova, zatečenog stanja objekta itd.) ustanovljeno je da građevina poseduje funkcionalnost, prostorni kapacitet i kvalitet, pogodnu tipologiju i lokaciju, i da te potencijale treba iskoristiti i prilagoditi savremenom društvu.

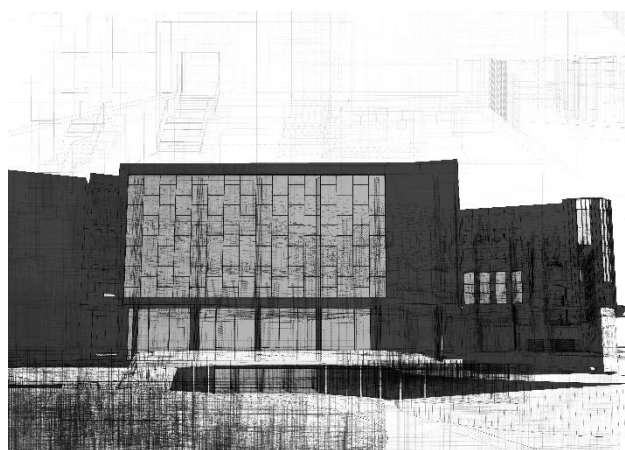
Sprovedeno je nekoliko radikalnih projektantskih postupaka unutar/izvan objekta:



Slika 1. Izometrijski prikaz „Studija M danas”

1) Naglašavanje konekcije sa parkom

Park postaje uvod u sam objekat. Ovaj gest se sastoji od betonskih staza nepravilne geometrije, između kojih je zelena površina. Na mestima susticanja staza nalaze se paviljonske strukture – svaka različite materijalizacije i narativa. Spona između parka i objekta naglašava se oblikovno sličnim popločanjem unutar građevine, koje imitira staze parka. U parku je predviđena i rampa, pada 10%, koja korisnika uvodi u podzemni deo građevine, gde se nalazi diskoteka (Slika 2).



Slika 2. Prostorni prikaz ulaska u podzemni deo objekta iz parka

2) Uvođenje nove komunikacije - Čvorišta

Na južnom delu objekta, u unutrašnjem dvorištu bloka, predviđeno je novo komunikacijsko jezgro koje se proteže kroz sve etaže. Forme pr3stena, ovo betonsko stepenište se oslanja delom na čelične nosače na staklenoj zid-zavesi, a delom na postojeće ploče tavanice. U postojećem stanju, neometana komunikacija kroz sve etaže u Studiju M bila je moguća jedino preko dvokrakog stepeništa u nereprezentativnom delu objekta. Nova komunikacija, zajedno sa teretnim liftom naspram nje, direktno povezuje sve etaže, i nalazi se na spoju između Studija M i zgrade RTV-a.

3) Osposobljavanje krova

Ravan krov na koti +15.50 sa padom od 3% je velikim delom ozelenjen, i namenjen posetiocima i zaposlenima kao mesto za odmor i relaksaciju.

4) Proširenje kapaciteta podruma

Podrum na osnovnoj koti -3.06 je proširen u cilju adaptacije novih programa u okviru građevine. Zbog potrebe što direktnije komunikacije između prizemlja i podruma, uvedeno je stepenište na uglu objekta, koje znatno menja prvobitni izgled fasade. Nastavljanjem rastera konstrukcije na istočni deo objekta, formira se još jedna, niža podzemna etaža, na koti -6.29, u širini prvobitnog krila, sa dve galerije na osnovnoj koti na dužim stranama segmenta.

5) Prilagođavanje fasade novoprojektovanim funkcijama

Uvođenjem programa stanovanja i boravka ljudi u aneksu RTV-a, odlučeno je da se na fasadu postave brisoleji. Kontrolu željene količine svetlosti u aneksu korisnik postiže vertikalnim brisolejima elipsastog poprečnog preseka, koji se oblažu kortenom. Omogućen je pešački pristup suterenu iz prizemlja, preko stepeništa koje se nalazi na uglu RTV-a. Stakleni portal na uglu zatvara stepenište i vetrobran, dok se kraći deo fasade uvlači u odnosu na regulaciju, te se na tom mestu građevinska i regulaciona linija razilaze, i formira se natkriveno prizemlje. Staklena zid-zavesa sa portalom iza natkrivenog prizemlja je oble, nepravilne forme. Predviđeno je da se ovaj ugao građevine dodatno naglasi istim tipom vertikalnog brisoleja, jer se na nekim etažama proširuje postojeća fenestracija.

Sa druge strane, fasada u dvorišnom delu trpi radikalnije promene, uvođenjem Čvorišta, tj. staklenog jezgra sa betonskim stepeništem. Uklanjanjem pomoćnih objekata u unutrašnjem dvorištu dobija se čistiji front. Ova fasada nije samo tehničke prirode, što je nekada i bila, već se oplemenjuje novim sadržajima. U istom maniru kao i na uličnoj fasadi, brisoleji se postavljaju na jugozapadnu fasadu, kako bi ujednačili različite tipove fenestracije.

5. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem sam došla do zaključka da ideologija, u svojoj esenciji, predstavlja određenu vrstu identiteta u koji su integrisani sistemi vrednosti, pogleda na svet, akcije i reakcije i uopšte celokupan misaoni aparat. Ona predstavlja sastavni deo ličnosti, i kao takva ispoljava se u svim sferama ljudskog delovanja. Ona predstavlja njegov lični pečat, čiji otisak ostaje na svim produktima njegovog života. Naravno kao i sve, i ovaj pojam je podložan zloupotrebi, naročito zato što, po svojoj prirodi, privlači moć, a „moć je jedna od impozantnijih ljudskih osobina koja je eminentno podložna zlu.“ [4]. U istraživanju sam isključila zloupotrebu ovog pojma, bazirajući se na njegovu fenomenološku srž. Ukrstivši ga sa pojmovima arhitekture i prostora, uvidela sam da se i tu fermentiše u svoj esencijalni oblik, predstavljajući organizovani sistem vrednosti uspostavljen u odnosu na određeni problemski kontekst, drugim rečima, kao formulisani umetnički stav, kao stvaralački diskurs.

„Arhitekta kroz svoju ideologiju teži menjanju stanja u struci i društvu, kao i preusmeravanju istorijskih tokova u željenom pravcu“ [5]. Dakle, arhitekta svoju ideologiju – sistem misli, stavova i kritika, ugrađuje u prostor, koristeći određene arhitektonske gestove, kojima navodi korisnike da se ponašaju u skladu s njom. Kroz oprostorenje ideologije direktno nudi mogućnost čoveku da u realnom vremenu i realnom prostoru „isproba“ njegov misaoni konstrukt i potencijalno ga usvoji, pa i proširi na različite aspekte svog života.

Analiza prostornog i vremenskog konteksta u kom je nastajao „Studija M juče“, arhitekta, pa i samog projekta Studija M, omogućava uočavanje ideologije koju je Pavle Žilnik oprostorio i preneo na korisnike svog objekta. Mnogobrojne i neosporive činjenice o životu ovog objekta i poziciji koju je zauzimao u društvu, dokazuju uspešnost ovaploćenja sistema njegovih namera, odnosno ideologije.

6. LITERATURA

- [1] I. Vujačić, *Politička teorija*, Beograd, 2002.
- [2] L. Altiser, *Ideologija i državni ideološki aparati*, Loznica, 2009
- [3] Ibid.
- [4] K. Dovey, *Framing Places: Mediating power in built form*, London and New York, 1999.
- [5] A. Kadijević, *Arhitekturai duh vremena*, Beograd, 2010.

Kratka biografija:



Bojana Uzelac rođena u Novom Sadu 1996. godine. Završila osnovne studije na Departmanu za arhitekturu Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu 2020. godine.



Dr. Višnja Žugić rođena je 1985. godine u Bačkoj Topli. Docent je na Departmanu za arhitekturu i urbanizam Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, gde učestvuje u realizaciji nastave u oblasti arhitektonskog projektovanja. Doktorsku disertaciju je odbranila 2018. godine

ANALIZA I UNAPREĐENJE SISTEMA eLAKOLIJE KOMPANIJE „UNIVEREXPORT“**ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF eLAKOLIJE SYSTEM IN „UNIVEREXPORT“ COMPANY**

Nevena Pavlović, Stevan Milisavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza sistema za online kupovinu eLAKOLIJE, prilikom koje autor rada naznačio najveće nedostatke sistema, kao i predloge mera za njihovo unapređenje.

Ključne reči: Logistika, distribucija, elektronska trgovina, analiza sistema, mere unapređenja

Abstract – The subject of this paper is analysis of online shopping system eLAKOLIJE. The autor indicated the biggest disadvantages of the system, as well as suggestions for their improvement.

Keywords: Logistics, distribution, e-commerce, analysis of the system, measures for improvement

1. UVOD

Elektronsko poslovanje predstavlja jedan od neizostavnih segmenata poslovanja u savremenim uslovima koje karakterišu globalizacija tržišta i nagli razvoj informacionih i telekomunikacionih tehnologija. Značaj elektronske trgovine kao segmenta elektronskog poslovanja postaje sve veći i izraženiji u svim delatnostima, pri čemu je on posebno izražen kod delatnosti poput maloprodaje, s obzirom na to da je njena pojava dovela do nastanka potpuno novog kanala prodaje proizvoda.

Centralni deo rada predstavlja analiza funkcionisanja servisa za onlajn naručivanje i dostavu robe eLAKOLIJE, kompanije Univerexport, uz ukazivanje na njegove pozitivne i negativne elemente i davanje preporuka u vezi sa ispravljanjem negativnih segmenata servisa.

2. LOGISTIKA

Logistika je veoma stara oblast poslovanja koja se usavršavala paralelno sa razvojem civilizacije. Prisutna je kroz celu ljudsku istoriju. Brojni istorijski zapisi svedoče o tome da su saznanja iz logistike korišćena za pripremu i organizaciju vojnih aktivnosti kada logistika kao nauka nije ni postojala [1].

Sa logističkim aktivnostima srećemo se u periodu velikih seoba naroda i brojnih ratova, tokom kojih je logistička podrška bila neophodna.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Milisavljević, vanr. prof.

Tada je logistika podrazumevala pravovremeno naoružavanje vojske srazmerno potrebi za sredstvima zaštite i oružjem, pa je, samim tim, logistika bila sinonim za organizaciju snabdevanja armija. Logistika je smatrana umetnošću vođenja toka materijala i robe od dobavljača do nosioca potrebe. Za razliku od vojne oblasti, gde se pojam logistike odnosio na živu silu i dobra, u oblasti privrede, ovaj pojam se koristio za upravljanje materijalnih dobrima [2].

2.1. Definicija logistike

Dzon Megi (John P. Magee) tvrdio je da reč logistika potiče od francuske reči *loger*, što znači nastaniti, a u vojnoj terminologiji označava prevoz, snabdevanja i smeštaj vojnih jedinica. U tehničkim naukama, logistika je definisana kao disciplina koja izučava rad, funkcionisanje i uslove rada tehničkih sistema, na taj način što pruža integralnu podršku sistemu, obezbeđuje potrošni material i pogonska sredstva i rezervne delove. Na taj način, ovaj termin ulazi u područje ekonomije. Efikasno funkcionisanje tehničkih sistema je određeno ekonomskim aktivnostima snabdevanja, čuvanja i isporuke [3].

2.2. Integralna logistika

Integralna logistika je definisana kao proces predviđanja potreba i želja kupaca, što obuhvata skupljanje (dobavljanje/sticanje) kapitala, ljudi, materijala, tehnologija i informacija potrebnih za zadovoljenje tih potreba i želja; optimizacije mreža proizvoda i usluga za ispunjenje zahteva korisnika i korišćenja mreža za pravovremeno ispunjenje zahteva korisnika.

Integralna logistika ima tri osnovne aktivnosti:

- ulazna logistika,
- izvođenje,
- izlazna logistika.

Ulazna logistika, koja se naziva i fizička nabavka, bavi se odnosom između preduzeća i njihovih dobavljača. Upravlja tokom materijala od dobavljača do postrojenja ili unutar uslužnih operacija.

Izvođenje vodi računa o logističkom odnosu između dva ili više poslovnih postrojenja i zgrada preduzeća. Pazi na to kako se roba i materijali kreću među radnim stanicama unutar različitih operacija.

Izlazna logistika, odnosno fizička distribucija, predstavlja logistički odnos između preduzeća i njegovih kupaca, a to je kretanje gotovih proizvoda van postrojenja do krajnjih kupaca.

3. DISTRIBUCIJA

Poslovi koji su neophodni da se proizvodi dostave od proizvođača do potrošača odnosno korisnika proizvoda imaju dva elementa: Kanali distribucije (prodaje) I Fizička distribucija (marketing logistika). Kanali distribucije obavljaju funkciju prometa proizvoda na tržištu i tu predstavljaju posebnu vrstu posrednika koja doprinosi povezivanju proizvođača sa korisnicima njegovih proizvoda. Fizička distribucija obavlja potrebne aktivnosti da se kreću gotovi proizvodi od prodavca do finalnih potrošača uključujući proizvodnju, skladištenje, manipulaciju materijalima, transportovanje i kontrolu zaliha.

4. ELEKTRONSKA TRGOVINA

Elektronska trgovina (ili e-trgovina) primarno se sastoji od distribuiranja, kupovine, prodaje, marketinga, i servisiranja proizvoda i usluga putem elektronskih sistema kao što je Internet i druge kompjuterske mreže. Takođe uključuje i elektronski transfer novca, upravljanje lancem snabdevanja, e-marketing, elektronsku razmenu podataka, i automatske sisteme za sakupljanje podataka. U ispunjavanju svojih zadataka koristi elektronske komunikacione tehnologije kao Internet, ekstranet, elektronska pošta, e-knjige, baze podataka, i mobilne telefone.

E-trgovina se može posmatrati sa šireg i užeg stanovišta, pa tako šira definicija obuhvata razmenu poslovnih informacija, održavanje poslovnih odnosa i vođenje poslovnih transakcija sredstvima telekomunikacionih mreža. A uža definicija obuhvata kupovinu i prodaju robe, usluga i informacija putem mreže. To znači da je e-trgovina pojavljujući koncept koji opisuje procese kupovine i prodaje, odnosno razmenu proizvoda, usluga i informacija putem kompjuterskih mreža uključujući i Internet.

5. KOMPANIJA „UNIVEREXPORT“

Univerexport je osnovan 1990. godine i u početku je bio preduzeće koje se bavilo trgovinom na veliko i malo mešovitim robom. U momentu osnivanja preduzeće je imalo samo četiri stalno zaposlene osobe. Danas, Univerexport je jedan od vodećih trgovinskih lanaca na teritoriji Vojvodine, pa i čitave Srbije, u kom radi više od 2.500 zaposlenih u skoro 150 maloprodajnih i proizvodnih objekata i magacinima. Kroz sve godine postojanja, Univerexport je vođen sa ciljem da najbolji domaći i inostrani proizvodi, po najpovoljnijim cenama budu dostupni kupcima u svakom momentu. Univerexport je tokom više od četvrt veka svog poslovanja postao sinonim za kvalitetnu uslugu, veliki broj proizvoda u ponudi i pristupačne cene [4]. Osnovni podaci o Univerexportu, preuzeti sa veb prezentacije Agencije za privredne registre Republike Srbije, prikazani su u tabeli 1.

Ime pravnog lica (pun naziv):	UNIVEREXPORT EXPORT-IMPORT DOO
Poslovna adresa:	21000 Novi Sad, Sentandrejski put 165
Matični broj pravnog lica:	8207259
Matični broj pravnog lica:	8207259
Poreski identifikacioni broj (PIB):	101692669
Sedište firme:	Sentandrejski put 165, 21000 Novi Sad
Broj telefona:	+381 21 4870 200
E-Mail adresa:	korisnicki.servis@univerexport.rs
Web adresa:	www.univerexport.rs

Tabela 1. Osnovni podaci o kompaniji „Univerexport“

5.1. Misija i vizija

Misija kompanije Univerexport glasi "Stalnim investiranjem, u sve materijalne i intelektualne segmente, odgovoriti zahtevima potrošača, kroz kvalitetne proizvode i usluge, zadovoljavajući potrebe i zahteve zaposlenih, kao i socijalnu i društvenu okolinu, kroz zaštitu životne sredine i ispunjavanje zahteva društvene zajednice."

Vizija Univerexporta glasi: "Postati regionalni lider u mesnoj indutriji, posvećen razvoju najviših standarda kvaliteta proizvodnje i uzgoja mesa, kao i uzor svim ostalim mesnim industrijama u regiji i okolini, kako implementacijom najnovijih tehnoloških dostignuća, tako i obezbeđenjem socijalne i ekološke svesti.

6. SISTEM ZA ONLINE KUPOVINU eLAKOLIJE

Servis za kupovinu putem Interneta eLAKOLIJE predstavlja uslugu putem koje Univerexport svojim kupcima nudi mogućnost onlajn poručivanja proizvoda, koji će im biti dostavljeni na adresu po njihovom izboru. ELAKOLIJE servis ima, ukprkos činjenici da je Univereksport trgovinski lanac koji ne pokriva celu teritoriju Srbije, najveću pokrivenost od svih servisa za Internet prodaju jer pokriva Beograd, Novi Sad i Vršac [5].

7. ANALIZA USLUGE eLAKOLIJE

Nakon sprovedene analiza postojećeg foruma korisinka došli smo 5 najvećih problema, za koje su sprovedene mere unapređenja, kao što je prikazano na slici br. 2 u nastavku teksta.

7.1. Brainstorming

Na osnovu opisa portala eLAKOLIJE i podataka dobijenih od istraživanja zadovoljstva korisnika, evidencije problema i opisa tih problema, proces brainstorming-a je započet tako što su na papir zabeležene sve ideje koje su na bilo koji način mogle da otklone nedostatke.

Rang	Nedostatak	Opis nedostatka	Broj primedbi
1.	Cena proizvoda	Razlika u ceni na dan porudžbine u odnosu na dan isporuke	273
2.	Pokrivenost isporuke	Pokrivenost ograničena na određene delove Beograda, Novog Sada i Vršca	210
3.	Korisnička podrška	Ne postoji portal za prijavu problema pri poručivanju/isporuci a korisnička podrška je retko kad dostupna.	175
4.	Marketing	Ne postoji sistem oglašavanja vezan za novosti u vezi Elakolije servisa	160
5.	Kašnjenje pri isporuci	Iako portal radi po sistemu danas za danas, dešava se da dođe do kašnjenja bez prethodnog obaveštenja	123

Slika br. 2, nedostaci sistema na osnovu foruma korisnika

8. UNAPREĐENJE SISTEMA eLAKOLIJE

Poslednji korak u sklopu implementacije brainstorming alata je grupisanje ideja koje su pokazale potencijal za unapređenje eLAKOLIJE portala. Sve ideje su grupisane u dve grupe:

Aktivnosti reorganizacije – u ovu grupu su svrstane sve ideje koje ne zahtevaju velika ulaganja. Implementacija ove grupe unapređenja bi zahtevala optimalnije iskorišćenje već postojećih kapaciteta Univerexport-a i napor bi bio usmeren ka reorganizaciji postojećih načina rada i infrastrukture.

Aktivnosti inovacije – u ovu grupu su svrstane ideje koje zahtevaju veće investicije i duži vremenski period za implementaciju. Takođe za realizaciju ovih aktivnosti bi bilo neophodno angažovanje eksternih saradnika. Ove aktivnosti bi takođe zahtevale mnogo detaljniju analizu i pripremu jer bi značajno izmenile trenutne procese u kompaniji.

8.1. Reorganizacija

Pod aktivnostima reorganizacije su definisane sledeće:

8.1.1. Izmene u logističkom sektoru (kreirati odvojenu proceduru za isporuku eLAKOLIJE proizvoda u odnosu na standardnu isporuku robe ka objektima)

8.1.2. Novi tokovi komunikacije na relaciji potrošači – korisnička podrška (dodavanje live chat opcije na postojeći websajt, kako bi se korisnicima servisa omogućila bolja usluga i brži odgovori na sva pitanja)

8.1.3. Ulaganje u novu marketing kampanju (Kada se stvori jasna slika ko su potencijalni korisnici, tada bi firma trebala da uloži sredstva u reklamnu kampanju kako bi se podigla svest javnosti o značaju online kupovine i koliko ona može olakša svakodnevni život potrošača. Pored standardnih televizijskih reklamnih blokova neophodno je uložiti u savremenije kanale reklamiranja poput društvenih mreža, pop-up reklame kao i oglašavanje na internet stranicama)

8.2. Aktivnosti inovacije

Nakon analize celokupnog sistema eLAKOLIJE portala kao i pomenutih nedostataka, formirane su dve inovacije koje bi ispunile sve prethodno navedene ciljeve.

8.2.1. Mobilna aplikacija

Praktično, ova funkcionalnost bi bila potpuno prilagođena svim starosnim dobima, što bi imalo poseban značaj za stariju populaciju.

Umesto savremenog i pomalo kompleksnog prikaza na portalu online prodaje, starije generacije bi imale mogućnost da odaberu jednostavniji prikaz asortimana i to onog koji je prilagođen njihovim potrebama. Ova nova funkcionalnost bi bila povezana sa uslugom online plaćanja, koju je kompanija prethodno uvela na sajt. Na taj način bi ceo proces poručivanja bio značajno pojednostavljen.

8.2.2. Proširenje distribucione mreže na celu Vojvodinu i centralnu Srbiju

Usluge eLAKOLIJE portala trenutno mogu da se koriste samo ako se isporuka realizuje na teritoriji Beograda, Novog Sada i Vršca. Odluka menadžmenta za trenutnu distribucionu mrežu se bazira na proceni da bi šira pokrivenost negativno uticala na finansijski bilans preduzeća, odnosno da bi troškovi bili veći od potencijalne zarade. Realizacijom svih prethodno navedenih unapređenja stvorili bi se uslovi za značajne promene iz razloga što bi se, korisnika drastično povećala. Većina prodajnih lanaca koji vrše isporuke na kućnu adresu, isporuku započinju iz svojih distributivnih centara.

Kako većina eLAKOLIJE narudžbina sadrži manji broj artikala, procenom kapaciteta i infrastrukture je ustanovljeno da ove isporuke ne moraju biti realizovane isključivo iz distributivnih centara nego i iz prodajnih objekata.

9. ZAKLJUČAK

Internet prodaja ima sve veće učešće u okvirima ukupnih vrednosti prodaje koju ostvaruju trgovinski lanci u svim delovima sveta. Svi vodeći svetski trgovinski lanci su shvatili značaj koji Internet prodaja ima i njen potencijal, zbog čega stavljaju sve veći akcenat na njen razvoj. Osnovni pravci u kojima bi kompanija Univerexport trebala da razvija svoj servis eLAKOLIJE su bolja segmentacija tržišta i pravljenje detaljnijih i preciznijih analiza, upoznavanje potencijalnih kupaca sa prednostima Internet kupovine, kao i preciznije definisanje uslova poslovanja i cenovne politike.

10. LITERATURA

- [1] Regodić D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.g, str. 5
- [2] Regodić D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.g, str. 17
- [3] Regodić D., *Logistika*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.g, str. 6
- [4] www.univerexport.rs, posećeno 7.10.2021.
- [5] <http://elakolije.univerexport.rs/>, posećeno 10.10.2021.

Kratka biografija:



Nevena Pavlović rođena je u Novom Sadu 1992. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog Menadžmenta – kvalitet i logistika, odbranila je 2021.god.
kontakt: nvnpavlovic5@gmail.com

IMPLEMENTACIJA PLANA KVALITETA U SKLADU SA ZAHTJEVIMA ISO 10005 NA PRIMJERU PROIZVODA GUMENO CRIJEVO U PREDUZEĆU HUTCHINSON, RUMA**QUALITY PLAN IMPLEMENTATION ACC. TO THE ISO 10005 STANDARD ON THE PRODUCT RUBBER HOSE IN THE ORGANIZATION HUTCHINSON RUMA**

Ljepa Pješčić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je kratak osvrt na menadžment kvalitetom, a jedan od segmenata menadžmenta kvalitetom jeste upravo planiranje kvaliteta. Potrebno je izvršiti implementaciju plana kvaliteta u skladu sa zahtjevima standarda ISO 10005 na konkretnom primjeru gumeno crijevo u preduzeću „Hutchinson“. Počevši od opšteg o kompaniji, preko svakog sektora i procesa, potrebno je razviti plan kvaliteta kroz zahtjevane tačke.

Ključne reči: *Sistem menadžmenta kvalitetom, plan kvaliteta*

Abstract – In this research paper a brief overview of quality management is shown, and one of the segments of quality management is quality planning. It is necessary to implement the quality of the plan in accordance with the requirements of ISO 10005 on a specific example of a rubber hose in the company „Hutchinson“. Starting with the general information about the company, through each sector and process, it is necessary to develop a quality plan through the required points.

Keywords: *quality management, quality plan*

1. UVOD

Osigurati izvršenje jednog ili više projekata u skladu sa internim zahtjevima, propisima, procesima i dogovorenim zahtjevima zainteresovanih strana (kupaca) predstavlja svrhu kvaliteta. Upravo, kada kažemo zahtjevi kupca, ne mislimo samo na krajnjeg korisnika već se odnosi i na zahtjeve same kompanije (interne zahtjeve). U cilju ispunjenja zahtjeva vrši se evaluacija pridržavanja procesa i obrada razne dokumentacije. Da bi politika kvaliteta mogla da se uspostavi, potreban je QMS odnosno uspostavljen sistem upravljanja kvalitetom tj. sistem koji upravlja i kontroliše organizaciju u pogledu kvaliteta. Od rađanja same ideje pa sve do realizacije je dug put koji definiše životni ciklus proizvoda. U realizaciju kvalitetnog proizvoda i u sprovođenje Sistema upravljanja kvalitetom su uključeni svi sektori.

Veoma je važno shvatiti da kvalitet nije samo sektor zadužen za kvalitet već svi zaposleni koji doprinose na svoj način da se usaglašen proizvod realizuje.

Uspostavljanje plana kvaliteta predstavlja povećanje povjerenja da će zahtjevi biti ispunjeni, povećanje

povjerenja da su procesi pod kontrolom i motivacija onih koji mogu biti uključeni. Pored toga, daje uvid u mogućnosti za poboljšanje [5].

U ovom radu će se odraditi detaljna analiza preduzeća Hutchinson putem uputstva za planove kvaliteta ISO 10005 i njegovih koraka čime se dodatno unapređuju postojeći procesi za proizvod gumeno crijevo, ali i olakšava zadovoljenje zahtjeve već implementiranog ISO 9001 i IATF 16 949.

2. MENADŽMENT KVALITETOM

ISO 9000 pod kvalitetom definiše: Nivo do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahteve. [3] Kako bi se nivo kvaliteta održao na visokom nivou i kako bi se zadovoljili zahtjevi kupaca, sprovodi se implementacija sistema menadžmenta kvalitetom. Menadžment kvalitetom podrazumijeva planiranje kvaliteta, upravljanje kvalitetom, obezbjeđenje kvaliteta i njegovo poboljšanje [3].

Planiranje kvaliteta se sprovodi u skladu sa ISO 10005. ISO 10005 je pripremljen da odgovori na potrebu za smjernicama o planovima kvaliteta, bilo u kontekstu uspostavljenog sistema upravljanja kvalitetom ili kao nezavisna aktivnost upravljanja. U oba slučaja, planovi kvaliteta obezbjeđuju način povezivanja specifičnih zahtjeva procesa, proizvoda, projekta ili ugovora sa radnim metodama i praksama koje podržavaju realizaciju proizvoda [5].

Prema ISO 10005 planiranje kvaliteta znači [4]:

- pokazati kako se sistem upravljanja kvalitetom organizacije primjenjuje na konkretan slučaj,
- ispuniti zakonske, regulatorne ili zahtjeve kupaca,
- u razvoju i validaciji novih proizvoda ili procesa,
- demonstrirati, interno i/ili eksterno, kako će se ispuniti zahtjevi kvaliteta,
- organizovati i upravljati aktivnostima kako bi se ispunili zahtjevi kvaliteta i ciljevi kvaliteta, optimizovati korištenje resursa u ispunjavanju ciljeva kvaliteta,
- smanjiti rizik na minimum od neispunjavanja zahtjeva za kvalitetom,
- koristiti kao osnovu za praćenje i procjenu usklađenosti sa zahtjevima za kvalitet,
- u nedostatku dokumentovanog sistema upravljanja kvalitetom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milan Delić, red. prof.

3. OSNOVNI PODACI O KOMPANIJ HUTCHINSON

Kompanija Hutchinson, sa sjedištem u ulici Industrijska 71, 22400 Ruma, je društvo koje je dio Industrije za preradu plastičnih smola i sintetičkih vlakana. Kao korporacija broji 5374 kompanija širom svijeta.

Hutchinson je francuska kompanija koja ima više od 160 godina dugu tradiciju sa operacijama u 25 zemalja širom Evrope, Azije i Amerike. Globalni je lider u kontroli vibracija, upravljanja fluidima i zaptivanjima. Proizvodi koje razvijaju, kao što su antivibracioni nosači, zaptivači, crijeva, priključci na laktovima i oblikovani gumeni dijelovi poboljšavaju udobnost i sigurnost na različitim tržištima. Danas se ova rješenja nalaze širom svijeta, u automobilima, avionima, brzim vagonima, raketama i podmornicama [2].

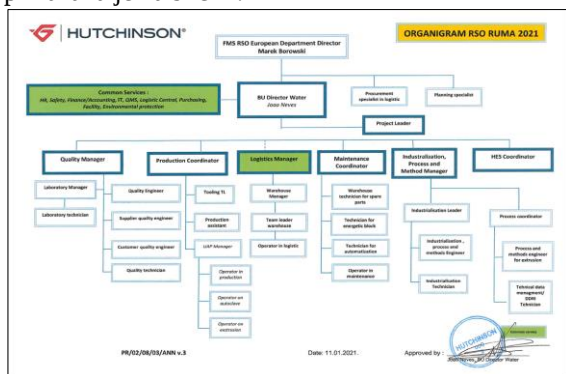
Fabrika Hutchinson Ruma je započela poslovanje u februaru 2016.godine i podijeljena je na dvije divizije:

FUEL - divizija koja se bavi proizvodnjom sistema za prenos tečnosti

WATER – divizija koja se bavi proizvodnjom gumenih crijeva za sisteme upravljanja tečnošću.

Kompanija Hutchinson je dio Total Grupe. U skladu sa kodeksom ponašanja, Total poštuje sve principe i internacionalne konvencije vezane za bezbjednost i zdravlje na radu, zaštitu životne sredine, kvalitet i socijalnu odgovornost.

Organizaciona struktura preduzeća HUTCHINSON prikazana je na slici 1.



Slika 1: Organizaciona struktura u HUTCHINSON-u

Snimak stanja u organizaciji

Jedan od načina upoznavanja sa trenutnim stanjem u određenoj kompaniji, kao i načina za otkrivanje uzroka koji mogu dovesti do problema, praćenje zadovoljenja zahtjeva implementiranih standarda, jeste snimak stanja u organizaciji. Time se vrši detaljno upoznavanje sa načinom rada preduzeća i dokumentacijom koja se primjenjuje.

To se odnosi na sve sektore i njihove zaposlene. Potrebno je izraditi plan kvaliteta u skladu sa zahtevima standarda ISO 10005:2007.

Preduzeće Hutchinson se sastoji iz sledećih poslovnih cjelina koje sačinjavaju mapu procesa:

- upravljački procesi
- osnovni procesi
- poslovi podrške

- outsource.

Ono što ćemo posebno izdvojiti jesu osnovni procesi u preduzeću gdje spadaju:

- Nabavka
- Ekstrudovanje (priprema sirovine)
- Vulkanizacija (priprema poluproizvoda)
- Proces proizvodnje gotovog proizvoda i kontrola kvaliteta
- Završna kontrola i pakovanje
- Skladištenje
- Prodaja

Nabavka se vrši u skladu sa procedurom Realizacija kupovine i isporuka kojom se definiše upravljanje nabavkom robe i usluga kako bi se održao konstantan kvalitet proizvoda, a takođe obuhvata i djelatnosti selekcije i vrednovanja isporučilaca i sprovođenja nabavke. Upotrebljava se za nabavku repromaterijala, poluproizvoda, rezervnih dijelova, novih sredstava za proizvodnju (mašine, oprema), usluga, kao i obezbjeđivanje usluga kod trećih lica (outsourcing).

Ekstrudovanje (priprema sirove gume) – granulat se doprema u dozer na sekciju linija ekstruzije I i II. Pored granulata tu su i ostale sirovine čijim miješanjem se dobija smjesa za proizvodnju sirove gume. Na liniji ekstruzije I se vrši proizvodnja prvog sloja sirove gume, zatim slijedi pletenje, a nakon pletenja proizvodnja drugog sloja sirove gume na liniji ekstruzije II. Takođe, pred sam završetak procesa na liniji ekstruzije II se odvija i lasersko štampanje datuma i vremena proizvodnje gume i na samom kraju sječenje, kao i potvrda prvih komada i kontrola uzoraka. Sirova guma se otprema u zonu gdje je potrebno da odstoji 24h kako bi bila spremna za dalji tok u proizvodnji (vulkanizaciju),

Vulkanizacija (pečenje sirove gume) – proces gdje se sirova guma navlači na alate (mandrele) u cilju dobijanja željenog oblika, prečnika i dužine gume. Nakon navlačenja gume na alate, kolica se ubacuju u peć i pokreće se proces vulkanizacije. Nakon što je jedan ciklus pečenja završen, vrši se skidanje vulkanizovane gume, raspoređivanje u džakove i pranje u posebno predviđenim mašinama za to.

Proces proizvodnje gotovog proizvoda i kontrola kvaliteta:

Planiranje proizvodnje i pokretanje proizvodnih mašina - na ćelijama (ostrvima) koja sačinjavaju jedan UAP (radnu sekciju), sam plan proizvodnje saopštava vođa tima i raspoređuje operatore na određena radna mjesta neposredno pred početak smjene. Operator je dužan da sprovede preventivno održavanje I nivoa i da pokrene mašinu za rad uz provjeru određenih parametara (da li su u skladu sa propisima). Pored toga, vrši pripremu potrebnih komponenti i poluproizvoda na osnovu plana proizvodnje (postavljenih targeta) za referencu za koju je odgovoran.

Kada je sve spremno, operator popunjava svoju kartu rada, otpočinje sa proizvodnjom prvog komada putem niza operacija i uz propratnu dokumentaciju, a zatim ga predaje kontroloru koji je ovlašćen za ovjeru prvog komada kako bi njome potvrdio da je sve u skladu sa

procesom i da operater može nesmetano da nastavi izradu komada sa što manjim procentom škarta.

Za odabranu referencu (oznake 3800) prva operacija na sklapanju jeste navlačenje folije u peći. Nakon stavljanja folije, sledeća operacija jeste postavljanje prstena i krimpovanje konektora. Kako bismo dobili finalni proizvod, nedostaje još lijepljenje šelne.

Autokontrola procesa proizvodnje – u zavisnosti od složenosti proizvoda, za izradu jedne reference može biti zaduženo od 1- 6 operatera kroz različite operacije. Kako bi se proces što bolje odvijao, bez zastoja, bez dorade i velikog broja škartiranih komada, nakon svake operacije operater je dužan da izvrši autokontrolu iste i da udari svoj pečat koji je njegov identifikacioni broj, na taj način obezbeđuje sledljivost. Autokontrolom sprovodi identifikaciju škarta u procesu rada prije formiranja gotovog proizvoda ili prije otpreme proizvoda na finalnu kontrolu koja je poslednja karika u procesu proizvodnje prije isporuke kupcu.

Dorada proizvoda – za doradu proizvoda formiraju se radne instrukcije za demontažu ili doradu, ponovnu kontrolu i sledljivost koji moraju da budu dostupni i korišćeni od strane zaposlenih. Postupak za doradu je definisan ali se teži ka tome da se dorada ne sprovodi.

Škartiranje proizvoda – u slučaju identifikacije neusaglašenog komada u skladu sa dokumentom PR/08/01 Standard identifikacije neusaglašenog proizvoda i u skladu sa PR/08/06 Katalogom defekata, vrši se postupanje po proceduri PR/08 Rukovanje neusaglašenim proizvodima.

Finalna kontrola i pakovanje – u procesu proizvodnje, završna kontrola predstavlja poslednju operaciju prije samog pakovanja i pripreme isporuke kupcu. Kontrolor je dužan da izvrši kontrolu gotovog proizvoda u gejdžu (šablonu) za datu referencu u skladu sa master komadom, da provjeri da li je sve u skladu sa procesom, da li su tražene mjere ispoštovane (npr.debljina zida, dužina kalibracionog dijela), da izvrši vizuelnu kontrolu, a takođe i prepipavanje same gume zbog defekata koji se mogu javiti između slojeva gume, a da nisu vidljivi golim okom. Master komad jeste ispravan komad po svim kriterijumima koji se zahtjevaju od kupca i sa njim se vrši upoređivanje svakog narednog komada od reference koja se kontroliše u cilju lakšeg detektovanja neusaglašenosti.

Pakovanje se vrši od strane finalne kontrole u skladu sa standardizovanim pakovanjem za svaku referencu. Nakon završenog pakovanja od strane finalne kontrole, palete sa kutijama i kontejneri stoje na predviđenom mjestu i spremne za transport u skladište do momenta utovara za kupca.

Skladištenje - Nakon završenog pakovanja od strane finalne kontrole, palete sa kutijama i kontejneri stoje na predviđenom mjestu i spremne za transport u skladište do momenta utovara za kupca. Uslovi u skladištu se moraju odžavati kako bi se zaštitili proizvodi. Skladištenje se sprovodi u skladu sa procedurom Funkcionisanje odjeljenja skladišta.

Prodaja – vrši se kreiranjem rasporeda porudžbine i kreiranjem naloga za pripremu isporuke. Priprema isporuke se vrši prvo u sistemu, a zatim i u magacinu fizički. Nakon toga vrši se zatvaranje naloga i sprovođenje utovara.

Pored svih navedenih procesa i procedura koje se primjenjuju, organizacija stalno mora da poboljšava efektivnost sistema menadžmenta kvalitetom. Kao rezultat, organizacija treba da vidi poboljšanje na proizvodu, u samim procesima kao i poboljšavanje u performansama sistema menadžmenta kvalitetom.

4. IMPLEMENTACIJA PLANA KVALITETA U SKLADU SA ZAHTJEVIMA ISO 10005

Planiranje kvaliteta jeste proces osiguranja odgovarajućeg nivoa kvaliteta proizvoda ili usluga, koji će dovesti do zadovoljstva korisnika. Rezultati realizacije procesa zavise od svijesti preduzetnika i njihovog ozbiljnog pristupa planiranju kvaliteta [4].

Standard ISO 10005 daje smjernice koje su od ključnog značaja za uspostavljanje, prihvatanje, primjenu pregled i reviziju plana kvaliteta. Primjenljiv je za razne vrste i veličine organizacije.

Ovaj plan kvaliteta koristi se za proizvodnju sistema za transport fluida u automobilske industriji, u konkretnom slučaju gumenog crijeva oznake 3800.

Izrada plana kvaliteta definiše potrebne faze koje se primjenjuju na putu od zahtjeva kupca, kroz realizaciju proizvoda, pa do zadovoljstva kupca, a sve to putem procesa, procedura i odgovarajućih resursa.

Kriterijumi koji su obuhvaćeni implementacijom plana kvaliteta za proizvod gumeno crijevo:

- 1.Opšte
Program proizvodnje
Organizaciona struktura
- 2.Predmet i područje primjene
Mapa procesa
Karte procesa
- 3.Ulazni elementi plana kvaliteta
- 4.Ciljevi kvaliteta
- 5.Odgovornosti i ovlaštenja
- 6.Upravljanje dokumentima i podacima
- 7.Upravljanje zapisima
- 8.Resursi
Materijali
Ljudski resursi
Infrastruktura i radna sredina
- 9.Zahtjevi
10. Komunikacija sa korisnicima
Praćenje i mjerenje zadovoljstva klijenata
Ugovaranje i prodaja
Rešavanje reklamacija
- 11.Industrijalizacija i implementacija novih kupčevih projekata
- 12.Nabavka
- 13.Proizvodnja
- 14.Identifikacija i sledljivost
- 15.Imovina korisnika
- 16.Očuvanje proizvoda
- 17.Upravljanje neusaglašenim proizvodom
- 18.Praćenje i mjerenje
- 19.Provjere

Svaki od ovih kriterijuma je važan kako bismo imali uvid da li organizacija i na koji način ispunjava zahtjeve kupaca, a pored toga koji su to kriterijumi na kojima se eventualno može raditi unapređenje.

Ono na čemu je poseban akcenat jeste da putem koraka Komunikacija sa korisnicima - Praćenje i mjerenje zadovoljstva kupaca, kao i putem sprovođenja internih provjera vrši se potvrđivanje efikasnosti i efektivnosti preduzetih aktivnosti sa određenim kriterijumima provjere, vrši se ocjenjivanje efikasnosti definisanih i preduzetih aktivnosti, kao i traženje mogućnosti usavršavanja. U zavisnosti od pronađenih neusaglašenosti, kao i od broja reklamacija određuje se frekvencija provjere procesa. Upravljanje reklamacijama se sprovodi po definisanoj proceduri, a praćenje zadovoljstva kupaca se odvija svakog mjeseca u skladu sa kupčevim indikatorima i na osnovu toga se vidi da li kompanija zadovoljava potrebe kupca i u kojoj mjeri.

Prednosti uspostavljanja plana kvaliteta uključuju veće povjerenje da će zahtjevi biti ispunjeni, veće uvjerenje da su procesi pod kontrolom i povećanu motivaciju zaposlenih. Osim toga, planom kvaliteta može se identifikovati mogućnost za poboljšanje i inovacije [5].

5. ZAKLJUČAK

Na početku rada je prikazan kratak osvrt na važnost značaja kvaliteta. Planiranje i kontrola kvaliteta je sve više zastupljena u svrhu unapređenja procesa poslovanja i zadovoljstva krajnjeg kupca. Automobilska industrija je veoma složena i mogućnosti za unapređenje su uvijek prisutne. Iz dana u dan tehnologija napreduje, stoga i autoindustrija mora da se prilagođava i razvija u skladu sa standardima.

Plan kvaliteta je prikazan na konkretnom slučaju proizvodnje gumenog crijeva gdje je dosta zastupljen manuelni rad operatera. Kako bi se rizik od neusaglašenog proizvoda smanjio na minimum, kao i rizik od reklamacija, kompanija Hutchinson teži ka stalnom usavršavanju procesa poslovanja i stalnim unapređenjima. Plan kvaliteta je od velikog značaja jer daje jasne smjernice za izvršavanje procesa i njegovu kontrolu. Kompanija ima uspostavljen standard ISO 9001, IATF 16949 koji su od posebnog značaja i bez kojih ne bi moglo da se posluje u oblasti automobilske industrije. Ono na čemu je poseban akcenat, a što je takođe dio plana kvaliteta jeste Identifikacija i sledljivost.

Kako bismo se osvrnuli unazad (u slučaju nastanka neusaglašenosti) i ispratili tačno šta se desilo, šta je uzrok problema, kako je nastao, ko je odgovorna osoba, od velike važnosti je „traceability“ odnosno sledljivost, praćenje toka materijala od samog ulaza u kompaniju, preko proizvodnje poluproizvoda, njegovog sklapanja sa komponentama u gotov proizvod, završne kontrole i same isporuke kupcu koji će ugraditi dati proizvod za krajnjeg korisnika.

Od velike je važnosti da je isporučen ispravan proizvod koji neće ugroziti ni na koji način bezbjednost kupca i koji neće dovesti do otkaza automobila.

Sistem upravljanja kvalitetom je odgovornost svih zaposlenih i ispunjenje njegovih zahtjeva zavisi od svakog pojedinca u kompaniji.

6. LITERATURA

[1] Opšti procesni model i ocenjivanje efektivnosti SMK u skladu sa zahtevima serije standarda ISO 9000, monografija Vladan Radlovački, Novi Sad 2010

[2] <https://www.hutchinson.com/en> preuzeto: 14.10.2021.

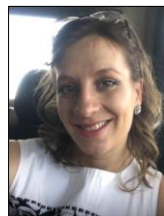
[3] International Standard Organization, ISO 9000 [ISO 9000:2015\(en\), Quality management systems — Fundamentals and vocabulary](#) preuzeto: 14.10.2021.

[4] [Microsoft Word - Zbornik celih radova Finala \(researchgate.net\)](#) INTERNATIONAL MAY CONFERENCE ON STRATEGIC MANAGEMENT, Maj 2013., preuzeto: 14.10.2021.

[5] International Standard Organization, ISO 10005 (<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10005:ed-2:v1:en>) preuzeto: 14.10.2021.

[6] Metode i tehnike unapređenja kvaliteta, Vojislav Vulcanović, Dragutin Stanivuković, Bato Kamberović, Nikola Radaković, Rado Maksimović, Vladan Radlovački, Miodrag Šilobad, Novi Sad, 1998. godina.

KRATKA BIOGRAFIJA



Ljepa Pješćić rođena u Bileći 1993. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog Inženjerstva – Kvalitet i logistika odbranila je 2016.god.

kontakt: ljepa.pjescic@gmail.com

RIZIK COVID-19**COVID-19 RISK**Marko Delibašić, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste da se prikažu različiti pristupi upravljanju rizikom pandemije. U radu su sagledane posledice trenutne pandemije virusa COVID-19 na ekonomiju, društveni sistem i sektor osiguranja. Sagledana je uloga sektora osiguranja u upravljanju rizikom pandemije i na koji način treba pristupiti budućim pandemijama sa aspekta delatnosti osiguranja i organa na vlasti u državi.

Ključne reči: osiguranje, pandemija, rizici, mere zaštite, preventiva.

Abstract – The aim of this paper is to demonstrate different approaches to pandemic risk management. The paper focuses on the effects of the COVID-19 pandemic on the economy, social system and the insurance industry. What is the role of the insurance industry in managing the pandemic risk and how should we approach future pandemics from the aspect of insurance sectors and governing bodies.

Keywords: insurance, pandemic, risks, protection measure, prevention.

1. UVOD

Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) pandemija predstavlja globalno širenje nove bolesti. Pandemija postoji u vezi s bolestima koje su zarazne, a zaraza zahvata sve ili veći broj kontinenata.

Najpoznatija pandemija koja se desila pre nesto više od 100 godina jeste Španski grip, kojim je bila zaražena trećina svetskog stanovništva, što je tada bilo preko 500 miliona ljudi, a život je izgubilo između 50 i 100 miliona ljudi. Čovečanstvo je dosta naučilo iz te pandemije u pogledu sprečavanja nastajanja nove takve situacije, ali globalizacija i ogroman rast međunarodnog transporta promenio je način na koji se pandemije danas šire u svetu. Pandemije se danas šire mnogo brže, što je pokazao i Korona virus.

I pre pojave Korona virusa, OECD je smatrala da je razorna pandemija najveći globalni rizik za katastrofu, veći čak i od terorizma. Ona sa sobom nosi ekonomski pad, socijalne distrucije, i neizmernu patnju, pogotovo najsiromašnijim i onima sa najslabijim mentalnim zdravljem.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bogdan Kuzmanović.

2. KARAKTERISTIKE RIZIKA PANDEMIJE

Širok spektar posledica- rizik pandemije je očekivani intenzitet udara infekcije na ljude i njihovo zdravlje, ekonomiju i društvene zajednice. Karakteristika ovog rizika je što kombinuje nizak stepen verovatnoće nastajanja sa visokim, potencijalno katastrofalnim posledicama. Pandemija velikih razmera ima efekat sličan kao i svetski rat, iznenadni su, i imaju užasne posledice i široko rasprostranjeno geografsko pokriće.

Stvorene su ljudskom rukom infektivne bolesti su prirodna pojava, međutim kada se zaraza ne zaustavi na vreme i dođe do stanja pandemije, za dalju eskalaciju je kriv čovek koji sa svojim neadekvatnim ponašanjem izazove katastrofalne posledice po ekonomski i društveni sistem. Pandemija nije samo zdravstveni problem, sa sobom nosi ogromne neželjene efekte na privredu i privatni sektor. Reakcija vlada, privatnog sektora i potrošača dovela je do toga da virus SARS 2003. godine izazove ekonomske troškove od 54 mlrd. dolara. Koliki će biti troškovi trenutne pandemije, još uvek je nemoguće predvideti. Ljudski faktor je presudan u tome da li će epidemija postati pandemija.

Važna uloga informacija i komunikacije- veliki deo ekonomskih i ostalih posledica pandemije nisu direktno povezani sa smrtnim slučajevima i bolesti. Većina negativnih posledica proizilazi iz ljudske reakcije, koja je uslovljena zabunom i neadekvatnim informacijama koje se plasiraju. Ponašanje pojedinaca kao i zajednica uslovljeno je komunikacijom vlasti, privatnom komunikacijom, poverenjem u zdravstveni sistem i nivoom znanja i pripremljenosti. Neuspeh u ovim oblastima ima za posledicu nastajanje velike panike i neracionalnog ponašanja, što doводи do propasti i javnog i privatnog sektora dobara i usluga.

Rizik u kontaktu sa životinjama- ljudska izloženost patogenima kod životinja je ključna determinanta rizika pandemije. Procenjeno je da 75% patogena koji mogu da naškode čoveku dolazi od životinja. Poznati su po čestoj mutaciji što dodatno otežava njihovo sprečavanje. Najčešće u to ptice, živina i svinje, a u slučaju Korona virusa slepi miš. Mesna industrija, pre svega pilećeg i svinjskog mesa, u zemaljama u razvoju koje nemaju dobru kontrolu kvaliteta povećava rizik prenosa patogena sa životinje na čoveka, a rast trgovine kako unutar zemlje tako i internacionalno dodatno povećava rizik prenošenja infekcije. Bez odgovarajuće kontrole životinja i mesne industrije, pretnje koje ti patogeni predstavljaju ne mogu se jasno definisati.

3. GLOBALNE POSLEDICE PANDEMIJE

Pod globalizacijom podrazumevamo internacionalni promet dobara, usluga i ljudi koji je veoma usko povezan sa rizikom pandemije. Kretanje ljudi van granica svoje zemlje je neuporedivo učestalije nego pre jednog veka. Sve više ljudi posećuje zemlje i regione sa lošom zdravstvenom kontrolom i putuju između tih država i visoko razvijenih država. Virus koji se nalazi u udaljenom selu u Africi ili Aziji može da se rasprostrani u velike gradove na svim kontinentima u roku od 36 sati.

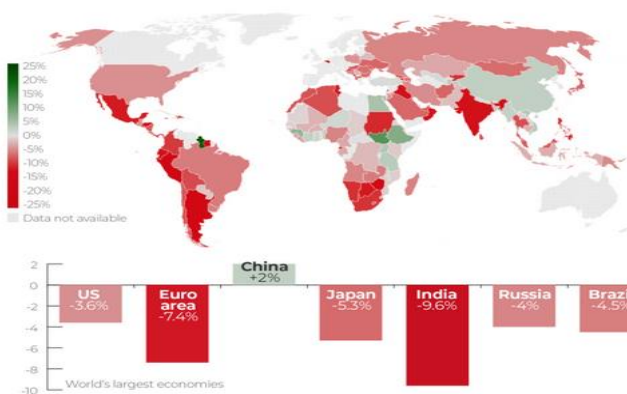
Zahvaljujući neverovatnoj povezanosti različitih delova sveta i hiljadama avionskih letova dnevno, pandemija Korona virusa zahvatila je ceo svet za tri meseca. Virus se pojavio 8. decembra 2019. godine u gradu Vuhan u provinciji Hubei u Kini, kada je registrovan prvi slučaj. Virus je nazvan SARS 2, odnosno COVID-19 (corona virus disease 2019). Razvojem avionskog saobraćaja i turizma, kao i zbog velike prenosivosti virusa, on se proširio na sve kontinente velikom brzinom. Ova pandemija je nažalost otkrila koliki je nivo pripremljenosti i kapaciteta nacionalnih zdravstvenih sistema i kvalitet upravljanja rizikom.

Svetska zdravstvena organizacija je 11. marta 2020. proglasila globalnu pandemiju virusa COVID-19, sa naglaskom da nije u pitanju samo zdravstvena kriza, već da će pandemija pogoditi svaki sektor. Pokazalo se da je svetska privreda usmerena pre svega ka profitabilnosti i efikasnosti, a mnogo manje otporna na neočekivane štetne događaje. Pored zdravstvene krize, današnja pandemija prouzrokovala je i neverovatnu opštu krizu, proizvodi razorne društvene, ekonomske i političke posledice koje će imati dugoročne efekte. Privatni sektor je suočen sa velikim gubicima jer je pandemija uzrokovala smanjenje obima poslovanja ili potpuno gašenje.

4. EKONOMSKE POSLEDICE

Prema Svetskoj Banci, globalna ekonomija se smanjila za 4,3% u 2020. godini, gubitkom triliona dolara. Države koje su i pre bile u lošoj poziciji, sada su potonule još dublje u dug, a procene su da je potrebno najmanje decenija da se oporave od posledica pandemije.

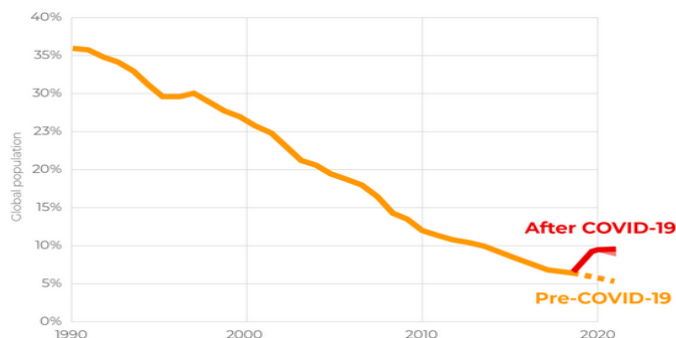
Sve velike svetske ekonomije osim Kine, beleže negativan ekonomski rast prethodne godine, slika 1.



Slika 6. Ekonomski rast 2020. godine

Pandemija je naročito negativno uticala na najsiromašnije. Prvi put posle 20 godina, doći će do značajnog povećanja svetskog siromaštva. Procenjuje se da je pandemija oterala oko 120 miliona ljudi u ekstremno siromaštvo.

Preko 114 miliona ljudi je zgubilo posao prethodne godine prema izveštaju Međunarodne Organizacije Rada, slika 2. Takođe mnogi koji su i dalje zaposleni, imaju značajno smanjen broj radnih sati, a samim tim i primanja. Najteže su pogođeni mladi radnici, kao i ženska populacija.



Slika 2. Uticaj pandemije Covid-19 na nezaposlenost

Zdravstvena, socijalna i ekonomska kriza zatekla je države na različitim nivou pripremljenosti za funkcionisanje u vanrednim novonastalim okolnostima. Kao odgovor na krizu države su u početku preduzimale određene restriktivne mere u cilju prevencije, kontrolisanja i zaustavljanja pandemije.

Mere su varirale od zatvaranja granica, restrikcija međudržavnog saobraćaja, ograničavanja rada pojedinih objekata, do karantina i policijskog časa. Sve to je uzrokovalo velike ekonomske gubitke usled prekida poslovanja.

5. GLOBALNI IZAZOV ZA OSIGURAVAČE

Uprkos ogromnim potencijalnim gubicima, malo polisa osiguranja pokrivalo je pandemiju iz razloga što je taj rizik teško kvantifikovati i na njega staviti cenu.

Rizik pandemije je veliki izazov za osiguranje, jer je po definiciji globalna pojava i utiče na jako puno ljudi i sektora privrede u isto vreme. To ovaj rizik odvaja od ostalih osiguravajućih rizika, koji se manifestuju uglavnom samo na jednom mestu u kratkom vremenskom periodu.

Iako je moguće osigurati ograničen broj ljudi od rizika pandemije u dobro definisanim okolnostima, osiguranje veoma velike grupe nije tako jednostavno i ne može se uraditi pomoću osnovnih osiguravajućih principa i oslanjajući se samo na sredstva osiguravajućih društava. Rizik pandemije možemo svrstati u grupu rizika sa potencijalno ogromnim negativnim posledicama, kao što su terorizam i prirodne katastrofe koji zahtevaju partnerstvo između osiguravajućih društava i državnih institucija kako bi se pronašlo adekvatno rešenje.

Ono što predstavlja poseban izazov za osiguravajuće kompanije kod rizika pandemije jeste to što on u velikoj meri zavisi od reakcije nadležnih organa. Preventivne

mere koje postave nadležne institucije kako bi se usporilo i ograničilo širenje bolesti utiču u velikoj meri na mogućnost osiguravajućih društava da precizno ocene i kvantifikuju rizik.

U slučaju COVID-19 pandemije ekonomski gubici se nisu pojavili kao direktan rezultat pandemije, već kao rezultat aktivnosti nadležnih organa da se smanji opasnost po ljude. Zbog toga je rizik pandemije vrlo specifičan, jer osim globalne rasprostranjenosti, njega karakteriše i uska povezanost sa političkim odlukama.

6. ULOGA OSIGURANJA U EKONOMSKOM ZASTOJU IZAZVANOM PANDEMIJOM

Zatvaranjem fabrika, restorana, maloprodajnih objekata i drugih objekata kako bi se sprečilo širenje Covida je rezultiralo značajnim gubicima usled prekida poslovanja. Najveći deo tih gubitaka snose same kompanije i preduzetnici jer mnogi nemaju potrebno pokriće iz osiguranja za slučaj prekida poslovanja. Prema procenama OECD jedan mesec strogih mera socijalne distance, odnosno karantina vodi do otprilike 1,7 triliona dolara gubitka. Većina država i vlada su uspostavile neki vid programa za pomoć pravnim licima koji su suočeni sa velikim gubicima kao posledica pandemije, sa fokusom na pomoć pri plaćanju zaposlenih onima koji su zadržali radnu snagu.

Osiguravajuća društva širom sveta su naglasila da većina osiguranika nema pokriće iz polise osiguranja koje bi ih zaštitilo od prekida poslovanja usled pandemije. U SAD obavljeno je istraživanje u koje je uključeno 84 osiguravajuća društva. Detaljnim pregledom njihovih polisa otkriveno je da samo 2 nude pokriće od rizika pandemije u svojim polisama, dok 15 nude ograničeno pokriće. U Francuskoj od 20 osiguravajućih društava samo 2,6% osiguranika ima pokriće za slučaj obustave poslovanja usled pandemije.

Dok je učestalost pandemije i njenu pojavu teško predvideti, potencijal štetnih efekata je poznat, i on je ogroman. Visina troškova prekida poslovanja usled COVID-19 je mnogo veća nego šteta bilo koje pojedinačne katastrofe koja se desila.

Kompanije u zemljama OECD-a su pretrpele otprilike 1,7 triliona dolara izgubljenih prihoda za jedan mesec striktnih mera karantina. Primera radi "Veliki japanski zemljotres" iz 2011. godine, koji je najveći ekonomski štetan efekat os jedne katastrofe još od 1970. godine) rezultirao je štetom od 234 mlrd dolara. Potencijalni troškovi pandemije bi značajno prevazišli premiju prikupljenu za pokriće prekida poslovanja.

Kao jedno od rešenja predlaže se model po kom bi država bila dužna da pokrije troškove iznad unapred određene granice. Time bi privatna osiguravajuća društva pokrivala ispod te granice. Države pružaju razne vidove finansijske podrške kako bi se ublažili negativni efekti pandemije, kako pojedincima tako i kompanijama. Na posletku, vlade država će morati da donesu odluku da li je isplativije da se pomoć pruža osiguravajućim društvima kao posredniku ili direktno građanima i kompanijama. Program

osiguranja bi donosio najviše benefita, ali samo ako uspe da probudi apetit privatnog sektora za osiguranjem kao i osiguravajućih društava za preuzimanjem rizika. Time bi se dodatno povećalo razumevanje rizika i motivacija za smanjenje tog rizika svih učesnika, ali i obezbedila sigurnost kompanijama u pogledu straha od prekida poslovanja.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U radu su identifikovani višestruki uticaji pandemije na ekonomske aktivnosti i na sector osiguranja. Analizom društveno ekonomskih aspekata uticaja pandemije, primećuju se multidimenzionalne posledice.

U ekonomskom pogledu to su recesiji, smanjena produktivnost, smanjen obim proizvodnje usled obustave rada, smanjena ekonomska aktivnost usled restriktivnih mera. U društvenom smislu to su socijalna distanca, ograničavanje kontakta, međuljudski odnosi, narušeno psihičko zdravlje stanovništva. Najteža posledica od svih su preko 5 miliona preminulih ljudi usled epidemije u trenutku pisanja rada, što je broj koji će još značajno porasti u budućnosti.

Kako bismo povećali spremnost i otpornost ekonomije ali i društvenog sistema, neophodno je promeniti pristup u upravljanju rizikom pandemije sa reaktivnog na preventivni.

Uloga države je ključna u kreiranju sistema koji je održiv. Osiguravači pružaju usluge osiguranja, ali država subvencionise premije, razvija regulative, kreira baze podataka i modele rizika, obezbeđuje programe edukacije, reosigurava.

8. LITERATURA

1. *Osnovi osiguranja i reosiguranja*, Beograd, 2009., dr Boris Marović, dr Bogdan Kuzmanović, dr Vladimir Njegomir
2. Kočović, Jelena, Rakonjac-Antić, Tatjana, Koprivica, Marija. „Rizik pandemije – pretnja ili šansa za delatnost osiguranja?“, Evropska revija za pravo osiguranja, XIX(2), 2020
3. Hussain, Noor Zainab. “Pandemic-proofing: Insurance may never be the same again”, Reuters Business News, July 10, 2020
<https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-insurance-products-idUSKBN24B0RD>
4. Worldometers, COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC, 2020
<https://www.worldometers.info/coronavirus/>
5. OECD, *Insurance sector responses to COVID-19 by governments, supervisors and industry*, Paris, 2020
6. Marsh & McLennan, *COVID-19: Evolving Insurance and Risk Management Implications Report*, 2020

Kratka biografija:



Marko Delibašić rođen 30.07.1996. godine u Novom Sadu u Srbiji. Diplomirao 2019. godine na Ekonomskom Fakultetu u Novom Sadu. Master rad, na Fakultetu Tehničkih Nauka na temu Rizik COVID-19 odbranio je 14.12.2021. godine, na smeru Inženjerski menadžment.



Dr Bogdan Kuzmanović je više od 20 godina radio u praksi osiguranja u kompaniji »DDOR Novi Sad« gde je bio i generalni direktor. Vodio je sektor osiguranja imovine, poljoprivrede, transporta i kredita i predstavljao kompaniju u poslovima vezanim za inostranstvo (Rusija, Ukrajina, Grčka, Rumunija, Turkmenistan, Austrija, Velika Britanija, Francuska, Nemačka, Nigerija..). Osnivač je Srpske asocijacije menadžera i član predsedništva Saveza ekonomista Vojvodine. Završio je ekonomski fakultet Univerziteta u Novom Sadu, doktorirao je na FTN. Od 2012. do novembra 2019. godine direktor je ekonomske funkcije Transnafta AD, a od 2019. je generalni direktor.

OSIGURANJE SAJBER RIZIKA**CYBER RISK INSURANCE**Dušan Saramandić, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj - Kao novi proizvod, sajber pokriće ima sve važniju ulogu u zemlji i svetu i predstavlja nezaobilaznu instancu kad god se razmatra budućnost osiguranja. Do koje mere sajber osiguranje dobija na značaju, pokazuje veliki broj novih regulativa koje regulišu upravo ovu sferu privrede i poslovanja u digitalnom svetu uopšte. Istraživanje u ovom Master radu ima za svrhu prvenstveno da uvede pojam sajber osiguranja a zatim i pokaže značaj koji danas ima u svetu. Osnovni zadatak ovog rada jeste prikaz postojećih proizvoda osiguranja u momentu pisanja rada i analiza njihovih rezultata.

Ključne reči: Osiguranje, Analiza rizika, Sajber pokriće.

Abstract - As a new product, cyber coverage has an increasingly important role in the country and abroad and is an unavoidable instance whenever the future of insurance is considered. The extent to which cyber insurance has gained importance is shown by a large number of new regulations that regulate this sphere of economy and business in the digital world in general. The research in this Master thesis aims primarily to introduce the concept of cyber insurance and then to show the importance it has in the world today. The main task of this paper is to present the existing insurance products at the time of writing and analyze their results.

Ključne reči: Osiguranje, Analiza rizika, Sajber pokriće.

1. UVOD

Predmet istraživanja ovog rada jeste sajber osiguranje i sajber rizik. Sajber rizik kao pojam predstavlja svaki rizik u organizaciji, koji za posledicu može imati gubitak, kvar ili pogrešno korišćenje svog ili informaciono tehnološkog sistema trećeg lica, izazvanog slučajnim ili zlonamernim akcijama.

Kao novitet na našem tržištu, ovo pokriće predstavlja novi izazov sa kojim moraju da se susretnu domaći osiguravači. Iako i dalje predstavlja neistraženo područje u potpunosti, javlja se obaveza sagledavanja inostranih iskustava po ovom pitanju kako bi se naš region adekvatno spremio za ono što čeka svako tržište.

NAPOMENA:

Ovaj rad nastao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Bogdan Kuzmanović.

2. POJAM OSIGURANJA

Reč osiguranje u našem jeziku predstavlja zaštitu i obezbeđenje. Sama svrha osiguranja jeste pružanje sigurnosti. Koliko ta dodatna sigurnost znači može se ustanoviti sagledavanjem činjenice da nijedan ni veći ni manji infrastrukturni projekat se više ne gradi bez osiguranja. To pokazuje da bi veliki deo, ako ne i celokupna privreda u današnjem obimu koji poznajemo stala preko noći, ukoliko nestane i osiguranja. Ako sagledamo i iz ugla pojedinca, sama činjenica da su u razvijenijim zemljama obavezni različiti oblici osiguranja, ukazuje na nužnost njegovog postojanja kao institucije. Osiguranje i dodatna sigurnost koja proizilazi ist istog, omogućava neometano razvijanje privrede, društva pa i čitave civilizacije. Ono omogućava brzo saniranje posledica katastrofalnih događaja, što ranije tokom istorije nije bilo moguće.

Mogućnost otklanjanja dodatne neizvesnosti koju priža osiguranje postaje pretpostavka za dalji razvoj i brži napredak.

3. EKONOMSKI ZNAČAJ SPROVOĐENJA OSIGURANJA

Čovek se u svojoj svakodnevnicu suočava sa velikom moći prirode i pokušava je prilagoditi svom lagodnom i konformnom životu. Neretko je svedok njene velike razorne moći i nije uvek u mogućnosti da pronađe pravi odgovor na tu vrstu problema. Rušilačka moć prirodnih katastrofa po pravila sa sobom nosi i velike finansijske i ljudske gubitke. Način kojim čovek može da se bori protiv takvih problem jeste osiguranje. Osiguranje omogućava sanaciju i nadoknadu štete uzrokovanu nesrećnim slučajem. Nesrećni slučaj može da podrazumeva imovinsku štetu usled prirodne katastrofe ili životnu nezgodu (invaliditet, smrt itd.), što znači da postoje više vrsta rizika koje osiguranje kao vid sanacije nezgode, može da pokrije.

Način na koji osiguranje uspeva da prevaziđe ovu vrstu problema leži u principu uzajamnosti. Princip uzajamnosti predstavlja osnov udruživanja kapitala kao preventivnu meru. Naime, ukoliko se pokazalo da na svakih par godina dođe do prirodne nepogode ljudi mogu unapred prikupljati i odvajati sredstva namenjena sanaciji događaja kojim su svi ugroženi. Time, ukoliko katastrofa kao što je na primer zemljotres pogodi deset kuća, i napravi potpunu štetu, ta šteta neće biti toliko velika za svaku poredicu pojedinačno, već će celo naselje raspodeliti tu štetu prikupivši prethodno sredstva za sanaciju, priložima daleko manjim nego što je iznos potpune štete. Ovakav vid zajedničkog nošenja tereta doprinosi opštem blagostanju društva i stabilnijeg okruženja za život.

Opasnost kao takvu možemo podeliti u dve grupe: na one koje se dešavaju bez ikakve kontrole čoveka poput mraza ili uragana; i na one koje čovek može da predupredi u nekoj meri kao što su požar. Kod druge grupe, čovek svesnim akcijama može smanjiti šansu nastanka događaja i zato se visokorizične radnje, poput paljenja cigarete na benzinskoj pumpi, izbegavaju.

Kao što vidimo u svakodnevnom životu, čovek nastoji da smanji svoju izloženost stihijama koje mu prete, preduzimanjem preventivnih mera. Čak i za slučajeve gde je gubitak neminovan, kao što je primer razornih zemljotresa, institucija osiguranja omogućava brz oporavak i relativno mali gubitak za društvo, obnavljajući sve što je uništeno. S te tačke gledišta, osiguranje je civilizacijsko dostignuće jer omogućava neometani napredak društva, ne dozvoljavajući dugoročne posledice stihije, bile one u industrijskom ili privatnom sektoru. S tim u vidu, osiguranje je obezbedilo potpuno neutralisanje nesrećnih događaja bar u finansijskom smislu, izuzimajući humanitarne katastrofe.

3.1. Tehnička osnova funkcionisanja osiguranja

Kako bi osiguranje kontinuirano funkcionisalo, neophotna je akumulacija novčanih sredstava. Kako bi se oformirala unapred određena količina novca koji će se koristiti za obnovu svih nastalih šteta, potrebno je odvajanje unapred namenjenih sredstava koja će služiti u tu svrhu. Iz tog razloga, obrazuje se osiguravajući fond.

Kako bi se obnova uništenih dobara odvijala kontinuirano, odmah nakon štete, potrebno je da u tom osiguravajućem fondu ne manjka novčanih sredstava, kako bi se izbegao svaki zastoj. Zastoj funkcionisanja osiguranja kao institucije, bi direktno uticao na zastoj celokupne privrede, što bi za krajnju posledicu imalo pogoršanje društvenog blagostanja.

Imajući u vidu kapitalnu ulogu, koju osiguravajući fond ima u funkcionisanju samog osiguranja, jedna od važnijih tema je i način njegove organizacije.

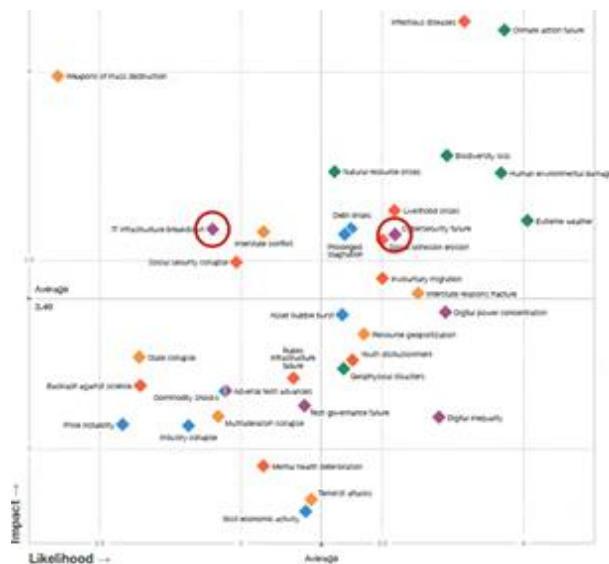
4. SAJBER RIZIK

Sajber osiguranje je isprepleteno sa drugim granama i vrstama osiguranja. Razlog za to je što svaka vrsta poslovanja prelazi u digitalnu sferu, što samim tim znači da je podložna sajber rizicima. Imajući to u vidu, neki drugi proizvođači osiguranja mogu obezbediti i određena sajber pokrića. Imovinska polisa na primer može pružati kao dodatak specifična sajber pokrića. Dodavanjem teksta klauzula koje uključuju sajber pokriće, izbegava se zaključivanje posebnih polisa i smanjuje birokratija. Kao što smo već naveli, nekada posebno naglašavanje nije ni potrebno jer imovinska polisa obično nadoknađuje svaku imovinsku štetu bilo ona izazvana sajber napadom ili ne. Sajber proizvođači osiguranja mogu biti namenjeni nadoknadi troškova licu koje zaključuje osiguranje ili nadoknadi troškova trećim licima. Sajber pokriće nije pravljeno kao paket proizvoda gde se više pokrića uzima od jednom, kao kod imovinskih polisa požara i zemljotresa, već su podložni proširivanju i sužavanju pokrića u zavisnosti od potreba korisnika. Sa druge strane, podrazumevano pokriće može varirati u zavisnosti od tržišta, te je potrebno dobro proučiti šta je obuhvaćeno a

šta ne. Što se tiče limita, uglavnom se određuje na agregatnoj osnovi, i to po gubitku, a u nekim redim slučajevim i po godini. Sajber pokrića većinom imaju više okidača, koji pokreću polisu, a to su najčešće:

- prijavljene štete od strane trećih lica
- opažanje i otkriće upada u sistem kao i troškova vezanih za isto (troškovi IT forenzičara, obaveštenja ugroženih korisnika, troškovi pravne pomoći itd.). Obično je potrebno par nedelja, ili par meseci da se uopšte otkrije da je došlo do hakerskog napada. To znači da tek po otkriću će se pokrenuti polisa, iako je moguće da je šteta nastala mnogo ranije
- prinudno stopiranje poslovanja

4.1. Nastanak i karakteristike



Slika 1. Izveštaj o globalnim rizicima - Svetski ekonomski forum 2021.

Na slici 1. prikazan je grafikon iz Izveštaja o globalnim rizicima sa Svetkog ekonomskog foruma 2021. godine gde grafikon pokazuje da sajber rizici konstantno zauzimaju veliki udeo u ukupnom procentu potencijalnih opasnosti.

Pored toga što sajber napadi ostavljaju veliki stepen štete, takođe predstavljaju kategoriju rizika koja ima najveću verovatnoću da se desi. Na prikazanom grafikonu na trećoj poziciji odmah nakon rizika prenosivih bolesti (što je razumljivo imajući u vidu Corona virus) i rizika katastrofalnih događaja (usled klimatskih promena) vidimo sajber rizik. Imajući to u vidu i ukoliko se Corona virus sagledava kao kratkoročni problem, sajber zaštita će imati još važniju ulogu u društvu.

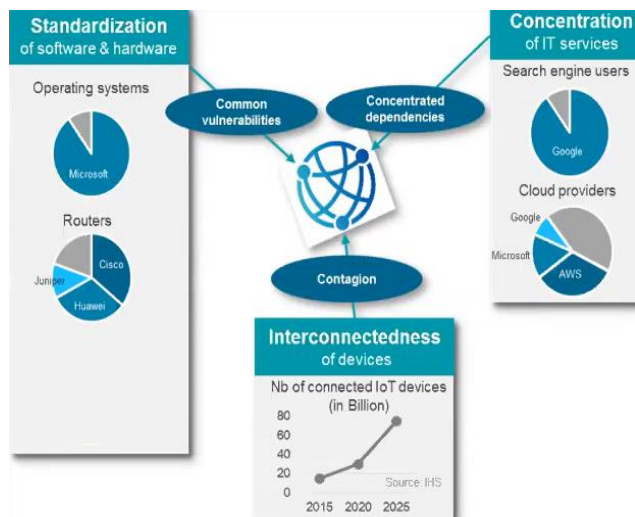
Prethodnih godina sama percepcija sajber rizika se menja u celom svetu. Usled tehnoloških promena koje civilizacija trpi kontinuirano, normalno je neprekidno adaptiranje i na nove vrste ovakvog rizika. Trenutna pandemija ubrzala je proces digitalizacije i dodatno promenila način funkcionisanja celokupne planete. Kako u pogledu poslovanja tako i u sferama obrazovanja pa čak i razonode. Takođe, koren takvih promena predstavlja povećanu međuzavisnot čoveka i digitalnih tehnologija.

4.2. Delovanje ovog rizika i uticaj na savremenu ekonomiju

Ubrzavanjem procesa digitalizacije, mnoge kompanije su se zatekle nespemne i još uvek pokušavaju da se priviknu na novi vid funkcionisanja. Veliki sistemi i korporacije su pravljenjem dodatnih podsistema, uspeli u nekoj meri da digitalizuju poslovanje, ali manja i srednja preduzeća se i dan danas bore sa tim izazovom. Imajući u vidu veliku količinu posla koju je potrebno uraditi, neretko se zanemaruje adekvatna sigurnost, zaštita i čuvanje rezervnih podataka. To dalje prouzrokuje mnoge nove slabosti u svakom privrednom subjektu. Kada se na to još doda faktor ljudske greške, usled nedovoljnog znanja ili adekvatne obuke za korišćenje digitalnih alata lako se može objasniti zašto je sajber rizik sve veći. Sistemi koji pokazuju toliku ranjivost postaju baš iz tog razloga mete sve češćih hakerskih napada, kako kroz suptilne viruse, koji bivaju otvoreni kroz e-mail, ili kroz nedozvoljene upade u IT sistem.

Sajber okruženje predstavlja pojam koji se pojavljuje šezdestih godina prošlog veka za svojevršno okruženje koje kreira čovek.

Iz navedenih primera izvodi se zaključak da što je tržište „koncentrisanije” u jednoj tački, dolazi do veće akumulacije i šteta je potencijalno veća.



Slika 2. SCOR; koncentracija tržišta

IT tržište je veoma koncentrisano i nema puno diverzifikacije, već nasuprot izuzetno je centralizovano. Pored toga, postoji visok stepen standardizacije među tehnološkim rešenjima. Kao što se može videti na slici 2. kompanija Microsoft ima izuzetno visok procenat udela među svim operativnim sistemima. Takođe, samo 3 vodeća proizvođača prednjače na tržištu internet rutera i zauzimaju čak 75%. Ista situacija je takođe i kada su u pitanju IT usluge. Kompanija Google je ubedljivi lider na tržištu. Imajući u vidu visok nivou udela na tržištu pojedinih firmi, vrlo lako može doći do problema velikih razmera. Ako na sve to, dodamo još faktor međupovezanosti uređaja koji ubrzano raste, dolazimo do fenomena poznatog kao Cyber Cat. Ovaj naziv koristi se za sajber katastrofu razmera velike katastrofe usled prirodnih nepogoda.

Samo iskustvo ljudi koji se bave osiguranjem i procenom sajber rizika je veoma značajno. Sa trenutnim brzim

promenama na tržištu, svaki tim ljudi koji se bavi sajber problematikom mora biti u stanju da precizno određuje pojmove i definiše svoju poslovnu strategiju. Moraju imati jasnu nameru u kom pravcu žele da oblikuju svoj portfolio. To obuhvata i uspostavljanje vodiča i pravila za maksimalni nivo samopridržaja po riziku osiguravača koji mora biti poznat svakom zaposlenom koji preuzima rizik. Kako nastaju novi proizvodi neprestano, javlja se i potreba za formiranjem upustava za preuzimanje rizika jer pokrića postaju sve preciznije određena. Neretko, potrebna je pomoć i sa strane osoba iz branši koje nisu nužno osiguranje, kao što su, IT stručnjaci, specijalni tehnički konsultanti itd., koji takođe učestvuju u formiranju upustava i pomažu svojom ekspertizom osiguravačima da bolje procene i na kraju donesu bolju odluku.

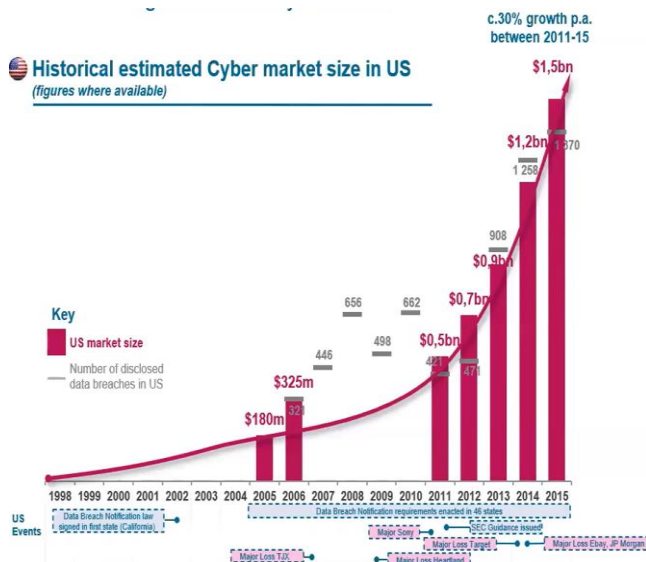
Kao nova vrsta osiguranja na tržištu, sajber osiguranje pruža mogućnost promene i same pozicije osiguravača i njegovog udela na tržištu. Takođe, daje mogućnost mlađim osiguravačima da se svojim znanjem i ekspertizom na vreme dobro pozicioniraju i nadmaše tradicionalno jake osiguravače. Kako bi se došlo do tog cilja potrebno je kontinuirano investiranje u znanje i ljudske resurse sa jedne strane kao i nove softvere za procenu i modelovanje rizika. Sam način na koji se budu modelovali rizici, proces ocenjivanja rizika i metod procene rizika utiče dosta na samo poslovanje. Stoga i pored pomoći eksperata, potrebno je praviti redovne izveštaje i analize kako bi se obezbedilo da osiguravajuće društvo radi sve navedeno na dobar način ili bar bolje od konkurencije.

4.3. Tržište sajber osiguranja

Smatra se da je tržište sajber rizika brzorastuće i tržište koje se sve brže menja. Povećana digitalizacija i međuzavisnost direktno proporcionalno povećava nivo rizika i širi tržište. Još jedan motor razvoja je kontinuirano povećavanje zakonske regulative vezano za opšta pravila za zaštitu podataka. Kako manje razvijene zemlje prate druge zemlje koje prednjače u ovom pogledu, dolazi do teritorijalnog proširenja po svetu kao i do u unutrašnjeg proširenja po granama industrije. Što se tiče faktora koji utiču na stalno menjanje tržišta, možemo istaći konkurenciju na tržištu osiguranja koja oblikuje proces razvoja proizvoda u pravcu: proširenja obima pokrića, dodavanje i menjanje isključenja isl. Povećan obim regulative zahteva i veću ekspertizu i angažman menadžmenta u ovoj sferi, poboljšane veštine i opremu, radi adekvatnog odgovora na sajber rizike kao i preciznije definisanje osiguravajućeg proizvoda.

Da je jedan od vodećih faktora razvoja tržišta sajber osiguranja upravo zakonska regulativa, može se videti na grafikonu ispod. Striktnija legislativa, štetni događaji koji su izuzetno medijski praćeni kao i povećana svest učesnika na tržištu, povećali su potražnju za sajber pokrićem u Americi.

Na slici 3. prikazan je pregled rasta premije sajber osiguranja u Americi koji pokazuje kako pojačane regulative zaštite podataka funkcionišu kao motor razvoja tržišta osiguranja.



Slika 3. AonInpoint; pregled pojačane regulative kao motor razvoja

5. ZAKLJUČAK

Na neki način, stvara se začarani krug, koji je pokrenut sve većim novcem koji se nalazi u IT sektoru, gde se generiše dodatni kapital kroz akumulaciju, dolazi do rasta tržišta osiguranja, stvaranja viška kapitala i stvaranje dodatnih fondova koji su opet izloženi sajber riziku. To dalje prouzrokuje novu zakonsku regulativu, koja je opet motor daljih inovacija što u pogledu borbe protiv sajber kriminala što u pogledu samog sajber kriminala.

Kako će se naša zemlja i naš region suočiti sa ovom novom pojavom na tržištu osiguranja, ostaje da se vidi. Pozitivna stvar je što postoje primeri država koje koliko toliko uspevaju da se nose sa svim sajber opasnostima 21. veka.

Svakako treba imati na umu da se budućnost osiguranja krije u ovoj sferi i da postoje određene smernice i navike koje će morati biti usvojene kako bi se adekvatno odgovorilo na nove izazove.

Kao što je u drugim delovima sveta, ova promena će morati da dođe i kod nas i nema sumnje da će uticati na sve učesnike na tržištu i subjekte u osiguranju.

Sami osiguravatelji u obliku velikih korporacija, moraću da nauče da bolje upravljaju rizikom, lakše ga identifikuju, primene preporuke regulatornih tela i podignu svest svojih saradnika.

Osiguravači će morati ili sami da se izvešte u modelovanju svoje izloženosti, ili da prepisuju šta rade inostrana društva, što neće biti garant za uspeh imajući u vidu velike razlike na tržištima. Moraće sami raditi na razvoju proizvoda sajber pokrića relevantnih za svoje lokalno tržište, kako bi na adekvatan način ispunili buduće potrebe osiguranika, što će neminovno uključiti stručne konsultante u ovoj oblasti.

Na regulatornim telima ostaje zadatak pomnog praćenja razvoja situacije i pružanje adekvatnog odgovora u obliku uspostave relevantne regulative, kako bi sve strane bile zadovoljne.

6. LITERATURA

1. Allianz Risk Barometer 2021: Covid-19 trio tops global business risks, AGCS, 2021.
2. Defense Advanced Research Projects Agency: Internet Protocol, Information Processing Techniques Office, Virginia, USA, 1981.
3. Department of the Treasury: Advisory on Potential Sanctions Risks for Facilitating Ransomware Payments, Washington D.C. 2020.
4. Guy Carpenter: Silent Cyber – No Longer Silent?, 2020.
5. Institute and Faculty of Actuaries: Silent Cyber Assessment Framework, Research Project, 2019.
6. Marović B., Kuzmanović, B., Njegomir, V.: „Osnovi osiguranja i reosiguranja”, Princip Press, Beograd, 2008.
7. Marović B., Njegomir V., Purić R.: „Reosiguranje”, Precision, Čačak, 2012.
8. NetDiligence: Cyber Claims Study, Ransomware Spotlight Report, 2021.
9. Palo Alto Networks: Ransomware Threat Report, Unit 42, 2021.
10. Parsoire D., Heon S.: Cyber Risk Insurance: Challenges & Opportunities, SCOR Campus, SCOR, 2021.
11. World Economic Forum: The Global Risks Report 2021 16th Edition, 2021

Web izvori:

12. dlapiperdataprotection.com/
13. unctad.org/page/cybercrime-legislation-worldwide

Kratka biografija:



Dušan Saramandić, rođen je u Novom Sadu 1996. godine. Osnovne akademske studije završio je 2019. godine na Ekonomskom fakultetu u Subotici, odeljenju u Novom Sadu.. Master rad na Fakultetu Tehničkih nauka iz oblasti Upravljanje rizikom i menadžment u osiguranju odbranio je 2021. godine u Novom Sadu, a od 2020. godine radi u praksi reosiguranja u kompaniji Dunav Re



Dr Bogdan Kuzmanović je više od 20 godina radio u praksi osiguranja u kompaniji »DDOR Novi Sad« gde je bio i generalni direktor. Vodio je sektor osiguranja imovine, poljoprivrede, transporta i kredita i predstavljao kompaniju u poslovima vezanih za inostranstvo (Rusija, Ukrajina, Grčka, Rumunija, Turkmenistan, Austrija, Velika Britanija, Francuska, Nemačka, Nigerija...). Osnivač je Srpske asocijacije menadžera i član predsedništva Saveza ekonomista Vojvodine. Završio je ekonomski fakultet Univerziteta u Novom Sadu, doktorirao je na FTN. Od 2012. do novembra 2019. godine direktor je ekonomske funkcije Transnafa AD, a od 2019. je generalni direktor.

ULOGA I ZNAČAJ CRM-A I NJEGOVA IMPLEMENTACIJA U IT INDUSTRIJI**THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF CRM AND ITS IMPLEMENTATION IN THE IT INDUSTRY**Milica Jukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Kroz ovaj rad biće opisan pojam CRM-a, njegove karakteristike, arhitektura, kao i razvoj CRM koncepta u IT industriji. Takođe je objašnjeno kako su informacione tehnologije uticale na razvoj i upotrebu ovih alata, pri čemu su kreirane razne aplikacije koje olakšavaju i unapređuju upravljanje odnosima sa klijentima u realnom vremenu. U praktičnom delu rada, opisan je konkretan primer jednog CRM alata – EspoCRM-a, njegove prednosti, nedostaci, predlozi za unapređenje, kao i kompletan izgled korisničkog interfejsa.

Ključne reči: CRM, e-CRM, Upravljanje odnosima s kupcima, CRM aplikacije

Abstract – This paper will describe the concept of CRM, its characteristics, architecture, as well as the development of this concept in the IT industry. It also explained how information technology has influenced the development and use of these tools, creating various applications that facilitate and improve real-time customer relationship management. In the practical part is described a concrete example of a CRM tool - EspoCRM, his advantages, disadvantages, suggestions for improvement, as well as the complete appearance of the user interface.

Keywords: CRM, e-CRM, Customer relationship management, CRM applications

1. UVOD

Upravljanje odnosima s kupcima (*Customer relationship management*-CRM) jedan je od najvažnijih aspekata marketinga odnosa i saradnje. CRM je neophodna poslovna filozofija čiji je fokus na kupcu. To je takođe poslovna kultura koja uključuje upravljanje procesima marketinga, prodaje i usluga.

CRM omogućava pronalaženje svakog kupca ponaosob proučavanje i pronalaženje njegovih ciljnih tačaka na osnovu njegovog ponašanja. Savremena tehnologija pruža brzinu i velike mogućnosti rada sa velikim količinama podataka.

IT razvoj i njegov direktan uticaj na upravljanje odnosima s klijentima, sa sobom je doneo i kreiranje i razvoj e-CRM aplikacija. To umnogome olakšava kompanijama da

svoje kampanje i ponude prilagode kupcima, njihovim željama i potrebama, ali i da znaju na koji način i putem kog medija da mu se obrate kako bi ostvarili uspešnu komunikaciju

Kako je upravljanje odnosima s kupcima bitno svakoj kompaniji koja želi uspešno da posluje i prati trendove na tržištu, tako je značaj CRM prepoznat i u poslovanju IT kompanija. Da bi se bolje razumela svrha upotrebe ovih alata u pomenutoj oblasti, prikazan je korisnički interfejs EspoCRM-a sa svim mogućnostima koje pruža kompanijama za potrebe izgradnje uspešnih odnosa sa klijentima.

1.2. Pojmovno definisanje CRM-a

Upravljanje odnosima sa kupcima je strategija koju kompanija primenjuje kako bi što više saznala o potrebama i ponašanju kupaca i sa njima izgradila dugoročne profitabilne odnose, koji su ključ poslovnog uspeha.

Izraz upravljanje odnosima sa klijentima poistovećen je sa engleskom skraćenicom **CRM** - *Customer Relationship Management*. Skraćenica CRM je definisana kao:

C (engl. *customer*)

- korisnik koji predstavlja ključnu osobu u kompaniji i stoga kompanije moraju biti dobro svesne njegovih potreba, stavova, sklonosti, ponašanja i drugih karakteristika koje će mu pomoći u budućoj saradnji.

R (engl. *relationship*)

- Najveći izazov CRM-a je stvaranje dodatne vrednosti kroz odnose sa kupcima. Odnos sa kupcima se mora razvijati kako bi kompanija dugoročno opstala na tržištu.

M (engl. *management*)

- odnose s kupcima nikako ne treba prepustiti usputnom razvoju, već je potreban dobar proces upravljanja koji će te odnose usmeriti u oba smera. Takođe obuhvata upravljanje marketingom, proizvodnjom, ljudskim resursima, uslugama, prodajom, istraživanjem i razvojem [1].

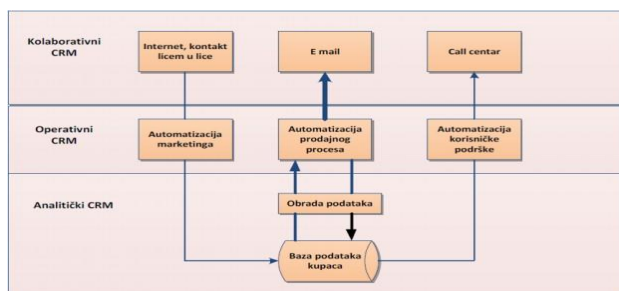
1.3. Podela CRM-a

Upravljanje odnosima sa klijentima radi postizanja zajedničkog rešenja sastoji se od 3 glavna dela, a to su:

- • *Operativni CRM*
- • *Kolaborativni CRM*
- • *Analitički CRM*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Danijela Gračanin, vanr. prof.



Slika 1. Podela CRM-A

1.3.1. Operativni CRM

Operativni CRM se bavi stvaranjem informacija, odnosno unosom podataka u informacijski sistem putem aplikacija za praćenje aktivnosti klijenata. Predstavlja direktnu komunikaciju sa klijentom. Tu baza podataka klijenta dolazi do izražaja, omogućava kreiranje paketa usluga prilagođenih njegovim potrebama i zahtevima. U operativnom CRM-u važno je komunicirati sa korisnicima i odgovoriti na njihove potrebe. To je izvor informacija o klijentima kod kojih se prodaja, marketing i uslužni rad promoviraju različitim kanalima. Automatizacija prodaje jedan je od glavnih fokusa operativnog CRM-a.

1.3.2. Kolaborativni CRM

Kolaborativni CRM je zadužen za uspostavljanje direktne interakcije sa klijentima putem svih dostupnih medija, od tradicionalnog ličnog kontakta, preko telefona, faksa, e-pošte i Interneta. Omogućava lakše i brže prikupljanje potrebnih podataka o korisnicima koji se analiziraju i obrađuju u analitičkom CRM-u.

Ova vrsta CRM-a u velikoj meri olakšava komunikaciju kompanije sa klijentom i ubrzava prikupljanje svih potrebnih informacija o klijentu. On pruža osnovu za stvaranje osnovnog kontakta sa velikom bazom kupaca, koji se zatim analizira pomoću analitičkog CRM-a, a zatim se donosi odluka o daljem pristupu svakom pojedinačnom klijentu.

1.3.3. Analitički CRM

Predstavlja najskuplji i najsloženiji deo CRM sistema, a bavi se detaljnom analizom podataka na osnovu stručnog znanja i stvara svaku sliku posebno za klijenta, njegove potrebe i želje.

Analitički CRM predstavlja unutrašnju organizacionu sposobnost da odgovori na pitanja korisnika putem interfejsa koji je prethodno predstavio saradnički CRM.

Cilj analitičkog CRM-a je pretvaranje prikupljenih podataka o korisnicima u korisne informacije i znanje.

2. ULOGA CRM-A U IT INDUSTRIJI

CRM softver, kroz svoju bazu podataka i analitiku, koristi IT kompanijama na mnogo načina. Neke od ključnih funkcija koje imaju koristi od toga su:

1. Marketing i prodaja

CRM alati čuvaju informacije o potencijalnim klijentima iz različitih izvora, poput društvenih medija, marketinških aktivnosti van mreže, razvoja poslovanja itd. Imajući sve podatke na jednom mestu kompanijama je lakše da upravljaju svojim prodajnim tokovima i pretvaraju potencijalne kupce u klijente.

2. Operacije i podrška

Pozivni centri i jedinice za korisničku podršku kritične su komponente za odnose sa korisnicima. CRM alati beleže sve interakcije između timova za podršku i klijenata, a takođe generišu izveštaje kako bi prikazali produktivnost agenta i istakli metrike.

3. Analitika

CRM alati obrađuju, tumače i izveštavaju podatke o prodaji i operacijama kako bi izgradili sliku o idealnom kupcu i trenutnim performansama poslovanja. Ovo ne samo da omogućava kompanijama da se više fokusiraju na marketinške kampanje, već i na način na koji mogu poboljšati operativnu efikasnost.

2.1. Kako CRM alati koriste IT kompanijama

CRM alati pružaju preduzećima mnogo uvida u njihovo trenutno funkcionisanje i izradu mape puta za postizanje njihovih ciljeva. Neki načini na koje omogućavaju napredak kompanija su:

- Stabilan rast
- Poboljšana komunikacija
- Upravljanje resursima
- Poboljšano zadovoljstvo i lojalnost kupaca
- Postizanje konkurentске prednosti

3. e-CRM

Promena u upravljanju odnosima odnosi se na transformaciju CRM-a u e-CRM radi prilagođavanja ponašanju digitalnih potrošača u trenutnoj eri. Zapravo, e-CRM je strategija kompanije za izgradnju odnosa sa korisnicima na mreži [2].

Primena tehnologije na inicijative upravljanja odnosima sa klijentima (CRM) (e-CRM) je jedan od najbrže rastućih tehnoloških razvoja. Primena informacione tehnologije (IT) je prepoznatljiv atribut CRM-a, posebno u njegovim operativnim i analitičkim oblicima.

Nove e-tehnologije koje uključuju Internet, e-poštu, mobilnu telefoniju i društvene mreže olakšavaju prikupljanje podataka i isplativije su za mnoge kompanije.

3.1. Mogućnosti e-CRM-a

Uprkos brojnim izazovima koji prate CRM u novom obliku kanala komunikacija, postoji mnogo više prednosti koji omogućavaju da CRM bude mnogo više delotvoran, kao što su:

- Razumevanje kupaca - može se dobiti daleko više informacija o kupcima na mreži, bilo tako što su im postavljena neka pitanja ili samim praćenjem njihovog ponašanja online. Na mreži, svaki pokret se snima i kompanije tačno znaju interesovanja klijenta na osnovu njegovog kretanja.
- "Krojenje" proizvoda, usluge i komunikacije - Celokupno korisničko iskustvo može biti prilagođeno pojedinačnom kupcu, bilo po izboru kupca kako da personalizuje svoje iskustvo ili analizom podataka o klijentu da bi kompanije razumele šta ih interesuje. Ovo "krojenje" je poznato kao aktivna personalizacija.

3.2. Tehnologija e-CRM modela

Principi e-CRM su u velikoj meri isti kao i kod tradicionalnog CRM-a, a tehnologija ih čini lakše dostupnima u smislu personalizacije, targetiranja i brzine. Tehnološka podrška javlja se u vidu:

- Skladištenje i analiza podataka o klijentima
- Alati za personalizaciju
- Upravljanje sadržajem
- Kanali za emitovanje su specijalizovani za medije (Internet, mobilni uređaji, digitalna televizija, direktna pošta, pozivni centri itd.)
- Transakcije
- Upravljanje tokovima posla.

3.3. e-CRM aplikacije

1. *Aplikacije za klijente.* Ovo uključuje sve oblasti u kojima klijenti komuniciraju sa kompanijom: pozivni centri, uključujući službe za pomoć; automatizacija prodajnih snaga; i automatizacija terenskih službi. Takve CRM aplikacije u osnovi automatizuju protok informacija ili podržavaju zaposlene u prodaji ili uslugama.

2. *Aplikacije koje su u dodiru sa klijentima.* U ovoj kategoriji korisnici direktno komuniciraju sa aplikacijama. Značajne su aktivnosti samoposluživanja, poput često postavljanih pitanja i upravljanje kampanjom.

3. *Inteligentne aplikacije usmerene na klijenta.* To su aplikacije koje analiziraju rezultate operativne obrade i koriste rezultate analize za poboljšanje CRM aplikacija. Izveštavanje, skladištenje podataka i pretraga podataka su glavne teme.

4. *Mrežne aplikacije.* Mrežno povezivanje se odnosi na metode koje pružaju mogućnost izgradnje ličnih odnosa sa širokim spektrom ljudi. Ovo uključuje sobe za časkanje, blogove, viki i liste diskusija.

3.4. Social media CRM

Rast upotrebe društvenih medija dovodi u pitanje staru ideju upravljanja odnosima sa klijentima. Social CRM strategija je nova verzija CRM-a osnažena tehnologijom društvenih medija koja nudi novi način efikasnog upravljanja odnosima sa klijentima. To je novi pristup koji integriše tradicionalne aktivnosti koje se suočavaju sa klijentima u novim aplikacijama društvenih medija kako bi se klijenti uključili u kolaborativne razgovore [3].

Društveni CRM nije zamena, već proširenje tradicionalnog CRM-a. Istraživači prepoznaju glavne prednosti društvenog CRM-a u izgradnji poverenja, sticanju uvida u ponašanje kupaca, uspostavljanju lojalnosti kupaca, postizanju zadržavanja kupaca, uključivanje klijenata u razvoj novih proizvoda ili usluga, poboljšanje životne vrednosti kupaca i reputaciji kompanije, snižavanje troškova usluge [4].

4. UPOTREBA CRM-A U IT KOMPANIJAMA

Cilj svake kompanije, pa tako i IT kompanija, je da pređe sa masovnih kampanja na specifičnije, prilagođene klijentima. Kako se u protekloj deceniji dešava nagla ekspanzija u IT oblasti, kompanijama je sve teže da ostanu konkurentne, da isprate trendove na tržištu i dođu do novih klijenata, te za opstanak istih postaje ključno uvođenje odgovarajućeg CRM koncepta. Dobro uspostavljen koncept upravljanja odnosima s klijentima važan je kako za pridobijanje novih klijenata, tako i za zadržavanje postojećih. CRM je prvenstveno važan za kompanije koje posluju na međunarodnom tržištu.

4.1 Faze implementacije CRM-a

Budući da je uvođenje CRM rešenja u preduzeće dugotrajan i složen proces, mora se uvesti postepeno i kroz sledeće faze:

- *Faza 1:* Analiza i optimizacija pojedinačnih poslovnih procesa
- *Faza 2:* Izbor dobavljača za uvođenje CRM-a
- *Faza 3:* Određivanje plana trajanja
- *Faza 4:* Implementacija CRM rešenja
- *Faza 5:* Edukacija korisnika CRM rešenja
- *Faza 6:* Fokusiranje na potencijalne barijere

5. EspoCRM

EspoCRM je besplatna veb aplikacija za upravljanje odnosima sa klijentima. Razvila ju je ukrajinska kompanija Letrium 2014. godine. Prema zvaničnim informacijama, preko 50.000 kompanija koristi EspoCRM u više od 163 zemlje [5].

EspoCRM je veb aplikacija koja omogućava korisnicima da vide, pristupe i unapređuju odnose sa klijentima ali takođe da optimizuju i poboljšaju način poslovanja sopstvenog preduzeća. Takođe, organizuje celokupnu bazu podataka o trenutnim i potencijalnim klijentima, dobavljačima i partnerima, što čini ceo proces prodaje efikasnijim.

5.1. Mogućnosti EspoCRM-a:

Postavljanje uloga - Da bi nekim korisnicima ograničio pristup, administrator EspoCRM sistema koristi Roles(uloge). Administrator može upravljati ulogama na administrativnoj tabli, a svaka uloga definiše pristup određenim oblastima (opsezima) koji se primenjuje na korisnike koji poseduju tu ulogu.

Konfiguracija email-a - EspoCRM ima mogućnost nadgledanja IMAP poštanskih sandučića koju mogu da preuzimaju grupni i lični nalozi e-pošte.

Importi - mogućnost uvoza zapisa iz CSV datoteka.

Portal - Portal pruža mogućnost pristupa specifičnim CRM podacima i funkcijama koji se odnose na klijente i partnere. Administratori mogu kreirati više portala, a svaki portal može imati svoja podešavanja, kontrolnu tablu, listu korisnika, postavke kontrole pristupa.

Podešavanja valute - Administrator može konfigurirati parametre i kurseve vezane za valutu, odrediti listu valuta koje će biti dostupne u sistemu i postaviti podrazumevanu valutu.

E-poruke (emails) Da bi primanje e-pošte bilo moguće, potrebno je podesiti IMAP nalog, koji omogućava korišćenje EspoCRM-a u svrhu slanja mejlova.

Stream Stream u EspoCRM-u je feed na kom se mogu videti ažuriranja i novi dodaci nalogima koji se prate. Postoje dva tipa toka u EspoCRM -u: Record Stream i User Stream.

Aktivnosti i kalendar - Korisnik može kreirati određenu aktivnost i tako je učiniti dostupnom u kalendaru. Dostupne aktivnosti su: sastanci, pozivi i zadaci.

Mass mailing - Masovno slanje e-poruka podrazumeva slanje iste poruke na veliki broj email adresa u kratkom vremenu.

Knowledge base - pruža mogućnost kreiranja članaka koji bi trebali sadržati informacije o potencijalnim kupcima, klijentima, evidenciji slučajeva pružajući brz pristup informacijama korisnicima.

5.2. Korisnički interfejs EspoCRM-a

U radu je detaljno prikazan korisnički interfejs EspoCRM alata. Prikazane su i opisane sve kartice, njihova namena, funkcionalnosti, mogućnosti prilagođavanja potrebama korisnika i predlozi za unapređenje ukoliko je potrebno.

Neke od kartica koje se koriste u svakodnevnoj upotrebi, koje su i opisane u radu su kartice: *Home, Calendar, Emails, Accounts, Leads, Campaings, Target lists, Meetings*.

5.3. Poređenje EspoCRM-a i Salesforce-a

S obzirom da poredimo sa globalno najpoznatijim alatom za upravljanje odnosima sa kupcima (Salesforce), jasno je da poseduje određene prednosti u odnosu na prikazani EspoCRM. Salesforce je otišao korak dalje, kreirajući celu grupu usluga koje nudi, čineći zatvoreni krug.

EspoCRM je daleko skromniji alat, ali svojim funkcijama može da zadovolji funkcionisanje malih i srednjih preduzeća jer pruža osnovne mogućnosti svakog CRM alata (baze podataka, lakše pretraživanje podataka, masovne email kampanje, istorija prepiske sa klijentima, zakazivanje sastanaka i sl.), a osnovna prednost mu je besplatna upotrebna verzija bez obzira na broj korisnika. Svakako da postoji prostor za unapređenje, dodatne funkcije i modifikacije, a naročito značaj bi ovaj alat postigao integracijom sa društvenim mrežama koja u savremenom poslovanju predstavlja ključ uspeha kada je u pitanju komunikacija i praćenje trendova na tržištu.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljen značaj upravljanja odnosima s kupcima, za koji možemo sa sigurnošću reći da je danas potpuno neizvesan zbog dinamičnog okruženja u kom firme posluju. Informaciona tehnologija sama po sebi nije dovoljan uslov za uspešnu primenu i funkcionisanje strategije CRM-a. Oslanjanje isključivo na tehnologiju i njene mogućnosti, bez jasno definisane poslovne strategije i dobro definisanih ciljeva - šta se želi postići, neće doneti željene rezultate.

Navedene e-CRM aplikacije i dodatne mogućnosti koje su se razvile upotrebom Interneta u poslednjih nekoliko godina, govore o važnosti upotrebe ovih alata s obzirom na sve veće i kompleksnije zahteve kupaca. Kako kupci očekuju personalizovano iskustvo, jedini način da se kompanije izbore na tržištu i ostanu konkurente jeste da prate i beleže ponašanje postojećih ali i potencijalnih klijenata.

Prikazan je EspoCRM kao jedan od besplatnih CRM alata, namenjenih malim i srednjim preduzećima, koji ima za cilj automatizaciju komunikacije sa klijentima, kreiranje baza podataka i upravljanje istima u cilju poboljšanja komunikacije i odnosa sa klijentima.

7. LITERATURA

- [1] P. Kotler, Kevin Lane Keller, "Marketing Management", Prentice Hall, 2012.
- [2] Dotun Adebajo, Management Decision, „Classifying and selecting e-CRM applications: an analysis-based proposal“ 2003.
- [3] Paul Harrigan, Journal of Marketing Management, „Critical factors underpinning the e-CRM activities of SMEs“ 2011.
- [4] Trainor, Kevin J. , Journal of Business Research, „Social media technology usage and customer relationship performance: A capabilities-based examination of social CRM“, 2014.
- [5] Internet: EspoCRM documentation (<https://docs.espocrm.com/>), pristupljeno: decembar 2021.

Kratka biografija:



Milica Jukić rođena je u Somboru 1996. godine. Nakon završene srednje ekonomske škole, obrazovanje nastavlja na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na departmanu za Industrijsko inženjerstvo i menadžment, smer Inženjerski menadžment. Nakon završenih osnovnih studija na modulu – Industrijski marketing i inženjerstvo medija, upisuje master studije na usmerenju Projektni menadžment.

УНАПРЕЂЕЊЕ ПРОЦЕСА ТРАНСПОРТА У ПРЕДУЗЕЋУ „NIVEX d.o.o.”**IMPROVEMENT OF TRANSPORT PROCESS IN „NIVEX D.O.O.” COMPANY**Лоти Кубина, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – МЕНАЏМЕНТ КВАЛИТЕТА И ЛОГИСТИКЕ**

Кратак садржај – У раду је извршен снимак и анализа стања у предузећу „NIVEX d.o.o.”. Затим су предложене мере унапређења процеса транспорта у датом предузећу.

Кључне речи: Транспорт, унапређење.

Abstract – This paper presents an analysis of the situation in the company „NIVEX d.o.o.” and measures for improvement of the transport process in the same company are proposed.

Keywords: Transport, improvement.

а затим у индустрији [1]. Управљање логистиком подразумева координацију са четири основна подсистема (транспорт, залихе, складиштење и информације) а њихова оптимизација води оптимизацији потрошача, и тај однос је приказан на слици 1.



Слика 1. Четири подсистема логистичког менаџмента и крајњи логистички циљ [2]

1. УВОД

Циљ овог рада био је приказ свих видова транспорта који се користе у предузећу „NIVEX d.o.o.”, утврђивање проблема који настају у процесу транспорта и предлагање мера унапређења процеса транспорта.

У првом поглављу дат је кратак увод. У другом поглављу је представљен развој логистике током историје, његово појмовно одређење и задаци. У трећем поглављу је представљен појам и дефиниције транспорта, процеси у транспорту, врсте транспорта (друмски, железнички, авионски, водни и цевни), компарација видова транспорта, појам и значај унутрашњег транспорта и карактеристике транспорта. У четвртном поглављу су дати основни подаци о предузећу, описано је како предузеће ради, какав има транспорт и возни парк. У петом поглављу су представљене две методе, SWOT анализа и ISHIKAWA дијаграм. На основу примене ове две методе, дати су предлози за пословне стратегије у предузећу „NIVEX d.o.o.”. У шестом поглављу су представљена нека од унапређења са детаљном анализом. У седмом поглављу је дат закључак а у осмом коришћена литература. На крају рада је у прилогу дат списак табела, графикона и слика.

2. О ЛОГИСТИЦИ

У овом делу је представљен развој логистике током историје, појмовно одређење логистике и његови задаци. Први почетци логистике се везују за њену примену у војсци у којој је дала одличне резултате,

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је био др Стеван Милисављевић, ред. проф.

3. О ТРАНСПОРТУ

Транспорт представља једну од најважнијих логистичких функција, највише због високих трошкова које ова функција носи са собом, а делом зато што заузима прво (транспорт сировина за производњу) и последње место (транспорт готових производа до потрошача) у производном процесу. У пракси би заустављање транспорта значило и заустављање производње, а то говори о важности ове функције у предузећу, и зато је добро организовање и управљање процесом транспорта од велике важности [3].

Основна подела транспорта и транспортних средстава врши се на основу средине (или средстава) којима се креће транспортована роба, и то су следећи основни видови транспорта [3]:

- Железнички транспорт,
- Друмски транспорт
- Водни транспорт,
- Ваздушни (авионски) транспорт,
- Цевни транспорт.

4. ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРЕДУЗЕЋУ

Компанија NIVEX d.o.o. је транспортна фирма која има тридесет година искуства када је реч о транспорту робе. NIVEX d.o.o. је породична фирма која је основана 1990.године са седиштем у Београду. Оснивач и директор компаније је Милорад Бата Вујновић, дипломирани инжењер саобраћаја. Од самог оснивања главна делатност компаније је камионски превоз робе у међународном друмском саобраћају. Компанија већ три деценије пружа услуге транспорта робе у

међународном саобраћају на релацијама између Србије и Европске уније али и земаља региона.

Возни парк ове компаније је њен камен темељац и тренутно броји десет шлепера (комплет тегљач - полуприколица) од 24т носивости, а до 40 т бруто масе и једно мало теретно возило до 600 кг носивости. Компанија тежи да константно усавршава и шири флоте возила а такође је специјализована за дуголинијске транспорте преко земаља Европске уније, а и техничка исправност возила је такође битна и представља приоритет [4].

5. АНАЛИЗА СТАЊА ПРЕДУЗЕЋА NIVEX DOO

У овом делу рада биће представљене две методе које ће се користе за анализу стања у предузећу а о су:

1. SWOT анализа и
2. ISHIKAWA дијаграм

5.1. SWOT анализа

Циљ примене SWOT анализе јесте да се идентификују шансе и опасности из спољашње средине које треба да се анализирају имајући у виду процену унутрашњих способности и могућности организације [5].

Снаге предузећа NIVEX doo су многе а најважније су да предузеће има дугогодишње искуство, високостручан кадар који је задужен за спровођење свих активности у оквиру компаније, поседује велики возни парк са новим и потпуно опремљеним транспортним средствима, која имају потребно осигурање за сва возила која се користе, све потребне дозволе за увоз и извоз робе укључујући и СЕМТ дозволе, што је све заједно довео до компанију до тога да успешно послује. Захваљујући успешном пословању и образовном кадру, компанија чак нуди помоћ другим компанијама приликом тумачења законских прописа везаних за увоз и извоз. Предузеће има велико тржишно учешће али и има и даље простора са својим снагама, да искористи шансе које се нуде и да унапреди (и прошири) своје пословање.

Компанија има бројне шансе које може искористити како би повећала профит и како би се још више развила а највеће шансе су могућност даље проширења тржишта, набавка нових камиона и осталих транспортних средстава које ће допринети још већем проширењу посла, затим проширење асортимана производа које превози (ово се односи посебно ако би увела још неке видове транспорта, као што је авио, водни, цевни или железнички), повезивање са другим предузећима која раде сличан посао и још веће улагање у своје запослене, оне који су нови или које предузеће процени као најслабију карику.

Највеће слабости предузећа су:

- Заступљеност само друмског транспорта,
- Мали број производа који превози (због само једног вида транспорта),
- Немогућност превоза робе на нека места,
- Мали број запослених у односу на обим посла,

- Друмски саобраћај некада захтева веће трошкове транспорта када је реч о даљим релацијама.

Претње предузећа су:

- Царина,
- Промена законских и подзаконских решења приликом уласка у друге државе, изазвано трнутим дешавањима,
- Нарушавање безбедности возача и возила у иностранству, изазвана трнутим дешавањима,
- Временски услови када је реч о новим видовима транспорта,
- Временске непогоде за све врсте превоза,
- Конкуренција.

На основу снага и слабости предузећа, као и шанси и претњи из окружења, предложено је неколико пословних стратегија за предузеће NIVEX.

Предузеће послује успешно дуги низ година и једна од стратегија развоја може да буде улагање у набавку нових камиона и транспортних средстава, која су се показала као најпрофитабилнија и најбезбеднија до сада. Ово је стратегија коју је предузеће већ примењивало и која је до сада дала добре резултате.

Овде би се могло рећи да је важно споменути и стратегију везану за број и обуку запослених, која је уско везана за развој и унапређење предузећа. Предузеће треба да улаже у већи број радника са мањом флукуацијом, јер је то једини начин да се све активности обаве (са постојећом технологијом) а са стратегијом унапређења и ширења предузећа NIVEX doo.

Још једна од пословних стратегија јесте повезивање са другим компанијама које се баве транспортом и изнајмљивање њихове опреме са својом организацијом. На тај начин предузеће може да прихвати и неке понуде које је раније морало да одбије, јер је за неке производе потребан (због карактеристика производа, због локације или цене) неки други вид транспорта.

Код повезивања са другим компанијама, важно је да се спомене да постоји могућност за унапређење пословања кроз пласирање услуге тумачења законских прописа везаних за увоз/извод другим компанијама, у већем обиму него што је то до сада. Код ове последње стратегије, важно је да се она примењује заједно са претходном а то је да је потребан већи број запослених.

5.2. ISHIKAWA дијаграм

На основу анализе свих узрока који могу да доведу до одређених проблема приликом транспорта урађена је анализа и направљен је ISHIKAWA дијаграма (слика 2).

Уз помоћ ISHIKAWA дијаграма (слика 2) дошло се до четири основне гране које одговарају претходно изведеној селекцији и обликованим групама узрока а то су: утицаји околине, структура предузећа,

учесници у процесима рада и усклађеност скупов величина. На основу добијених података могу се предложити четири основне стратегије развоја транспортног предузећа „NIVEX d.o.o.“.

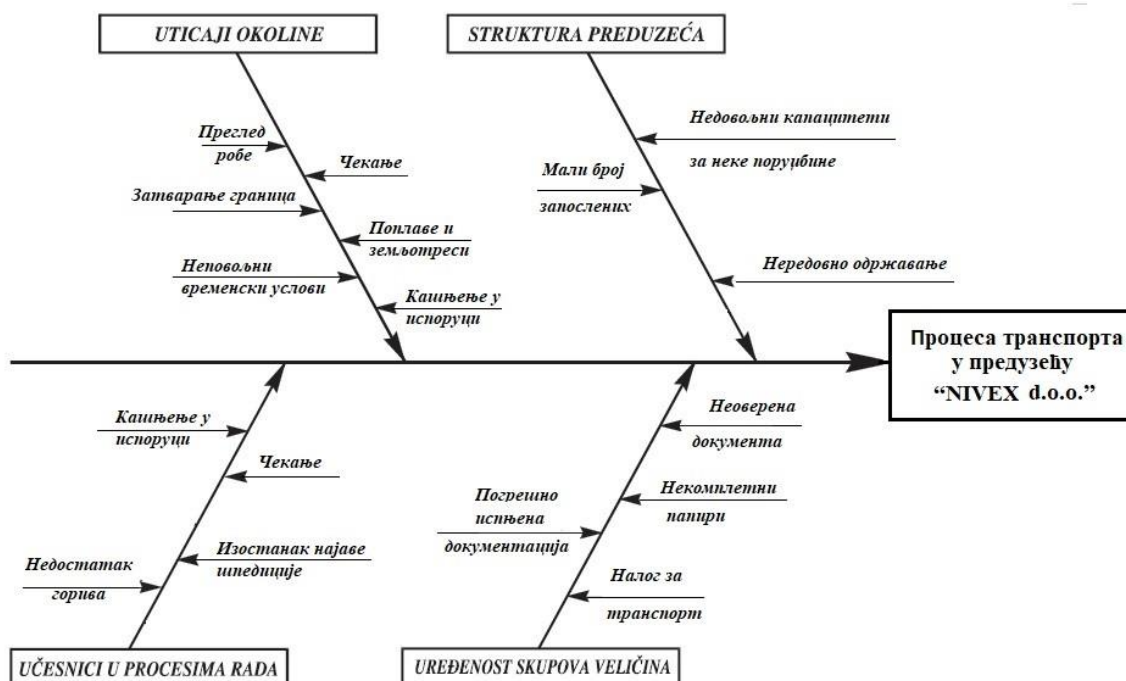
Прва стратегија би била везана за утицаје околине. Код ове стратегије важно је да се и даље прате све промене услова и закона али да се ради на додатном виду транспорта који би више одговарао у односу на друмски транспорт (железнички, водни, авио или цевни).

Друга стратегија би била везана за структуру предузећа. Пре свега је потребно више људских ресурса, како би се посао могао брже обављати и како би се могло обављати редовно одржавање. Поред тога потребно је увести и нове видове транспорта, као што су железнички, водни, авио или цевни, о чему је било

више речи у предложеним пословним стратегијама које су произашле из SWOT анализе.

Трећа стратегија би била везана за учеснике у процесима рада. Уз помоћ додатне обуке и додатних процедура треба предупредити све могуће узроке који су се до сада дешавали и за које постоји потенцијална шанса да се опет деси.

Четврта стратегија би била везана за уређеност скупов величина. Предузећа „NIVEX d.o.o.“ поседује Интегрисани систем менаџмента квалитета али је потребно да се боље примењује како не би дошло до тога да су документа непотпуна, неоверена, погрешно испуњена или да их нема. Ова стратегија је везана за другу и трећу стратегију и треба их спроводити синхронизовано.



Слика 2. Коначни дијаграм узроци – последице проблема транспорта

6. МЕРЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ TRANSPORTA ПРЕДУЗЕЋА „NIVEX D.O.O.“

На основу досадашњег сагледавања теоријског дела и анализе самог начина пословања транспортног предузећа „NIVEX d.o.o.“ дате су неке мере за унапређење предузећа.

6.1. Увођење новог вида транспорта

Када говоримо о мерама унапређења у предузећу „NIVEX d.o.o.“ једна од њих јесте и унапређење транспорта односно нових мера које ће допринети бољем пословању компаније у будућем временском периоду. Као што смо већ навели у раду, компанија транспорт врши друмским транспортом односно камионима.

Једна од мера унапређења транспорта јесте увођење железничког транспорта као новог вида транспорта. Компанија би на тај начин решила све недостатке које има друмски транспорт.

Иако постоје и недостаци код железничког транспорта неки од њих као што су додатни трошкови

превоза робе до и од железнице, компанија би могла да реши већ постојећим видом транспорта – камионом. А у оним случајевима када пруга не може да покрије одређену дестинацију такође би се користио друмски транспорт.

6.2. Увођење водног саобраћаја – транспорт робе бродом

Као један од видова унапређења транспорта предузећа „Nivex doo“ јесте и увођење водног транспорта, за оне релације за које транспорт возом и друмски транспорт није погодан као водни. Како предузеће не би имало превелике инвестиције на самом почетку, то би могла да буде само пробна верзија транспорта бродом где би предузеће све изнајмљивало.

Међутим када говоримо о транспорту робе бродом, предузеће сада има могућности да издвоји довољно средстава за један мањи брод. Ово је други вид унапређења транспорта компаније. На тај начин компанија би могла да врши транспорт робе на она

места у свету где транспорт није могла да изврши камионом.

Компанија може купити самохотку за транспорт робе у контејнерима. Иако би то за компанију на самом почетку представљало велики издатак, компаније има капацитет да тај издатак брзо надокнади оствареним приходима тим транспортом. Разлог томе јесте то што има дугу традицију пословања, зато што је компанија препознатљива на тржишту на коме послује, те самим тим би се брзо развила на тржишту на коме до сада није пословала.

Поред тога, компанија има понуде да превози робу водним транспортом, али пошто нема овај вид превоза у својој понуди, она је у прилици да такве понуде не прихвати.

6.3. Набавка контејнера за транспорт робе

Видимо да је за даљи превоз робе када је реч о воденом саобраћају неопходно коришћење контејнера, односно то је најбољи начин транспорта до места складиштења те је набавка контејнера још један од видова унапређења транспорта компаније.

Контејнери се могу користити:

1. за транспорт робе и
2. за складиштење робе.

Контејнере за транспорт и складиштење робе, компанија би могла да користи и када је реч о транспорту робе камионима. То би било добро решење за ону врсту робу која је осетљивија приликом транспорта, а било би много лакше за утовар и истовар исте робе.

Компанија „BeoControl“ осим што се бави транспортом у својој понуди има и продају контејнера за транспорт. Оно што је добро јесте то да осим нових контејнера компанија пружа могућност и куповину половних контејнера, а то значи да би инвестиције у том случају била мања у односу на куповину нових контејнера.

Разлог зашто компанија „Nivex doo“ треба да за почетак купи контејнере јесу финансије које су ограничене када је реч о инвестирању. Укупни трошкови за улагање у три контејнера компаније „BeoControl“ износе 2.900 евра, што је за компанију прихватљива инвестиција. Осим повољне цене, ови контејнери, иако су половни су изузетно очувани. Димензије контејнера такође одговарају компанији. Кад прошири транспорт робе компанија „Nivex doo“ може купити и нове контејнере.

7. ЗАКЉУЧАК

Циљ рада био је да се прикажу сви видова транспорта који се користе у предузећу „NIVEX d.o.o.“, а затим да се утврде проблеми који настају у процесу транспорта и на основу SWOT анализе и ISHIKAWA дијаграма, да се предложе мере унапређења процеса транспорта.

Први предлог мера јесте увођење новог вида транспорта – железнички транспорт, водени транспорт – бродом и куповина контејнера за транспорт робе приликом воденог транспорта када робу треба сместити у складиште а и током самог транспорта бродом, што је идеално и када је реч о транспорту камионом нарочито за ону робу која је осетљива на транспорт.

Уколико ово предузеће спроведе предложене мере унапређења, побољшаће своје главне видове транспорта, а то су заправо железнички и друмски саобраћај. То би им омогућило да добију још већи број клијената те би број услуга које обавља ово предузеће знатно порастао, а самим тим и профит предузећа, као и да остваре један од својих најважнијих циљева, а то је да буду најбољи у делатности коју обављају.

Такође ово предузеће „NIVEX d.o.o.“ треба да настави да усавршава своје запослене и да тежи ка томе да стално унапређује своје пословање што ће осим унапређења транспорта такође допринети даљем развоју компаније.

Све ове мере су добре за предузеће а да би и у даљем периоду оно било успешно као што то јесте данас, чак и успешније, оно мора да ради на томе у будућем периоду.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Регодић, Д., Логистика, Универзитет Сингидунум, Београд, 2010..
- [2] Божић, В., Аћимовић, С., Маркетинг логистика, Економски факултет Универзитета у Београду, Београд, 2010.
- [3] Бекер, И., Станивуковић, Д., Транспорт, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2007.
- [4] <http://www.nivex.rs/> (датум приступа: 25.10.2021. године)
- [5] Милисављевић, М., Маричић, В., Глигоријевић, М., Основи маркетинга, Економски факултет, Београд, 2009.

Кратка биографија:



Лоти Кубина је рођена 1998. год. у Сенти. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Индуријско инжењерство и менаџмент одбранила је у 2021. години у Новом Саду.
контакт: kubina.lotti@gmail.com

POTREBE I STVARANJE USLOVA ZA REALIZACIJU PROJEKATA RAZVOJA ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA**NEEDS AND CREATION OF CONDITIONS FOR THE REALIZATION OF ELECTRIC CAR DEVELOPMENT PROJECTS**

Milica Tešić, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast- PROJEKTI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Glavni cilj istraživanja jeste utvrđivanje potrebe i analiza uslova neophodnih za realizaciju projekata razvoja električnih automobila. Razmatran je i uticaj elektronske industrije na ekonomski razvoj, proizvodnju električnih automobila i baterija koje ih pokreću. Objedinjeno je nekoliko aspekata posmatranja trenutne ekološke, tehnološke i ekonomske situacije koja utiče na razvoj novih projekata u oblasti transporta.

Ključne reči: Električni automobili, industrija 4.0, transport, promjene, zaštita okoline

Abstract – The main goal of the research is to determine the need and analyze the conditions necessary for the implementation of electric car development projects. The influence of the electronic industry on economic development, production of electric cars and batteries that drive them was also considered. Several aspects of observing the current ecological, technological and economic situation that affect the development of new projects in the field of transport are united.

Keywords: Electric cars, industry 4.0, transport, changes, environmental protection

1. UVOD

Problem koji je u vrlo kratkom vremenskom razdoblju postao globalno rasprostranjen i bitan da su se mnogi odlučili pozabaviti njime jeste zagađenje životne sredine izduvnim gasovima automobila. Ograničenost neobnovljivih izvora energije kao i zagađenost koju prouzrokuje eksploatacija ovih izvora su ti problemi. Kao rezultate bavljenja ovim problemima nastali su mnogobrojni projekti i konstrukcije električnih automobila čije upotreba je u velikoj mjeri smanjila emisiju izduvnih gasova, smanjila efekat staklene bašte a samim tim i uticala na kvalitetniji život ljudi.

2. UPRAVLJANJE PROMJENAMA

Upravljanje promjenama kao specijalizovana nova menadžment disciplina zahteva upravljanje složenim projektima iz različitih oblasti koji se realizuju a podložni su uticaju velikih i brzih promjena. Osnovni zadatak upravljanja projektima je što bolja efikasnost relaziacija projekata u realnom okruženju sa svim problemima na koje se nailazi kao npr ekonomski, finansijski, vremenski.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof dr Slobodan Morača.

2.1 Projekti i problemi savremenog čovjeka

Savremeni način života kao i odnos ljudi prema prirodi i okolini negativno utiče na naš život. Životne navike koje imamo i moderni način života stvaraju negativne poslednice koje je neopodno eliminisati ili bar umanjiti koliko je to moguće.

Činjenica da više od polovine svjetskog stanovništva živi u gradskim sredinama stoga s emoraju iznaći načini da se urbanizacija vrši planski kako bi se izvršila kvalitetna promjena u životu savremenog čovjeka a da pri tom zadovoljenje njegovih potreba bude na najvišem nivou.

Još 70-ih godina prošlog vijeka državnim regulativama prisiljena je auto industrija da se pozabavi emisijom izduvnih gasova, da bi 80-ih godina počeli ozbiljnije da se bave zagađenjem nastalim izduvnim auto gasovima.

Zahtjev za prosječnom potrošnjom goriva je inicijativa koja je povećala brigu proizvođača automobila i naterala ih da se interesuju više za ispitivanja načina projektovanja u proizvodnim tehnologijama da bi se poboljšao utrošak energenata i smanjila emisija izduvnih gasova.

2.2 Izazovi razvoja električnih automobila

Zbog sve većeg zagađenja životne sredine neophodno je da se pronađe alternativa vozilima sa SUS motorom. Alternativa je trenutno u hibridnim vozilima kao trenutnom rješenju do potpuno električnih automobila koji bi bili ekološki čisti i zahvaljujući čijoj primjeni bi se zagađenje životne sredine iz transportnih sredstava svelo na nulu.

Povećanje prodaje električnih automobila od 2011 do 2019.godine porasla je za 2,1 milion. Razlog tog povećanja je izazvan poboljšanjem uslova prodaje kao i poboljšanjem samih karakteristika vozila ali i zbog ekoloških osvješćivanja. Međutim

električna vozila i dalje predstavljaju veliki izazov zbog:

- proizvodnja baterija
- standardizacija punjača za punjenje baterija
- njihovo postavljanje.

Različite zemlje koriste različite standarde za brzo punjenje:

- Japan koristi CHAdeMO
- Evropa, SAD, Koreja koriste CCS
- Kina koristi GB/T

Primer električnog automobila Tesla koji se proizvodi u Americi koristi superpunjače koji imaju visoke performanse, jedinstveni se za Teslu i ne mogu se koristiti za druge automobile.

2.3. Izazovi primjene vještačke inteligencije

Dvosmjerni tok energije omogućava efikasno generisanje i distribuciju energije kroz regulaciju frekvencije i nivelisanje opterećenja, regulaciju opterećenja i rezervu okretanja, posebno u slučaju mreža koje se u potpunosti ili djelimično napajaju povremenim održivim izvorima energije kao što su sunce i vjetar.

Vještačka inteligencija AI se može koristiti kao efikasan alat. Algoritmi AI mogu regulisati probleme planiranja energije i optimizacije koji su rezultat složene dvosmjerne interakcije između EV agregata i sistema za proizvodnju obnovljive energije.

3. PROMJENE I KLJUČNI IZAZOVI SAVREMENOG VREMENA

Četvrta industrijska revolucija predstavlja spajanje različitih tehnologija kao što su informaciono-komunikacione tehnologije, nanotehnologija, biotehnologija, tehnologije kognitivnih nauka, zahvaljujući čemu su stvorene nove automatizovane fabrike. Ove fabrike će evidentno dovesti do velikih promjena u društvu. Novi talas tehnološkog napretka ubofoi čovječanstvo u potpuno novu eru globalizacije. U ovom procesu tehnologija ima ključnu ulogu u smislu oblikovanja mogućnosti i rizika koje sa sobom nosi, što nas dovodi do zaključka da su globalizacija i tehnologija usko povezani [1].

Kada je riječ o sigurnosti u četvrtoj industrijskoj revoluciji moram naglasiti da kombinovanje digitalnih dostignuća i novih tehnologija može dovesti do zloupotrebe u smislu izrade novih vrsta oružja koje su veoma opasne i izazivaju veoma štetne posledice.

Ova tehnologija ima uticaj na našu ličnu bezbjednost jer digitalni mediji postaju osnovni pokretač oblikovanja nas kao pojedinaca ali i cijelog društva jer nam pružaju mogućnost povezivanja i komunikacije različitim interesnim grupama [2].

4. ANALIZA POTREBA POKRETANJA RAZVOJA HIBRIDNIH I ELEKTRIČNIH VOZILA

Tradicionalna vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem koriste naftu i naftne derivate za svoj rad. Obzirom da je trenutno obezbijeđeno dobro snabdijevanje ovim energetom vozila imaju veliki radijus kretanja, ali nedostaci koje imaju ova vrsta vozila su mnogobrojni. Imaju visoku potrošnju goriva koja je praćena visokim rasipanjem kinetičke energije prilikom kočenja što je naročito izraženo u gradskim uslovima vožnje. Činjenica je da je u fazi globalne urbanizacije i povećanih transportnih potreba velika potražnja za naftom kao osnovnim pokretačkim energentom u drumskom saobraćaju izazvala veliki rast cijene iste, a što sa druge strane prouzrokuje ekonomske, političke ali i ekološke negativne promjene. Možemo razlikovati nekoliko generacija električnih vozila:

1. Hibridno električno vozilo (eng. Hybrid electric vehicle – HEV)
2. Plug-in hibridno električno vozilo (eng. Plug-in hybrid electric vehicle – PHEV)
3. Čisto električno vozilo (eng. Battery electric vehicle – BEV)
4. Vozilo sa gorivim ćelijama (eng. Fuel cell vehicle – FCV)

Vrše se brojna naučna istraživanja gdje kao rezultate imamo sve veći broj informacija o proizvodnim kapacitetima, dostupnim punjenjima, životnom ciklusu i operativnim troškovima PHEV automobila.

4.1 Primjena EV i baterija

Električna vozila na baterije (BEV): vozila se 100% pokreću električnom energijom. BEV nemaju motor sa unutrašnjim sagorijevanjem i ne koriste nikakvu vrstu tečnog goriva. BEV obično koriste velike pakete baterija kako bi vozilu dali prihvatljivu autonomiju. Plug-in hibridna električna vozila (PHEV) hibridna vozila pokreću konvencionalni zapaljivi motor i električni motor koji se puni pomoću eksternog izvora električne energije koji se može priključiti.

4.2 Punjači za električna vozila

Pošto PHEV baterije pune iz elektroenergetske mreže priključenjem na standardne električne instalacije ili na punjače u periodu dok su vozila parkirana, neophodno je izgraditi i postaviti punjače za njihovo punjenje.

Punjenje može da se vrši u kućnim uslovima pomoću punjača koji se postavljaju u garažama, na javnim punjačima na parkinzima uz saobraćajnice i punjači za brzo punjenje na autoputevima i magistralnim putevima.

Postoji mogućnost postavljanja i trofaznih punjača koji imaju veću snagu i brzinu punjenja je u tom slučaju do 2h. Naravno mogućnost postavljanje ovih sistema za punjenje je u direktnoj zavisnosti od stanja lokalne distributivne mreže.

4.3 Negativni uticaji punjenja električnih vozila

Masovna upotreba ovih vozila podrazumijeva veliki broj novih potrošača električne energije. Nove generacije električnih vozila baterije pune direktno iz elektrodistributivne mreže, a vozila sa gorivim ćelijama električnu energiju iz mreže koriste indirektno, kroz proces dobijanja hidrogena elektrolizom.

Pošto se radi o velikom broju novih potrošača to može imati negativan uticaj na cijeli ovaj sistem proizvodnje i snabdijevanja električnom energijom.

Zaključci rađenih studija su da manji broj električnih automobila može da se koristi bez problema ali veliki broj uključenih punjača u tom periodu izazvao bi velike probleme u snabdijevanju električnom energijom. To znači da veliki broj automobila zahtjeva izgradnju vršnih elektrana.

Punjenje baterija električnih vozila se odvija preko elektronskih konvertera, koji naizmjenični napon iz mreže pretvaraju u jednosmjerni, te se očekuje negativan uticaj ovih elektronskih uređaja na kvalitet električne energije.

4.4 Uloga proizvođača struje u procesu punjenja baterija

Prateći najave masovne serijske proizvodnje električnih vozila sve veće elektroprivredne organizacije Evrope se pripremaju za dolazak električnih vozila na tržište i priključenje na elektroenergetski sistem. Gradnja punionica za električna vozila i snabdijevanje električne energije za punjenje električnih vozila se smatra jednim od strateških pravaca razvoja elektroprivredne djelatnosti. Za prodaju električnih vozila i svakodnevno korišćenje je vrlo bitno postojanje pouzdane, sigurne i rasprostranjene

infrastrukture za punjenje električnih vozila. U mnogim zemljama Evrope su već pokrenuti ili su završeni pilot projekti izgradnje infrastrukture za punjenje vozila i testiranja u upotrebi prvih serija električnih vozila.

5. POSTOJEĆI PROJEKTI, REZULTATI I PROBLEMI RAZVOJA ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA

5.1 Uzroci razvoja električnih automobila

Električni automobili danas imaju sve veću popularnost i ostvaruju porast u prodaji posebno u onim zemljama koje akcenat stavljaju na održivi razvoj i ulažu sredstva u čiste tehnologije. Ovi automobili su se pojavili još u 19. vijeku ali su potisnuti SUS motorima da bi se ponovo počeli baviti njihovom konstrukcijom 70 – tih godina 20. vijeka kada je došlo do velikog skoka cijene nafte na svjetskom tržištu i uvođenjem embargo od strane arapskih zemalja. Prekretnica koja je dovela do ekološkog osvješćavanja samih građana bila je predstavljanje Toyote Prius 1997. godine. To je bilo prvo hibridno vozilo sa masovnom proizvodnjom u svijetu [3].

Konstantan tehnološki napredak kao i masovna proizvodnja baterija doveli su do velikog smanjenja cene proizvodnje baterija što naravno umanjuje cijenu samog vozila. „Cijena proizvodnje baterije 2010. godine je iznosila 1.100 USD po kWh, dok je ta cijena 2020. godine iznosila 137 USD po kWh.“ [4].

Vrste električnih vozila

- Potpuno električna vozila - ona za svoj rad koriste isključivo električnu energiju iz baterija BEV;
- Hibridna električna vozila koja imaju SUS motor i manji elektro motor PHEV.
- Vozila sa gorivim ćelijama koja koriste vodonik kao pogonsko gorivo koja još nemaju značajniju upotrebu.

5.2. Vrste baterija u električnim vozilima

Osnovni izvor energije u električnim vozilima su baterije stoga se ulaže veliki napor i stalno se radi na unapređenju novih tehnologija kako bi dobili što kvalitetniji proizvod koji bi mogao zadovoljiti potrebe savremenih električnih automobila.

Standardna baterija sastoji se od dvije ili više međusobno povezane elektro-hemijske ćelije u kojima se odvija hemijska reakcija između elektroda i elektrolita i pri tom se hemijska energija transformiše u električnu.

Olovna baterija

Olovne baterije su najstarija vrsta baterija korišćena u vozilima. Negativna elektroda sadrži olovo (Pb), a pozitivna olovni dioksid (PbO₂) kao aktivni material. Elektrode su smještene u elektrolitu od sumporne kiseline (H₂SO₄) pa kada se baterija prazni olovo i olovni dioksid reaguju sa sumpornom kiselinom. Olovni sulfat se formira na elektrodama dok elektrolit gubi sumpornu kiselinu i postaje voda.

Nikal-metahidrid baterija

Poznate su 4 vrste nikl baterija elektrodi: nikal-gvožđe (Ni-Fe), nikal-cink (Ni-Zn), nikalkadmijum (Ni-Cd) te nikal-metalhidrid (Ni-MH).

Litijumske baterije

Ove baterije su, postale dominantne na tržištu električnih i hibridnih vozila zbog naglog razvoja u elektronskim uređajima gdje su se pokazale kao veoma prihvatljive. Litijum ima najveći potencijal i najveću potencijalnu specifičnu energiju u odnosu na druge hemijske elemente koji se koriste u izradnji baterija. Litijumskih baterija ima u različitim kombinacijama. Atraktivne su baterije sa nano strukturom litijum-titanijumska anoda umjesto litijum ugljenika. Ova baterija obezbjeđuje veliku brzinu elektronskog napuštanja ili popunjavanja nano strukturnu rešetku zbog čega je punjenje ove baterije dosta brzo a i njen životni vijek je dosta duži u odnosu na druge litijumske baterije.

Litijum-mangan baterije se kombinuju sa litijum – nikl-manganom-kobalt oksidom NMC pri čemu se dobija najbolja kombinacija jer se produži životni vijek i poveća specifična energija [5].

6. KOMPARATIVNA ANALIZA MEHANIZAMA PODRŠKE RAZVOJU MOTORNH VOZILA NA ELEKTRIČNI POGON

Evropska unija ima veoma važnu ulogu u podsticanju razvoja električnih automobila na teritoriji država članica i njena politika ima za cilj elektrifikaciju transporta kako bi se smanjila emisija izduvnih gasova.

Smatra se da će upravo ovaj period od 2020. do 2030. biti period rešavanja problema vezanih za razvoj i proizvodnju kvalitetnih električnih automobila, a da bi u kasnijem periodu došlo do potpune elektrifikacije transporta. Prema analizama koje su uradili u upotrebi bi trebalo da bude od 7% do 18% električnih vozila u odnosu na ukupan broj vozila [6].

6.1 Program saradnje u tehnologiji hibridnih i električnih vozila

Do kraja 2020. broj električnih vozila na putu je premašio 10 miliona vozila. 2020. godine broj registrovanih električnih vozila porastao je za 41% u odnosu na 2019. uprkos COVID 19 pandemiji koja ima uticaja i na proizvodnju i prodaju ovih vozila.

U 2020 godini prodato je oko 3 miliona novih električnih vozila što predstavlja oko 5% od ukupnog broja prodatih vozila, a posmatrano globalno, oko ¼ ovih vozila je prodato i registrovano u zemljama članicama EU HEV TCP. Izvršni odbor ovog tijela smatra da je to upravo posledica preduzetih regulatornih okvira, dodatnih podsticaja i sve većeg broja električnih vozila u tim zemljama. Naime ova organizacija obuhvata trenutno 19 zemalja koje međusobno sarađuju na zajedničkim projektima, rešavaju različite tehničke, tehnološke i druge probleme sa kojim se susreću, a istovremeno daju prijedloge i smernice kreatorima politike koji imaju uticaja na razvoj ove oblasti.

6.2. Njemačka 2020

U 2020. godini u Njemačkoj je zabilježen rekordan pad emisije CO₂ i proizvodnje električne energije na ugalj. Emisija gasova staklene bašte bila je manja za 8,7% u odnosu na 2019. godinu što predstavlja smanjenje za 40,8% u odnosu na 1990. godinu.

Ključni ciljevi su:

- Razvoj javne mreže za brzo punjenje sa 1000 lokacija do 2023.
- Postavljanje 50.000 javno dostupnih brzih standardizovanih punjača do kraja 2021.
- Ubrzanje razvoja privatne infrastrukture za punjenje putem finansijske podrške i bolje zakonske regulative.
- Bolja dostupnost javne infrastrukture za punjenje. Koja je pouzdana, efikasna i sa standardnim načinima plaćanja [7].

6.3 Austrija 2020

Broj vozila na alternativne pogone u Austriji ostvaruje značajan porast, u 2020. godini registrovano je 19% manje motornih vozila u odnosu na 2019. dok je broj BEV vozila povećan za 50,8%, tako da je broj registrovanih BEV i PHEV vozila porastao sa 3,47 na 9,50%, dok je broj vozila sa gorivim ćelijama ostao isti. Sve ovo ukazuje da ova vozila postaju sve popularnija ali nažalost smanjenje emisije GHG je i dalje veoma nisko tek 1,18%.

Austrija isto kao i Njemačka nudi široku lepezu mjera podrške i pomoći u procesu elektromobilnosti u vidu subvencija za kupovinu, olakšice prilikom registracije, poreske olakšice na vlasništvo, porez na preduzeća beneficije, PDV olakšice, besplatan parking, infrastrukturni podsticaji.

7. ZAKLJUČAK

Razvoj električnih automobila danas predstavlja okosnicu razvoja savremene industrije koja, zbog strogih zakona o zaštiti životne sredine, mora vode brigu o energetskej održivosti ali i o razvoju i iznalaženju novih tehnoloških rešenja. Da bi se značajno povećao udio električnih automobila u odnosu na ukupan broj automobila neophodno je da se preduzmu adekvatne mjere kako bi se proces elektromobilnosti ubrzao. Ono što je očigledno u projek-tima razvoja električnih automobila nailazimo na veliki broj problema za čije rešavanje treba mnogo istraživačkog rada strkučnjaka iz različitih oblasti i veliki materijalni podsticaj koji bi omogućio veliki broj projekata, kao i podsticaji pri kupovini samih automobila obzirom da su znatno skuplji od automobila sa SUS motorima.

8. LITERATURA

- [1] Klaus Schwab 3 Schwab, K. (2016) The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, WEF
- [2] Tehnologije četvrte industrijske revolucije, Prof. Dr Marijana Vidas-Bubanja
- [3] Markets and Markets Research Private Ltd. (2021) Electric vehicle market, raspoloživo na: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electric-vehicle-market-209371461.htm>
- [4] Markets and Markets Research Private Ltd. (2021) Electric vehicle market, raspoloživo na: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electric-vehicle-market-209371461.html> električni automobili pdfstr11
- [5] BU-205: Types of Lithium-ion, s Interneta, https://batteryuniversity.com/learn/article/types_of_lithium_ion.
- [6] Capros, P., Muysoglou, Y, Siskos, P., Statharas, S., Zazias, G. (2019.) Factors Influencing Electric Vehicle Penetration in the EU by 2030: A Model-Based Policy Assessment. *Energies*. (2019); 12(14):2739
- [7] Annual Report (2021), The electric drive continues, hevtcp

Kratka biografija:



Milica Tešić – rođena 24.06.1996. godine u Brčko Distriktu u Bosni i Hercegovini. Završila opšti smjer JU Gimnazija „Vaso Pelagić” u Brčkom, nastavila školovanje na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2015. godine na smjeru Inženjerski menadžment. Diplomirala 2019. godine na osnovnim studijama, i zatim upisala Master studije Projektni menadžment.

ULOGA MEDIJA U ODNOSIMA S JAVNOŠĆU THE ROLE OF THE MEDIA IN PUBLIC RELATIONS

Marija Mišković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu se razmatra pitanje uloge medija u odnosima s javnošću, na primeru medijske advokature u promovisanju potrebe za vakcinacijom protiv virusa COVID-19. Navedeni su primeri promotivnih kampanja usmerenih ka vakcinaciji mladih protiv virusa COVID-19, tokom kojih su korišćene najbolje taktike u odnosima s medijima. Rezultati istraživanja su ukazali na to da je postojalo izvesno nepoverenje u medijske informacije o razvoju bolesti korona, a posebno u izveštaje o potrebi vakcinacije protiv ove bolesti.

Ključne reči: masovni mediji, odnosi s javnošću, COVID-19, mladi

Abstract – The paper discusses the role of the media in public relations, on the example of media advocacy in promoting the need for vaccination against the COVID-19 virus. Examples of promotional campaigns aimed at vaccinating young people against the COVID-19 virus are given, during which the best tactics in relations with the media were used. The results of the research indicated that there was a certain distrust in the media information about the development of corona disease, and especially in the reports on the need for vaccination against this disease.

Keywords: mass media, public relations, COVID-19, youth

1. UVOD

Odnosi s javnošću (engl. *Public relations* – PR) su primenjena komunikacijska disciplina koja je definisana na mnogo različitih načina. Raup [1], na primer, navodi da se iz organizacijske perspektive, odnosi s javnošću bave održavanjem i upravljanjem unutrašnjim i spoljnim komunikacionim odnosima organizacija (korporacija, javnih agencija, neprofitnih organizacija) i pojedinaca.

Odnosi s javnošću, kao naučna disciplina, proučavaju uticaj zainteresovanih strana na percepciju organizacija, osoba i javnih pitanja. Iz perspektive normiranosti ove naučne discipline, odnosno osobenosti njenog predmeta i metoda, odnosi s javnošću su neretko osporavana disciplina zbog svojih korena u propagandi i blizini marketingu, oglašavanju i drugim oblicima ubeđivačke komunikacije.

Željeni efekti odnosa s javnošću uključuju informisanje, privlačenje pažnje, uveravanje, angažovanje ili promenu stavova i ponašanja. U procesima odnosa s javnošću učestvuju različite zainteresovane strane kao što su klijenti,

poslodavci, glasači, aktivisti, lokalne zajednice i dr. U ove aktere treba ubrojati i medije masovnih komunikacija, s obzirom na to da se značaj medija u odnosima s javnošću vremenom povećava. Mediji se koriste kao sredstvo za prenošenje PR poruka, a u nedostatku medija PR domen neće moći da vrši kredibilnu komunikaciju s javnošću.

Američko društvo za odnose s javnošću (*Public Relations Society of America* – PRSA) [2] definiše koncept odnosa s javnošću kao „proces strateške komunikacije koji gradi uzajamne korisne odnose između organizacije i njene javnosti”. Prema istom izvoru, glavne funkcije odnosa s javnošću su: istraživanje publike, planiranje, dijalog i evaluacija. Blek [3] pak definiše ovu disciplinu na sledeći način: „Praksa odnosa s javnošću je umetnost i znanje kojim se, kroz uzajamno razumevanje zasnovano na istinitom i potpunom obaveštavanju, postiže harmonija sa okolinom”.

2. ODNOSI S MEDIJIMA

Odnosi s medijima su vrsta delatnosti koju ljudi profesionalno obavljaju radeći za neko preduzeće, instituciju, organizaciju ili pak pojedinca, predstavljajući jedno od područja rada u oblasti odnosa s javnošću [4]. Zbog toga je njihova uloga u ovoj oblasti neprikosnovena. Uspeh odnosa s javnošću ekvivalent je dobrim odnosima s medijima.

Predmet odnosa s medijima je kreiranje, planiranje, realizovanje i vrednovanje različitih aktivnosti putem kojih obaveštavamo i ubeđujemo javnost. To uključuje praćenje i analizu medijskih sadržaja, kao i praćenje i reagovanje u kriznim situacijama. U tehničkom smislu, odnosi s medijima mogu da se definišu kao delatnost čiji je osnovni cilj da se stvori što bolja medijska slika, odnosno imidž preduzeća (institucije, organizacije, pojedinca i dr.).

Razvijanje odnosa s medijima ne može biti stihijsko, neplanirano ili *ad hoc*, prema potrebi određene situacije. Kako takvi odnosi spadaju među najvažnije veze koje neko preduzeće gradi sa svojim okruženjem, oni se moraju razvijati planirano, pažljivo i postepeno. Verčič i saradnici [4] navode primere oruđa koja predstavljaju osnovu odnosa s medijima, odnosno „infrastrukturu” efikasnog i kvalitetnog delovanja službe za odnose s javnošću. Tu ubrajaju: adremu, portparola, arhivu, ličnu kartu kompanije, saopštenje za javnost, informativni materijal, konferenciju za novinare, listu najčešćih pitanja i odgovora, novinarsku mapu, novinarski veb centar, praćenje i analizu medijskih objava i medijski priručnik. Navedena oruđa pomažu u planiranju, realizaciji i merenju efekata komunikacijskih aktivnosti i ostvarivanju dobre saradnje s medijima.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Iva Šidanin, docent

3. KAMPANJE ORGANIZOVANE S CILJEM PODSTICANJA MLADIH U SRBIJI NA VAKCINACIJU PROTIV VIRUSA COVID-19

Kao primer dobre prakse odnosa s javnošću, a u kontekstu vremena u kom živimo, u radu su navedene tri kampanje organizovane s ciljem podsticanja mladih na vakcinaciju protiv virusa COVID-19. Organi vlasti Republike Srbije i različite organizacije preduzele su niz aktivnosti i mera s ciljem podsticanja mladih na vakcinaciju, čime bi zaštitili i sebe i ljude oko sebe. Prema zvaničnim podacima Instituta za javno zdravlje Srbije, najmanji procenat vakcinisanih u Srbiji je bio starosne dobi od 18 do 24 godine (svega 15%), što se ubzo „pokazalo kao veliki društveni problem u zaustavljanju pandemije” [5]. U tom smislu je početkom leta 2021. godine pokrenuto nekoliko kampanja u kojima se plediralo za vakcinaciju protiv virusa COVID-19. Ovom prilikom ćemo se osvrnuti na tri koje su privukle pažnju javnosti zbog svoje agresivne promocije u medijima. Ističemo da su u okviru ovih promotivnih kampanja korišćeni svi alati odnosa s javnošću koje smo prethodno naveli.

3.1. Kampanja „Ujedinjeni festivali Srbije”

Ujedinjeni festivali Srbije, koje su predvodili muzički festivali *EXIT*, *Arsenal fest*, *Love fest*, *Beer fest* i *Nišville*, pokrenuli su nacionalnu kampanju usmerenu ka mladima. Glavni cilj ove kampanje bio je da se do početka leta, odnosno do 21. juna 2021. godine, vakciniše 50% punoletnog stanovništva, što bi omogućilo „povratak” koncerata i festivala, odnosno ponovno okupljanje većeg broja ljudi. Tokom kampanje, upućen je apel organizatorima svih događaja da se strogo pridržavaju propisanih preventivnih mera, radi suzbijanja širenja pandemije. Kampanja se sastojala iz dva dela. Prvi, pod nazivom *Neću više da igram sam/a*, bio je usmeren ka svima onima kojima je nedostajala koncertna i festivalska atmosfera, i drugi – *Ima li neko bolju ideju?* – bio je namenjen onima koji smatraju da vakcinacija ipak nije najbolje rešenje za izlazak iz pandemijske krize. Zajedničko za oba smera kampanje bio je slogan „Vakcina je jedini način da ponovo budemo zajedno” [6]. Tom prilikom je pokrenut i veb sajt koji je u realnom vremenu pratio napredak kampanje, emitovane su televizijske i radio reklame, objavljeni su različiti promotivni tekstovi i reklamni oglasi u štampanim medijima, kao i veliki broj poruka poslatih putem društvenih mreža. Kampanja je pokrenuta nakon održavanja konferencije za medije, a bila je podržana od strane Nacionalne platforme Vlade Republike Srbije *Srbija stvara*, Ministarstva zdravlja, Grada Beograda i Grada Novog Sada. Tokom kampanje povećao se procenat vakcinisanih građana.

3.2. Kampanja „#NaTebiJe”

Kampanju „#NaTebiJe” pokrenuo je Omladinski program Beogradskog centra za ljudska prava, Populacioni fond Ujedinjenih nacija u Srbiji i Zavod za zdravstvenu zaštitu studenata Beograd, s ciljem uspostavljanja poverenja mladih u imunizaciju, pod istim sloganom [7]. Kroz obrazovne spotove i postere, predstavljajući ljudske priče, ukazivalo značaj vakcinacije. Putem eksplicitnih poruka, mladi su nenametljivo podsticani da preispitaju svoje nedoumice i eventualne odluke, istovremeno nudeći i odgovore i neophodne informacije. Kroz poruke je isticano da se individualnim doprinosom može kontrolisati epi-

mija. Kampanja je bila fokusirana na društvene mreže Fejsbuk i Instagram, putem kojih su deljeni video materijali, ilustracije i intervjui, radi podsticanja otvorenih diskusija.

3.3. Kampanja „Život te zove”

Kampanju „Život te zove” organizovao je grad Novi Sad, uz podršku sportskih saveza, novosadskih festivala, udruženja građana, kao i nevladinih organizacija. Cilj kampanje je bio da se punoletni građani Novog Sada udruže i zajedničkim snagama vrate zdravom i normalnom životu i radu, tako što će doneti pozitivnu odluku o vakcinaciji. Slogan „Život te zove” ukazuje na to kako je život izgledao pre pandemije. Kampanja je bila podeljena u više segmenata, pod nazivima: „Utakmica te zove”, „Kultura te zove”, „Festival te zove”, „Žurka te zove”, „Putovanje te zove”. Prema konceptu ove kampanje obavljani su individualni razgovori sa zainteresovanim osobama o njihovim potrebama i željama koje su smatrali prioritetnim [8]. Da bi se vakcinisao što veći broj građana i da bi taj proces bio ubrzan, u okviru kampanje „Život te zove” bio je postavljen mobilni punkt (autobus) na različitim lokacijama u gradu. Takođe, bilo je organizovano i obezbeđeno putovanje na Zlatibor za prvih 200 vakcinisanih novosadskih studenata.

4. ISTRAŽIVANJE: ODNOS MLADIH PREMA AKTIVNOSTIMA I MERAMA PODSTICANJA NA VAKCINACIJU PROTIV VIRUSA COVID-19

4.1. Predmet, cilj i uzorak istraživanja

Predmet istraživanja su bili stavovi mladih prema odluci o vakcinaciji protiv virusa COVID-19, kao i preventivnim merama i aktivnostima uvedenim radi podsticanja na vakcinaciju.

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi: obim pristalica i protivnika vakcinacije; razlozi izbora određene vakcine; razlozi odbijanja vakcinacije; poverenje u medijske informacije o potrebi vakcinacije; odnos prema motivacionim aktivnostima i merama podsticanja mladih na vakcinaciju.

U istraživanju su učestvovala 63 ispitanika, među kojima je bilo 41,3% osoba muškog i 58,7% ženskog pola. U pogledu starosne dobi učesnika istraživanja, najzastupljeniji su bili mladi starosti od 28 do 32 godine (52,4%), zatim oni od 23 do 27 godina (33,3%), kao i mladi uzrasta od 18 do 22 godine (11,1%).

Najmanji procenat učesnika istraživanja činile su osobe starije od 32 godine (3,2%). Nešto više od 90% učesnika istraživanja živi u gradskoj sredini (90,5%), a značajno manji broj njih u seoskoj (9,5%).

Trećina anketiranih lica je završila master ili magistarske studije (34,9%), završen fakultet imalo je 27% učesnika istraživanja, srednju stručnu spremu 22,2% njih, a višu školu, u trajanju od 2 ili 3 godine – 14,3% ispitanika.

Malo više od jedne trećine učesnika istraživanja je preležalo virus COVID-19 (39,7%), malo manje od jedne trećine njih nije imalo ovu bolest (31,7%), dok ostatak anketiranih lica (28,6%) nije bio siguran da li je preležao koronu ili ne (imali su određene simptome, ali se nisu obratili lekaru, niti testirali).

4.2. Metod i instrument istraživanja

Istraživanje je bilo kvantitativnog tipa, a prikupljanje podataka se vršilo na osnovu anketnog upitnika. Kao instrument istraživanja korišćen je posebno dizajniran polustandardizovan elektronski upitnik, kreiran putem opcije *Google Forms*, sa ponuđenim modalitetima odgovora i setom pitanja formiranih prema Likertovoj skali.

Onlajn upitnik je sadržao ukupno 13 pitanja, grupisanih u tri celine, a to su: socio-demografska obeležja učesnika istraživanja, odnos prema vakcinaciji i odnos prema motivacionim aktivnostima i merama podsticanja mladih na vakcinaciju. Upitnik je distribuiran putem imejl adresa i Vibera. Uzorak je odabran slučajnom metodom među mladima u Vojvodini, dok je istraživanje sprovedeno u period od 15. 11. do 1. 12. 2021. godine.

4.3. Rezultati istraživanja

4.3.1. Odnos mladih prema vakcinaciji protiv virusa COVID-19

Najveći broj učesnika istraživanja je primio dve doze vakine protiv virusa COVID-19 (34,9%), treću, buster dozu primilo je svega 7,9% njih, a prvu 4,8% ispitanika. Nešto manje od jedne trećine učesnika istraživanja (31,7%) u vreme našeg istraživanja nije bilo vakcinisalo, niti je planiralo da to učini, dok je 20,6% učesnika ankete bilo neodlučno po ovom pitanju.

Na naredna tri pitanja odgovarali su samo vakcinisani učesnici istraživanja radi utvrđivanja koju vakcinu su primili, zatim šta je uticalo na izbor vakcine, kao i koji su bili najčešći motivi za odluku na vakcinaciju.

Rezultati istraživanja su pokazali da je najveći procenat vakcinisanih učesnika istraživanja primio *Pfizer-BioNTech* vakcinu (63,3%). Vakcinu proizvođača *Sinopharm* („kineska” vakcina) primilo je 20% ispitanika, *Sputnik V* („ruska” vakcina) i *AstraZeneca* („oksfordska” vakcina) po 6,7% njih, dok je najmanji broj participanata primio vakcinu *Moderna mRNA1273* (3,3%).

Na izbor vakcine prevashodno su uticale preporuke ljudi u koje su učesnici ovog istraživanja imali najveće poverenje (53,3%), kao i činjenica da je vakcina postala preduslov za putovanja van zemlje (30%). Neki drugi razlozi poput brzine proizvodnje vakcine, njene pouzdanosti, kao i brzine stvaranja antitela (jednak procenat – 3,3%) i dr., nisu u značajnoj meri uticali na izbor vakcine.

Najčešći motivi učesnika istraživanja za donošenje odluke o vakcinaciji testirani su pomoću Likertove skale. Procene sa kojima se u potpunosti složio najveći broj ispitanika, bile su: želja da se što pre vrate normalnom životu (76,67%), potreba da se zaštite od zaražavanja (70%), kao i dobijanje kovid propusnica (36,67%).

Kao najmanje motivišuće u procesu podsticanja na vakcinaciju, procenjene su mere koje je preduzela država (56,67%), zatim informacije koje su plasirane u grupama na društvenim mrežama (56,67%), i informacije dobijene putem domaćih medija (40%).

Najveći broj anketiranih lica je bio neodlučan po pitanju sledećih tvrdnji u vezi sa uticajem na njihovu odluku da se vakcinišu: iskustva osoba koje su preležale Covid-19 (40%), razgovor sa medicinskim stručnjacima (30%) i informacije dobijene putem stranih medija (36,67%).

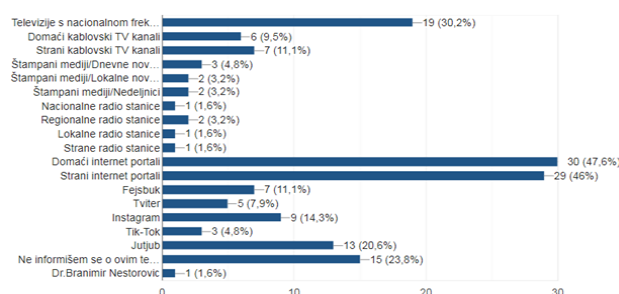
Nevakcinisani učesnici istraživanja, koji ne planiraju to da učine, ili su bili neodlučni, pitani su kroz ajteme za razloge takve odluke. U potpunosti su se složili sa sledećim tvrdnjama: koronu mogu da dobiju i oni koji su primili vakcinu (54,55%), nepoverenje u ispravnost vakcine (48,48%) i nedovoljna informisanost o vakcini (36,36%). Istovremeno, najveći procenat anketiranih osoba se uglavnom složio sa procenom da je na donošenje takve odluke uticala razmena mišljenja sa prijateljima i članovima porodice (39,39%). Suprotno tome, učesnici istraživanja se, u najvećem procentu, uopšte nisu slagali sa sledećim tvrdnjama koje su navedene kao potencijalni razlozi njihove odluke da se ne vakcinišu, a to su: zdravstveni problemi koje imam (48,39%), ne verujem da korona postoji (41,94%), protivnik sam vakcinacije uopšte (45,16%), nezainteresovanost ljudi iz mog neposrednog okruženja da prime vakcinu (35,48%), još uvek imam antitela od preležane korone (32,26%), korona nije toliko opasna za mlade (29,03%), informacije dobijene putem domaćih medija (38,71%) i informacije koje se plasiraju putem društvenih mreža (32,26%).

Sa tvrdnjom da su informacije plasirane putem stranih medija uticale na donošenje odluke o vakcinaciji složilo se 25,81% učesnika istraživanja. Takođe, jednak procenat ispitanika se sa ovom tvrdnjom uopšte se nije složilo, odnosno uglavnom se nije složilo – po 25,81%.

4.3.2. Odnos prema motivacionim aktivnostima i merama podsticanja mladih na vakcinaciju

U okviru treće grupe pitanja istražen je odnos učesnika istraživanja prema aktivnostima i merama podsticanja na vakcinaciju protiv virusa COVID-19. Na ovu grupu pitanja odgovarali su svi učesnici istraživanja.

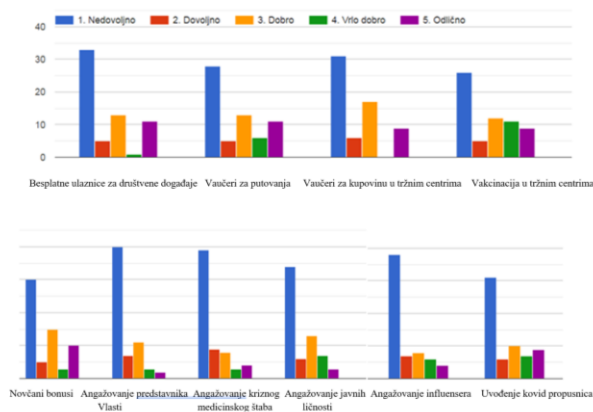
Informacije o vakcinaciji plasirane putem masovnih medija u najvećem procentu uglavnom nisu uticale (33,3%), odnosno uopšte nisu uticale (27%) na učesnike istraživanja i na njihovu odluku o vakcinaciji. Ipak, na jednu četvrtinu ispitanika (25,4%) ovakve informacije su uglavnom imale uticaj, dok su na 4,8% participanata imale izuzetan uticaj. Učesnici istraživanja su se o virusu COVID-19 najčešće informisali putem domaćih (47,6%) i stranih (46%) internet portala. Televizije s nacionalnom frekvencijom (30,2%), Jutjub (20,6%), Instagram (14,3%), strani kablovski TV kanali i Fejsbuk (svi po 11,1%), bili su mediji putem kojih su se ispitanici najčešće informisali o najaktuelnijoj svetskoj temi – pandemiji korona virusa (Grafikon 1).



Grafikon 1. Mediji putem kojih se najčešće informisalo o temama u vezi sa virusom COVID-19

Stepen zadovoljstva motivacionim aktivnostima i merama podsticanja mladih na vakcinaciju, procenjen je na osnovu petostepene skale (1–nedovoljno; 2–dovoljno; 3–dobro; 4–vrlo dobro; 5–odlično). Učesnici istraživanja su sve

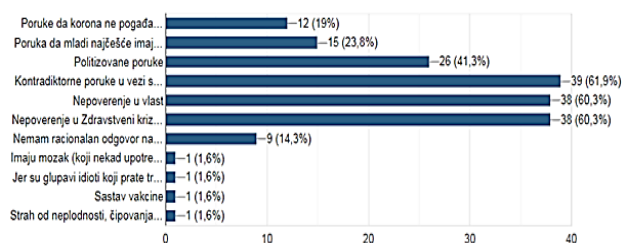
navedene mere i aktivnosti u najvećem procentu ocenili kao nedovoljno dobre, ocenjujući ih najnižom ocenom (Grafikoni 2, 3).



Grafikoni 2, 3. Ocena motivacionih aktivnosti i mera podsticanja mladih na vakcinaciju

Takođe, više od polovine učesnika istraživanja (68,3%) izrazilo je stav da nijedna promotivna kampanja nije dovoljno efektivna da bi podstakla mlade na vakcinaciju. Ipak, kampanje kao što su „#NaTebiJe” (11,1%), „Život te zove” (6,3%) i „Ujedinjeni festivali Srbije” (3,2%), koje su inače imale/imaju najveći odjek u javnosti procenjene su, od strane malog broja ispitanika, kao akcije koje mogu podstaći na vakcinaciju. Nažalost, veliki broj ispitanika nikada nije ni čuo za ove kampanje.

Kontradiktorne poruke u vezi sa stepenom zaštite vakcina (61,9%), nepoverenje u vlast i u zdravstveni krizni štab (po 60,3%), kao i politizovane poruke (41,3%), bili su osnovni razlozi za kolebljivost ispitivanih lica da prime vakcinu. Ostali razlozi prikazani su na Grafikonu 4.



Grafikon 4. Razlozi kolebljivosti u pogledu vakcinacije

Jedno od najosetljivijih pitanja – pitanje obavezne vakcinacije, bilo je povod za procenu mišljenja učesnika istraživanja sa teritorije Vojvodine o ovoj temi. Većina učesnika istraživanja (61,9%) smatrala je da vakcinacija protiv virusa Covid-19 ne treba da bude obavezna, 22,2% njih je bilo suprotnog mišljenja, dok je neodređen stav imalo 15,9% ispitanika.

Poslednje pitanje u ovom istraživanju bilo je otvorenog tipa, te su učesnici istraživanja mogli da iskažu svoje mišljenje i daju predloge koje bi to aktivnosti i mere bilo poželjno sprovesti radi podsticanja što većeg broja mladih na vakcinaciju. Odgovori su bili različiti.

Tako je navedeno da je potrebno više obrazovnih emisija koje će se plasirati putem različitih medija, zatim veće angažovanje kriznog štaba ili medicinskih stručnjaka na društvenim mrežama (na primer, na Instagramu i Fejsbuku), kao i razgovori sa stranim stručnjacima o toku vakcinacije u njihovim zemljama. Takođe, navedeno je da

bi bile značajne i konsultacije sa stručnim licima iz oblasti medicine i genetike, uz objašnjenja o razvoju vakcine i njenim pozitivnim i eventualno negativnim efektima.

5. ZAKLJUČAK

Mediji u Srbiji su intenzivno pratili razvoj pandemije izazvane virusom COVID-19. Svakodnevno je izveštavano o merama kriznog štaba formiranog za praćenje razvoja bolesti korona, kao i svih medicinskih ustanova koje su pružale pomoć obolelima. U tom smislu se može konstatovati da su odnosi s medijima, odnosno s javnošću kompetentnih stručnjaka i institucija u ovom kriznom periodu, bili izuzetno dobri. Osim svakodnevni izveštaja o toku razvoja korona pandemije, brojni medijski sadržaji u domaćim medijima bili su posvećeni upravo ovom pitanju, posebno pitanju opšte vakcinacije protiv virusa COVID-19.

Međutim, naše istraživanje je pokazalo izvesnu suspektost u pogledu poverenja u medijske izveštaje i poruke o ovoj pandemiji, a posebno o potrebi za vakcinacijom kao jedinom načinom njenog zastavljanja. To je indikator za menadžment u medijima da u komunikacionom procesu posredovanja tako osetljivih informacija kakve su zdravstvene, ne treba početi od ubeđivačke (nagovaračke) namere, već sa objektivno-informativne pozicije.

6. LITERATURA

- [1] J. Raupp, "Public Relations: Media Effects". Berlin, Freie Universität, 2017.
- [2] <https://www.prsa.org/prsa/about-prsa/learn-about-pr> (pristupljeno novembra 2021).
- [3] S. Blek, „Odnosi s javnošću”. Beograd, Clio, 2003.
- [4] D. Verčić, F. Zavrl, P. Rijavec, G. Ognjanov, A. Brbaklić, „Odnosi s medijima”. Beograd, Medija centar i Pristop, 2004.
- [5] I. Šidanin, B. R. Njegovan, B. Sokolović, "Students' Views on Vaccination against COVID-19 Virus and Trust in Media Information about the Vaccine: The Case of Serbia", *Vaccines*, 9, 1430, 2021.
- [6] <https://www.exitfondacija.org/oznaka/ujedinjeni-festivali-srbije/> (pristupljeno decembra 2021).
- [7] <http://www.bgcentar.org.rs/kampanja-natebije-za-izgradnju-poverenja-mladih-u-vakcinaciju/> (pristupljeno decembra 2021).
- [8] <http://novisadtezove.rs/news.html> (pristupljeno decembra 2021).

Kratka biografija:



Marija Mišković rođena je u Kninu 1993. godine. Završila Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. Upisala je Master akademske studije na istom fakultetu 2017. godine iz oblasti Industrijski marketing i inženjerstvo medija.

INOVATIVNOST OSNOVNA POKRETAČKA SNAGA PREDUZEĆA INNOVATION, THE BASIC DRIVING POWER OF THE COMPANY

Jelena Mitrović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Inovacije su jedna od osnovnih snaga u skupu pokretačkih snaga u razvoju procesa privređivanja i osnova su rasta nove vrednosti, često i ukupne dodate vrednosti pa prema tome i osnova trajanja preduzeća na tržištu. U radu je prikazana uloga i značaj inovativnih aktivnosti u menadžmentu poslovnih sistem, kao i uloga ljudskih resursa i tehnologija u stvaranju inovacija preduzeća na tržištu.

Ključne reči: Inovacije, menadžment, poslovni procesi, ljudski resursi.

Abstract - Innovations are one of the basic power in the set of driving forces in the development of the business process, and are the basis for the growth of new value, often the total added value and therefore the basis for the duration of the company in the market. The paper presents the role and importance of innovative activities in business process management, as well as the role of human resources and technologies in creating enterprise innovations in the market.

Keywords: Innovation, management, business processes, human resources.

1. UVOD

Pod pojmom INOVACIJE podrazumevamo postupak usklađenih dejstava za unapređenje proizvoda, tehnologija u procesima rada, organizacionih struktura, upravljačkih postupaka i odnosa na relaciji preduzeće u posmatranju – okolina. [1]. Inovacija je osnova rasta nove vrednosti, često i ukupne dodate vrednosti pa prema tome i osnova trajanja preduzeća na tržištu. Inovacije je su rezultat sposobnosti zapažanja, intuitivnosti, znanja stečenog u procesu obrazovanja / eksplicitno znanje, "skrivenog" znanja u čoveku stečenog po osnovu DNA – koda / tacitno znanje, iskustva i veština urođenih ili stečenih u realnim procesima rada. U promenljivim uslovima poslovanja inovacija je neophodno sredstvo i poželjan cilj za poslovne sisteme u globalnoj ekonomiji. Radi se o upravljanju procesom koji kupcima isporučuje ili nove proizvode i usluge, efikasno, efektivno i brže od konkurencije, ili o poboljšanju isporuke postojećih proizvoda i usluga na inovirani način [2]. Kao i kod većine složenih odnosa, inovacija je više umetnost nego nauka, a rezultati mogu biti različite prirode

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zdravko Tešić, red. prof.

Ishodi iz inovacionog procesa mogu biti:

a) *Opipljivi ishodi*. To su rezultati koji su vidljivi i očigledni, a uključuju: povećani korporativni uspeh u merljivim veličinama, veću efikasnost, fleksibilnost, produktivnost i zadovoljstvo zaposlenih, uređene radne prostore, kontinualno poboljšanje i slično.

b) *Nematerijalni ishodi*, imaju tendenciju da budu psihološke prirode, na nivou uverenja i stavova. Oni često prevazilaze opipljive rezultate i mogu uključivati sledeće: visoko motivisane menadžere, visok nivo motivacije zaposlenih koji su spremni na inovacije, timski rad, mentorstvo, ohrabrivanje i razumevanje. Peter Drucker [3] je napisao: Inovacija je specifična funkcija preduzetništva, bilo da se radi o postojećem biznisu, instituciji javne službe ili novom poduhvatu koji je pokrenuo pojedinac u porodičnoj organizaciji. Inovacija je sredstvo pomoću kojeg preduzetnik ili stvara nove resurse za povećanje dodate vrednosti (profita) ili poboljšava postojeće resurse sa povećanim potencijalom za stvaranje profita.

2. TIPOVI INOVACIJA

U poslovnom sistemu (preduzeću) postoje četiri vrste organizacionih inovacija [2]:

- Inovacija proizvoda (koja rezultira novim proizvodima ili uslugama ili poboljšanjima starih proizvoda ili usluga)
- Inovacija procesa (koja rezultira poboljšanim procesima unutar organizacije – na primer reinženjering poslovnih procesa)
- Inovacija u menadžmentu (koja poboljšava način na koji se upravlja organizacijom)
- Marketinške inovacije (uključujući funkcije promocije proizvoda, cene i distribucije).

Sledeće karakteristike su vezane za organizaciju koja se bavi razvojem novih proizvoda i usluga: a) traganje za idejama, b) formulisanje strategije, c) efikasno obezbeđivanje resursa, d) upravljanje inovacijama proizvoda i usluga, e) implementacija nove usluge ili proizvoda. Procesi i procedure organizacije su sistemi podrške koji omogućavaju da se proizvodi i usluge razvijaju, proizvode i isporučuju kupcu. Prepoznavanje inovacija u procesima i procedurama je obično stvar internog znanja i iskustva o načinu na koji organizacija podržava svoje poslovne poduhvate. Inovacija procesa i procedura zahteva detaljno poznavanje faktora koji utiču na efikasnost proizvoda/usluga i efektivnost unutar organizacije. Kuper [4] je izneo model sa šest faza koji predstavlja pregled procesa koji predstavljaju faze u

razvoju novih proizvoda. Ovaj proces uključuje vezu između faza koje Kuper naziva „kapija pozornice“. Ove kapije kontroliraju menadžeri proizvoda i vođe projekta. U svim slučajevima uloga menadžera je da donosi odluke koje se odnose na prikladnost proizvoda za prelazak na sledeću fazu. Model ilustruje značaj menadžera u okviru inovacionog procesa. Ova važnost je iznad svih veština ili sposobnosti koje menadžer ima da promoviše ili direktno doprinese inovaciji. Podjednaka važnost se mora dati sposobnosti menadžera, izvan procesa inovacije, da upravlja resursima i sistemima podrške koji utiču na proces.

U osnovi, marketing i distribucija se odnose na privlačenje pažnje kupca na proizvod ili uslugu. Ovo uključuje mnogo više od uticaja na stvaranje svesti o proizvodu, ono uključuje stvaranje želje i lakoće kupovine i zadovoljenja potreba. Proces marketinga i distribucije postaje sve sofisticiraniji sa upotrebom viših nivoa tehnologije za pomoć u analizi primarnih podataka, kao i razvoju novih kanala isporuke i to u pravom obliku.

Strategija inovacija u marketingu, distribuciji i proizvodima može se podeliti u četiri kategorije: a) tehnološka (novi proizvodi), b) diferencirana (postojeći proizvod na postojećem tržištu), c) arhitektonska (postojeći proizvod na novom tržištu) i d) kompleksna (novi proizvodi i nova usluga se uvode na nova tržišta).

3. OCENJIVANJE INOVACIJE KAO PROCESA

Da bi razumeli da li je organizacija uspešna u usvajanju inovativnih radnih praksi i sprovođenju svoje inovativne strategije, ona mora da mere performanse inovacije. U suštini, ako je organizacija inovativna, onda je prihvatila promene. Shodno tome, ukupni pokazatelj poslovanja organizacije treba da odražavaju pozitivan učinak. Stabilane poslovne performanse ukazuju da organizacija jednostavno održava svoju relativnu poziciju u odnosu na spoljašnje okruženje. Smanjenje performansi može se objasniti nekontrolisanim faktorima kao što su kamatne stope, BDP i tako dalje, međutim ovo služi samo da se prikrije nedostatak internih sposobnosti organizacije da prati svoje spoljne uticaje i reaguje u skladu sa tim. Stoga, inovativna organizacija treba da ostvari poboljšanja u svim poslovnim pokazateljima, posebno u srednjoročnom i dugoročnom periodu. U nastavku su navedeni određeni načini merenja performansi inovacija u četiri vrste inovacija koje su prethodno određene. U međusobnoj interakciji oni predstavljaju sredstvo za merenje uspeha poslovnog sistema u prihvatanju inovacija. **Inovacije ulaznih veličina**, zahtevaju procenu performansi organizacije u traženju i obezbeđivanju novih resursa ili izvora resursa, zajedno sa sticanjem novog znanja (broj kupljenih tehnoloških licence, broj potpisanih ugovora o saradnji, odnos vrednosti nabavke i broja dobavljača, ulaganje u poslovnu inteligenciju i broj veza sa univerzitetima). **Inovacije procesa** – zahtevaju merenje performansi svih aktivnosti unutar organizacije da bi se utvrdilo da li je usvojen koncept kontinualnog poboljšanja. Ove mere treba da obuhvate strukturu, procese, ljude i kulturu (indeks raspona kontrole, broj saradnji u lancu snabdevanja, troškovi mera kvaliteta, troškovi performansi prodaje, cena po inovaciji, broj preduzetih inovacija, mere ljudskih odnosa, funkcija

troškova ljudskih resursa kao procenat ukupnih troškova da bi se ukazalo na inovativno upravljanje ljudima.

Inovacije uvođenja novih proizvoda – odnose se na promene postojećih proizvoda (manje i značajne) kao i na uvođenje potpuno novih proizvoda. Da bi se osiguralo da inovacije nastavljaju da donose poboljšanja, potrebne su sledeće performance merenja: izdaci za istraživanje i razvoj kao procenat prodaje, istraživanje tržišta kao procenat prodaje, broj istraživačkih programa, kombinacija istraživačkih programa, broj uvođenja inovacija proizvoda, stopa napredovanja inovacije proizvoda, broj prijava i odobrenja патената, izdaci za istraživanje i razvoj po patentu, procenat prodaje novih proizvoda, broj izdatih licenci za nove tehnologije, broj ugovora o saradnji.

Inovacije strategija – može se meriti rastom organizacije; odnosno da li su inovativne strategije omogućile da organizacija povećava udeo na tržištu. Rast je suštinski element u Kaplanovom i Nortonovom Balanced Scorecard-u [5]. Inovativne organizacije zahtevaju stalne povratne informacije, ne samo iz okoline i uticaja koji data okolina ima na performance organizacije, već i podatke koji se odnose na njihov učinak sam po sebi. Takvi indikatori omogućavaju da se razviju strategije, prilagode ili razviju novi programi

4. INOVACIJE PROCESA MENADŽMENTA

Inovacija je stvaranje ili razvoj novih i efikasnijih procesa, usluga, proizvoda, tehnologija, kao i njihovo prihvatanje i eksploatacija. Inovacije pomažu da se poboljša ekonomski rast, društveni razvoj i poslovna konkurentnost. Unutar preduzeća ili kompanija, inovacije su povezane sa korisnim promenama u konkurentnosti, produktivnosti, efikasnosti, efektivnosti, pristupu tržištima ili menadžmentu. Menadžment inovacija se pojavljuje kao suštinski alat za upravljanje, sposoban da značajno doprinese uspehu i razvoju poslovnog sistema. U ovom delu su predstavljene neke ključne tačke inovacionih procesa i upravljanja inovacijama, koje pružaju koncizan pristup glavnim elementima koji utiču na razvoj strategije inovacija u preduzeću, kao i korisne smernice za obezbeđenje više informacija u oblasti inovacija.

Cilj inovacionog procesa mora biti usmeren na korišćenje raspoloživih resursa u organizaciji (materijalnih i nematerijalnih), za povećanje i unapređenje kreativnih procesa za dobijanje novih znanja, originalnih i izvodljivih ideja. Što se tiče inovativnog procesa, moguće je definisati ključne faze, kao put za postizanje inovacija. Međutim, treba uzeti u obzir da je inovacija multikauzalna i nelinearna pojava, koja se definiše kao rezultat širokog spektra veza, interakcija, ciklusa i povratnih informacija. Uzimajući u obzir ova razmatranja, možemo odrediti 5 glavnih faza u ovom procesu i to:

a) **Pronalaženje novih prilika** može uključivati: periodično preispitivanje eksternih i internih mogućnosti organizacije, uspostavljanje odgovarajućih kanala komunikacije (kako bi se otkrile prilike), razvoj metodologija za identifikaciju trendova, korišćenje mapa korisnosti.

b) Da bi se **redefinisala prilika**, neophodno je opisati i analizirati mogućnosti i eventualne povezane probleme,

identifikovati ograničenja, razviti kriterijume za pronalaženje rešenja, razmotriti alternative, istražiti nove specifikacije ili izvršiti detaljnu dijagnozu mogućnosti (ili problema).

c) Da bi se maksimizirao kreativni potencijal (**kreiranje ideja**) grupe za rešavanje problema, aktivnost generisanja ideja, treba da bude saradničke prirode. Ovo se može postići na mnogo načina. Upravljanje idejama i upravljanje procesima inovacija često obezbeđuju alate za saradnju, dok rukovodioci brainstorminga treba da promovišu zajednički razvoj ideja.

d) Postoji nekoliko metoda za **izbor ideja**. Umesto primene proizvoljnih odluka u izboru ideja, preporučuje se primena skupa poslovnih kriterijuma vezanih za datu ideju i rangiranje koliko dobro ideja ispunjava svaki kriterijum. Ako ideja dostigne dovoljno visok rang, kao takva ili kroz dodatne modifikacije, treba je dalje razvijati.

e) Ideje koje su prošle uspešno testiranje spremne su za **implementaciju**. Nakon toga, inovacija se može integrisati u mapu poslovnih procesa, proizvodnu aktivnost itd.

Inovacija je vođena sposobnošću da se identifikuju mogućnosti i veze, da se otkriju interakcije ili veze između dve ili više izolovanih činjenica, a zatim da se iskoriste njihove prednosti. Ponekad je proces inoviranja složeniji nego što možemo očekivati na početku, a kvalitet, efektivnost i efikasno upravljanje procesom mogu povećati šanse za postizanje uspeha. Za upravljanje ovim procesom moraju se uzeti u obzir sledeći aspekti:

- Planiranje (Plan inovacije).
- Proces inovacije.
- Upravljanje inovativnim projektima i tehnologijama.
- Kako finansirati inovacije
- Konkurentska inteligencija, tehnološko praćenje i benchmarking

Inovativni proces se zasniva na otkrivanju potencijalnih inovacija, obradi datih ideja i razvijanju kapaciteta za promenu i iskorišćenje istih. Kada se obrade, asimiliraju i odaberu najznačajnije od datih ideja, one treba da se unesu u strateški plan. Strateški plan će definisati bolji način da se postigne ciljni uspeh (Slika 1).



Slika 1. Planiranje i izvođenje procesa rada

Strategija definiše budući položaj u razumnom vremenskom periodu. Ako se utvrdi da se ciljevi ostvare u najbližem kratkoročnom periodu, strateški plan može brzo da zastari. Osim toga, ukoliko se ciljevi odrede za dalji dugoročni period, verovatnoća korišćenja neadekvatnih informacija će se povećati.

5. INOVACIONE SPOSOBNOSTI PREDUZEĆA

Uspešna inovacija je skup dobro organizovanih i dobro vođenih projekata koji na najefikasniji način dostižu

ciljeve. Inovacija se može dogoditi samo ako organizacija poseduje odgovarajuće alate kojima podržava i omogućava sposobnost inoviranja, tj. ako poseduje inovativne sposobnosti i tako čini čvrstu i uspešnu organizaciju. U nedostatku inovativnih sposobnosti, poslovni sistemi iskazuju slabost pri upravljanju inovativnim procesom, što može rezultirati mnogim zastojsima i promašajima u samoj inovaciji. Da bi uspešno poslovalo i opstalo na tržištu, svako preduzeće mora imati neke specifične sposobnosti. Mnogi autori proučavali su sposobnosti upotrebom različitih karakteristika kao što su ljudski resursi, posebne kompetencije rutine i specifične veštine. Ipak, sve te karakteristike odnose se na suštinski istu stvar: specifične sposobnosti koje preduzeće stvara i strateški primenjuje kako bi otkrilo tržišne niše koje će se ispuniti novom ponudom vrednosti.

Kao ekonomski, tehnički i socijalni entitet, preduzeće ima centralnu ulogu u društvenom sistemu. Preduzeće promovise tehnološke promene i inovacije. Dok su akademska istraživanja tehnoloških sposobnosti preduzeća dovela do boljeg razumevanja samog procesa tehničke promene i dalje ne postoji konsenzus o konačnoj definiciji inovativnih sposobnosti. Jedino su preduzeća s kapacitetom za inoviranje sposobna da odgovore na stalne promene i kontinualno istražuju nove prilike. Poslovni sistem ne određuje svoj strateški položaj samo procesima učenja, povezanošću svojih unutrašnjih i spoljašnjih procesa, već i pozicijom svoje poslovne imovine u bilo kom trenutku u vremenu. Pod poslovnom imovinom preduzeća ne misli se samo na materijalnu imovinu, već i na imovinu u vidu znanja, stvorenog ugleda i poslovnih mreža. Dato će preduzeću odrediti udeo na tržištu i profitabilnost u bilo kojem trenutku u vremenu [6]. Ugled ili reputacija preduzeća uglavnom se gradi godinama na vrhunskim kompetencijama. Za ugled treba vremena da se stvori, ne može se kupiti i vrlo se brzo može izgubiti. Kreativnost i inovacije češće se pojavljuju u decentralizovanim i fleksibilno postavljenim strukturama nego u krutom na principu funkcionalnosti organizovanom sistemu. U strateškom upravljanju inovacijama tehnološka strategija značajna je pretpostavka inovacijskog kapaciteta, a za velika preduzeća uobičajeno je da su im tehnološka strategija i tehnologija usklađene s poslovnim planovima i strategijom preduzeća.

Sposobnost nekog preduzeća da inovira usko je povezana s njegovim intelektualnim kapitalom ili njegovom sposobnosti upotrebe resursa znanja. Koncept intelektualnog kapitala je važan prilikom analize neopipljivosti u upravljačkoj teoriji. Pregled literature otkriva da ne postoji opšte prihvaćena definicija ovog pojma. Ovo je uslovljeno činjenicom da granice, elementi njegove strukture i definicije, variraju u zavisnosti od perspektive različitih interesnih grupa. Intelektualni kapital prepoznat je kao znanje koje se može pretvoriti u buduću dobit, a obuhvata razne resurse kao što su ideje, pronalasci, tehnologije, dizajn procesa i softvera [7].

U modelu kompanije Skandia tržišna vrednost je podeljena na finansijski kapital i intelektualni kapital. Intelektualni kapital se dalje deli na ljudski kapital i strukturni kapital. Strukturni kapital uključuje potrošački i organizacioni kapital, predstavljajući tako eksterni i interni fokus strukturnog kapitala, respektivno.

Organizacioni kapital se sastoji od inovacije i procesnog kapitala. **Ljudski kapital** se definiše kao kombinacija znanja, veštine, inovativnosti i sposobnosti zaposlenih da ispune svoje radne zadatke. **Strukturni kapital** čine hardver, softver, baze podataka, organizaciona struktura, patenti, robne marke i sve ostalo što podržava produktivnost zaposlenih, drugim rečima ono što ostaje u kancelarijama kada zaposleni odu svojim kućama. Strukturni kapital obuhvata i kapital kupaca, odnosno odnose sa ključnim kupcima. Za razliku od ljudskog kapitala, strukturni kapital se može posedovati, kupovati i prodavati.

Inovacije i sposobnosti u proizvodnji usko su povezane sa konkurentnim uspehom koji karakterišu kratka vremena isporuke, fleksibilnost, niske cene i kvalitet proizvoda. Proizvodne sposobnosti u industrijskim preduzećima omogućuju postizanje proizvodnih ciljeva koji uključuju područja kao što su kontinualno obezbeđivanje kvaliteta proizvoda koji odgovara specifikacijama, kontroli troškova, brzini izvođenja proizvodnje, fleksibilnosti proizvoda i pouzdanosti isporuka [8]. Razvijene proizvodne sposobnosti odavno su prepoznate kao izvor konkurentne prednosti i visokih rezultata poslovanja.

6. NOVI GLOBALNI STANDARD ZA INOVACIJE

Transformacija poslovanja - radikalno je promenjena priroda odnosa između potrošača i preduzeća. Pre 100 godina preduzeća su posmatrala potrošače kao neizdiferencirane subjekte. Od tada pa do danas događale su se različite tržišne segmentacije grupa kupaca. Petpostavljali smo da preduzeće stvara vrednost i razmenjuje tu vrednost sa svojim potrošačima.

Takvo preduzeće je posedovalo koncept vrednosti zasnovan na proizvodu koji je u trenutku posmatranja zamenjen novim konceptom: personalizovanim iskustvom i u saradnji kreiranom (ko-kreacija) pogledu na vrednost. *Personalizacija je proces razvoja jedinke u osobenu, neponovljivu i samosvesnu ličnost, različitu od svih drugih. Proces personalizacije omogućava ljudskom biću da postane visoko individualizovani subjekat, koji ima izgrađen bogat unutrašnji svet.*

Poruka bi trebalo da bude jasna: *Čak i ako preduzeće posluje sa milion potrošača, svaki menadžer mora da se fokusira na jedno potrošačko iskustvo u datom trenutku.*

Dato predstavlja kocept u kome je vrednost određena u saradnji kreiranim iskustvom jednog potrošača u jednom trenutku. Ovaj fenomen se naziva – označava kao **N=1**. To je prvi od dva stuba razvoja inovacija u svim vrstama poslovanjima.

Sredinom 80-tih godina dvadesetog veka preduzeća su počela da se snabdevaju komponentama od dobavljača. Danas, većina kompanija je orijentisana na globalni lanac snabdevanja, prisustvo specijalista i proizvođača sa nižim cenama. Kao rezultat toga, pristup resursima se ostvaruje preko velikog broja prodavaca na globalnom nivou. Današnji trend pokazuje da se snabdevanje resursima vrši iz većeg broja različitih izvora (lokalnih i globalnih), a ne samo iz sopstvenih izvora. Ovaj fenomen je nazvan, odnosno označen kao **R=G**. Ovo je drugi stub razvoja inovacija u poslovanju preduzeća. Inovacije se mogu posmatrati kao oblikovanje očekivanja potrošača, kao i kontinualno prilagođavanje promenljivim zahtevima,

ponašanjima i iskustvima potrošača. To se može ostvariti na način da se *obezbedi pristup raspoloživim resursima bilo gde u svetu*. Ove dve ideje moraju biti povezane "resursi mnogih da zadovolje potrebe jednog". Dato je moguće samo ako usvojimo prilaz koji omogućava da se ideje transformišu u operacije.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih razmatranja može se zaključiti da u području efektivnog menadžmenta pojam inovacija podrazumeva stalan proces unapređenja sposobnosti, postupaka i poslovnih zahvata. Inovacije su rastući resurs u preduzeću i predstavljaju pokretačku snagu razvoja i opstanka velikih i malih preduzeća pa prema tome i ukupne nacionalne privrede. Upoređujući inovacije sa drugim procesima unutar preduzeća može se zaključiti da su inovativni procesi najsloženiji. Inovacije i funkcije razvoja dinamički su sistemi međusobno čvrsto povezani koji stvaraju nove proizvode, usluge, procese, organizacijske prilaze ili marketinške inovacije. Inovacije i razvoj prethodno spomenutih vrsta inovacija imaju veliki potencijal u vidu povećanja produktivnosti i ukupne efektivnosti preduzeća čija je mera dodata vrednost, koja obezbeđuje postizanje ciljeva poslovanja preduzeća, a koji obuhvataju: razvoj procesa i tehnologija, zadovoljenja poreba zaposlenih i zadovoljenje potreba društva u kome preduzeće izvršava poslovne aktivnosti.

8. LITERATURA

- [1] D. Zelenović, „*Inteligentno privređivanje*“, Prometej, Novi Sad, Novi Sad, 2008.
- [2] B. Linker, U. Mrgole, „*Innovation Management*“, Institute for Innovation and Technology, University of Primorska, 2016.
- [3] P. Drucker, „*Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*“, Harper & Row, New York, 1985.
- [4] R.G. Cooper, „*Third-Generation New Product Processes*“, *Journal of Production Innovation Management*, Vol 11. pp.3-14, 1994.
- [5] R. Kaplan, D. Norton, „*The Balanced Scorecard, Translating Strategy into Action*“, Harvard Business School Press, Boston, 1996.
- [6] R. Adams, J. Bessant, R. Phelps, „*Innovation Management Measurement: A review*“, *International Journal of Management Review*, Vol. 8, No. 1, pp. 21-47, 2006.
- [7] P. H. Sullivan, P. H., „*Value driven intellectual capital: how to convert intangible corporate assets into market value*“, John Wiley & Sons, New York, 2000
- [8] M. Swink, W. Hegarty, „*Core manufacturing capabilities and their links to product differentiation*“, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 18, No.4, pp. 374-396, 1998.

Kratka biografija:

Jelena Mitrović rođena je u Bijeljini 1995. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2021. godine.

Kontakt: mitrovic95jelena@gmail.com

**УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ СТАНИЦА ЗА
СНАБДЕВАЊЕ КОМПРИМОВАНИМ ПРИРОДНИМ ГАСОМ (CNG) У СРБИЈИ**
**UPGRADING PROJECT PERFORMANCES IN CONSTRUCTION OF COMPRESSED
NATURAL GAS (CNG) FILLING STATION IN SERBIA**

Андрија Аврамовић, Слободан Морача *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ

Кратак садржај – Пројекти изградње инфраструктуре за дистрибуцију и снабдевање компримованим природним гасом (CNG) друмског транспорта представљају веома захтевну категорију капиталних пројеката, нарочито у Србији. Њихове перформансе и остварени резултати зависе од великог броја фактора, како екстерних тако и интерних. У овом раду се детаљном анализом доступних информација о реализованим пројектима и на основу стручне литературе предлажу начини за унапређење кључних перформанси CNG пројеката из различитих домена (пројектни рокови, квалитет, буџет, ефикасност). Примена предложених мера може резултирати даљем расту ове групе пројеката на домаћем тржишту.

Кључне речи: успех пројекта, пројектне перформансе, CNG, реализација пројеката

Abstract – Infrastructure projects for the distribution and supply of compressed natural gas (CNG) for road transport are a very demanding category of capital projects, especially in Serbia. Their performance and achieved results depend on a large number of factors, both external and internal. In this paper, a detailed analysis of available information on implemented projects and professional literature suggests ways to improve the key performance of CNG projects in their key domains (project deadlines, quality assurance, budget, efficacy). The implementation of the proposed measures may result in further growth of this group of projects on the domestic market.

Keywords: Project success, project performance, CNG, project implementation

1. УВОД

Са циљем вођења успешних пројеката, управљање таквим пројектима не сме да се своди само на планирање пројеката на папиру и запуштање таквих у реализацију, већ стални мониторинг њиховог напретка и остварених перформанси у различитим доменима сваког индивидуалног пројекта [1]. Због тога, јасно дефинисање, познавање и процењивање појединачних перформанси пројеката је од изузетне важности.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Слободан Морача, ванр. проф.

Да би се осигурала успешност пројекта у фази његове реализације, потребно је изабрати сет фактора успешности пројекта и кључне пројектне перформансе, које ће се пратити и анализирати до финализације пројеката [2].

Важност пројектних перформанси као кључних индикатора успешности пројеката се најреалније сагледава код **пројеката капиталне изградње и инфраструктуре**. Такви пројекти, због широког пројектног обима и великог броја различитих заинтересованих страна, поред важности постављених циљева и јасних очекиваних резултата, морају строго испоштовати све важеће стандарде уз стриктно поштовање буџетских и временских оквира. Један од најбољих примера капиталних пројеката, на којима је могуће сагледати све претходно наведене аспекте и пројектне перформансе, су **пројекти подизања ефикасности путничког транспорта**. Они завређују посебну пажњу због потребе за смањењем негативних утицаја транспорта на животну средину, посебно у смислу загађења ваздуха и емисија CO₂ у атмосферу.

Када је у питању **компримовани природни гас** (КПГ, енг. CNG – Compressed natural gas), развој инфраструктуре за овај нови, еколошки и економични вид погонског горива, има историју доказаних успеха. Тренутни тржишни услови указују да постоји потенцијал за обнављање постојеће и изградњу нове инфраструктуре [3]. У пракси на европском континенту, у протеклих 10 година најважније место заузимају пројекти изградње и развоја станица за снабдевање CNG. Комплексност оваквих пројеката огледа се у великој лепези заинтересованих страна укључених у пројекат, од државних институција и јединица локалне самоуправе, преко добављача опреме, дистрибутера гаса до извођача радова и конкурентских компанија на тржишту. Пројекти су често са ограниченим и минималним буџетом, малим и недовољним пројектним тимом, све краћим роковима и захтевнијим заинтересованим странама [4].

Успешност оваквих пројеката је у директној вези са њиховим пројектним перформансама, ради испуњења свих захтева, постављених са различитих заинтересованих страна. Број описаних проблема и изазова на оваквим пројектима је у наглом порасту. То у великој мери утиче на најважније перформансе пројеката, количину потребних улагања и трајање

реализације пројеката, па је потребно дефинисати најоптималнији начин за управљање оваквим пројектима.

У овом раду се на типској структури пројеката изградње станица за снабдевање CNG реализованих на домаћем тржишту, издвајају проблеми у њиховој реализацији и разматрају могућности унапређења њихових перформанси у пракси, што доприноси повећању сопствене вредности оваквих пројеката на тржишту и побољшава перспективу за даљу реализацију сличних пројеката у Србији и окружењу.

2. CNG – ПОГОНСКО ГОРИВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Ступање CNG на сцену погонских горива у Србији и региону, на којој доминирају бензин и дизел већ дуже од века условљено је са два фактора: (1) **еколошким** – смањењем штетних утицаја јавног и приватног транспорта на животну средину и (2) **економским** – смањењем трошкова транспорта возила [5].

Последњих година дошло се до веома добрих решења возила на CNG, што по питању саме технологије погона, нивоа загађења ваздуха штетним материјама, перформанси возила али и њихове економичности (потрошње) [5].

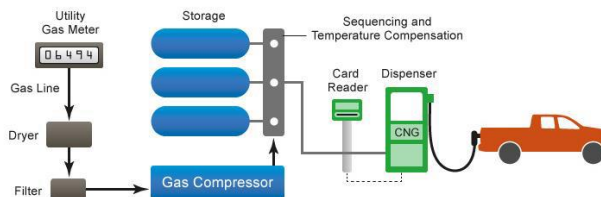
У основи, **инфраструктура за дистрибуцију и снабдевање возила CNG** је веома комплексна, за разлику од већине конвенционалних погонских горива. Базни део CNG инфраструктуре чини извор енергента – природног гаса. У највећем броју случајева извор CNG је дистрибутивни гасни систем неког од локалног гасног оператора. Основни елемент CNG инфраструктуре је станица за снабдевање CNG. Због складиштења високозапаљивог гаса под високим притиском, станице за снабдевање CNG се разликују у свом обиму и инфраструктури од класичних станица за снабдевање нафтним дериватима (дизелом или бензином) [3]. У основи, постоји неколико различитих типова станица за снабдевање CNG [5,6] који су нашли широку примену у пракси: CCG за споро пуњење (кућне), CCG са ограниченим приступом (приватне, комерцијалне), јавне CCG и мобилне CCG. Наравно, врло чест случај у пракси је адаптација постојећих станица за снабдевање нафтним дериватима само за део за CNG.

3. CNG ПРОЈЕКТИ У СРБИЈИ

Развој пројеката изградње станица за снабдевањем природним гасом у Србији креће почетком 2010-их година, када је више кључних енергетских компанија на тржишту нафтних деривата покренуло сопствене инвестиционе пројекте.

Велика већина разматраних пројеката изградње **станица за снабдевањем CNG у Србији**, на основу доступних пројектних извештаја, се одликују сличним карактеристикама: (1) мале су величине (само појединачни изузеци код већих привредних корисника за потребе сопствене флоте), (2) намењени су за брзо пуњење персоналних, лаких комерцијалних возила и возила јавног превоза (уз неколико пројеката спорог пуњења код привредних субјеката), (3)

снабдевање гаса се врши из дистрибутивног система ЈП Србијагас а.д., (4) имају средњи капацитет од 200 до 400 m³/h CNG и (5) оперативни притисак је 250 до 300 bar. Типична станица за снабдевањем CNG изграђена у Србији за потребе редовног путничког транспорта приказана је на слици 1.



Слика 1. Шематски приказ типичне станице за снабдевање CNG за путнички транспорт и лака комерцијална возила [7]

Сврха пројеката јесте промоција и повећање доступности новог, повољнијег и еколошког типа погонског горива путем изградње неопходне енергетске инфраструктуре на најфреквентнијим путним правцима у Републици Србији што ће позитивно утицати на конкурентску предност компаније инвеститора, њено учешће на тржишту деривата и дугорочну финансијску стабилност. **Циљ пројеката** је изградња одрживих станица за снабдевањем CNG најбољег квалитета у разматраном периоду и са расположивим буџетом, које испуњавају постављене тржишне и техничко-технолошке захтеве.

Типски инвестициони пројекат изградње станице за снабдевањем CNG реализован у Србији се састоји из **неколико фаза** и обухвата велики број појединачних активности: (1) планирање и припрема пројекта, (2) израда пројектно-техничке документације уз исхођење сагласности и дозвола, (3) набавка процесне опреме и услуге извођења радова, (4) капитална изградња, (5) пуштање у комерцијални рад и (6) завршне активности на пројекту.

Процењени дијапазони **трошкова изградње CNG CCG** варирају у зависности од типа и величине CCG. Такође буџету оваког инвестиционог пројекта доприноси и ред других фактора и додатних трошкова: имовинско-правних односа, пројектовање, опрема, капитална изградња. Просечна цена појединачне CNG CCG за малопродајне кориснике износи око 450 000 – 530 000 евра. Изградња типске станице за снабдевањем CNG у Србији за путнички транспорт у просеку траје од **180 до 240 радних дана** у зависности од величине станице, типа примењене технологије и локалних услова изградње (материјали, извођачи, регулаторна тела).

Интерне **заинтересоване стране** на CNG пројектима су различити функционални делови унутар компаније инвеститора. Екстерне заинтересоване стране се могу поделити у 4 групе: (1) произвођач и испоручилац опреме за CCG, (2) извођач радова капиталне изградње (уз пројектовање и инжењеринг), (3) снабдевачи CNG (у случају Републике Србије – ЈП „Србијагас“), (4) крајњи корисници (купци) CNG и (5) надлежни државни органи и институције.

Издвојено је неколико значајних **ризика** који могу остварити значајан утицај на реализацију и

ефикасност пројекта изградње мреже CNG CCG: (1) пласман CNG по нижој цени или у смањеном обиму продаје од планираног, (2) техничке перформансе опреме испод уговорених, (3) непоштовање рокова испоруке или капиталне изградње и (4) кашњење у прибављању дозвола за изградњу и употребу производног објекта.

Сви CNG пројекти реализовани су у **отежаним тржишним условима**, у којима доминирају конвенционална погонска горива уз додатни негативни утицај актуелне промоције возила на обновљиве изворе енергије (горивне ћелије, електрична возила), која тренутно можда нису економски привлачна, али поседују још већи еколошки фактор.

Због **недостатака и изазова који су се дешавали у пракси** реализације CNG пројеката у Србији (недовољно планирање, прекорачење буџета, продужење рокова услед кашњења дозвола, грешке у пројектима, лоши извођачи и добављачи, недовољна процена тржишта), али узимајући у обзир и позитивне ефекте који су већ остварени (нови производ, диверсификација тржишта) као и њихов велики потенцијал, појавила се **потреба за унапређењем целокупног скупа перформанси** оваквих пројеката у свим фазама.

4. УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ CNG ПРОЈЕКТА У СРБИЈИ

У домену **кључних показатеља** CNG пројеката, показано је да су од пресудног утицаја тржишни фактори, фактори цена опреме и објекта, потенцијална конкуренција и заинтересованост крајњих корисника. Ради повећања ефикасности пројеката, потребно је пажњу руководиоца пројеката усмеравати на ове факторе.

Као кључна побољшања потребно је вршити редовне анализе тржишта, вршити добар избор добављача и партнера, детаљно планирати и прецизно уговарати све пројектне трошкове, али и радити на адекватном маркетингу и сарадњи са надлежним регулаторним телима. На тај начин се поред високих перформанси CNG пројеката у доменима ефикасности и финансијске исплативости, гарантује дугорочан опстанак пројеката на тржишту.

Заинтересоване стране на CNG пројектима су веома различите и захтевају специфичне мере ради адекватног одговора на њихова очекивања и захтеве, на тај начин, да не ремете реализацијама пројеката. Веома је важно радити првенствено на интерном плану компаније инвеститора, односно имати добру комуникацију са менаџментом и спонзорима унутар компаније.

Такође, потребно је посебно пажњу обратити на све partnere (извођаче радова, добављаче опреме и услуга, стручни надзор), са којима је потребно уговорити сарадњу на основу претходно стечених искустава и надлежне регулаторне органе (инспекције, даваоце дозвола, комисије) чије је процедуре и законске норме потребно строго испоштовати. На CNG пројектима нису издвојене директно супротстављене стране. Ограничену

подршку пројектима је могуће очекивати углавном унутар организације.

У погледу **пројектних рокова**, посебно је потребно обратити пажњу за потребно време за добијање регулативних докумената (дозвола, услова, решења, сагласности). Ови рокови могу имати кључан утицај на извођење пројекта у задатим роковима. Такође, битан фактор је и време извођења капиталних радова и набавке опреме, што треба обезбедити адекватним уговарањем и сталним мониторингом у сарадњи са стручним надзором на пројекту.

Приликом **планирања буџета** инвестиционог CNG пројекта веома је битно идентификовати факторе, било економске или техничке природе, који могу остварити утицај на смањење или повећање буџета пројекта и његове очекиване структуре. На првом месту су то трошкови набавке опреме, капиталних радова, радне снаге (капитални трошкови) уз променљивост операционих трошкова (енергенти, подршка, радна снага).

У домену **пројектног тима** простор за побољшање је углавном потребно тражити у добром избору чланова пројектног тима на основу доказаних компетенција и релевантног радног искуства на сличним пројектима. Предлог је за сваког члана пројектног тима јасно дефинисати личне и професионалне компетенције које мора да поседује.

Неопходан је мултидисциплинаран пројектни тим, који мора бити јасно структуриран и добро вођен. Избор пројектног менаџера треба бити урађен на основу потребних компетенција за CNG пројекте – познавање специфичних техничких аспеката пројекта, устаљене организације Компаније, разумевање начина сарадње са државним органима, добро управљање људским ресурсима на пројекту и способност комуникације са члановима пројектног тима. Посебну пажњу треба обратити на **комуникацију** унутар пројектног тима, али и екстерну комуникацију.

Везано за **ризике** који могу значајно утицати на перформансе CNG пројеката, на основу детаљне анализе, издвојено је неколико кључних ризика: пласман CNG по нижој цени или у мањем обиму од пројектованог, неиспуњење пројектованих специфичних техничко-технолошких перформанси процесне опреме и инфраструктуре, непоштовање рокова испоруке или капиталне изградње, неадекватан квалитет испоручене опреме, кашњење у прибављању регулаторних и техничких докумената и потенцијална техничко-технолошка хаварија. Због њихове комплексности и кључног утицаја на пројекат у целини и одређене индивидуалне перформансе, потребно је строго проценити наведене ризике, одредити превентивне мере за њихово спречавање и реактивне мере као одговор у случају њиховог настанка.

Поред наведеног, када се посматрају сви CNG пројекти, потребно је додатно обратити пажњу на јачање **директног маркетинга** према крајњим купцима (стављање акцента на уштеде новца и смањење утицаја загађења животне средине) али и **потенцијалну сарадњу** са произвођачима возила на

еколошки погон ради ширења портфолија еколошких возила у серијској производњи, али и њиховог домета и тржишне цене. Такође је у сарадњи са дистрибутерима природног гаса потребно додатно ангажовање на одржању и расту производње природног гаса како из традиционалних (земних) извора тако и биогаса из расположивих технологија.

Поред тога, потребно је уложити додатни напор у сарадњу са произвођачима и добављачима процесне CNG опреме ради смањења цене, повећања технолошке безбедности и ефикасности снабдевања CNG.

5. ЗАКЉУЧАК

Компримовани природни гас представља еколошки прихватљиво погонско гориво, развијено и доказано на светском нивоу које представља озбиљну алтернативу традиционалним фосилним горивима као што су бензин и дизел, а које може у скорјем периоду допринети развоју одрживе мобилности у јавном, приватном и комерцијалном транспорту.

Најпоузданији начин праћења капиталних CNG пројеката јесте стални мониторинг пројектних перформанси, односно унапред тачно одређених показатеља из утврђених различитих домена током целог пројектног циклуса: утицај пројекта, пројектне финансије и рокови, задовољство крајњих корисника, расположиви ресурси, квалитет, испативост, ефикасност и продуктивност и др. Перформансе је потребно дефинисати за сваки пројекат засебно, јасно утврдити у фази иницијације и планирања пројекта и активно пратити расположивим алатима и техникама до његовог завршетка. На тај начин се омогућава стални увид у статус пројекта, откривају проблеми, предузимају одговарајуће мере и спроводи ефикасно извештавање свих заинтересованих страна.

До сада реализовани пројекти изградње CNG CCG различитих компанија у нашој земљи су по већини разматраних аспеката остварили значајан позитиван ефекат. Ефекат је позитиван, како са финансијске, тако и са тржишне стране, а нарочито са аспекта побољшања одрживог развоја транспорта и пословања енергетских компанија на нашем тржишту. Са друге стране, у пракси до сада реализованих пројеката у Србији уочени су бројни недостаци и слабости, који директно утичу на перформансе пројеката и који захтевају мере и активности за њихово унапређење. Актуелна проблематика CNG пројеката у Србији директно утиче на њихове ниске пројектне перформансе и генерални успех пројеката, и оставља довољно простора за унапређење перформанси оваквих пројеката.

У овом раду обрађени су могући аспекти унапређења перформанси пројеката изградње станица за снабдевање CNG у Србији на основу расположивих техничко-економских података, доступне стручне литературе али и поређења планираних и фактички изведених активности из доступних извора компанија инвеститора у Србији и региону. Посебан акценат је стављен на остварене ефекте од пројекта на пословне процесе и финансијски резултат инвеститора, али и

шири контекст самог пројекта – на друштвену заједницу и животну средину.

Применом предложених мера и активности у домену перформанси CNG пројеката током њиховог планирања и реализације, може се гарантовати даљи стабилан и одржив раст целог портфолија CNG пројеката на тржишту Србије и повећање њиховог утицаја на диверсификацију домаћег енергетског тржишта, заштиту животне средине и повећању мобилности друмског транспорта. Посебна перспектива CNG пројеката на домаћем тржишту види се у изградњи малих и мобилних станица за снабдевање CNG, кућних CNG CCG али и нових формата већ постојећих комерцијалних CNG CCG уз повећање удела биогаса као погонског горива из расположивих извора.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fontein, D. (2021, October 13). *Project Monitoring: What It Is and Why It's Important*. Retrieved from Unito: Build and Optimize Workflows Across Tools and Teams: <https://unito.io/blog/project-monitoring/>
- [2] Prabhakar, P. G. (2008). What is Project Success: A Literature Review. *International Journal of Business and Management*, 3(9), 3-10.
- [3] TIAH. (2013). *U.S. and Canadian Natural Gas Vehicle Market Analysis: Compressed Natural Gas Infrastructure - Final Report*. Washington, DC: America's Natural Gas Alliance.
- [4] Mossalam, A. (2018). Projects' issue management. *HBRC Journal*(14), 400-407.
- [5] Vaclav, K. (2011). Restart of CNG (Compressed Natural Gas) in Europe. *14th European Forum on Eco-innovation*. Prague, CH: European Commission.
- [6] ISO. (2016). *ISO 16923:2016(en): Natural gas fuelling stations — CNG stations for fuelling vehicles*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- [7] U.S. Department of Energy - Alternative Fuels Data Center. (2021, October 21). Compressed Natural Gas Fueling Stations. Retrieved from U.S. Department of Energy - Alternative Fuels Data Center: https://afdc.energy.gov/fuels/natural_gas_cng_stations.html

Кратка биографија:



Андрија Аврамовић рођен је у Крушевцу 1995. год. Дипломирани је инжењер рударства за нафту и гас. Мастер рад на Факултету техничких наука из области инжењерског менаџмента – пројектни менаџмент одбранио је 2022. год.

контакт: avramovic.a95@gmail.com

ZNAČAJ TIMSKOG RADA U VIRTUELNIM TIMOVIMA**THE IMPORTANCE OF TEAMWORK IN VIRTUAL TEAMS**David Knežević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast –MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA**

Kratak sadržaj – Fokus ovog rada jeste na značaju timskog rada kao ključnog faktora za ostvarenje svih ciljeva organizacije. Poseban značaj pridaje se pojmu virtuelni tim i objašnjenjima na koji način ovakvi timovi danas funkcionišu.

Ključne reči: timski rad, virtuelni timovi

Abstract – The focus of this paper is on the importance of teamwork as a crucial factor in achieving organizational goals. Special importance is given to the concept of virtual team and explanations of how such teams function today.

Keywords: teamwork, virtual teams

1. UVOD

Efektivan timski rad u kontekstu upravljanja ljudskim resursima je najznačajniji za vreme trajanja kriznih situacija ili perioda brzih promena. Svaka organizacija koja shvata neophodnost da se ukloni u savremene trendove ekonomskog, konkurentskog i socijalnog okruženja, treba da se osloni na timski rad. Samo tako će uspeti da se suoči sa svim izazovima i reaguje pravovremeno na sve prepreke i mogućnosti koje se javu u okruženju. U okviru ovog rada nastojaćemo da objasnimo značaj timske efektivnosti u virtuelnim timovima, govorićemo o vrstama timova, komunikaciji u timu kao i tome zašto je timska efektivnost značajna za uspešno funkcionisanje tima.

2. POJAM, VRSTE I KARAKTERISTIKE TIMSKOG RADA**2.1. Definicija tima i timskog rada**

Glavni fokus organizacije treba da bude posmatranje svojih zaposlenih kao celine, tj. dobro ukomponovanog tima u kome se kroz integraciju svih članova tačno zna ko, gde i kako obavlja određeni posao.

Pod pojmom timski rad podrazumeva se zajednički rad grupe ljudi, podjednako odgovornih, na realizaciji zajedničkog cilja koji je svima jednako važan, uz postojanje jasne vizije, privrženosti zajedničkoj svrsi i posvećenosti zadatku [1].

NAPOMENA:

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

2.2. Faze razvoja tima

Bruce Tuckman je razvio model teorije timskog rada i identifikovao pet faza:

Formiranje - tokom ove faze članovi tima se upoznaju jedni sa drugima i uče o zadacima koje će morati da obavljaju.

Faza oluje - u ovoj fazi razvoja tima grupa počinje da stiče međusobno poverenje.

Normiranje - u ovoj fazi tim počinje da se okuplja i može efikasnije da se fokusira na zadatke i ciljeve projekta.

Izvođenje - članovi tima se osećaju prijatno jedni sa drugima i grupne norme su prihvaćene.

Odlaganje - kada se projekat privodi kraju, tim prelazi u fazu odlaganja.

2.3. Razlika između grupe i tima

Jedna od glavnih razlika između grupe i tima jeste to što grupa ima veći broj ljudi, sa primarnim ciljem da izvrše određeni zadatak delegiranjem istog, dok će tim raspolažati sa manjim brojem ljudi fokusiranih na postizanje jedinstvenog cilja zajedničkim naporima.

Prema Haugu proces prerastanja grupe u tim zavisi od „tvrdih“ i „mekih“ faktora. Meki faktori su teško merljivi (međuljudski odnosi), dok tvrdi faktori spadaju u sferu zadatka [2].

2.4. Vrste timova

Timove možemo razlikovati na osnovu načina na koji funkcionišu u organizaciji. Operativno različiti timovi mogu se kategorisati u sedam osnovnih tipova: projektni, operativni, virtuelni, samoupravni, neformalni, liderski i timovi za rešavanje problema.

2.5. Veličina tima

Idealna veličina tima zavisi od svrhe tima i količine potrebne saradnje između članova tima. Što je veća međuzavisnost zadatka i potreba za saradnjom članova tima, veća je verovatnoća da će manji tim bolje raditi. Za većinu saradničkih timova idealna veličina tima je između četiri i osam članova.

3. TIMSKA KOHEZIVNOST, MIŠLJENJE I MOTIVACIJA**3.1. Timska kohezivnost**

Timska kohezivnost se može definisati kao proces koji održava sklonost grupe da se drži na okupu kao i da se

postigne zajednički cilj. Kohezija predstavlja zajedničku vezu koja pokreće članove tima da ostanu zajedno i da žele da rade zajedno [3].

Biti kohezivan tim znači da ne samo da su ciljevi grupe ispunjeni, već se svi osećaju kao da su doprineli ukupnom uspehu grupe.

3.2. Strategija za razvoj timske kohezije

Studije o timskoj koheziji pokazuju da kohezivnost dovodi do povećanja produktivnosti. Načini na koji menadžeri kompanije mogu podsticati koheziju među svojim zaposlenima: zapošljavanje sa pažnjom, uvažavanje svačijeg doprinosa, osnaživanje članova tima, rešavanje sukoba unutar grupe, podsticanje komunikacije, primenjivanje aktivnosti za igradnju tima, fokusiranje na izgradnju poverenja.

3.3. Faktori koji otežavaju stvaranje timske kohezije

Neki od najčešćih faktora koji otežavaju stvaranje timske kohezije su arogancija, neznanje, strah, lični interesi izvan interesa tima, nejasni ciljevi, nedostatak poverenja, konkurencija umesto saradnje.

3.4. Timsko mišljenje

Timsko mišljenje predstavlja način stvaranja mišljenja i rezultata procesa mišljenja putem izbora stavova, vrednosti, i postulata koji su najdirektnije vezani za određeni timski rad i određeni tim. Izlaganje mišljenja članova tima ima za cilj minimiziranje i neutralisanje konflikata postizanjem konsenzusa, dogovora, analize činjenica i evaluacije, ocenjivanjem ideja. Timsko mišljenje se temelji na zajedničkoj želji da se ne naruši ravnoteža koja je uspostavljena u timu tako što postoji tendencija prihvatanja stavova opaženog konsenzusa tima, bez obzira da li je to zaista ispravno ili optimalno [4].

3.5. Nivoi timskog razmišljanja

Važno je prepoznati koji zaposleni je na kojem nivou timskog razmišljanja: čekanje uputstva, davanje predloga i čekanje odobrenja, predlog i postupanje, delovanje i informisanje, preduzimanje akcije kad god je potrebno, delovanje i komuniciranje, donošenje teških odluka za uspeh tima. Većina organizacija ima članove tima na drugom i trećem nivou, dok timovi sa visokim učinkom imaju članove na nivoima od četiri do šest.

3.6. Abolejn paradoks

Odnosi se na želju članova tima da izbegnu konflikt i nadjačava želju da se dođe do najboljeg rešenja, prihvatanje prvog najboljeg rešenja, intimno priznavanje manjkavosti ali uverenje da se svi slažu, neutralno komentarisanje predloga ili nastojanje pronalaska afirmativnih argumenata, nema otvorenog neslaganja, dojam jednoglasnog prihvaćenog predloga [5].

3.7. Timska motivacija

Motivacija je proces koji pokreće, usmerava i održava ciljno orijentisano ponašanje. To je ono što vas tera da delujete, bilo da pijete čašu vode da smanjite žeđ ili čitate knjigu da biste stekli znanje. Motivisanje tima je često izazovnije nego motivisanje jednog pojedinca. Neki od

načina na koje možete usmeriti svoje zaposlene u pravom smeru: podelite svoju viziju i postavite jasne ciljeve; komunicirajte sa svojim timom; podstičite timski rad; dajte pozitivne povratne informacije i nagradite svoj tim; obezbedite mogućnost za razvoj.

3.8. Timska motivacija u virtuelnim timovima

Kada je izmerena ukupna motivacija ljudi koji su radili od kuće u odnosu na kancelariju, otkriveno je da je rad od kuće manje motivirajući. Još gore, kada ljudi nisu imali izbora gde će raditi, razlike su bile ogromne. Ukupna motivacija je smanjena za sedamnaest poena, što je ekvivalent prelaska iz jedne od najboljih u jednu od najlošijih kultura u njihovim industrijama.

4. VIRTUELNI TIMOVI

4.1. Pojam virtuelnog tima

Da bi se smatrao virtuelnim u određenoj meri, tim mora da ima sledeća tri atributa:

Da bude funkcionalan - skup pojedinaca koji su međusobno zavisni u svojim zadacima, dele odgovornost za ishode, vide sebe i drugi ih vide kao netaknutnu društvenu jedinicu ugrađenu u jednu ili više sistema i kolektivno upravljaju svojim odnosima preko organizacionih jedinica;

Da su članovi tima geografski raspoređeni;

Da se tim oslanja na komunikaciju posredovanu tehnologijom, a ne na interakciju licem u lice da bi ostvario svoje zadatke [6].

4.2. Vrste virtuelnih timova

Postoji više podela kada su u pitanju vrste virtuelnih timova. Glavni kriterijumi na osnovu kojih se virtuelni timovi mogu podeliti su: vreme posvećeno određenom zadatku ili projektu; prostor u kojem zaposleni obavljaju svoje aktivnosti; kultura, jezik, običaji vera i obrazovanje.

4.3. Izazovi u virtuelnim timovima

Jedan od osnovnih izazova vođenja virtuelnih timova je negovanje jedinstva tima kada zaposleni rade odvojeno. Studije pokazuju da timovi koji rade na različitim lokacijama doživljavaju niži nivo poverenja i veći nivo sukoba nego zaposleni koji rade zajedno. Mnogi problemi sa radom na daljinu proizilaze iz komunikacijskih prepreka. Ovi problemi mogu rezultirati nepotpunim projektima, promašenim ciljevima učinka, igubljenom prodajom, kao i manje opipljivim nedostacima kao što su stres i smanjen moral, prema istraživanju Economist-a.

4.4. Pozitivi aspekti rada na daljinu

Često se može čuti fraza da je rad od kuće povezan isključivo sa uštedom novca od strane kompanije. To svakako nije tako. Rad na daljinu ima mnoge vrste prednosti, uključujući motivaciju zaposlenih, povećanu produktivnost i zadržavanje osoblja. Istovremeno rad na daljinu se ne odnosi samo na osoblje koje radi od kuće.

Uključuje i frilensere, radnike po ugovoru, radnike na prvoj liniji, međunarodne radnike i sl.

4.5. Poverenje u virtuelnim timovima

Timovi ne mogu dobro da funkcionišu kada saradnici ne veruju jedni drugima. Izgradnja i održavanje poverenja na tradicionalnom, fizičkom radnom mestu je dovoljno teško, ali proces je još teži u virtuelnom okruženju, gde ljudi često moraju da rade sa ljudima koje nisu lično upoznali. Potrebno je proaktivno graditi poverenje između zaposlenih i komunicirati sa predvidljivošću.

Deljenje i rotiranje snage je takođe ključni faktor u postizanju poverenja unutar virtuelnog tima. Kako bi osigurali da poverenje bude prisutno u timu na daljinu, menadžeri moraju da postupaju proaktivno, primenjujući prave mehanime kako bi osigurali da poverenje cveta u tom okruženju. Institucionalni faktori mogu biti podrška razvijanju i održavanju poverenja. Ova podrška može postojati na organizacionom nivou, u obliku kulture timskog rada i na društvenom nivou kroz pravne sisteme.

4.6. Konflikti u virtuelnim timovima

Najčešći konflikti sa kojima se suočavaju zaposleni koji rade na daljinu:

Ograničen kontekst - komunikacija putem platformi je uglavnom asihrona i može stvoriti kašnjenje između slanja poruke i prijema odgovora. Pošiljalac može pogrešno protumačiti brzinu odgovora i na kraju doneti prebrzo zaključke na osnovu tempa, stila i tona konačnog odgovora, što može izazvati sukob.

Nedostajuće smernice za komunikaciju - bez uspostavljenih komunikacionih normi i smernica, članovi virtuelnog tima mogu postati žrtve prekomerne komunikacije.

Nedostatak neobavezne komunikacije - Virtuelni pozivi i sastanci imaju tendenciju da odmah pređu na poslovne aspekte sastanka i generalno obezbeđuju manje vremena za lične razgovore koji pomažu stvaranju čvrstih odnosa između timova i organizacije.

Stil komunikacije - tendencija da članovi tima koriste stil komunikacije jedne veličine koji odgovara svim stilovima umesto nijansiranog, agilnog pristupa je još jedan uzrok sukoba u virtuelnim timovima.

4.7. Alatke i aplikacije za kolaboraciju u virtuelnim timovima

Iako ljudi uključeni u virtuelnu saradnju nisu fizički zajedno, oni se oslanjaju na proizvode zasnovane na tehnologiji da bi ispunili mnoge od neophodnih projektnih zahteva, uključujući sastanke, upravljanje projektima za saradnju među disciplinama i konačno potpisivanje poslovnih planova. Neke od najpopularnijih platformi koje organizacije koriste za funkcionisanje svojih virtuelnih timova su: Microsoft Teams; Slack; Yammer; Zoom.

5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

5.1. Problem istraživanja

U ReMade d.o.o. uočen je problem u efikasnosti, nejasna komunikacija kao i nerazumevanje timskih uloga.

5.2. Predmet istraživanja

S obzirom da je za svaku kompaniju i ostvarenje njenih ciljeva timski rad i efektivnost veoma važna stavka, urađeno je istraživanje u Remade d.o.o., kako bi se ispitala visina timske efektivnosti i njen uticaj na zaposlene.

5.3. Ciljevi istraživanja

Ustanoviti timsku efektivnost iz perspektive osam dimenzija (navedene ispod), kao i identifikovati dimenzije tima koje treba poboljšati kako bi se povećala efektivnost tima: svrha i ciljevi; uloge; timski procesi; timski odnosi; međutimski odnosi; rešavanje problema; strast i posvećenost; veštine i učenje.

5.4. Hipoteze istraživanja

Opšta hipoteza: Zaposleni u kompaniji ReMade d.o.o. imaju visok nivo timske efektivnosti.

Pojedinačne hipoteze:

Zaposleni imaju smislenu svrhu i posvećeni su ostvarenju zajedničkih ciljeva.

Zaposleni jasno razumeju svoje uloge.

Zaposleni su timski igrači.

Zaposleni imaju visok nivo poverenja u okviru tima.

Zaposleni imaju dobru međutimsku saradnju.

Zaposleni su ponosni na svoj tim.

Zaposleni pohađaju različite obuke kako bi stekli dodatne veštine.

5.5. Opis uzorka - ispitanici

ReMade d.o.o. je mlada konsultantska kompanija iz Novog Sada osnovana 2020.godine koja ima ulogu stvaranja boljeg digitalnog okruženja mrežne maloprodaje, podsticanja uslova za širenje i napredak poslovanja, na obostrano zadovoljstvo klijenata i njihovih kupaca. Od pedeset ispitanika, trideset dve su žene, a osamnaest muškaraca. Prosečna starost ispitanika je trideset godina, iz čega može da se zaključi da se radi o prilično mladoj populaciji. Kada su u pitanju godine radnog staža najviše zaposlenih se nalazi u kategoriji 1-10 godina radnog staža odnosno 64%. Što se tiče obrazovanja najveći broj zaposlenih ima završenu visoku/višu školu, čak njih 28 odnosno 56%.

Budući da u Remade d.o.o. postoji mogućnost obavljanja posla kako iz kancelarije tako i od kuće, 55% ispitanika posao obavlja na daljinu dok preostalih 42% posao obavlja iz kancelarija firme.

5.6. Instrument istraživanja

Istraživanje je sprovedeno putem Google upitnika. Uzorak ima pedeset ispitanika. Cilj upitnika je da ispita visinu timske efektivnosti u kompaniji. Naziv upitnika: "Team Effectiveness Diagnostic"

Autor upitnika: London Leadership Academy, National Health Service

5.7. Rezultati i analiza rezultata istraživanja

Prilikom analize rezultata i svake od osam dimenzija ustanovljeno je da su i opšta i pojedinačne hipoteze potvrđene. Zbirom proseka svih dimenzija dobijamo ukupnu timsku efektivnost. Rezultati pokazuju da je timska efektivnost 32,71 od maksimalnih 40. Najveći broj odgovora kod gotovo svih pitanja odnela je opcija 4 - slažem se. Razlog visoke timske efektivnosti kod zaposlenih u ReMade d.o.o. može biti vezan za nekoliko činjenica: Od momenta dolaska u kompaniju, zaposleni su usmereni na timski rad, predstavljen im je značaj istog za uspešno rešavanje svih radnih zadataka i ostvarenje ciljeva organizacije.

Zaposleni se mogu uvek osloniti na svoje kolege, tim lidere i menadžment kada su u pitanju bilo kakve nedoumice ili pitanja. Redovni konstruktivni sastanci između timova i njihovih tim lidera rezultiraju jačanjem timskog duha i podstiču zaposlene na saradnju i otvorenost. Mogućnost rada od kuće svakako je od velikog značaja zaposlenima koji žive u drugom gradu. Ovim ReMade d.o.o. povećava lojalnost prema kompaniji. Konstantan rad na poboljšanju rezultata kako timova tako i cele organizacije, kao i transparentnost poslovnih rezultata rezultira visokom efektivnošću.

5.8. Predlozi mera za poboljšanje

Budući da su sve hipoteze potvrđene i da su zaposleni iskazali pozitivne stavove prema svrsi, timskim i međutimskim odnosima, ulogama, posvećenosti timskom radu, rešavanju problema kao i sticanju novih veština, potrebno je krenuti od onih dimenzija koje su ostvarile procentualno najlošije rezultate u odnosu na ostale. Najmanji skor ostvarila je dimeznija - uloge. Budući da je razumevanje uloga u timu od krucijalnog značaja za efektivnost i uspeh istog, potrebno je pronaći rešenje kako bi se procenat zaposlenih koji se ne slažu da svi članovi razumeju svoje uloge, smanjio.

Često se dešava da kolege iz različitih sektora posmatraju druge sektore kao celinu ne uzimajući u obzir da je u okviru tima više članova kako sa zajedničkim tako i sa individualnim zadacima/projektima. Kako bi se tačno znalo koji zaposleni obavlja koji posao, predlog je da se uvedu sum-up sastanci između različitih sektora.

Na ovaj način će članovi iz različitih timova bolje razumeti koje radne zadatke obavljaju njihove kolege. U okviru dimenzije timskih procesa, konstatacija da članovi tima bivaju nagrađeni jer su timski igrači rezultirala je velikim brojem neodlučnih zaposlenih kao i onih koji se ne slažu sa ovim.

Stoga je potrebno omogućiti zaposlenima da osvajaju određene novčane bonuse za ostvarene rezultate u okviru tima i to u smislu novčane stimulacije i destimulacije. Kompanija takođe treba da radi u kontinuitetu i na onim dimenzijama koje su ostvarile visoke ocene prilikom analize upitnika. Treba konstantno da teži na razvoju tima, jer samo timski svi zadaci i ciljevi ove kompanije mogu biti ostvareni na zadovoljavajućem nivou.

6. ZAKLJUČAK

Samo timovi koji se brzo i lako prilagođavaju novonastalim situacijama i promenama u svetu i na globalnom tržištu mogu da izađu kao pobednici. Rad na izgradnji kvalitetnog tima zahteva velike napore, kako lidera tima i organizacije tako i svakog člana tima ponaosob. Jačanjem ličnih veština, sticanjem novih znanja, zaposleni istovremeno jačaju i tim kojem pripadaju. Kada se posao podeli među članovima tima on se obavlja brže, čineći da celokupno poslovanje funkcioniše na efikasniji i efektivniji način. Sve dok se timovi formiraju, upravljaju i sprovode efikasno može da se obezbedi izvor konkurentske prednosti u smislu povećanog zadovoljstva zaposlenih, kreativnosti i inovativnosti.

7. LITERATURA

- [1] Timski rad - Leposava Grubic-Nesic, Violeta Zubanov, Bojana Jokanovic. - 1.izd - Novi Sad: Fakultet tehnickih nauka, (2021).
- [2] Haug, Ch. (1983). Erfolgreich im team. Muenchen: Beck.
- [3] Casey-Campbell, M., & Martens, M.L. (2009). Sticking it all together: A critical assessment of the group cohesion- performance literature. International Journal of Management reviews, 11(2), 223-246
- [4] Janis, I. (1982). Groupthink psychological studies of policy decisions fiascoes. Boston: Houghton Mifflin.
- [5] Blanchard, K., Randolph, A., & Grazier, P. (2007). Go Team. San Francisco: Berrett-Koehler Publisher, Inc.
- [6] Alderfer, C.P. Group and Intergroup Relations. In J.R.Hackman and J.L. Suttle (eds), Improving the quality of work life (1977).

Kratka biografija:



David Knežević rođen je u Novom Sadu 1992. godine. Osnovne i master akademske studije završio je na Ekonomskom fakultetu u Subotici. Na Fakultetu tehničkih nauka odbranio je master rad iz oblasti Menadžmenta ljudskih resursa.

ARHITEKTURA SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCIJE BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM ARCHITECTURE

Bojana Popov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Poslovna inteligencija je naziv za proces prikupljanja, obrade i čuvanja podataka koji je podržan računarskim tehnologijama. Poboljšava proces donošenja odluka pružajući menadžmentu relevantne informacije o poslovanju. U radu je prikazana arhitektura sistema poslovne inteligencije i koristi nakon implementacije.

Ključne reči: Poslovna inteligencija, BI architecture, skladište podataka, analiza podataka

Abstract Business intelligence is the name for a process of collecting, processing and storing data that is supported by computer technologies. Improves the decision-making process by providing management with relevant business information. The paper presents the architecture of the business intelligence system and its benefits after implementation.

Key words: Business intelligence, BI architecture, data warehouse, data analysis

1. UVOD

Proces donošenja odluka u modernim organizacijama u velikoj meri se oslanja na informacione sisteme. Podaci koji se generišu iz internih i eksternih izvora obrađuju se kako bi se dobile vredne informacije koje utiču na donosiocima odluka. Prvobitno, informacioni sistemi kakav je MIS (eng. *Management Information System*) ili upravljački informacioni sistem služio je za skladištenje svakodnevnih operacija. Ovaj sistem nije čuvao i skladištio istorijske i agregirane podatke. Prema tome, izveštaji koji su se generisali zahvaljujući ovom sistemu bili su veoma jednostavni i generični. Pružao je skromne mogućnosti pri obradi podataka – služio je za analizu operativnih aktivnosti. Sistemi za podršku odlučivanju (eng. *Decision Support Systems*) nastali su kako bi se rešili problemi u vezi sa upravljačkim informacionim sistemima i kako bi se omogućila analiza podataka na višem nivou. Ovaj sistem ima jedinstveno skladište podataka u kojem su ujedinjeni svi podaci organizaciji, nasuprot MIS-u, gde svaka poslovna funkcija zasebno čuva podatke o svom poslovanju. Zahvaljujući centralizovanom skladištenju podataka, unapređene su i mogućnosti analize.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zdravko Tešić, red. prof.

Sistemi za podršku odlučivanju sadrže alate za analitičku obradu na mreži. Ovi alati smeštaju podatke u specijalizovanu formu koja se naziva OLAP (*Online Analytical Processing*) kocka i pružaju multidimenzionalni pogled na podatke. Uz pomoć OLAP tehnologija i tehnika rudarenja podataka moguće je pretvoriti ulazne podatke u znanje i informacije na osnovu kojih se donose odluke. Koncepti sistema za podršku odlučivanju i poslovna inteligencija se često u literaturi koriste zajedno.

Neki autori smatraju da je sistem poslovne inteligencije naslednik sistema za podršku odlučivanju. Drugi međutim, smatraju da je sistem za podršku odlučivanju jedan od elemenata poslovne inteligencije. Poslovna inteligencija ima sve komponente koje sadrži DSS, a pored toga sadrži bogat korisnički interfejs koji omogućuje da obrađeni podaci budu prikazani putem različitih kontrolnih tabli. Kontrolne table daju višeperspektivni pogled na skup podataka sa vizuelizacijama koje predstavljaju različite nalaze i uvide iz tog skupa podataka. Vizuelizacije se mogu zakačiti na kontrolne table i ako se odabere zakačena vizuelizacija, otvoriće se izveštaj vezan za nju.

2. OPŠTA ARHITEKTURA SISTEMA POSLOVNE INTELIGENCIJE

Postoje različite definicije koje opisuju poslovnu inteligenciju, a termin je popularizovao Howard Dresner 1989. godine i on glasi „BI opisuje skup koncepata i metoda za poboljšanje poslovnog odlučivanja korišćenjem sistema podrške zasnovanih na činjenicama. Sistemi poslovne inteligencije su DSS vođeni podacima“ [1]. Pregledom literature utvrđeno je da autori ne mogu da se slože oko jedinstvene strukture komponenti BI (*Business intelligence*) sistema [2][3][4][5]. Međutim, iako postoje neka neslaganja, većina autora se slaže da se BI sastoji iz sledećih slojeva:

- sloj podataka,
- ETL sloj,
- sloj skladišta podataka,
- sloj grafičkog korisničkog interfejsa i
- sloj metapodataka.

BI arhitektura se može primeniti u lokalnom centru podataka ili na oblaku (eng. *cloud*). U oba slučaja sadrži skup navedenih komponenti koje podržavaju različite faze procesa. Proces započinje prikupljanjem podataka iz različitih izvora, zatim se ti podaci prečišćavaju i integrišu kako bi mogli da se učitaju u skladište podataka sa definisanom šemom. Iz skladišta podataka se dalje izvlače kako bi se nad njima primenile određene tehnike analize. Na kraju, rezultati koji su dobijeni analizom prikazuju se u vidu izveštaja ili vizuelizacija.

2.1. Sloj podataka

Sloj podataka čine podaci koji se generišu iz različitih izvora. Izvori podataka ne čine deo platforme poslovne inteligencije. Oni reprezentuju podatke koji se dobijaju iz internih i eksternih izvora. Interne izvore čine svi podaci koji se generišu u okviru same organizacije. To mogu biti operativne baze podataka, sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima (eng. *Customer Relationship Managment*), sistemi za planiranje resursa preduzeća (eng. *Enterprise Resource Planning*), finansijski izveštaji i drugi interni dokumenti. Spoljni izvori se odnose na podatke koji potiču van organizacije. To su podaci koji se prikupljaju od strane kupaca, poslovnih partnera, vlade, organizacija za istraživanje tržišta i sa Interneta.

Svi podaci mogu se klasifikovati u tri kategorije: strukturirani podaci, polustrukturirani podaci i nestrukturirani podaci. Strukturirani podaci imaju definisanu dužinu i format. Strukturirani podatak o nekom entitetu predstavlja jedan red u relacionoj bazi podataka. Nestrukturirani podaci se ne mogu skladištiti u tradicionalnoj relacionoj bazi. Zbog toga, ove podatke je teže analizirati i do skoro nisu imali veliku vrednost kod organizacija.

One organizacije koje uspešno koriste nestrukturirane podatke kako bi donosile poslovne odluke, stiču značajnu prednost na tržištu. Najčešći formati nestrukturiranih podataka su pdf, video, audio i veb sadržaj. Polustrukturirani podaci su hibrid strukturiranih i nestrukturiranih podataka. To je oblik podataka koji se ne može skladištiti u tradicionalnim, relacionim bazama podataka ili u drugim oblicima tabela podataka, ali ipak sadrži oznake za odvajanje semantičkih elemenata i sprovođenje hijerarhije zapisa i polja u okviru podataka. Primeri ovakvih podataka su XML (*Extensible Markup Language*), email i EDI (*Electronic Data Interchange*).

U zavisnosti od tehnologije koja se primenjuje, mora se pažljivo odabrati koji tip podataka može da se koristi u procesu skladištenja, obrade podataka i donošenja odluka. Pored toga, važan kriterijum u procesu odabira podataka podrazumeva relevantnost i kvalitet podataka. Relevantnost podataka podrazumeva sposobnost organizacije da jasno identifikuje izvore podataka koji će biti korisni u procesu rešavanja konkretnog problema. Saznanje gde se traženi podaci, koji su odgovor na specifično poslovno pitanje, mogu pronaći omogućava značajnu uštedu vremena i bržu isporuku informacija. Relevantni izvori mogu biti od pomoći i prilikom obezbeđivanja kvaliteta podataka. Od velikog broja izvora, neki od njih mogu biti nepouzdati, nedostupni ili irelevantni za konkretan problem.

Pravilnim odabirom mogu se izbeći nekonzistentni, netačni, duplirani i podaci koji imaju nedostajuće vrednosti [6]. Međutim, bez obzira na kvalitet podataka koji se nalaze u izvorima, oni se ne učitavaju direktno u skladišta podataka. Podaci se prvobitno iz izvora ekstrahuju u oblast za postavljanje podataka (eng. *Data staging area*) gde se proveravaju kako bi se obezbedio kvalitet i kako bi se formatirali u skladu sa definisanom šemom skladišta podataka u koje će se učitati.

Ova tehnika ekstrakcije podataka, njihovog formatiranja i validiranja i učitavanja u skladište podataka naziva se ETL proces.

2.2. ETL sloj

Kao što je navedeno u akronimu, ovaj sloj se sastoji iz tri faze: ekstrakcije, transformacije i učitavanja podataka. Ekstrakcija je proces identifikovanja i akvizicije relevantnih podataka iz različitih izvora. Prikupljeni podaci često nisu integrisani, nepotpuni su ili su duplirani. U procesu ekstrakcije podaci se iz izvornih sistema učitavaju u oblast za postavljanje podataka kako bi se sprečilo učitavanje netačnih, nepotpunih, dupliranih ili irelevantnih podataka direktno u skladište podataka. Ekstrakcija može biti sinhrona i asinhrona.

Sinhrona ekstrakcija podrazumeva kontinuiranu ekstrakciju, a asinhrona omogućava planiranje ekstrakcije u određenim vremenskim intervalima. Transformacija podrazumeva proces pretvaranja podataka prema definisanim poslovnim pravilima, deduplikaciju i uklanjanje nedostajućih vrednosti podataka. Takođe, oni moraju biti transformisani u konzistentan format za ciljani sistem. Ovo uključuje napore i aktivnosti da se podaci ukllope u višedimenzionalni model koji čini skladište podataka. Zahvaljujući ovom procesu, transformacije mogu biti veoma složene. Poslednja faza je učitavanje podataka u ciljani sistem. Učitavanje podataka može biti inicijalno ili osvežavanje skladišta podataka. Inicijalno punjenje je jednokratna procedura preuzimanja svih istorijskih podataka, a osvežavanje je dodavanje novih podataka koji su se dodali u oblast za postavljanje podataka.

2.3. Sloj skladišta podataka

Sloj skladišta podataka obuhvata tri komponente: skladište operativnih podataka, samo skladište podataka i data mart-ove. Podaci se prenose iz operativnih skladišta u skladište podataka, a zatim u data mart-ove. Operativno skladište podataka (eng. *Operational Data Store*) koristi se za integrisanje svih podataka iz ETL sloja i njihovo učitavanje u skladište podataka. Integriše podatke koji su u realnom vremenu i obezbeđuje pogled na njih. S obzirom da radi sa podacima u realnom vremenu, ne skladišti istorijske podatke. Operativno skladište služi kao podrška operativnoj obradi podataka i za potrebe izveštavanja. Ukoliko određena aplikacija zahteva integrisani pogled na podatke, operativno skladište može ispuniti ovaj zahtev uz pomoć izveštaja [6].

Skladište podataka predstavlja centralizovani repozitorijum gde se smeštaju svi podaci koji se preuzimaju iz izvora podataka. Definicija skladišta podataka koju je konstruisao Bill Inmon glasi: „Skladište podataka je predmetno orijentisano, integrisano, vremenski varijantno, nepromenljivo prikupljanje podataka kao podrška procesu donošenja odluka menadžmenta“ [7]. Predmetna orijentisanost se odnosi na to da se podaci organizuju prema temama poslovanja, nasuprot operativnim bazama podataka, gde su podaci organizovani po funkcijama poslovanja. Ovo je rezultat centralizovanog dizajna skladišta podataka, gde različite funkcije poslovnog sistema pristupaju jedinstvenom skladištu podataka. Na ovaj način jedna tema može biti od interesa za više poslovnih funkcija, a teme mogu deliti zajedničke podatke. Takođe, kada su u pitanju operativne baze podataka, svaka poslovna funkcija može imati različitu implementaciju sistema za upravljanje bazom podataka i podaci mogu biti različito strukturirani. Skladište podataka vodi računa o tome da su podaci u

standardizovanom formatu. Zbog toga skladište podataka ima atribut integriteta – svi podaci o organizaciji se čuvaju na jednom mestu, u standardizovanom formatu. Još jedna razlika između operativnih baza podataka i skladišta podataka jeste ta, da skladišta podataka sadrže istorijske podatke. Podaci se dodaju u skladište podataka putem periodičnih osvežavanja – preuzimanja novih podataka iz operativnih baza podataka i ostalih izvora podataka. Dok operativne baze podataka čuvaju podatke do jedne godine, skladišta podataka mogu čuvati podatke do nekoliko godina. Takođe, skladište podataka sadrži vreme kao dimenziju kako bi se podaci vremenski označavali i kako bi se omogućilo kreiranje analiza predviđanja. Nepromenljivost podataka u skladištima podrazumeva da su podaci koji se u njemu nalaze samo za čitanje (eng. *read-only*).

To podrazumeva da u skladištu dozvoljene samo operacije čitanja, ali ne i brisanja ili modifikovanja. Zbog toga, skladišta podataka nekada dostižu velike razmere – do nekoliko petabajta podataka. Ukratko, skladišta podataka sadrže istorijske podatke o celoj organizaciji kako bi omogućili postavljanje upita uz pomoć SQL (eng. *Structured Query Language*) alata i drugih alata za analizu i obradu podataka, koji pomažu menadžmentu u procesu donošenja odluka.

Data mart je deo skladišta podataka koji se fokusira na pojedinačnu poslovnu funkciju, odnosno obuhvata samo jedan segment poslovanja. Koristan je donosiocima odluka jer brže pristupaju podacima i dobijaju neophodan uvid. Korisnici ne moraju da provode vreme pretražujući kompleksnu bazu podataka ili da ručno agregiraju podatke iz različitih izvora. Data mart može biti realizovan kao nezavisni ili zavisni Data mart. Zavisni data mart prikuplja podatke iz centralizovanog skladišta podataka. Nezavisni data mart je dizajniran kao samostalni sistem koji izvlači podatke direktno iz operativnih ili ekstremnih izvora (ili oba).

2.4. Sloj grafičkog korisničkog interfejsa

Na osnovu podataka koji se nalaze u skladištu podataka, u sloju grafičkog korisničkog interfejsa ti podaci se obrađuju i prikazuju donosiocima odluka u vidu izveštaja ili vizuelizacija. Sloj krajnjeg korisnika, kako se drugačije naziva, pruža podršku kako bi se iz podataka dobile smislene informacije i znanje. Za proces obrade podataka i kreiranja informacija koriste se OLAP (*Online Analytical Processing*) kocke i alati za rudarenje podataka. OLAP predstavlja softversku tehnologiju uz pomoć koje korisnici mogu lako i selektivno da izdvajaju i traže podatke kako bi ih analizirali sa različitih tačaka gledišta. Zasnovan je na višedimenzionalnom modelu podataka i omogućava korisnicima da postavljaju upite o višedimenzionalnim podacima.

Podaci se organizuju u tzv. OLAP kocke, a svaka OLAP kocka sadrži podatke kategorisane po dimenzijama (kupci, geografski region, vremenski period) koji su hijerarhijski organizovani. Zahvaljujući ovome, analitičari podataka ne moraju da pišu kompleksne upite kako bi obuhvatili podatke iz više tabela. OLAP kocke takođe agregiraju podatke po dimenzijama, pa je vreme koje je potrebno za odgovor na upite mnogo kraće u poređenju sa kompleksnim upitima koji se postavljaju direktno nad bazom ili skladištem podataka. Osnovne OLAP operacije su:

- Roll-up: penjanje po hijerarhiji koncepata, odnosno povećavanje stepena agregiranosti podataka (ukoliko su podaci prvobitno prikazani po mesecima, uz pomoć roll-up funkcije biće prikazani po godinama).
- Drill-down: spuštanje po hijerarhiji koncepata ili smanjenje stepena agregiranosti podataka (ukoliko su se prvobitno prikazivale zemlje gde organizacija posluje, nakon drill-down operacije, prikazivaće se gradovi u kojima posluje).
- Slice and dice: operacija slice uzima jednu specifičnu dimenziju iz date kocke i predstavlja novu podkocku koja pruža informacije sa nove tačke gledišta. Dice je podkocka koja uzima dve ili više dimenzija.
- Pivot: podrazumeva rotiranje kosa kocke kako bi se prikazale druge dimenzije i informacije koje su vezane za njih.

Rudarenje podataka je računarski podržan metod pomoću kog je moguće otkriti obrasce, pravila, trendove i druge vredne informacije. Rudarenje podataka je proces automatskog pretraživanja obimnih skladišta podataka kako bi se pronašla korisna saznanja. Naziva se još i „otkrivanje znanja podataka“ (eng. *Knowledge Discovery of Data*). OLAP tehnologije omogućavaju otkrivanje veza i obrazaca uz pomoć analitičara podataka. Međutim, ljudsko oko može da posmatra ograničenu količinu dimenzija odjednom. Taj broj je uglavnom ograničen na tri dimenzije, prema tome ne mogu se otkriti neke kompleksne veze. Osim toga, analiza ovakvih veza bila bi vremenski zahtevna. Sa druge strane, rudarenje podataka je računarski proces koji otkriva obrasce u velikom skupu podataka koji uključuju elemente statistike, mašinskog učenja i veštačke inteligencije.

Izveštaji se generišu prilikom izvršavanja upita nad skladištem podataka. Upiti se postavljaju uz pomoć strukturanog jezika upita, za strukturirane podatke. Podrazumeva se da skladište podataka ima definisanu šemu i da su podaci u uniformnom formatu. Uz pomoć njih moguće je prikazati uvide koji su otkriveni u podacima. Dakle, može se zaključiti da izveštaji pružaju informacije. Nasuprot tome, vizuelizacije se koriste za kreiranje značenja iz datih informacija. Skoro sva softverska rešenja poslovne inteligencije današnjice dolaze sa ugrađenom vizuelizacijom podataka. Vizuelizacije pružaju mogućnost automatske transformacije dobijenih rezultata u kružne grafike, stubičaste dijagrame, histograme, toplotne mape i druge vizuelne prikaze. Korisnicima je mnogo lakše na ovaj način da razumeju obrasce, odnose i trendove u poređenju sa rezultatima koji su prikazani u vidu tabele sa brojevima. Neka softverska rešenja uključuju i filtriranje, mešanje i druge manipulacije sa podacima radi dobijanja novih uvida i boljeg razumevanja podataka.

2.5. Sloj metapodataka

Mnogi autori opisuju metapodatke kao podatke o podacima. Drugim rečima, to su podaci koji korisnicima nekog objekta daju saznanja o postojanju objekta i o njegovim karakteristikama. U oblasti poslovne inteligencije oni opisuju izvore podataka, skladište podataka, poslovna pravila, autorizaciju pristupa i načine na koji se podaci izdvajaju, transformišu i obrađuju.

3. KORISTI IMPLEMENTACIJE BI SISTEMA

Implementacija softvera poslovne inteligencije i odgovarajućih skladišta/baza podataka je složen proces koji zahteva velika ulaganja novčanih i ljudskih resursa i vremena. Pre investicije neophodno je utvrditi da li je ona ekonomski opravdana.

Ulaganja ka potencijalnom rešenju poslovne inteligencije moraju biti opravdana potencijalnim koristima koja ta ulaganja mogu da donesu organizaciji.

Pored kvalitetnih vizuelnih prikaza koji omogućavaju korisnicima da lakše razumeju način na koji su podaci povezani, u nastavku će biti nabrojane konkretne koristi prilikom implementacije nekog rešenja poslovne inteligencije.

Odluke zasnovane na podacima: Kada su u pitanju taktičke i strateške odluke, menadžeri su prinuđeni da u velikoj meri budu oslonjeni na sopstvena znanja, iskustva i procene. Nepostojanjem BI softvera, oni se ne mogu osloniti na činjenice, te su u potpunosti prepušteni donošenju odluka koje su zasnovane na sopstvenom nagađanju. BI softver omogućava relevantne informacije koje pomažu da se donose odluke zasnovane na podacima. Kao rezultat, odluke koje se donose su kvalitetnije i smanjuje se neizvesnost u vođenju poslovanja.

Pristup ključnim informacijama: Velika količina podataka generiše se svakodnevno zahvaljujući velikom broju procesa u organizaciji i dinamičnom okruženju. Uz pomoć BI sistema moguće je skratiti vreme koje je potrebno za pronalaženje potrebnih informacije.

Takođe, zahvaljujući naprednim vizuelizacijama moguće je agregirati i lakše razumeti istorijske podatke ili podatke u realnom vremenu. Na osnovu istorijskih podataka moguće je praviti analize predviđanja koje utvrđuju dalje pravce poslovanja.

Povećana operativna efikasnost: BI alati pokrivaju celokupno poslovanje organizacije i mogu generisati izveštaje za svaki nivo u hijerarhijskoj strukturi organizacije. Zahvaljujući ovim izveštajima moguće je utvrditi nedostatke kao što su prazan hod, uska grla, nepotrebni troškovi i drugi nedostaci koji umanjuju vrednost ukupnog profita. Na osnovu ovih uvida menadžment može da optimizuje procese i ukloni nedostatke kako bi se povećala operativna efikasnost i profit organizacije.

Optimizacija resursa: BI alati pružaju informacije u formatu koji je potreban organizaciji, a kreiranje izveštaja je jednostavno, intuitivno i najčešće ne zahteva dodatne veštine za korišćenje alata.

Povećanje prodaje: Zahvaljujući podacima koji dolaze iz eksternih izvora, prvenstveno sa društvenih mreža i drugih interaktivnih platformi, organizacije mogu da prikupe ogromne količine podataka vezane za obrasce ponašanja kupaca prilikom kupovine. Takođe, analiziranje koje proizvode kupci gledaju na veb sajtu, koje poručuju i koje proizvode vraćaju mogu pomoći organizaciji da utvrdi dalje pravce delovanja

Segmentacija kupaca: Grupisanje kupaca na osnovu podataka o njihovim karakteristikama koje organizacije generišu zahvaljujući prijavljivanju prilikom kupovine ili popunjavanjem anketa. Ti podaci se mogu odnositi na starost, pol, adresu stanovanja, visinu prihoda, broj članova domaćinstva i slično. Dobijeni rezultati mogu se dalje koristiti kako bi se marketing kampanje prilagodile ciljnim kupcima.

4. ZAKLJUČAK

U dinamičnom i promenljivom okruženju današnjice, organizacije moraju da pronalaze načine kako da se brzo prilagode tržišnim trendovima i zahtevima kupaca. Pravovremene i efektivne odluke omogućavaju opstanak na tržištu i konkurentsku prednost. Alati poslovne inteligencije koriste se, ne samo za donošenje odluka podržanih podacima, već i za razumevanje tržišnih performansi organizacije i kreiranje strateških planova. Prema tome, poslovna inteligencija predstavlja ključnu komponentu u poslovanju organizacije ukoliko ona želi da zadrži svoju tržišnu poziciju, unapredi svakodnevno poslovanje i odredi ciljeve za budućnost koji će omogućiti rast i razvoj.

5. LITERATURA

- [1] Power, Daniel J. "A brief history of decision support systems." *DSSResources.com* 3 (2007).
- [2] Ranjan, Jayanthi. "Business intelligence: Concepts, components, techniques and benefits." *Journal of theoretical and applied information technology* 9.1 (2009): 60-70.
- [3] Niu, Li, Jie Lu, and Guangquan Zhang. "Business intelligence." *Cognition-Driven Decision Support for Business Intelligence*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. 19-29.
- [4] Olszak, Celina M., and Ewa Ziemba. "Approach to building and implementing business intelligence systems." *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* 2.1 (2007): 135-148.
- [5] Bălăceanu, Daniel. "Components of a Business Intelligence software solution." *Informatica Economică* 2.42 (2007): 67-73.
- [6] Ong, In Lih, Pei Hwa Siew, and Siew Fan Wong. "A five-layered business intelligence architecture." *Communications of the IBIMA* (2011).
- [7] William H. Inmon, "Building The Data Warehouse (4th Edition)", Wiley Publishing, Inc., 2005.

Kratka biografija:



Bojana Popov rođena je u Senti 1997. godine. Diplomski rad je odbranila na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment 2020. godine.

OPTIMIZACIJA PROCESA INVESTIRANJA I KREIRANJE EFIKASNOG PORTFOLIJA PREDUZEĆA**OPTIMIZING THE INVESTMENT PROCESS AND CREATING AN EFFICIENT COMPANY PORTFOLIO**

Tijana Gavrilović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza upravljanja portfolijom, kao i uloga i značaj tehničke analize u cilju optimizacije procesa investiranja. Objasnjen je značaj aktivne i pasivne strategije upravljanja portfolijom kroz analizu portfolija akcija Komercijalne Banke a.d. i Alta Banke a.d.

Ključne reči: Investiranje, rizik, diverzifikacija

Abstract – The thesis presents the analysis of portfolio management, as well as the role and importance of technical analysis in order to optimize the investment process. The importance of active and passive strategy of portfolio management is explained through the analysis of stock in Komercijalna bank and Alta bank.

Keywords: Investment, risk, diversification

1. UVOD

Pristojnu cenu akcija pokušavamo uočiti na različite načine, ali u ovom radu primenjena je tehnička analiza u kojoj se procena buduće cene akcija temelji na analizi statistike koja je dobijena pomoću aktivnosti samog tržišta, odnosno na temelju obima trgovanja i podataka vezanih za trgovanje akcije koju posmatramo. Tvrdnja tehničke analize jeste ta da će investitori kupovati akcije u rastućem trendu, a da će se prodavati u opadajućem trendu cena. Primenjene su strategije aktivnog i pasivnog upravljanja portfolijom, kao i jednostavni pokretni prosek (Simple Moving Average – SMA), odnosno indikator koji se koristi da se naglasi dugoročni trend, ali i za otkrivanje fluktuacija cena na kratkoročnim trendovima.

U radu je objašnjen značaj finansijskog položaja preduzeća kako bi formulisali strategije investiranja, zatim diverzifikacija kao način zaštite ulaganja i pouzdan pristup u eliminisanju rizika prilikom ulaganja. Detaljno je objašnjen i rizik investiranja sa posebnim osvrtom na modalitete i značaj upravljanja rizikom.

Kroz praktičan primer analizirano je kretanje vrednosti akcija kompanija "Komercijalna banka" a.d. i "Alta banka" a.d. u periodu od 2017. do 2021. godine čime će celokupno istraživanje biti upotpunjeno na jasan i sažet način i biće prikazano kako pomoću tehničke analize i

izbora adekvatnog indikatora ostvariti maksimalni profit uz minimalne gubitke. Uspeh samog procesa investiranja preduzeća u velikoj meri zavisi od slobodnih sredstava kojim preduzeće raspolaže i želi da ih plasira na finansijskom tržištu.

2. FINANSIRANJE PREDUZEĆA KAO OSNOVA ADEKVATNOG TRŽIŠNOG POZICIONIRANJA

Jedan od najznačajnijih faktora kojim je naglašen opstanak i razvoj preduzeća jeste finansiranje. U slučaju da je neko preduzeće veoma uspešno, u kratkom roku će se javiti potreba za novim inovacijama i širenjem biznisa u budućnosti. Institucionalne razlike u poslovanju preduzeća daju dosta prostora za stvaranje vrednosti putem mudrih odluka o finansiranju. Jako je važno pratiti uticaj promena na finansije poslovanja, jer se okruženje u kom preduzeća posluju može vrlo brzo promeniti. Finansije treba da prate promene koje se dešavaju unutar ili izvan preduzeća [1]. Sopstvena sredstva preduzeća predstavljaju glavni izvor finansiranja i jesu sredstva koja preduzeće formira tokom svog poslovanja, a formiraju se na teret dobiti poslovnih subjekata, odnosno sastoje se uglavnom od dobiti i troškova amortizacije. Izraz sopstvena sredstva preduzeća koristi se za novčani ekvivalent cele imovine u vlasništvu preduzeća i obično se koriste za modernizaciju, proširenje poslovanja i podmirivanje trenutnih potreba kompanije. Najpoželjniji je oblik finansiranja jer su troškovi minimalni [2]. Međutim, kako bi ovaj način finansiranja ipak bio moguć, neophodno je ispuniti najvažniji i osnovni uslov, a to je da preduzeće bude rentabilno, odnosno profitabilno. Samo deo dobitka koji preduzeće akumulira radi finansiranja predstavlja interni izvor, jer se neto dobitak raspoređuje na radnike, akcionare, vlasnike trajnih uloga i preduzeće kao celinu. Amortizacija je takođe jedan od najznačajnijih izvora, a razlog tome je što je utvrđivanje realne amortizacije veoma važno jer se prećenjem amortizacijom smanjuje konkurentska sposobnost i dobit preduzeća, dok se potcenjenom amortizacijom stvaraju uslovi za veću konkurentsku sposobnost i povećanje dobiti preduzeća [3]. Nemogućnost da se sa internim finansijskim izvorima zadovolje potrebe biznisa nameće potrebu angažovanja eksternih - tuđih izvora finansiranja. Njihovo angažovanje vrši se samo u slučajevima kada ta ulaganja pozitivno utiču na rezultate i razvoj samog biznisa. U vezi sa tim potrebno je definisati kriterijume za angažovanje finansijskih sredstava iz tuđih izvora. Ulaganje tuđih sredstava omogućava povećanje obima poslovanja, smanjenje troškova po jedinici obima poslovanja i povećanje profita.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vladimir Đ. Đaković, vanr. prof.

Proširenje obima može da se vrši samo do određene gornje granice, na kojoj se ostvaruje prirast dobiti u odnosu na prirast troškova, uslovljenih angažovanjem tuđih finansijskih izvora [4].

Kreditiranje je ustupanje određene svote novčanih sredstava od strane finansijske organizacije kao kreditora nekom zajmoprimcu, uz obavezu da mu ih ovaj vrati u određenom roku i plati pripadajuću naknadu – kamatu.

Ovaj način važan je izvor finansiranja za sva preduzeća.

Lizing je specifičan posao koji zavisi od ugovornih odredbi može poprimiti obeležja najma (operativni lizing) ili pak kupoprodaje (finansijski lizing). Ugovor o lizingu omogućava korisniku lizinga da neku opremu ili nekretninu ne kupi, već da je uz mesečnu naknadu dobije na privremenu upotrebu, za vreme koliko mu je potrebna [5].

Inicijalna javna ponuda (IPO) - prvi izlazak akcija na primarno tržište kapitala. Kroz postupak IPO-a akcije se nude investicionoj javnosti, odnosno zainteresovanim investitorima, a kompanija time pribavlja dodatni kapital za razvoj poslovanja. Osnovni razlog za finansiranje razvoja preduzeća kroz IPO je prikupljanje sredstava koja nemaju rok dospeća i kamatu. Investitori koji kupuju akcije na berzi očekuju prinos po osnovu dividende ili po osnovu rasta cena akcija na berzi. Ukoliko se preduzeće odluči da ne isplaćuje dividende nego da profit investira u razvoj, onda je za očekivati da će akcionari ostvariti zaradu kroz rast cena akcija na berzi [6].

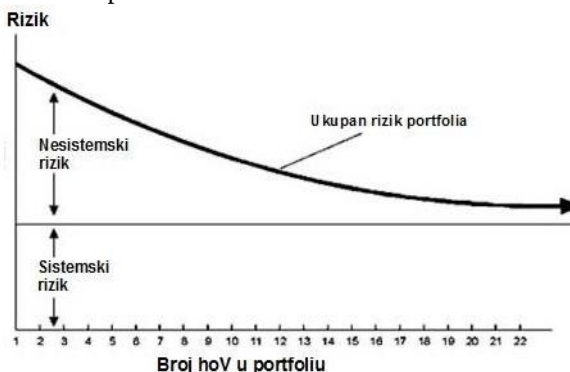
Franšizing se definiše kao vertikalni kooperativni oblik ustupanja ili pribavljanja prava korišćenja tehnološko - poslovnog zaštićenog ili nezaštićenog prava, kada vlasnik franšize (franšizer) određenih licenčnih prava i afirmisanog modela (franšizni paket) i sistema poslovanja, organizacije, imena i zaštitnog znaka, sa pratećim know-how-om i uslugama iz područja upravljanja, ugovornog rukovođenja i marketinga prenosi putem posebnog ugovora na korisnika (franšizanta) određena prava i obaveze uz određenu inicijalnu naknadu (franšizu) i kasniju nadoknadu [7].

3. UPRAVLJANJE PORTFOLIOM PREDUZEĆA U FUNKCIJI UNAPREĐENJA PROCESA INVESTIRANJA

U analizi portfolija, a portfolio najšire definisano predstavlja skup dva ili više predmeta investiranja kojima se teži ostvariti neki unapred zadati cilj (najčešće se radi o maksimizaciji prinosa na investirana sredstva), posebno značajno mesto pripada statističkoj analizi i metodama i tehnikama kojima se na egzaktn način prikazuje međusobni uticaj više faktora na ostvarenje definisanog cilja. Držanje portfolija je povezano sa strategijom ulaganja i limitiranja rizika koja se zove diverzifikacija i čiji je cilj smanjivanje ukupnog rizika. U portfolio teoriji je dobro poznata ideja da se kombinovanjem različitih hartija od vrednosti mogu postići bolji rezultati nego plasiranjem finansijskih sredstava samo u jednu hartiju od vrednosti. Iako je ova ideja vekovima poznata, ona je uobičajena tek polovinom prošlog veka.

Tradicionalna portfolio teorija polazila je od relativno jednostavnih kvantitativnih i kvalitativnih analiza. Ona je selekciju poduhvata investiranja shvatila kao formu umetničkog rada ili zanata kojim se potrebama investitora prilagođavala struktura njihovog portfolija bez ulaska u dublje tehničke analize njegovog rizika i prinosa.

Moderna portfolio teorija je osnov za dalju analizu. Ona zahvata čitavo poglavlje koje je započeto 1952. godine u antologijskom članku Harry M. Markowitza „Portfolio Selekcija”. Od tada se moderna portfolio teorija razvijala u dva pravca-normativnom i pozitivnom. Normativni je o normama, obuhvata skup pravila kojih se treba pridržavati da bi se maksimiziralo blagostanje ili ostvario željeni cilj. Pozitivni obuhvata teorije i modele koji objašnjavaju kako se ljudi ponašaju. Suština diverzifikacije je u tome da se izaberu hartije koje imaju nizak koeficijent korelacije, što znači da njihova cena ne reaguje na isti način na vesti sa finansijskog tržišta, na političke promene i promene u realnom sektoru ekonomije. Svaki investicioni portfolio inkorporira određeni stepen neizvesnosti kao miks sistemskog i nesistemskog dela rizika. Kada je reč o sistemskom riziku, on je deo ukupnog rizika koji investitor mora da zadrži za sebe (prihvati kao činjenicu). Ako je tržište u rastućem/opadajućem trendu, menja se cena (prinos) akcije i ovaj tip rizika naziva se sistemski rizik. Ovaj rizik ne može se diverzifikovati čak ni u velikom portfoliju. Nesistematski ili specifični rizik predstavlja onaj deo ukupnog rizika koji se može smanjiti prostom diversifikacijom portfolija tj. investiranjem u veći broj različitih hartija od vrednosti. Nesistematski rizik je posledica činilaca koji utiču na cenu akcija određene kompanije. Jedan od načina za redukciju nesistemskog dela rizika, a samim tim i ukupnog investicionog rizika jeste portfolio diverzifikacija: povećanje broja hartija od vrednosti u portfoliju, kako bi se na osnovu smanjenja stepena korelacije između prinosa pojedinih investicija, smanjio ukupni rizik ostvarenja prinosa na portfolio kao celinu.



Slika 1 Grafički prikaz sistemskog i nesistemskog rizika

Da bi se napravio pravi balans, investitori bi trebalo da kombinuju bezrizičnu i rizičnu aktivu, što predstavlja izazov za investitore. Odabir bezrizične aktive je lakši od odabira rizične. Rizična aktiva podrazumeva grupu akcija koje predstavljaju nadprosečan rizik za diverzifikovani portfolio. U bezrizičnu aktivu spadaju prvenstveno obveznice, a u rizičnu aktivu spadaju akcije, odnosno portfolio akcija. Da bi aktivna strategija upravljanja bila što efikasnija, potrebno je da portfolio menadžer raspolaže sa svim mogućim informacijama sa tržišta, jer je posedovanje informacija od presudnog značaja za brzo i adekvatno reagovanje.

Aktivne strategije se mogu klasifikovati kao strategije:

1. “Od vrha na dole” *Top-Down* strategija, podrazumeva alokaciju investicija između različitih vrsta hartija od vrednosti i sektora kojima pripadaju,
2. “Od dna ka vrhu” *Bottom-Up* strategija, bazirana na izboru potcenjenih i preecenjenih hartija od vrednosti.

Pasivan stil upravljanja investicijom primenjuju oni koji veruju da su tržišta efikasna, tj. da su cene hartija od vrednosti odraz njihove realne vrednosti. Investitor koji primenjuje pasivnu strategiju investiranja se umesto pokušaja da "pobedi" tržište, radije opredeljuje za jednostavnu diverzifikaciju tj. ulaganje u veći broj različitih hartija, poštujući princip „Ne stavljaš sva jaja u jednu korpu”.

Buy-and-hold strategija je prilično jednostavna. Naime, ukoliko investitor izabere ovu strategiju vođenja svog portfolija, on će kupiti akcije na bazi određenih kriterijuma i držati tako kreiran portfolio u neizmenjenom obliku tokom određenog vremenskog perioda. Dakle, u ovom slučaju nema aktivne kupovine ili prodaje akcija iz portfolija nakon njegovog kreiranja, ili ukoliko je ima, ona je znatno manje zastupljena u odnosu na aktivnu strategiju. Drugi pasivni pristup, koji je ujedno i najrasprostranjeniji je **indeksacija**. Prilikom primene ovog pristupa portfolio menadžer ne traži akcije koje su potcenjene ili precenjene, niti pokušava da predvidi opšta kretanja na tržištu hartija od vrednosti, kako bi svoj portfolio konstruisao na bazi tih predviđanja. Umesto toga, on kreira portfolio tako da portfolio reflektuje određeni tržišni indeks, odnosno on investira u iste akcije koje su sadržane u određenom tržišnom indeksu, kao što je S&P 500, i to tako da je učešće akcija u njegovom portfoliju identično njihovom učešću u tržišnom indeksu [9].

4. RIZICI INVESTIRANJA SA POSEBNIM OSVRTOM NA MODALITETE UPRAVLJANJA RIZIKOM

Pitanje rizika, njegove veličine i porekla je jedno od ključnih pitanja prilikom analize i donošenja svake odluke o investiranju. Visina rizika i uticaj pojedinih faktora rizika na tok neke odluke o investiranju u velikoj meri je zavisno od sposobnosti pojedinca, da na vreme predvidi eventualna odstupanja, koja mogu nastati na planirana stanja i da na vreme preuzme korektivne akcije. Rizikom se mora upravljati, posebno u delu kontrole i finansiranja rizika. Za tako nešto su razvijeni i adekvatni modeli, ali i pravila kojih se treba pridržavati kako bi se ostvarili dobri rezultati. Kada je reč o metodama za upravljanje rizikom one se mogu podeliti na dve osnovne grupe: metode za kontrolu rizika i metode za finansiranje rizika.

Metode za kontrolu rizika omogućavaju izbegavanje, prevencija i smanjenje rizika odnosno sprečavanje i kontrolu gubitka, i minimiziranje različitih gubitaka, ako do njih dođe.

Metoda za izbegavanje rizika znači da lice ne želi da prihvati rizik. To se postiže ne angažovanjem u akciji koja može da dovede do rizika, što je negativan pristup u rešavanju rizika.

Metoda za smanjenje rizika se sastoji u primeni savremenih metoda preventive. Preventiva predstavlja skup aktivnosti koje su usmerene ka sprečavanju nastanka štetnog događaja, tj. smanjene mogućnosti da do njega dođe i da, ako do njega dođe posledice budu što manje.

Metode za finansiranje rizika podrazumevaju zadržavanje i prenos rizika. Zadržavanje može biti udruženo sa specifičnim alokacijama u budžetu za pokrivanje neosiguranih gubitaka i može biti podržano prikupljanjem sredstava. Prenos može biti ostvaren kroz ugovorene

odredbe, kroz obveznice, predugovore tzv. neosigurani transfer, kroz osiguranje, itd.

Metoda zadržavanja rizika – predstavlja uobičajeni metod rešavanja rizika, kada lice ne preduzima ništa (svesno ili nesvesno) da izbegne, umani ili prenese rizik. Rizike niskog iznosa i niskog potencijalnog gubitka bi trebalo zadržavati.

Metoda prenosa rizika – rizik se može preneti sa jednog lica na drugo lice koje je spremnije da snosi rizik [10].

Svako ulaganje je opterećeno odgovarajućim stepenom rizika, uz postojanje aksioma na finansijskom tržištu: preuzimanje većeg rizika podrazumeva mogućnost postizanja većeg prinosa. Ovaj proporcionalni odnos između rizika i prinosa je validan i obrnuto, tako da se rizik može identifikovati kao neizvesnost realizacije budućih prinosa u skladu sa pretpostavljenim stepenom rizika. Motiv svakog od investitora, je ostvarivanje što većeg prinosa u što kraćem roku. Generalno, investitori od rizičnije investicije očekuju i veći prinos. Taj odnos između očekivanog prinosa i rizika poznat je kao "cena rizika", a od cene rizika koju je investitor spreman da prihvati zavisi i izbor hartija u koje će investirati. Upravljanje rizikom je, u širem smislu, umetnost donošenja odluka u nepredvidivom okruženju. Menadžment rizika znači optimizaciju troškova rukovođenja rizikom na način pri kome niko neće biti oštećen. Fokus dobrog upravljanja rizikom je na identifikaciji i eliminaciji rizika.



Slika 2 Okvir za upravljanje rizicima [12]

Upravljanje rizikom bi trebalo da bude neprekidan i stalno razvijajući proces koji se provlači kroz organizacionu strategiju i kroz implementaciju te strategije. On bi se trebao metodično baviti svim rizicima koji okružuju organizacione aktivnosti u prošlosti, sadašnjosti, a posebno budućnosti. On mora biti ugrađen u kulturu organizacije kroz efektivnu politiku i određen program kojim rukovodi najviši menadžment. On mora da pretvara strategiju u taktičke i operative ciljeve, dodeljujući odgovornosti u organizaciji pri čemu bi svaki menadžer i zaposleni bili odgovorni za upravljanje rizikom preko dela opisa njihovih radnih zadataka. Ovo daje podršku za odgovornost, merenje performansi rada i nagrađivanje, čime pospešuje operativnu

efikasnost na svim organizacionim nivoima [11].

5. KOMPARATIVNA ANALIZA REZULTATA PRIMENOM AKTIVNE I PASIVNE STRATEGIJE UPRAVLJANJA PORTFOLIOM

U praktičnom delu rada dat je primer primene tehničke analize u cilju utvrđivanja kako pojedine strategije upravljanja portfolijom preduzeća utiču na celokupno investiranje, a za primer je uzet portfolio kreiran od akcija dve kompanije koje posluju na domaćem finansijskom tržištu, a to su "Komercijalna banka" a.d. i "Alta banka" a.d. Podaci koji su korišćeni u ovom radu preuzeti su sa Beogradske berze, a istraživanje obuhvata period od 2017. do 2021. godine. Na početku svake godine koja je obuhvaćena istraživanjem kreiran je portfolio i birana je strategija upravljanja, aktivna ili pasivna, a zatim se na kraju godine portfolio prodaje da bi se konačno sumirali ostvareni rezultati i izvršila komparativna analiza performansi datog portfolija.

KOMERCIJALNA BANKA A.D.			
PRINOSI			
Godina	AKTIVNA STRATEGIJA	PASIVNA STRATEGIJA	Razlika (A-P)
2017	26,59	10,60	15,99
2018	20,20	10,91	9,29
2019	45,69	35,92	9,77
2020	33,44	17,72	15,72
2021	43,37	35,54	7,83
UKUPNO	169,29	110,69	58,57%
ALTA BANKA A.D			
PRINOSI			
Godina	AKTIVNA STRATEGIJA	PASIVNA STRATEGIJA	Razlika (A-P)
2017	20,60	4,66	15,94
2018	22,20	22,10	0,10
2019	35,58	13,23	22,35
2020	-3,69	-21,56	-25,25
2021	14,09	6,92	7,17
UKUPNO	88,78%	25,35%	63,43%

Posmatrajući rezultate Komercijalne banke a.d. dobijenih na osnovu sprovedene analize tokom pet godina investiranja, primenom jednostavnog pokretnog proseka SMA (10), može se zaključiti da je aktivna strategija investiranja u potpunosti isplativa tokom čitavih 5 godina. Apsolutno je isplativa aktivna strategija i ukoliko bi se investitor opredelio za nju ostvario bi prinos veći za čak 58,57%.

Na osnovu rezultata kompanije Alta banka a.d. može se zaključiti da je takođe aktivna strategija investiranja daleko bolji izbor u svim godinama investiranja. Ukupan prinos je pozitivan kako primenom jedne tako i druge strategije, ali je on znatno veći kod aktivne strategija i iznosi 88,78%, što je za 63,43% više u odnosu na pasivnu strategiju investiranja.

Kada bismo upoređivali ove dve kompanije u smislu u čije akcije kroz ovih pet godina je bilo isplativije investirati, to je svakako Komercijalna banka jer su se ostvarivali daleko

veći prinosi primenom i aktivne i pasivne strategije upravljanja portfolijom u odnosu na Alta banku.

6. ZAKLJUČAK

Strategija aktivnog upravljanja portfolijom dala je dobre rezultate kada su analizirane akcije „Komercijalne banke”, te je na taj način u periodu od 2017. do 2021. godine ostvaren prosečan godišnji prinos od 33,86%, dok je primenom iste strategije u istom periodu ostvaren prosečan godišnji prinos od 17,76% kada su analizirane akcije „Alta banke”.

Strategija pasivnog upravljanja portfolijom rezultirala je prosečnim dobitkom od 22,14% kada je reč o akcijama „Komercijalne banke” a.d, a kada je reč o akcijama „Alta banke” a.d. rezultirala je prosečnim prinosom od 5,07% u periodu od 2017. do 2021. godine. Tokom pet godina posmatranog perioda investiranja, primenom SMA (10) indikatora, ustanovljeno je da se najveći prinos od aktivnosti investiranja ostvaruje kod kompanije „Komercijalna banka” a.d. i to primenom aktivne strategije.

Strategija pasivnog upravljanja portfolijom u zavisnosti od godine davala je značajno različite rezultate, ali se njena primena na akcije „Alta banke” nije pokazala kao dobra, odnosno rezultirala je minimalnim prinosom kada se posmatra prosečan godišnji profit.

7. LITERATURA

- [1] Zelenović, D.: „Tehnologija organizacije industrijskih sistema – preduzeća” Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012, str. 171.
- [2] Jeličić, M.: „Finansiranje preduzeća u funkciji rasta i razvoja poslovanja” diplomski rad, FTN, Novi Sad, 2014, str. 11.
- [3] Vunjak, N.M.: „Finansijski menadžment”, Ekonomski fakultet, Subotica, 2005, str. 279.
- [4] <https://studenti.rs/skripte/bankarstvo-finansije/eksterni-izvori-finansiranja-preduzeca/>
- [5] <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:155:428261>
- [6] <http://www.serbiaipo.com/ipo-go-toolkit/ipo-go-toolkit.html>
- [7] <https://www.mg-book.rs/product/097-fransizing/>
- [8] Anđelić, G.B. i Đaković, V.Đ.: „Osnove investicionog menadžmenta”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2017, str. 476 - 481.
- [9] Jović, V.: „Finansijska i tržišna analiza portfolio investiranja” master rad, Singidunum, Beograd, 2012, str. 41- 43.
- [10] Barjaktarević L.: „Upravljanje rizikom”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2013, str. 41, 42.
- [11] Marić B.: „Upravljanje investicijama”, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2010, str. 133.
- [12] Barjaktarović, L.: „Upravljanje rizikom”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009, str. 38.

Kratka biografija:



Tijana Gavrilović rođena je u Valjevu 1995. godine. Master rad odbranila je 2022. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment - Investicioni menadžment.

**PRIMENA EMBOK MODELA PRI ORGANIZOVANJU SPORTSKOG DOGAĐAJA-
TURNIRA U BASKETU SA OSVRTOM NA MARKETING****APPLICATION OF EMBOK MODEL WHEN ORGANIZING A SPORT EVENT- BASKET
TOURNAMENT WITH A FOCUS ON MARKETING**

Dunja Čeh, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast: MENADŽMENT DOGAĐAJA –
PROJEKTNI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je analiziran menadžment i marketing sportskih događaja, takođe akcenat je stavljen na EMBOK model i mogućnost njegove primene kroz organizovanje sportskog događaja (turnira u basketu) kao i na istraživanje rada čiji je cilj bio utvrđivanje odnosa učesnika istraživanja prema medijskom promovisanju sporta i sportskih događaja. U radu su date sugestije i smernice na koji način bi se poboljšala promocija basketu.

Ključne reči: Sportski događaji, EMBOK model, basket, marketing, promocija.

Abstract – The paper analyzes the management and marketing of sports events, also emphasizes the EMBOK model and the possibility of its application through the organization of sports events (basket tournaments) as well as research work aimed at determining the attitude of research participants towards media promotion of sports and sports events. The paper gives suggestions and guidelines on how to improve the promotion of basket.

Keywords: Sport events, EMBOK model, basket, marketing, promotion.

1. UVOD

Predmet istraživanja rada predstavlja analizu primene EMBOK modela u organizovanju sportskog događaja (basketu), gde je akcenat stavljen na domen marketinga. Istraživački deo rada ispituje stavove ispitanika o značaju sporta i sportskih događaja, značaju medija prilikom promovisanja basketu.

Cilj događaja jeste organizacija i uspešna realizacija sportskog humanitarnog turnira u basketu. Kroz istraživanje cilj je bio utvrđivanje odnosa učesnika istraživanja prema medijskom promovisanju sporta i sportskih događaja. Da bi bila uspešna realizacija događaja, neophodno je da se utvrdi razlog i značaj organizovanja događaja, koje su to tehnike i sredstva planiranja i neizostavan deo jesu detaljno pojašnjeni domeni EMBOK modela i sama primena ovih domena prilikom organizovanja događaja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nenad Simeunović.

Teorijski deo rada bazira se na prikupljanju i analiziranju relevantne stručne i naučne literature. Empirijski deo rada temelji se na kvalitativnom i kvantitativnom pristupu istraživanja. Pri izradi empirijskog dela rada koristili su se:

1. instrumenti istraživanja poput anketnog upitnika;
2. metode donošenja pojedinačnih zaključaka na temelju opšteg mišljenja.

Prilikom pisanja rada se upotrebljavala se strana i domaća literatura, elektronski izvori, gde se na osnovu obrađenih podataka mogao formirati zaključak samog rada.

Rad se sastoji iz više delova. U prvom delu se podrazumevaju razmatranja na temu događaja odnosno definisanje događaja pa sve do njegove klasifikacije. Ono što je takođe važno jeste opis menadžment događaja i marketing događaja. U delu menadžment događaja detaljno su objašnjene funkcije planiranja, organizovanja, vođenja i kontrole, dok je u marketing događaju nešto više objašnjen marketing miks (proizvod, cena, mesto i promocija).

U drugom delu rada je definisan sportski događaj kao i vrste sportskih događaja. Važan deo koji je predstavljen jeste primena marketinga koji se odnosi na sponzorstvo i promociju sportskih događaja, a takođe i neizostavan deo kada su u pitanju sportski događaji jesu masovni mediji. Treći segment detaljno opisuje EMBOK model i sve domene koje on podrazumeva. Četvrti deo se odnosi na objašnjenje basketu kao sporta, njegov nastanak i pravila igranja kada je u pitanju ovaj sport. U petom segmentu kroz primer mogli da vidimo da li je moguće organizovati turnir u basketu uz primenu EMBOK modela. Šesti deo se odnosi na istraživanje prilikom čega će ispitanici prikazati stavove o značaju sporta i sportskih događaja, značaju medija prilikom promovisanja basketu. Na osnovu tih rezultata, predložene su mere unapređenja kojima će se poboljšati promocija basketu i prikazani su zaključci od strane autora.

2. DOGAĐAJI

„Događaji su skupovi ograničenog trajanja, određeni mestom, vremenom održavanja, učesnicima i motivima i ciljevima okupljanja U ekonomskom smislu događaj je ponuda koja se na tržištu nalazi u procesu razmene sa ciljem zadovoljenja specifičnih, heterogenih i nematerijalnih potreba potrošača. Zbog svoje originalnosti i

specifičnih karakteristika, događaji su postali posebno područje izučavanja menadžmenta u sve većem broju akademskih ustanova” [1].

Menadžment događaja predstavlja proces u kom se povezuju svi delovi u pravo vreme, na pravom mestu, efikasno i po planu. Kada se uspešno sastave svi delovi tada se može reći da je događaj uspešan [2].

Postoji tri vrste događaja:

1. mega događaj,
2. hallmark događaj,
3. glavni događaj [3].

3. MENADŽMENT I MARKETING DOGAĐAJA

Postoji šest osnovnih interesnih grupa ili stejkholdera događaja, a to su: organizator događaja, sponzori, učesnici i posetioci događaja, saradnici angažovani u postavljanju i izvršenju događaja, mediji i uže okruženje događaja [2].

Postoji četiri funkcije menadžmenta događaja:

1. planiranje,
2. organizovanje,
3. vođenje,
4. kontrola

Osnovna i najvažnija funkcija menadžmenta jeste planiranje događaja. Da bi se mogle izvršavati i ostale funkcije menadžmenta neophodno je planirati događaj kako bi se utvrdila svrha samog događaja.

Za ranu fazu planiranja i sam početak događaja bio bi pogodan Ganttov dijagram koji pokazuje faze i aktivnosti po vremenima i koliko svaka aktivnost odnosno zadatak traje. Postoje prednosti i mane Ganttovog dijagrama. Prednosti su što se lako kreira, razumljiv je i preglednost je jednostavna, dok nedostatke čini sledeće: ukoliko se radi o velikim događajima gde postoji niz aktivnosti dolazi do nepreglednosti i na taj način se teže izvršava kontrola zadataka [4].

Marketing događaj predstavlja promovisanje. Pod marketingom događaja najčešće se podrazumeva promovisanje vremenskih uslovljenih događaja. Marketing je dosta poznat u profesionalnim sportovima jer se tada vrši jaka promocija prema sportskoj publici i prema kompanijama [5].

Marketing događaja ima ulogu da ostvari dobit kao i da zadovolji potrebe potrošača. Ono što je važno u marketingu događaja jesu njegovi instrumenti 4P (proizvod, cena, mesto, promocija). Putem marketing miks organizator događaja ostvaruje koristi, njime ostvaruje uticaj na publiku. Koncept 4P je proširen na još tri instrumenta koje čine: ljudi, proces pružanja usluga i fizičko okruženje [6].

4. SPORT I UPRAVLJANJE SPORTSKIM DOGAĐAJIMA

„Sportski događaj predstavlja sredstvo za afirmaciju univerzalnih sportskih vrednosti, zdravog životnog stila, sporta jedne države, sporta određenog geografskog područja i afirmaciju pojedinačne sportske grane” [7].

Postoje četiri vrste događaja:

1. međunarodni,
2. nacionalni,

3. regionalni,
4. lokalni.

Finansiranje

Proces planiranja, organizovanja i sprovođenja događaja da bi bio započet neophodno je da se na samom početku uvrđi pravo stanje budžeta kojim raspolaže sportski događaj.

5. MARKETING KOMUNIKACIONI MIKS I MASOVNI MEDIJI SPORTSKIH DOGAĐAJA

Promocija se koristi na način da se ubedi publika da je od velike važnosti određeni sportski događaj i kao takvog ga nikako ne treba propustiti, direktno podseća gledaoce na dan i vreme njegovog održavanja.

Oglašavanje predstavlja jednosmernu vrstu komunikacije gde kompanija plaća drugoj da ogłosi svoj proizvod ili uslugu, marku ili organizaciju [8].

Sponzori često pružaju podršku sportskom događaju jer se na taj način povećava njihova prepoznatljivost i prodaja [9]. Sportski događaji su najpopularniji za sponzorstva. Potrošači će prepoznati logo ili marku kompanije koja se prikazuje putem oglasnog sadržaja na sportskom događaju.

Mediji mogu nedeljama da pišu o nekom sportskom događaju, koji je trajao svega nekoliko minuta, kao što mogu i mesecima da najavljuju određeni sportski događaj i na taj način direktno povećavaju interes publike i popularizaciju datog događaja u medijima.

Postoje tradicionalni mediji (novine, televizija, radio) i novi mediji (internet, društvene mreže)

6. EMBOK

EMBOK je trodimenzionalni opis znanja i veština neophodnih za kreiranje, razvoj i održavanje događaja.

Upravljanje događajima sastoji se od pet domena:

1. administracija,
2. dizajn,
3. marketing,
4. operacije,
5. rizici.

Svaki domen je podeljen na sedam klasa. Organizatori koriste EMBOK okvir kako bi pristupili složenom poslu događaja, upravljanjem na sveobuhvatan način i obezbeđujući sve kritične funkcionalne odgovornosti i mogućnosti

7. BASKET 3X3

Basket 3x3 je verzija košarkaške igre, koja se igra na jednom košu, sa ekipama od tri člana. Basket 3x3 se igra na polovini terena. Ekipa je sastavljena od četiri člana, što znači da je jedan član izmena dok su tri saigrača u igri. Ono što se razlikuje od košarke jeste da su igrači sami sebi prepušteni jer u toku same utakmice je zabranjeno da trener bude na terenu. Basket 3x3 je osmišljen da se igra na otvorenom terenu, ali naravno podloga na kojoj se igra

utakmica je napravljena da može da izdrži nepovoljne vremenske uslove.

8. OPIS BASKETA 3X3 KROZ EMBOK

U organizaciji građana Čelareva održan je humanitarni jednovnevn letnji turnir u 3x3 basketu pod sloganom „Igraj i pomoz” na terenu ČSK stadiona u julu mesecu.

Uvod

Basket kao urbani timski sport jedan je od najpopularnijih vidova rekreacije kod nas. Cilj ovog događaja jeste da što više prikupi novčanih sredstava pored kvalitetnog i dobrog programa koji ovaj turnir donosi. Pravila igre su u skladu sa redovnim pravilima koja se odnose na basket 3x3. Na turniru je učestvovalo šesnaest timova. Ceo događaj je predstavljen je kroz pet domena - administracija, dizajn, marketing, operacije i rizik, koji su raščlanjeni na određene klase.

Zaključak

Smatramo da je na ovakvom projektu najvažnije da se dobro isplanira organizacija i sam dizajn događaja. Potrebno je znati satnicu događaja, kako bi se turnir mogao odvijati svojim tokom. Upotrebom ove metodologije povećavaju se šanse za uspešnost realizacije događaja. Na osnovu detaljne analize, utvrđeno je da se turnir u basketu može organizovati prema EMBOK modelu. Ono što je glavni cilj je akcenat staviti na marketing kako bi se sa dobrom promocijom saznalo za ovu vrstu događaja. Predlog da se za ovakav vid turnira, promoviše putem oglašavanja na društvenim mrežama i reklamom na televiziji, radio stanicama.

9. ISTRAŽIVAČKI DEO RADA

Predmet istraživanja predstavlja stavove ispitanika o značaju sporta i sportskih događaja, značaju medija prilikom promovisanja basketu.

Cilj istraživanja jeste utvrđivanje odnosa učesnika istraživanja prema medijskom promovisanju sporta i sportskih događaja.

Metod i instrument istraživanja

Istraživanje je bilo kvantitativnog tipa, a prikupljanje podataka se vršilo na osnovu anketne metode. Kao instrument istraživanja korišćen je elektronski upitnik, kreiran putem opcije *Google documents*. Upitnik je sadržao ukupno 17 pitanja, podeljenih u četiri grupe, sa ponuđenim modalitetima odgovora, uključujući i socio-demografska obeležja učesnika istraživanja (prva grupa pitanja). Druga grupa pitanja odnosi se na sport i sportske događaje, treća jeste sport i medije, a četvrta se odnosi na basket i medije

Diskusija i zaključak

Istraživanje o odnosu učesnika istraživanja prema medijskom promovisanju sporta i sportskih događaja pokazalo je da se sportski događaji prate, ali retko. Sportski događaji se najviše prate putem live prenosa tj. uživo. Visoki procenat u odnosu na druge razloge zbog kojih se prate sportski događaji jeste interesovanje za sportski događaj.

Rezultati istraživanja pokazuju da su sportski događaji zastupljeni u medijima za razliku od drugih sadržaja koje mediji plasiraju. Ispitanici koji iskazuju da prate sport, kao takvi naveli su da prate svega 2-5 sati nedeljno na televiziji, mobilnom telefonu ili websajtu. Presudan značaj za plasiranje informacija o sportskim događajima jeste pristup temi i način njene prezentacije. Kada su u pitanju sportski kanali, ArenaSport je TV kanal koji se najviše gleda. Veza između sporta i digitalnih medijskih tehnologija, posebno društvenih mreža, postaje sve čvršća i razvija se velikom brzinom. Ovo je potvrdilo i naše istraživanje, s obzirom na to da većina učesnika istraživanja koristi društvene mreže za praćenje sportskih događaja i to u situaciji kada se dogodi nešto nesvakidašnje.

Kako basket postaje sve popularniji sport, sa ovom činjenicom su složili i učesnici istraživanja da je basket aktuelan sport u našoj zemlji. Rezultati istraživanja pokazuju da bi promocija bila još veća i bolja uz najbolje rešenje, a to je da se održava što više turnira u basketu. Zbog velikog napretka basketu u našoj zemlji, rezultati prikazuju da bi zbog napretka basketu došlo do povećanja broja zainteresovanih za igranje tog sporta kao i učestvovanje na raznim događajima.

Mera unapređenja za dodatno promovisanje basketu

Predlog za unapređenje od strane autora, podrazumeva da se održava što više turnira u basketu i to na mesečnom nivou. Turnire je potrebno organizovati u što više mesta na nivou čitave države Srbije. Održavanje turnira ne treba da se održava samo u većim gradovima, već je potrebno da to bude i u manjim sredinama kako bi moglo da učestvuje što više takmičara i samim tim da još više povećava interesovanje za tim sportom.

Ideja je da pobednik turnira u datom mesecu igra sa pobednikom iz drugog mesta i tako da se napravi takmičenje na nivou čitave države Srbije.

Svakog meseca će postojati šampionska ekipa u basketu. Na kraju godine sastavljaju se pobednici za svaki mesec, ukoliko je određeni tim više puta osvojio prvo mesto za dati mesec, to znači da će broj ekipa biti nešto manji na samom kraju.

Postoji niz TV kanala koji prenose sport, ali je potreban veći fokus na prenošenje basketu tako što će umesto sportova koji nisu toliko aktuelni, emitovati turniri u basketu. Pored toga što će se na TV kanalima prenositi sportski događaj, važno je da postoji kratka reklama za basket i najava za budući događaj koji će se emitovati na datoj televiziji.

Društvene mreže su važne za promociju sportskog događaja tj. turnira u basketu. Prilikom korišćenja *Instagram* stranice potrebno je kreirati sponzorisanu stranicu vezanu za sam turnir. Svaki sportski događaj koji se odnosi na turnir u basketu mora da ima svoju stranicu na kojoj će se nalaziti sve informacije za takmičenje. Poželjno bi bilo da se na *Youtube* snimku prikaže iznenadna reklama za turnir.

Ono što bi dodatno uticalo na promociju basketu jesu bilbordi koji bi se redovno postavljali u gradovima i odlazak u škole i fakultete kako bi se prezentovalo čemu sve doprinosi i kakav uticaj ima ovaj sport na ljude.

10. ZAKLJUČAK

Menadžer događaja može da upravlja događajem koristeći različite modele upravljanja, u ovom radu izbor je bio EMBOK model koji predstavlja trodimenzionalni opis znanja i veština neophodnih za kreiranje, razvoj i održavanje događaja.

Kroz EMBOK domene: administracija, dizajn, marketing, operacije i rizike opisan je humanitarni turnir u basketu. Zbog karaktera ovog turnira, troškovi organizatora su bili minimalni jer se odazvalo dosta sponzora koji su hteli da daju svoj lični doprinos kao i onih koji, putem volontiranja, mogu doprineti pri prikupljanju sredstava.

Akcentat je stavljen na marketing jer je promocija jako važna, putem nje će se privući zainteresovane strane i saznati nešto više o samom događaju. Za opisani turnir izabrani promo materijal jeste flajer. Ceremoniju otvaranja i zatvaranja događaja nije praćena radio televizijskom kućom Bačka Palanka, što bi bio i predlog unapređenja za sledeće organizovanje turnira ukoliko se ponovo organizuje, čime bi se povećala svest i pažnja javnosti. Prolazeći kroz sve domene EMBOK modela utvrđeno je da humanitarni turnir u basketu može da se organizuje po svim pravilima koje je neophodno ispuniti. EMBOK model pruža mogućnost organizatorima turnira da na adekvatan način planiraju događaj kao i njegovo izvođenje.

Većina učesnika istraživanja koristi društvene mreže za praćenje sportskih događaja i to u situaciji kada se dogodi nešto nesvakidašnje. Po mišljenju ispitanika rešenje za promovisanje basketu jeste da se održava što više turnira, a zbog napretka naših košarkaša dolazi do povećane zainteresovanosti za ovom vrstom sporta kao i učestovanje na takmičenjima koje donosi ovaj sport. Predložena mera unapređenja za promociju basketu podrazumeva mesečno održavanje turnira u mestima širom Republike Srbije, pored toga da se na sportskim kanalima više prikazuju turniri u basketu. Društvene mreže su jako važne za promociju događaja, zbog toga je neophodno kreirati sponzorisane stranice vezane za sam turnir.

11. LITERATURA

- [1] Pivac T., Stamenković I. (2011). „*Menadžment događaja*“, Novi Sad, UNS-PMF-DGHT.
- [2] Glenn A. J. Bowdin, Johnny Allen, William O'Toole, Robert Harris and Ian McDonnell (2006). *Event management* Second edition, Elsevier Ltd.
- [3] Getz, D. (1991). *Festivals, Special Events and Tourism*. New York, Van Nostrand Reinhold.
- [4] Grbić M. (2021) „Uloga i važnost menadžmenta s naglaskom na backstage menadžment“,
- [5] Grubor A. (2013). „*Marketing događaja*“ br. 30. Strana 39-43, Novi, Sad Univerzitet u Novom Sadu, ekonomski fakultet u Subotici
- [6] Orban K., (2017). „*Organizacija posebnih događaja*“, Pula Sveučilište Jurja Dobrile
- [7] Šurbatović J. (2014). „*Menadžment u sportu*“, Beograd: JP Zavod za udžbenike i Visoka sportska i zdravstvena škola
- [8] Smith A.C.T. (2008), „*Introduction to Sport Marketing*“. Oxford: Butterworth-Heinemann
- [9] Wagen Van Der, Carlos, B.R. (2008) „*Event Management – Upravljanje događanjima*“, Za turistička, kulturna, poslovna i sportska događanja, 1. izdanje Zagreb: MATE d.o.o

Kratka biografija:



Dunja Čeh, rođena je u Novom Sadu 1996. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Projektnog menadžmenta – Menadžment događaja – odbranila je 2022. godine. Kontakt: cehdunja@gmail.com

ZAMENA MINERALNIH HRANIVA OSTATKOM FERMENTACIJE

SUBSTITUTION OF MINERAL FERTILIZERS BY USING FERMENTATION RESIDUE

Marko Delić, Miodrag Višković, Milan Martinov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U ovom radu prikazana je ušteda u energetsom inputu, proizvodnje i raspodele mineralnih hraniva, korišćenjem ostatka fermentacije - digestata.

Ključne reči – energetski input, hranivo, digestat

Abstract – This paper shows savings in energy input, in production and spreading, of mineral fertilizers, by using fermentation residue – digestate.

Keywords – energy input, fertilizer, digestate

1. UVOD

Poznato je da je za proizvodnju i raspodelu azotnih hraniva vrlo visok input energije, prosečno oko 60 MJ po kilogramu aktivne materije, te je primena digestata, koji sadrži ovo hranivo, i sa tog stanovišta poželjna. Dakle, primena digestata za amelioraciju zemljišta doprinosi i povoljnijem energetsom bilansu gajenja. Ostali prateći efekti korišćenja digestata, povećanje organske materije i organskog ugljenika, kao i drugi, ovde nisu razmatrani.

Mogućnosti, značaj i postupci za korišćenje digestata su različite, a ovde se razmatra sa stanovišta primene kao supstitucije azotnih hraniva iz drugih izvora, odnosno mineralnih hraniva. Stoga će se mogućnost razmatranja potencijala digestata, u smanjenju količine azotnih hraniva, posmatrati sa aspekta sadržaja ukupnog, organskog, a prvenstveno amonijaknog azota (u daljem tekstu N_{uk} , N_{org} i NH_4-N). Pomenuti potencijal digestata može da se razmatra sa aspekta sadržaja fosfor (V)-oksida i kalijum oksida (u daljem tekstu P_2O_5 i K_2O), što je takođe obuhvaćeno. Pored toga, primarna mineralna makro hraniva predstavljaju najveći, ili indirektno najveći, energetska trošak u ratarskoj proizvodnji. Stoga je od značaja da se oceni primena digestata i sa stanovišta smanjenja energetske inputa u proizvodnji i raspodeli, što ima direktan uticaj na smanjenje emisija GHG.

Primarni makronutrijenti, definisani su u regulativi 2019/1009 [1].

Proizvodnja i korišćenje mineralnih hraniva zahteva korišćenje fosilnih goriva što omogućava emisije gasova GHG, u obliku azotnih oksida. Digestat, kao organsko hranivo, može da snizi troškove upotrebe mineralnih i azotnih hraniva iz drugih izvora, kao i uticaj na životnu sredinu, sprečavanjem prekomerne upotrebe hraniva, što

spečava ispiranje azota i zagađenje podzemnih voda i emisije azotnih oksida (NO_x), što se najviše povezuje sa upotrebom mineralnih hraniva.

Zbrinjavanje i korišćenje digestata je jednostavno, zbog čega je prihvatljiv za korišćenje kao supstitucija azotnih hraniva iz drugih izvora. Sadržaj NH_4-N , odnosno forme azota u digestatu koji koristi biljka, zavisi od supstrata koji se koriste u procesu anaerobne digestije. Svi nutrijenti, koji sa supstratom ulaze u proces anaerobne digestije, ostaju u digestatu, tako da osobine digestata zavise od ulaznih supstrata. U pogledu azotnih hraniva, procesom digestije se, najčešće, ostvaruje povećanje količine azota u formama dostupnim biljkama, što predstavlja doprinos sa stanovišta spstitucije i smanjenja korišćenja azotnih hraniva.

Od ulaznih supstrata, osobine digestat i potrebe biljaka za nutrijentima, zavisi koja količina digestata će se koristiti. Važno je naglasiti da se digestat koristi kao tečni ili čvrsti, posle čvrste separacije, koji predstavlja meru zbrinjavanja digestata. Druga mera vezana za zbrinjavanja digestata je njegovo skladištenje, koje bi trebalo da se sprovede na način koji nema negativnih uticaja na životnu sredinu, ili su oni svedeni na najmanju moguću meru.

Koji se to supstrati koriste za anaerobnu digestiju, preciznije je određeno regulativom 1774/2002 [2].

2. POTENCIJAL DIGESTATA KAO HRANIVA I ZBRINJAVANJE

Procenjuje se potencijal digestata, pre i posle čvrste separacije, za korišćenje kao biljno hranivo. Pri tome se smatra da se kao supstarati koriste: stajnjak (tečni ili čvrsti), energetska bilje (npr. silaža kukuruza), žetveni i drugi ostaci za primenu u poljoprivrednim biogas postrojenjima.

Zbrinjavanje digestata podrazumeva čvrstu separaciju, skladištenje čvrstog i tečnog digestate i njihovu raspodelu po poljoprivrednim površinama. Pretpostavlja se da su tona, t i m^3 tečnog digestata, kao i polaznog digestata, približno isti, dok se za čvrste digestate koristi tona, t.

2.1 Osobine supstrata i uticaj na potencijal digestata

Količina NH_4-N , u supstratima, varira, kao udeo u SM, što je prikazano u [3,4]. Pošto je i sadržaj SM različit za pojedine supstrate, to takođe utiče na količinu NH_4-N koji će se naći u digestatu. Naravno, prilikom fermentacije dolazi i do promene sadržaja NH_4-N , što je dalje prikazano.

2.2 Osobine digestata

Uočava se da je sadržaj NH_4-N u digestatima viši nego u tečnom stajnjaku [5]. To je u suprotnosti sa podacima koje prikazuju [3,4], za supstrate, a što je posledica

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Pavle Pitka, docent.

procesa koji se odvijaju u fermentoru. Očigledno je da su forme azota koje biljka ne usvaja kao hranivo, N_{org} , transformisane u mineralni, dostupan biljkama, NH_4-N .

Laboratorijski rezultati

Digestat je dobijen iz tri reaktora kontinualnog anaerobnog fermentacionog testa, u Laboratoriji za monitoring životne i radne sredine i analiziran za sastav azota u analitičkoj laboratoriji Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Digestat je dobijen iz anaerobne digestije kukuruzovine. Sadržaj azota u kukuruzovini i digestatu su prikazani u tab. 1 i 2, kako bi se ustanovilo poreklo NH_4-N i njegova transformacija iz N_{org} od kukuruzovine. Tabele su preuzete iz [6].

Tab. 1 Sadržaj azota u kukuruzovini

Parametri	Kukuruzovina	Inokulum
Količina, g	1.000,00	4.000,00
SM, %	81,30	0,40
OSM, %	77,25	0,30
OSM, % SM	95,02	75,00
N_{uk} , % SM	0,65	0,25
NH_4-N , % SM	0,05	0,15
N_{org} , % SM	0,60	0,10

Tab. 2 Sastav digestata

Parametri	Reaktor 1	Reaktor 2	Reaktor 3
Količina, g	1.830	1.830	1.830
SM, %	0,17	0,19	0,18
OSM, %	0,14	0,15	0,14
OSM, % SM	82,4	88,2	77,8
N_{uk} , % SM	0,26	0,28	0,27
NH_4-N , % SM	0,18	0,19	0,18
N_{org} , % SM	0,08	0,09	0,08

Na osnovu pretpostavke da inokulum ostaje nepromenjen, tokom procesa anaerobne digestije, kako on ima ulogu pokretača procesa, može da se odredi NH_4-N , iz digestata, koja vodi poreklo od kukuruzovine.

13 % N_{org} , iz kukuruzovine, ostaje u digestatu. 87 % NH_4-N , u digestatu, vodi poreklo od kukuruzovine, ali je 8 % već u formi NH_4-N , što znači da je 79 % N_{org} , iz kukuruzovine, se razgradilo i prešlo u formu NH_4-N .

2.3 Čvrsto-tečna separacija digestata

Prilikom same separacije može da dođe do gubitaka NH_4-N , usled emisije amonijaka (NH_3). Najbolji način za sprečavanje tih emisije je njeno sprovođenje u zatvorenom prostoru i tretmanom otpadnog vazduha, postupkom kiselog pranja, kako se navodi u [7].

Uređaji za čvrsto-tečnu separaciju digestata su:

- pužna presa i
- centrifuga

Karakteristike pužne prese navedeni su u [8]. Pužna presa sabija vlakna uz cilindrični ram. Tečna faza digestata napušta separator kroz sito. Zbog povećanja prečnika prese po dužini, pritisak na vlakna se povećava, sa njihovim napredovanjem kroz separator. Na izlazu iz separatora, izdvaja se čvrsta faza digestata, pri čemu se

otpor separacije može regulisati mehanički. Na stepen separacije utiče prečnik pora na mreži rama. Manje čestice prečnika od 0,5 do 1 mm ostaju u tečnoj fazi. Glavna faza koja ističe iz separatora je tečna frakcija. Deo tečne faze se često reciklira da bi se podesio sadržaj čvrste materije ulaznog supstrata. Prednost pužne prese su malim investicionim troškovima, koji iznosi oko 20.000 € za biogas postrojenje snage 500 kW_{el} i malom inputu energije, koji iznosi od 0,4 do 0,5 kWh/m³.

Karakteristike centrifuge navedene su u [8]. Digestat ulazi kroz centralni ulaz centrifuge, sa donje strane, nakon čega dospeva do centralnog dela centrifuge. Čvrsta faza digestata se odvaja pomoću centrifugalne sile. Učinak separacije zavisi od veličine, oblika i razlike u gustini, između čestica. Čestice čvrste faze se sakupljaju na zidovima centrifuge i dalje se transportuju preko vijka. Čvrsta faza se izdvaja na desnom izlazu, a tečna faza na levom izlazu. Input energije je značajno viši i iznosi od 3 do 5 kWh/m³.

Čvrsta separacija pomoću pužne prese, je prihvatljivija, zbog malog energetskeg inputa, pri čemu se dobijaju tečni i čvrsti digestat, uporedivi sa onima dobijenih pomoću centrifuge, sa aspekta sadržaja primarnih makronutrijenata. To znači da će se u narednim poglavljima razmatrati energetske input raspodele i potencijal u snabdevanju useva, primarnim makronutrijentima, za izračunate količine uskladištenog čvrstog i tečnog digestata, koji su dobijeni pomoću pužne prese.

2.4 Osobine čvrstog i tečnog digestata

Čvrstom separacijom digestata, pomoću pužne prese, u tečnom digestatu se nalazi najveći sadržaj NH_4-N i K_2O , ali i najmanji sadržaj P_2O_5 . Udeli SM u polaznom, tečnom i čvrstom digestatu, su preuzeti od [9], a sastavi polaznog, tečnog i čvrstog digestata od [5]. Postoji slučaj gde tečni digestat ima isti sadržaj P_2O_5 , kao i neseeparisani, odnosno polazni digestat, koji je naveden u [8]. Najveće količine P_2O_5 su raspoređene u čvrstom digestatu, koji sadrži nešto manje količine NH_4-N i K_2O .

Čvrstom separacijom digestata, pomoću centrifuge, čvrsti digestat raspolaže sa najvećim sadržajem primarnih makronutrijenata, NH_4-N i P_2O_5 . Gotovo cela količina K_2O , iz polaznog digestata, ostaje u tečnom digestatu [8].

Može da se smatra da je digestat, dobijen separacijom pomoću pužne prese, dobijen digestijom tečnog i čvrstog stajnjaka i energetskeg bilja. Čvrsti digestat, pokazuje veći sadržaj svih primarnih makronutrijenata, u poređenju sa čvrstim stajnjacima. Tečni digestat, ne pokazuje veći potencijal, u sadržaju nutrijenata, u poređenju sa tečnim stajnjakom [3,4].

Postoji mogućnost da digestat, podvrgnut separaciji pomoću centrifuge, čije su osobine prikazane u [7], nije dobijen digestijom tečnog i čvrstog stajnjaka, sa energetskeg biljem. Ipak digestati, dobijeni čvrstom separacijom, pomoću centrifuge, mogu da se uporede sa digestatima, dobijenih čvrstom separacijom pomoću pužne prese, na osnovu odnosa primarnih makronutrijenata, NH_4-N , P_2O_5 i K_2O , u njima. Čvrsti digestat, dobijen pomoću centrifuge, pokazuje potencijal u sadržaju NH_4-N , a čvrsti digestat, dobijen pomoću pužne prese, pokazuje potencijal u sadržaju K_2O . Sadržaji P_2O_5 , u čvrstom i tečnom digestatu, dobijeni pomoću pužne prese i centrifuge, su uporedivi.

2.5 Skladištenje čvrstog i tečnog digestata

Različiti su postupci skladištenja digestata posle čvrsto-tečne separacije. Polazni, odnosno neseeparisani, digestat može da se skladišti u sekundarnom fermentoru, koji je opremljen mešalicom, koji homogenizuje digestat, pri čemu se izdvaja zaostali biogas, koji je u najvećoj meri sačinjen od metana (u daljem tekstu CH_4). Digestat, posle, može da se skladišti u bazenima, od betona i nerđajućeg čelika, kako bi se digestat homogenizovao i sprečilo nastajanje plivajućeg sloja, neposredno pre čvrste separacije.

Postupci skladištenja čvrstog i tečnog digestata, dati su u [7]. Tečni digestat se skladišti u vertikalnim rezervoarima od betona i nerđajućeg čelika, ili u lagunama. Skladišta treba da poseduju gasno nepropusni ili gasno propusni pokrivač. Skladišta za tečni digestat su uporedivi sa bazenima za skladištenje polaznog, odnosno neseeparisanog digestata. Emisije azotsuboksida (N_2O) su zanemarljivo niske, u poređenju sa emisijama CH_4 i $\text{NH}_4\text{-N}$ i ograničene su na površinski plivajući sloj, te se u potpunosti eliminišu, uz korišćenje gasnonepropusnog pokrivnog sloja, koji održava anaerobne uslove u skladištu i time sprečava formiranje slobodnog plivajućeg sloja, na površini digestata.

Pokrivnim, gasnonepropusnim slojem, se sprečavaju emisije $\text{NH}_4\text{-N}$, tako da nema potrebe za ventilacijom, koji onemogućava aerobne uslove na površini digestata i emisije $\text{NH}_4\text{-N}$, pri visokim pH vrednostima.

Pokrovni sloj, od materijala šatorskog krila, su najefikasniji i imaju učinak u sprečavanju emisija $\text{NH}_4\text{-N}$, od 85 do 95 %. Potreba za održavanjem je mala, nema unosa atmosferske vode i košta oko 50 €/m². Pokrivni sloj u obliku plivajućih objekata imaju učinak, u sprečavanju emisija NH_3 , od 90 do 98 %, ali su iskustva malobrojna, kako se radi o novom proizvodu, ali je utvrđeno da ima dug vek trajanja i košta oko 35 €/m². Karakteristike pomenitih pokrovnih slojeva date su u [5].

Čvrsta frakcija digestata se skladišti na otvorenom ili u halama, na nepropusnim podlogama od betona ili asfalta. Skladištenje može da se sprovodi u pokretnim rezervoarima i kontejnerima, što je slučaj kada se izdvaja čvrsta frakcija, tokom separacije.

Zabrana raspodele čvrstog i tečnog digestata su različiti u zemljama Evrope. Zabrana raspodele van vegetacionog perioda, predstavlja njihov period skladištenja, kao i količine koje se skladište, što će se precizno odrediti na konkretnom primeru.

U Srbiji ne postoje propisi kojima se definiše zabrana raspodele, ali se očekuje da će oni biti doneti. Najverovatnije da će trajanje zabrane biti 4,5 do 5,5 meseci.

Pravilna raspodela sprovodi se neposredno pre setve ozimih i jarih uslova. U pojedinim slučajevima, u zavisnosti od biljne vrste, međurednog razmaka i raspoloživosti odgovarajuće mehanizacije, što je u narednom poglavlju definisano, moguće je da se sprovede i prihranjivanje tečnim stanjakom, odnosno tečnim digestatom.

Zabrana raspodele van vegetacionog perioda, jesen-zima, je, ili će biti zabranjena, a ona koja se sprovodi nakon skidanja useva do ozime setve treba da se obavi neposredno pre setve, da bi se smanjili gubici ispiranjem, a kod azotnih hraniva i demineralizacijom.

3. POSTUPCI RASPODELE DIGESTATA I ENERGETSKI DOPRINOS

Cilj raspodele čvrstog i tečnog digestata, na poljoprivrednim površinama, jeste da maksimalne količine $\text{NH}_4\text{-N}$ dospeju do korenovog sistema, kako bi se gubici $\text{NH}_4\text{-N}$ svele na minimum.

Kako gubici $\text{NH}_4\text{-N}$ rastu sa porastom temperature, oni mogu da se očekuju pri visokim temperaturama, u periodu raspodele, kako je navodeno u [5]. Oni mogu da se spreče odabirom pravilnih postupaka za raspodelu tečnog i čvrstog stajnjaka, pa tako i digestata, tj. smanjivanjem kontakta između hraniva i vazduha. Dakle, ranije, a kod nas još uvek dominantna primena raspodeljivača tečnog stajnjaka mašinama sa udarnom pločom, uzrokuje značajne gubitke azotnih hraniva i zagađuje vazduh.

3.1 Raspodela tečnog digestata

Tečni stajnjak, pa tako i tečni digestat, mogu da se raspodeljuju u lepezi, kako je prikazano na sl. 3, pomoću vučene, traktorske cisterne ili uređaja za raspodelu, u zavisnosti od toga da li se raspodela sprovodi, pre setve ili za prihranjivanje useva. Primena ovog rešenja ima za posledicu velike gubitke $\text{NH}_4\text{-N}$, zbog velikog kontakta lepeze sa vazduhom, pre stupanja u kontakt sa površinom zemljišta. Tehnička rešenja, u cilju smanjenja lepeze, odnosno kontakta sa vazduhom i obuhvatanja veće površine je doprinela smanjenju gubitaka $\text{NH}_4\text{-N}$. Proizvodnja ovakvih raspodeljivača je već zabranjena, npr. u Nemačkoj, pri čemu je dozvoljeno korišćenje već postojećih. U Srbiji ne postoji zabrana korišćenja pomenute vrste raspodeljivača, zbog njihovog jeftinog tehničkog rešenja i nabavne cene.

Savremeno rešenje bilo bi sa primenom lokacijski specifične raspodele. Optičkim uređajem koji identifikuje opskrbljenost useva sa N, kao što je to slučaj i sa prihranjivanjem mineralnim hranivima, količina se podešava levo i desno od putanje mašine, kao i dužinom parcele. Takođe, pri upravljanju količinom, koristi se i mapiranje plodnosti-potencijala, te na osnovu ta dva podatka definiše količina. Pri ovakvoj primeni koristi se uređaj sa mogućnošću podešavanja količine u toku kretanja, *Variable Rate Technology*, VRT.

Pored navedenog, mogu za raspodelu da se koriste i uređaji za navodnjavanje koji su prilagođeni za tečni stajnjak, fertigacija.

3.2 Raspodela čvrstog digestata

Kako se čvrsti, odnosno izdvojeni digestat, skladišti na otvorenom, neophodno ga je preuzeti i upotrebiti odmah, ili upotrebiti rastvor amonijum-sulfata ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) i sumporne kiseline (H_2SO_4), kako bi se pH vrednost snizila na 5 i značajno sprečila emisija i gubitak $\text{NH}_4\text{-N}$, u slučaju skladištenja, koje može biti duže samo u slučaju skladištenja u zatvorenim halama, kako navode u [9]. Duže skladištenje je poželjno da bi se obezbedila raspodela u zalihama, pri čemu se u čvrstom digestatu dodaju, pored rastvora za snižavanje pH i nitrifikacioni inhibitori kako bi se smanjio gubitak $\text{NH}_4\text{-N}$, usled nitrifikacije. Za raspodelu, koriste se raspoloživi raspodeljivači čvrstog stajnjaka. Ukoliko se nabavlja novi, sa mogućnošću promene na radnom organu za izuzimanje mase, koristi se najmanje agresivan, jer je digestat usitnjen.

To je raspodeljivač sa horizontalnim radnim organima, a dodano su postavljani diskovi za povećanje radnog zahvata. To omogućava značajno povećanje učinka.

Zamenom alata na horizontalnim radnim ogranim, onima koji su sa agresivnim sečivom, isti uređaj može da se koristi i za raspodelu čvrstog digestata.

I kod ovog uređaja moguće je da se primeni VRT, a količina raspodele bi se definisala na osnovu razlike u utvrđenoj plodnosti-potencijalu zemljišta, po dužini, te levo i desno.

3.3 Energetski input raspodele tečnog i čvrstog digestata

Pretpostavlja se da energetski trošak, za $\text{NH}_4\text{-N}$, P_2O_5 i K_2O , iz čvrstog i tečnog digestata, iznosi isto koliko i energetski trošak za makronutrijente iz mineralnih hraniva. Za raspodelu čvrstog i tečnog digestata, na površini od 1 ha, uzima se količina od 20 t.

Energetski trošak, za svaki makronutrijenat, prikazan je u [10].

Udeli SM u polaznom, čvrstom i tečnom digestatu, su zaokruženi, a sastavi polaznog tečnog i čvrstog digestata, su izmenjeni na osnovu zakruženih vrednosti SM, za polazni, tečni i čvrsti digestat [5,9].

Energetski inputi, primarnih makronutrijenata, iz tečnog i čvrstog digestata, prikazani su u tab. 1, 2 i 3.

Tab. 1 Energetski input $\text{NH}_4\text{-N}$, iz tečnog i čvrstog digestata

Digestati	Količina, t/ha	Ukupan energetski input $\text{NH}_4\text{-N}$, MJ/ha
Tečni digestat	20	3.840
Čvrsti digestat	20	3.240

Tab. 2 Energetski input P_2O_5 , iz tečnog i čvrstog digestata

Digestati	Količina, t/ha	Ukupan energetski input P_2O_5 , MJ/ha
Tečni digestat	20	400
Čvrsti digestat	20	1.400

Tab. 3 Energetski input K_2O , iz tečnog i čvrstog digestata

Digestati	Količina, t/ha	Ukupan energetski input K_2O , MJ/ha
Tečni digestat	20	1.536
Čvrsti digestat	20	1.152

Može da se vidi potencijal zamene i energetski input primarnih makronutrijenata, iz mineralnih hraniva, primarnim makronutrijentima iz tečnog i čvrstog digestata, što će biti prikazano na konkretnom primeru količina tečnog i čvrstog digestata, nakon skladištenja, a koji su dobijeni iz pretpostavljenog biogas postrojenja, u narednom poglavlju.

Tečni digestat predstavlja najveći izvor K_2O , a za njim i $\text{NH}_4\text{-N}$, a najmanji izvor P_2O_5 .

Čvrsti digestat predstavlja najveći izvor P_2O_5 , sa nešto manjim potencijalom kao izvor K_2O i $\text{NH}_4\text{-N}$, u poređenju sa tečnim digestatom, što se podudara sa raspoređivanjem primarnim makronutrijenata, u čvrstom i tečnom digestatu, posle čvrste separacije pomoću pužne prese [5].

4. PRIMER ZA IZVEDENO BIOGAS POSTROJENJE

Za izvođenje proračuna odabrano je jedno poljoprivredno biogas postrojenje, tj. preuzete su mase supstrata i izračunati udeli i mase SM i OSM u supstratima, gde pomenute mase i udeli fugurišu u jednačinama, pomoću koji se izvode proračuni.

Neke mase su i dodate, odnosno pretpostavljene, ali su udeli SM i OSM realni i izračunati, tako da se postrojenje može smatrati za hipotetičko. Cilj je da se dobiju mase digestat, pa tako tečnog i čvrstog, posle čvrste separacije, za hipotetičko, odnosno pretpostavljeno, poljoprivredno biogas postrojenje, pretpostave kapaciteti za skladištenje čvrstog i tečnog digestata i proceni poljoprivredna površina, za raspodelu tečnog i čvrstog digestata, pre setve, na osnovu sadržaja primarnih makronutrijenata u njima.

Godišnja potrošnja supstrata, udeo i količina SM, OSM i neorganske suve materije (u daljem tekstu NSM), u supstratima, koji se koriste u Srbiji, prikazani su u tab.5. Udeo SM i OSM je izmeren, za supstrate tečnog i čvrstog stajnjaka, taloga i energetskog bilja (silaze raži i sirka), u Laboratoriji za monitoring životne i radne sredine, departmana za inženjerstvo zaštite životne sredine. Količina NSM je dobijena iz razlike količina SM i OSM. Godišnja potrošnja supstrata, tečnog i čvrstog stajnjaka i taloga, je preuzeta od kompanije *Global seed*, sa biogas postrojenja u Čurugu, snage 1,2 MW. Godišnja potrošnja supstrata silaze raži i sirka, je pretpostavljena, što znači da ukupupan ulaz količine supstrata odgovara postrojenju jačine 1,6 MW.

4.1 Količina digestata

Pre proračuna mase digestata, neophodno je izračunati masu tečnog digestata, koji se recirkuliše, dodaje ulaznim supstratima, da bi se ostvarilo razblaživanje i omogućio hidraulički transport. Recirkulisani tečni digestat će u daljem tekstu biti nazvan recirkulantom. Uopšteno se smatra da sadržaj SM treba da bude manji od 12 %, a ovde je usvojeno da bude 11 %. Takođe je usvojeno da je sadržaj SM tečnog digestata 2 %. Ovo je preuzeto iz [10]. Na osnovu usvojenih vrednosti i masenog bilansiranja, ukupnog i SM, sprovodi se dalji proračun.

Konačan rezultat i zaokružena vrednost mase recirkulanta ($M_{TD(ul.)}$) iznosi:

$$M_{TD(ul.)} = 54.400 \text{ t/a}$$

Konačna vrednost mase digestata (M_D), zaokružuje se na:

$$M_D = 98.000 \text{ t/a}$$

Konačna vrednost mase SM u digestatu (M_{SMD}), zaokružuje se na:

$$M_{SMD} = 5.100 \text{ t/a}$$

Tako se dobija da udeo SM u digestatu iznosi:

$$SM = 5,2 \%$$

4.2 Količina tečnog i čvrstog digestata

Masa čvrstog i tečnog digestata izračunava se na osnovu masenog bilansiranja ukupne i čvrste materije

Kao konačna vrednost mase čvrstog digestata (M_{CD}), dobija se:

$$M_{CD} = 15.700 \text{ t/a}$$

Konačna vrednost dostupne mase tečnog digestata, nakon recirkulacije ($M_{TD(dost.)}$), zaokružuje se na:

$$M_{TD(dost.)} = 28.000 \text{ t/a}$$

4.3 Kapaciteti za skladištenje čvrstog i tečnog digestata

Tečni digestat koristi se, gotovo isključivo, za amelijaciju zemljišta. Operacija raspodele tečnog stajnjaka, pa tako i tečnog digestata, obavlja se pre setve, jare ili ozime. To znači, od sredine marta do druge polovine aprila, odnosno od sredine septembra do kraja oktobra. Postoji mogućnost raspodele tečnog digestata i za prihranjivanje, ali u posebnim slučajevima, kao što je navedeno u poglavlju 3, što ovde nije uzeto u obzir. Dakle, može se reći, tokom maksimalno tri meseca. U ostalo vreme tečni digesta se skladišti. To bi značilo da se skladišti digestat tokom 4,5 meseci. Naravno ima mnogo uticaja na terminiranje raspodele. Na primer, razlika u površinama ozimih i jarih useva. Stoga, u praksi, se računa sa većim kapacitetom skladišta, za šest meseci.

Iako biogas postrojenje ne radi 8.760 sati godišnje, a u konkretnom slučaju efektivno radi 8.300 sati, što je 19 dana manje, za okvirnu procenu može da se uzme u obzir otprilike polovina godišnje količine. To bi, u ovom slučaju, bilo 14.000 m³.

Iako se tečni digestat koristi za amelijaciju zemljišta, ne bi trebao da se raspodeljuje u uslovima povećane vlažnosti i padavina, zbog ispiranja nutrijenata u dublje slojeve zemljišta, koji neće dospeti do biljke. Čvrsti digestat je povoljniji za korišćenje pri pomenutim uslovima, kako padavine i uslovi povećane vlažnosti, mogu da uzrokuju brže dospevanje nutrijenata do biljaka, a poznato je da čvrsti digestat sadrži skoro isti sadržaj NH₄-N, niži sadržaj K₂O, ali veći sadržaj P₂O₅, što znači da i on poseduje karakteristike koji mu omogućavaju korišćenje za amelijaciju zemljišta.

Kada se uzme u obzir broj sati efektivnog rada biogas postrojenja i da se čvrsti stajnjak, samim tim i čvrsti digestat, raspodeljuje pre setve, imajući u vidu njihov nutritivni sastav i amelijacione sposobnosti, te da se za period njihovog skladištenja može usvojiti vreme od 4, 5 meseci, takođe se za procenu kapaciteta skladištenja čvrstog digestata može uzeti polovina godišnje količine. To bi bilo oko 7.900 m³.

Kapacitet dva separatora od 2 t/h SM, odnosno 17.600 t/a SM [10]. To je i više nego dovoljno za separaciju 98.000 t/a digestata, koji sadrži 5.000 t/a SM.

Za količine čvrstog i tečnog digestat, dobijene nakon pola godine skladištenja, mogu da se usvoje sadržaji nutrijenata iz [5], i u udelima čvrste materije, koje iz [9]. Cilj je da se utvrdi ušteda u energetsom inputu i količini nutrijenata, koja bi se raspodelila iz mineralnih hraniva, što je prikazano u tab. 4, u slučaju gajenja kukuruza.

Potvrđuje se veći potencijal tečnog digestata, u snabdevanju useva, pšenice i kukuruza, pre setve, sa NH₄-N i K₂O i veći potencijal čvrstog digestata, u snabdevanju istih useva, u pomenutom periodu, sa P₂O₅, što potvrđuje rezultate o raspoređivanju nutrijenata, u čvrstom i tečnom digestatu, nakon čvrste separacije polaznog digestata pužnom presom, kako je prikazano u [5].

Tab. 4 Raspodela hraniva, pre setve, u gajenju kukuruza

Digestati	Količina, t	Ukupan energetska input, GJ
Tečni	52 NH ₄ -N	3.360 NH ₄ -N
	22 P ₂ O ₅	310 P ₂ O ₅
	90 K ₂ O	1.152 K ₂ O
Čvrsti	21 NH ₄ -N	1.300 NH ₄ -N
	44 P ₂ O ₅	620 P ₂ O ₅
	38 K ₂ O	460 K ₂ O

5. ZAKLJUČCI

Zaključci se donose za svako poglavlje, koji sačinjavaju celovitu sliku, od potencijala i doprinosa u zaštiti životne sredine, u smanjenju, odnosno zameni količina mineralnih hraniva, do zbrinjavanja i raspodele digestata, odnosno čvrstog i tečnog, posle separacije.

Poglavljje 1

Razmatranje potencijala digestata, kao organskog hraniva, u zameni ili smanjenju korišćenja mineralnih hraniva, sa aspekta sadržaja N, koji je odmah dostupan usevima, a koji se u digestatu nalazi u formi NH₄-N, je logičan, zbog ograničenja količine raspodele N, u godini od strane direktive 91/676/EEC, koji inače važi za stajnjak, samim tim i za tečni i čvrsti. Ako direktiva ograničava količine raspodele N, samo za organska hraniva, logično je da se ima za cilj zamena ili smanjenje korišćenja aminalnih hraniva, koji ne podležu pomenutim ograničenjima i na taj način se smanji zagaćenje zemljišta i podzemnih voda, ispiranjem N, kao posledica prekomerne upotrebe, pri čemu se smanjuje i emisija NO_x, gasova GHG, sa poljoprivrednih površina. Istina, zamena ili smanjenje upotrebe mineralnih hraniva, moći će u budućnosti da se sprovede pomoću ostalih organskih hraniva, koji mogu da se sastoje od digestata, na osnovu 7 kategorija proizvoda i 11 kategorija materijala, definisanih regulativom 2019/1009.

Poglavljje 2

Raspodela digestata se sprovodi nakon čvrste separacije, čime se smanjuje kapacitet skladištenja tečnog digestata, koji bi bio neophodan za skladištenje neseparisanog digestata. Prednost je i jednostavnost skladištenja čvrstog digestata. Period skladištenja stajnjaka, koji obuhvata vanvegetacioni period i period između dve setve, takođe je u skladu sa direktivom 91/676/EEC, koja se odnosi na stajnjak, aki je takođe usvojena i za digestat. Kada se u Srbiji donese propis, vezan za period raspodele, poželjno je da se usvoji za sva organska hraniva, tj. za stajnjak i digestat, po uzoru na Uredbu o hranivima (Düngemittelverordnung, DüMV).

Poglavljje 3

Raspodela 20 t/ha, čvrstog i tečnog digestata, pre setve, traktorima sa prikolicama, sa ugrađenim raspodeljivačima za čvrsti digestat i cisternama, sa priključenim raspodeljivačima za tečni digestat, uz primenu VRT tehnologija, su već poznata rešenja, kojima se ostvaruje zamena, odnosno smanjenje upotrebe mineralnih hraniva. Ova rešenja nisu moguća kada se sprovodi prihranjivanje useva. Rešenje za raspodelu, u svrhu prihranjivanja, je korišćenje uređaja, kod širokorednih biljnih vrsta, uz postojanje stalnih tragova, ili fertigacijom, uz primenu

VRT tehnologija, pri čemu je moguće raspodeliti samo tečni stajnjak, što se, u slučaju fertigacije, sprovodi pomoću sistema za navodnjavanje useva.

Poglavlje 4

Za raspodelu čvrstog i tečnog digestata, može da se snabdeva ukupna površina gajenog useva, u skladu sa količinom nutrijenta, kojeg ima najviše u pomenutim digestatima, kada se posmatra sadržaj nutrijenata u količini čvrstog i tečnog digestata, nakon skladištenja, bilo da se raspodela planira za period pre setve, ili u toku prihranjivanja useva. Nedostatak ostalih nutrijenata može da se nadoknadi, raspodelom mineralnih hraniva, pri čemu se ostvaruje smanjenje, odnosno zamena, one količine mineralnih hraniva, koja bi se inače raspodeljivala na ukupnoj površini gajenih useva.

6.0 LITERATURA

- [1] Official Journal of the European Union. 2019. L 170. *Laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003.* Regulation (EU) 2019/1009 of the European of the European Parliament and of the Council. 05.06.2019.
- [2] Official Journal of the European Union. 2002. L 273. *Laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption.* Regulation (EU) 1774/2002 of the European of the European Parliament and of the Council. 03.10.2002.
- [3] Anonim. 2016 a. *Opis odabranih supstrata.* Priručnik o biogasu od proizvodnje do korišćenja. FNR, FKZ: 22005108.
- [4] Anonim. 2006. *Handreichung: Biogasgewinnung und -nutzung.* Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. FNR. Gülzow, Nemačka.
- [5] Anonim. 2016 b. *Kvalitet i korišćenje ostatka fermentacije.* Priručnik o biogasu od proizvodnje do korišćenja. FNR, FKZ: 22005108.
- [6] Delić M. 2018. *Transformacija jedinjenja azota u kukuruzovini tokom anaerobne digestije.* Dipl. rad, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- [7] Anonim. 2016 c. *Oprema za proizvodnju biogasa.* Priručnik o biogasu od proizvodnje do korišćenja. FNR, FKZ: 22005108.
- [8] Drosig B, Fuchs W, Al Seadi T, Madsen M, Linke B. 2015. *Nutrient Recovery by Biogas Digestate Processing.* IEA Bioenergy. ISBN 978-1-910154-15-1.
- [9] Seide H, Beier C, Vuković D, Lystad H. 2019. *Digestat as Fertilizer.* German biogas association.
- [10] Martinov M. 2017. Lično saopštenje. *Udeo SM u ulaznim supstratima, posle recirkulacije tečnog digestata i udeo SM u tečnom i čvrstom digestatu, posle čvrste separacije.* Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.

Kratka biografija:

Marko Delić rođen je u Novom Sadu 1993. godine. Osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu upisuje 2012. godine, a master akademske studije 2018. godine na studijskom programu *Zaštita životne sredine*.

Miodrag Višković rođen je u Senti 1987. Od 2021. Godine je docent na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Oblast interesovanja je biomasa za energiju.

Milan Martinov: Od 1977 do 1978. godine je asistent u nastavi na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Od 1978. godine je asistent u naučnom radu, asistent u nastavi, docent, vanredni profesor i redovni profesor, na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

АУТОМАТИЗАЦИЈА И ПРИМЈЕНА СОФТВЕРСКИХ РЈЕШЕЊА У ПОСТУПКУ ИЗЛАГАЊА ПОДАТАКА О НЕПОКРЕТНОСТИМА НА ЈАВНИ УВИД**AUTOMATION AND APPLICATION OF SOFTWARE SOLUTIONS IN THE PROCESS OF PRESENTING REAL ESTATE DATA TO THE PUBLIC**

Бранислав Симић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај– У овом раду приказан је поступак припреме података за потребе излагања података о непокретностима на јавни увид, као и софтверска рјешења која се користе у поступку припреме базе података на јавни увид. Приказани су међународни стандарди из области катастра, као и начини излагања података у земљама бивше Југославије, гдје посебно објашњен поступак излагања података на јавни увид у Републици Српској. У практичном дјелу рада, приказан је поступак и резултати припреме података за потребе излагања на јавни увид за катастарску општину Роћевић која припада политичкој општини Зворник.

Кључне речи: Излагање, eTerraСофт, eTerraГИС, МАД (Microsoft Access Database)

Abstract – In this paper, data preparation process was shown in need of real estate records exposure on public insight, as well as the software solutions, used in a process of database preparation on public insight. International standards for real estate cadastre was represented as well as methods of data exposure on public insight, in Republika Srpska. Process of database preparation and its results in need of exposure on public insight for cadastral municipality Ročević (Political municipality of Zvornik), was represented in the main body of the paper.

Keywords: Presenting, eTerraSoft, eTerraGIS, Microsoft Access Database

1. УВОД

Евиденције о непокретностима пролазиле су разне фазе цивилизацијског развоја друштва и производ су друштвено-историсјских прилика одређеног времена. Вођење података о непокретностима има за циљ да заинтересованим омогући сазнање о тачном положају, простирању и границама непокретности, врсти и квалитету земљишта, објектима који се на њима налазе као и о правима која на земљишту постоје. Под непокретностима подпазумјевају парцеле које могу бити остале и грађевинске, као и објекти који се налазе на тим парцелама. Задатак катастра је евидентирање података о непокретностима у погледу

положаја, површине, врсте, класе и других техничких података. На основу података из катастра, формира се Земљишна књига као институција која води евиденцију о правним односима на непокретностима. Развој информационе технологије пронашао је примјену у свим животним сферама. Примјена информациононих технологија у катастру, омогућила је рад са великим бројем података, као и приступ истим. Помоћу разних софтвера и апликација, омогућено је бржа, лакша и квалитетнија обрада података.

2. МЕЂУНАРОДНИ СТАНДАРДИ ИЗ ОБЛАСТИ КАТАСТРА, СТАНДАРДИ И АРХИТЕКТУРА КАТАСТАРА НЕПОКРЕТНОСТИ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ

Међународни стандард је стандард који је донела међународна организација за стандардизацију (ISO – the International Organization of Standardisation). Стандард је документ који обезбјеђује услове, спецификације, смјернице или карактеристике које се могу користити како би се осигурало да материјали, производи, процеси и услуге одговарају својој сврси. Користе се широм свијета у разним областима.

2.1. INSPIRE

INSPIRE (Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe initiative - Инфраструктура за просторне информације у Европи) је иницијатива коју је покренула, развила и усвојила као директиву Европска унија 14. марта 2007, у сарадњи са државама чланицама и прикљученим државама. Сврха директиве је дефинисање основних правила усмерених ка успостављању инфраструктуре просторних информација у Европској унији за потребе еколошких политика Заједнице и потребе политика и активности које могу имати утицај на животну средину. Потреба за INSPIRE директивом проистекла је из општег стања и недефинисаних правила везаних за просторне податке у Европи.

2.2. IGPRS

IGPRS представља инфраструктуру геопросторних података Републике Српске, а све у складу са INSPIRE директивом и другим међународним стандардима у овој области. Инфраструктура геопросторних података Републике Српске означава основни скуп технологија, смјерница и институционалних споразума у омогућавању доступности и приступа просторним подацима, а самим тим и катастарским подацима. IGPRS

Напомена:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Миро Говедарица, ред. проф.

дефинише основу за налажење и процјену просторних података, као и апликације за све кориснике на свим нивоима власти, комерцијалног сектора, непрофитних организација, научних институција као и за ширу јавност.

2.3. ISO стандарди

ISO/TC 211 технички комитет је специјализован за стандардизацију у области дигиталних географских информација. Циљ овог комитета је креирање низа стандарда који се односе на објекте и феномене који су директно или индиректно придружени некој локацији релативној у односу на Земљу. Ови стандарди дефинишу методе, алате и сервисе за управљање географским подацима, укључујући њихово дефинисање и опис, прикупљање, обраду, анализирање, приступ, презентацију и трансфер просторних података у електронској форми између различитих корисника, система и локација.

ISO/TC 211 описује 19100 серију стандарда која дефинише модел података високог нивоа за јавни сектор, као што су влада, федералне агенције и професионалне организације. Од неколико стандарда из серије 19100 у наставку је детаљније описан 19152 који се односи на организацију података у катастру непокретности.

2.3.1. ISO 19152 STANDARD – LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL (LADM)

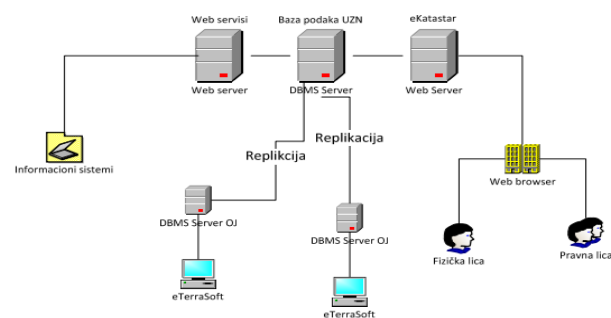
Стандард ISO 19152 представља модел домена земљишне администрације (Land Administration Domain Model-LADM), тј. дефинише организацију података у земљишним евиденцијама. Стандард нуди основни модел који се може проширивати и прерађивати како би се развио прецизан модел података за одговарајућу државу или регион. Стандардизован модел омогућава организацијама, како у оквиру једне државе тако и из различитих држава, да међусобно комуницирају употребом заједничке терминологије. LADM обезбјеђује терминологију за земљишну администрацију која је базирана на различитим националним и интернационалним системима.

Терминологија је сведена на најједноставнији ниво како би била примјенљива у пракси. Основни скуп класа модела пружа основу за националне и регионалне профиле. Основне класе LADM-а су: LA_Party – учесници; LA_RRR – права, ограничења и одговорности; LA_BAUnit – основе административне јединице. Инстанце ове класе се састоје од ниједне или више просторних јединица над којима су придружени једно или више права, ограничења или одговорности; LA_SpatialUnit – просторне јединице.

2.4. Архитектура катастарског система Републике Српске

Архитектура система подразумијева да се у свакој организационој јединици налази Oracle систем за управљање базама података у оквиру којег се чувају и ажурирају подаци на нивоу једне општине употребом софтверског рјешења еТерраСофт. еТерраСофт је Java десктоп апликација коју користе запослени у катастру

и извршавају процесе прегледа, издавања и промјене података.



Слика 1. Архитектура катастарског система РС

3. ОСНИВАЊЕ КАТАСТРА НЕПОКРЕТНОСТИ КРОЗ ПОСТУПАК ИЗЛАГАЊЕ НА ЈАВНИ УВИД ПОДАТАКА О НЕПОКРЕТНОСТИМА И СТВАРНИМ ПРАВИМА НА ЊИМА

Издавање података на јавни увид представља поступак којим се оснива катастар непокретности. Поступак излагања на јавни увид података о непокретностима и стварним правима на њима представља врло важан и дуготрајан процес. Њиме ће бити створена јединствена евиденција која ће допринијети лакшем приступу и кориштењу података. Издавање података на јавни увид врши се по катастарским општинама.

3.1. Издавање података на јавни увид о непокретностима у земљама бивше Југославије

У Републици Србији, поступак излагања података о непокретностима на јавни увид врши се по КО, по скраћеном поступку. Поступак излагања обавља комисија за излагање на јавни увид о непокретностима и правима на њима. Комисију за излагање података на јавни увид чине три члана: дипломирани правник (предсједник комисије), геодетски стручњак (по могућности искусан дипломирани инжењер геодезије) и члан из реда грађана (по могућности човјек који добро познаје терен у КО чији се подаци излажу).

У Федерацији БиХ, на основу Закона о Влади Федерације Босне и Херцеговине ("Службене новине Федерације БиХ" бр. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 и 8/06) на 77 сједници, одржаној 10.11.2016 године, доноси уредбу на излагање на јавни увид података. Издавање на јавни увид података о непокретностима врше комисије за излагање података. Поступак излагања се врши путем пописних листова.

У Републици Хрватској, на основу чланка 55. става 8. Закона о државној премјери и катастру некретнина ("Народне новине", бр. 112/18), главни равнатељ Државне геодетске управе 11. маја 2020. донио је Правилник о излагању на јавни увид катастарског премјера.

Издавање на јавни увид катастарских података се проводи у правилу на подручју на којем је проведен катастарски премјер. Проблем у Хрватској је сто нема новог премјера.

У Републици Црној Гори, излагање података на јавни увид се утврђује на основу Правилником о изради и одржавању катастра непокретности („Сл. Лист РЦГ“, бр 22/06 од 11.04.2006). Излагање на јавни увид ради се по КО, редовним поступком, гдје су на терену дешифранти Геодетске Управе Црне Горе цртали на одштампане орто-фото снимке, а дигитализација је рађена у згради Управе у Подгорици.

У Републици Словенији, излагања података о непокретностима на јавни увид је сличан као и у Хрватској. Не постоји нови премјер, већ се користи стари Аустроугарски премјер из 1930 године. Излагање на јавни увид се врши на захтјев странке.

У Републици Македонији, излагања података о непокретностима на јавни увид врши се по скраћеном поступку. Излагање се ради по захтјеву странке, ослањајући се само на површине утврђене дешифрацијом и орто-фото снимцима.

3.2. Излагање података о непокретностима на јавни увид у Републици Српској

Законом о премјеру и катастру Републике Српске који је објављен у „Службеном гласнику Републике Српске“, број 6/12 од 26. јануара 2012. године и Правилником о начину оснивања и одржавања катастра непокретности Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, бр. 60/12), предвиђено је оснивање јединствене евиденције катастра непокретности.

Оснивање катастра непокретности врши се континуирано на цијелој територији Републике Српске, у складу са петогодишњим средњорочним програмом, као и планом послова премјера и оснивања катастра непокретности који доноси Влада Републике Српске на годишњем нивоу.

4. ИЗРАДА И КОНВЕРЗИЈА ДКП – ФОРМИРАЊЕ ИНИЦИЈАЛНЕ ПРИВРЕМЕНЕ БАЗЕ КН (ПБКН)

Активности везано за израду/конверзију база података ДКП, Формирања ПБКН и Излагања података премјера на јавни увид у циљу оснивања катастра непокретности не могу се посматрати одвојено јер се међусобно прожимају и често су узајамно условљене.

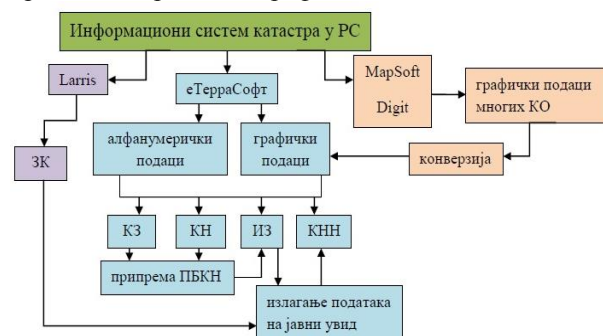
Дигитализација аналогних катастарски планова, односно формирање база података ДКП се врши у складу са стандардима и правилима које прописује Управа.

5. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ ЗА УСПОСТАВЉАЊЕ КАТАСТРА НЕПОКРЕТНОСТИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Подаци земљишне књиге воде се и одржавају у софтверу Larris, који није повезан са катастарским подацима, па се сваки захтјев странке обавља на два мјеста, у најмање два различита софтвера.

Катастарски подаци се одржавају у више софтвера, што зависи од стања евиденција и премјера који су на снази у одређеним КО. У већини КО алфанумерички подаци, односно операт се води и одржава у софтверу еТерраСофт, који има могућност одржавања у свим

евиденцијама (КЗ, КН, ИЗ, НК), као и могућност приказа и одржавања графичких података.



Слика 2. Информациони систем кат. стања у РС

5.1. еТерраСофт апликација

еТерраСофт је апликација која се користи као информатичка платформа за поступак оснивања катастра непокретности који ће на територији Републике Српске спроводити Републичка управа за геодетске и имовинско-правне послове.

5.2. еТерраГИС

еТерраГИС представља додаток апликацији еТерраСофт којим је омогућен приказ графичким података из еТерраСофт базе. Употреба еТерраГИС-а је врло значајна у припреми базе за излагање података на јавни увид.

6. СТУДИЈА СЛУЧАЈА

У овом раду је извршена припрема базе података за потребе излагања података о непокретностима на јавни увид за КО Роћевић која се налази у политичкој општини Зворник. Катастарски операт за КО Роћевић одржан је у евиденцији КЗ. Премјер КО Роћевић је извршен у размјери 1:2500 и 1:5000, и састоји се од 5376 парцеле и укупно 1070 привремена листа непокретности.

6.1. Почетне контроле исправности података

Неопходно је извршити одговарајуће почетне провјере исправности постојећих података базе катастра непокретности. извршене контроле које се односе на: преглед неповезаних парцела КЗ, преглед неповезаних активних геокомплекса и провјера исправности површина

6.1.1. Тополошке анализе

Следећи корак у контролама исправности података за КО Роћевић јесу контроле које се односе на топологију геокомплекса. Најприје се ради припрема података КЗ за анализу.

Након извршене припреме података за тополошке анализе приступљено је контролама којима се провјерава да ли постоје: идентичне парцеле, парцеле чије се границесјеку, парцеле чије се топологије поклапају и парцеле које садрже неке друге парцеле.

6.1.2. Изравњање површина КО

Изравњање површина катастарске општине покреће се у модулу за контролу и исправку ДКП-а, из падајућег менија „Рачунање површина“, изабрана је опција „Изравњање површина парцела на КО“ да би се утврдило да ли постоје контуре настале грешком у

поступку дигитализације, или на неки други начин, које не представљају спољну границу цијеле КО Рођевић и да ли је разлика површина (Треба-Има) у границама дозвољених одступања.

6.2. Попуњавање шифарника

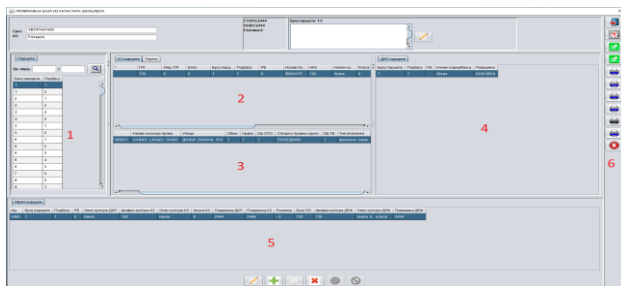
Попуњавање шифарника за одређену катастарску општину подразумијева унос података у шифарник катастра непокретности (нови катастар непокретности – КНН) из Службеног шифарника катастарских општина катастра непокретности Републике Српске из ког је свакој од подручних јединица Управе достављен одговарајући извод.

6.3. Формирање привремене базе катастра непокретности

Код припреме података за излагање на јавни увид за КО Рођевић, извршено је формирање ПБКН за цијелу катастарску општину. У зависности од величине катастарске општине овај поступак траје одређени временски период након чега се може приступити прегледу ПБКН табеле.

6.3.1. Преглед привремене базе катастра непокретности

За сваку парцелу потребно је попунити привремени лист непокретности којем одговарајућа парцела припада, начине кориштења дијелова парцеле, површине дијелова парцеле и бројеве објеката уколико постоје на парцели. Формирање ПБКН је један од најважнијих поступака при припреми базе података за излагање на јавни увид.



Слика 3. Преглед ПБКН табеле

6.4. Пребацивање података у базу за излагање

Пошто је завршено са усклађивањем података, извршено је пребацивање парцела у базу за излагање. У зависности од броја парцела у КО процес пребацивања може трајати дужи временски период. Као и код формирања ПБКН текстуалним извјештајем је означен завршетак пребацивања базе у евиденцију излагања.

6.5. Припрема службених података за излагање на јавни увид

Након усаглашавања шифарника, табела пресликавања у обје евиденције и импорт-а података у ПБКН табеле, врши се усаглашавање алфанумеричких и графичких података у бази за излагање и формирање службене базе података за излагање.

6.5.1 Microsoft Access Database (МАД)

Улога Microsoft Access Database у припреми базе за излагање је од огромног значаја из више разлога: лакше откривање грубих грешака, лакше упоређивање начина коришћења, лакше упоређивање класа начина коришћења, лакше поређење површина итд

7. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

У току припреме базе података за потребе излагања података на јавни увид, приказани су неки од случајева који се појављују у току припреме. Јављали су се разни случајеви неслагања алфанумеричких и графичких података. Контроле су понављане док све грешке нису исправљене и подаци катастарског оператера ИЗ и ДКП-а постали истовјетни.

8. ЗАКЉУЧАК

У овом раду извршена је припрема базе података за потребе излагања података о непокретностима на јавни увид, за катастарску општину Рођевић која припада политичкој општини Зворник. Припреме података је извршена у софтверу еТерраСофт и еТеераГИС. Битну улогу у припреми базе података је имао је Microsoft Access Database, гдје је на основу извјештаја из МАД вршена контрола алфанумеричких и графичких података. Софтвер еТерраСофт је показао да може да испуни све захтјеве у одржавању катастра и рада са странкама као могућности припрема података за излагање на јавни увид.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проф. др Миро Говедарица, доц Ђорђе Пржуљ, доц Александра Ристић, „еТерраСофт упутство за кориштење апликативног модула за излагање података о непокретностима на јавни увид“, Нови Сад
- [2] Правилник о начину оснивања и одржавања катастра непокретности Републике Српске.
- [3] Стојчиновић М, Сарић М. (2015): Закон о премјеру и катастру Републике Српске, препреке и дилеме у раду Комисије за излагање, Прегледни рад, Бања Лука, Босна и Херцеговина.

Кратка биографија:



Бранислав Симић рођен је у Бијељини 04.11.1991. године. Завршни рад на Факултету техничких наука из области Геодесија и геоматика (тема рада Позиционирања микротригонометријске мреже за потребе изградње индустријских објеката) одбранио је 2015 године, а Мастер рад из области Визуализација геопросторних података 2021. године.

**САВРЕМЕНИ АСПЕКТИ ИЗРАДЕ ДИГИТАЛНОГ КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА -
СТУДИЈА СЛУЧАЈА: КАТАСТАРСКА ОПШТИНА ДАШНИЦА****CONTEMPORARY ASPECTS OF DIGITAL CADASTRAL PLAN DEVELOPMENT -
CASE STUDY: CADASTRE MUNICIPALITY OF DASNICA**

Сања Бабић, Горан Маринковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – Предмет истраживања овог мастер рада јесте преводње аналогних катастарских планова у векторски облик. Описан је детаљан поступак настанка дигиталног плана катастарске општине Дашница, општина Александровац. Урађена је анализа самог дигиталног плана, односно, анализа насталих грешака и начин њиховог отклањања. Циљ је да се увиди начин на који је извршена дигитализација као и значај израде дигиталног катастарског плана.

Кључне речи: Дигитализација, дигитални катастарски план

Abstract – The subject of research of this master thesis is the translation of analog cadastral plans into vector form. The detailed procedure of creating a digital plan of the cadastral municipality of Dasnica, municipality of Aleksandrovac is described. An analysis of the digital plan itself was made, that is, an analysis of the errors that occurred and the manner of their elimination. The aim is to see the way in which digitalization was performed as well as the importance of creating a digital cadastral plan.

Keywords: Digitization, digital cadastral map.

1. УВОД

Гледајући кроз историју можемо закључити да тежња човека да на неки начин представи све оно што га окружује датира од давних времена. Данас, када је интерес корисника за катастарским подацима велики, а примена вишеструка (подаци се користе за разне сврхе: техничке, управне, економске, статистичке, и др.), њихово евидентирање је неопходно, као и потреба за квалитетним катастарским системом. Данас се све мање користи аналогна (папирна) форма графичке документације, а њено место заузима дигитална, која има низ предности са аспекта тачности, коришћења и размене података, прикупљања геометријских елемената о простору, изради тематске документације, архивирања, итд. Први предуслов за аутоматизацију послова је, свакако, потпуна дигитализација свих података са којима се срећемо у геодезији. То подразумева прикупљање, чување и обраду података у дигиталном облику [1].

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Горан Маринковић, ванр. проф.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ

Дигитални план представља просторни информациони систем кога чине четири основне компоненте, а то су: подаци, софтвер, хардвер и корисници који обезбеђују прикупљање података, обраду, одржавање и анализу и дистрибуцију садржаја [2].

Геодетске управе у чијој су надлежности општински катастри, издају правилнике којим се уређује садржај, начин формирања и архивирања дигиталног геодетског плана, као и начин одржавања и дистрибуције базе података дигиталног катастарског плана и дигиталног плана катастра комуналних уређаја и дигиталног топографског плана, који мора бити у складу са важећим законом о премеру и катастру [3].

Дигитални геодетски план може се дефинисати као систем који чине три важне компоненте:

- посебно организовани дигитални подаци,
- софтвер,
- хардвер.

Задатак тог система је да корисницима обезбеди прикупљање, обраду и руковање дигиталним садржајем.

2.1. Садржај дигиталног геодетског плана

Основни елемент дигиталног геодетског плана је објекат а основни типови објекта дигиталног геодетског плана су: тачкасти, линијски, површински и текстуални. Објекти дигиталног геодетског плана имају карактеристике, односно атрибуте [3]:

- просторне (топологија и геометрија);
- тематске,
- квалитативне и
- временске.

Спецификацију свих објеката дигиталног геодетског плана, у смислу њихових атрибута и релација, прописује директор Републичке геодетске управе —Упутством за модел података дигиталног геодетског плана’’ односно доношењем правилника за Модел података [3].

2.2. Формирање дигиталног геодетског плана

Дигитални геодетски план се формира на основу главног пројекта осим у случајевима одржавања планова комбинацијом растера и вектора.

Подаци који се односе на позиционирање објеката ДГП-а, прикупљају се примарним или секундарним методама, преузимањем података или комбинацијом поменутих начина.

Под примарним методама најчешће се подразумева нови пример који је најдуготрајнији али и најсвеобухватнији поступак на основу којег на крају добијемо дигитални план који је настао обрадом теренских података.

Теренски подаци које скица пружа решавају недоумице и проблеме које се јављају приликом спајања тачака између детаља који су на терену близу један другоме, провера нумерације тачака итд...).

Секундарне методе подразумевају преношење садржаја аналогног плана у дигитални запис дигитализатором или скенирањем.

Примарне методе прикупљања података су основне геодетске методе снимања детаља у које спадају [3]:

- ортогонална;
- поларна;
- аерофотограметријска и
- глобално позиционирање (ГПС).

Секундарне методе прикупљања података су дигитализација аналогних геодетских планова [3]:

- дигитализација аналогних планова дигитајзером и
- дигитализација скенираних аналогних планова.

2.3. Примена дигиталног геодетског плана

Дигитални геодетски планови, зависно од њихове врсте, могу имати веома широку примену у различитим стручним и научним делатностима. Због њихове једноставније израде и коришћења, примена дигиталних планова се све више шири.

Наравно да се дигитални катастарски планови примењују за све оне потребе где су раније коришћени традиционални аналогни планови (катастар, земљишна књига).

Међутим, применом дигиталних планова посао катастарских радника се поједноставио, уз могућност бржег сагледавања више просторних података.

Најширу примену имају топографско-катастарски планови јер су најбогатији садржајем. Различити типови података могу се сместити у различитим слојевима, а који се по потреби и жељи корисника могу укључивати и искључивати.

На тај начин се корисницима пружа могућност издвајања само оних података који их интересују [4].

3. СТАТУС ИЗРАДЕ ДИГИТАЛНОГ КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА И АНАЛИЗА ГРЕШАКА НАКОН ИЗРАДЕ ДИГИТАЛНОГ КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Тренутно, у Републици Србији су израђени дигитални катастарски планови за велики број катастарских општина од укупно, међутим, већина дигитални катастарских планова нису у службеној употреби те је потребно њихово ажурирање са допунским примером да би се добила подлога која одговара стању на терену.

На графикону јеприказан проценат израде дигиталног катастарског плана на територији Србије према броју катастарских општина (графикон 1).



Графикон 1. Графички приказ стања дигиталног катастарског плана у Србији 2020. Године

У општини Александровац, од укупно 51 општине, за 36 општина дигитални катастарски план постоји на целој катастарској општини., односно 71%, док је у 15 општина дигитални аналогни план у службеној употреби, што чини преосталих 29% (графикон 2).



Графикон 2. Графички приказ урађености дигиталног катастарског плана у општини Александровац

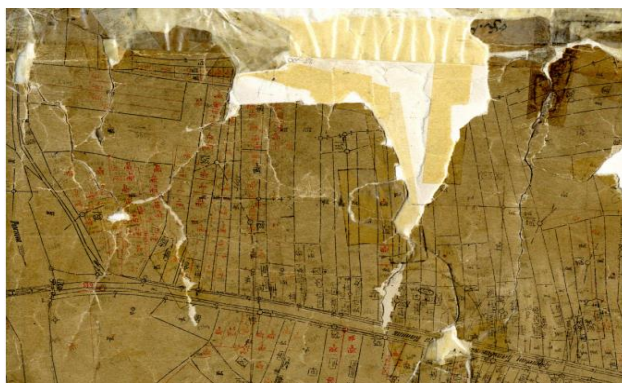
Сврха превођења катастарских планова из аналогног у векторски облик је оумуглјити брже и лакше одржавање катастра земљишта и катастра непокретности, увид у просторне катастарске информације, олакшано цртање и обраду графичких елемената те очување и обједињавање аналогних планова у једну целину.

За било који катастарски план, векторски или растерски, је важна његова тачност те је с тога потребно, приликом превођења аналогних планова у векторски облик, површине катастарских парцела одредити са највећом могућом тачношћу. Тадашње прикупљање просторних података знатно се разликовало од данашњих поступака те се може претпоставити да такви планови не задовољавају потребе данашњег друштва.

Ако узмемо у обзир да је већи део планова у катастрима у графичком облику, а да уколико се по правилу појави неслагање између катастарских парцела стварног стања (стања на терену) и оног добијеног дигитализацијом, потребно је извести нови пример.

Такође треба узети у обзир да су се годинама на аналогним плановима гомилале грешке које је на њима тешко установити. Због тога је веома важно, поред дигитализације старих аналогних планова, у дигитални катастарски план укључити и нови пример и тако подићи квалитет дигиталног катастарског плана.

На слици је приказан аналогни план на коме је немогуће вршити одржавање (слика 1).



Слика 1. Приказ оштећеног алаогног катастарског плана

Аналогни план је веома осетљив на спољашње утицаје, а поготову на механичка оштећења. Приликом преношења плана у дигитални облик или дигитализације може се десити да је податак на плану оштећен и самим тим нејасан, па се тада бира неко алтернативно решење које је најлогичније (на пример: на аналогном плану нејасно која је од две блиске тачке део линије, па сами бирамо једну од њих). Поред тога, грешке могу настати услед нетачног мерења, снимања или прикупљања података на терену и сл. Из тог разлога све грешке се уписују у образац Списак грешака.

Грешке података катастарских планова, елабората премера, одржавања премера и катастарског оператата утврђене приликом формирања дигиталног катастарског плана, а које нису могле бити отклоњене без додатне техничке или правне процедуре, уписане су у списак грешака према врсти грешке:

- катастарске парцеле и посебни делови парцела код којих је разлика површина из дигиталног катастарског плана и катастарског оператата већа од дозвољеног одступања

Tabela 1. Део списка катастарских парцела код којих је разлика површина из дигиталног катастарског плана и катастарског оператата већа од дозвољеног одступања од којих је део приказан у табели

БРОЈ ПАРЦЕЛЕ	ПОДБРОЈ	ПОВРШИНА КАТ. ОПЕРАТ	ПОВРШИНА ДКП	РАЗЛИКА	ДОЗВОЉЕНО ОДСТУПАЊЕ	ВРСТА ГРЕШКЕ
30	1	617	532.0	-85	43	Грешка картирања
30	2	503	567.0	64	39	Грешка картирања
39	1	1705	1833.0	128	72	Грешка картирања
39	2	1796	1687.0	-109	74	Грешка картирања
45	2	741	838.0	97	48	Грешка рачунања
46	1	607	663.0	56	43	Грешка рачунања
53	1	1151	1229.0	78	59	Грешка рачунања

Разлика између површина у дигиталном катастарском плану и катастарском оператату:

$$\Delta P = P_{\text{ДКП}} - P_{\text{кат}} (m^2)$$

Дозвољено одступање δP (m^2), односно разлика између површина у дигиталном катастарском плану и катастарском оператату рачуна се по формули:

$$\delta P = 0.0007 * M * \sqrt{P},$$

- посебни делови парцела који су уписани у катастарски операт, а нису приказани на катастарском плану (последница непостојања геометријских елемената за картирање граничних линија двојних култура или класа у дигиталном катастарском плану)
- грешке података катастарских планова, елабората премера и одржавања премера утврђене приликом формирања дигиталног катастарског плана
- списак дигитализације

Све евентуалне грешке које је немогуће отклонити евидентирају се у списку грешака који треба да садржи: редни број грешке, ознаку листа детаља на којем се грешка налази, број парцеле и опис грешке.

У техничком извештају о реализацији радова на формирању базе података дигиталног катастарског плана катастарске општине Дашница, општина Александовац, констатовано је следеће:

- списак катастарских парцела код којих је разлика површина из дигиталног катастарског плана и катастарског оператата већа од дозвољеног одступања (табела 1)
- списак парцела са неслагањем у површини и култури појединих ставки
- парцеле са различитим бројем култура и класа у дигиталном катастарском плану и катастру непокретности
- списак парцела са културама и класама из катастарског оператата катастра непокретности којих нема у дигиталном катастарском плану.

где је М - именилац размере плана, а Р - површина парцеле из катастарског оператата.

На основу броја парцела на коме се десила грешка рачунања (292 парцеле), односно грешка картирања (укупно 28 парцела) за катастарску општину Дашница направљен је однос грешке рачунања и грешке картирања. Приказан је на графикону 3.



Графикон 3. Однос грешке рачунања и грешке картирања

4. ЗАКЉУЧАК

Анализом података може се уочити да најчешћа грешка која се јавља јесте грешка рачунања која претходи неслагању срачунатих површина парцела и посебних делова парцела ДКП-а и катастра непокретности. Разлике у површинама катастарске општине, парцела и посебних делова парцеле последица су грешке претходног рачунања површина планиметром.

Најбржа, највише коришћена и економски исплатива метода за успостављање дигиталног катастарског плана је дигитализација аналогних планова новог премера. Међутим, поред предности где се цели катастарски операт уједињује у јединствени информатички систем, приликом успостављања дигиталног катастарског плана долази до значајних одступања површина парцела између дигиталног катастарског плана и књижног дела оператa, па се тако ствара сумња код оправданости коришћења ове методе. Прегледом, упоређивањем и анализом може се открити природа грешака, како и на који начин су настале и тако дефинисати начин њиховог отклањања. На крају треба нагласити да је израда дигиталног катастарског плана од великог значаја као основа за даљи развој, модернизацију и примену савремених технологија и информационих система у циљу јединствене евиденције о непокретностима и просторним подацима.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ђукић К. : Одржавање катастра непокретности у КО Александрац, Висока грађевинско геодетска школа Београд, 2017.
- [2] Милутиновић Б. : Савремени аспекти одржавања катастра - израда дигиталног катастарског плана, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2010.
- [3] Уредба о дигиталном геодетском плану "Службени гласник РС", бр. 15 од 21. фебруара 2003, 18 од 28. фебруара 2003 - исправка, 85 од 16. септембра 2008., Београд, 2003
- [4] <https://www.geof.unizg.hr/>, датум приступа: 20.10.2021.

Кратка биографија:

Сања Бабић рођена је у Крушевцу 1996. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранио је 2021. год.

контакт: babicsanja996@gmail.com

Горан Маринковић рођен је у Власеници 1968. Докторирао је на Факултету техничких наука 2015. год., а од 2016 је у звању доцента.

контакт: goranmarinkovic@uns.ac.rs

АНАЛИЗА ЈОНОСФЕРСКОГ УТИЦАЈА НА БАЗНИМ ЛИНИЈАМА СРЕДЊЕ ДУЖИНЕ**ANALYSIS OF IONOSPHERIC INFLUENCE ON BASELINES OF MEDIUM LENGTH**

Миомир Миленковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Kratak sadržaj – Тростандионално GNSS позиционирање се данас примењује у бројним областима где је потребна висока тачност просторних података. Велики напори улажу се како би се што прецизније моделовали различити извори грешака позиционирања са циљем даљег побољшања тачности. У оквиру рада анализиран је утицај различитих начина моделовања јоносфере на тачност GNSS позиционирања. Испитивање је урађено на базним линијама средње дужине користећи три модела јоносфере имплементирана у програму отвореног кода RTKLib. Мерења су извршена током три различита дана, и то тако да су формирана два полигона. Упоредна анализа извршена је на основу незатварања полигона пре и након изравнања GNSS мерења.

Кључне речи: јоносфера, GNSS, изравнање, RTK Lib

Abstract – Three-dimensional GNSS positioning is applied today in many areas where high accuracy of spatial data is required. Great efforts are being made to model as accurately as possible the various sources of positioning errors with the aim of further improving accuracy. The paper analyzes the influence of different ways of ionosphere modeling on the accuracy of GNSS positioning. The test was performed on medium-length baselines using three ionosphere models implemented in the RTKLib open source program. The measurements were performed during three different days, so that two polygons were formed. The comparative analysis was performed on the basis of non-closing of the polygon before and after the alignment of the GNSS measurements.

Keywords: ionosphere, GNSS, adjustment, RTK Lib**1. УВОД**

Глобални навигациони системи (GNSS – Global Navigation Satellite System) су системи сателита у орбити око Земље где се сателити користе као референтне тачке за позиционирање.

Данас постоје следећи GNSS системи:

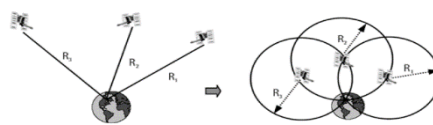
- NAVSTAR GPS
- GLONASS
- Compass (BeiDou2)
- Galileo

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Владимир Булатовић, ред. проф.

Тренутно једини функционални GNSS системи су GPS (Global Positioning System), најчешће коришћен, и GLONASS (Global Navigation Satellite System), засновани на комуникацији са сателитима (корисници примају информације са сателита, без могућности слања истих ка сателиту).

GPS је заснован на трилатерационој методи позиционирања и одређивању позиције тачке у тростандионалном простору. Трилатерација је математичка метода којом се израчунава пресечна тачка три сфере када су познати полупречници и центри сфера. Тачка се налази у пресеку најмање три сфере чији су полупречници измерена растојања од пријемника до сателита, а центри сфера су сателити [1].



Слика 1. Трилатерациона метода позиционирања

2. ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ GPS МЕРЕЊА И ОСНОВНИ ИЗВОРИ ГРЕШАКА

Предности GNSS методе позиционирања у односу на традиционалне методе мерења су бројне:

- Међусобно догледање тачака није потребно,
- Може бити коришћен у било које време дана или ноћи,
- Више послова може бити урађено за мањи временски период и са мањим бројем људи,
- Пружа резултате високе тачности,
- Одређивање тачке на било којој позицији за потребе снимања детаља када у том подручју немамо или је уништена геодетска основа.

Као главни недостаци GNSS мерења могу се издвојити:

- Немогућност мерења у затвореном простору, док тачност значајно опада уколико се приближимо објектима, дрвећем или било којим објектом који заклања небом,
- Губитак иницијализације.

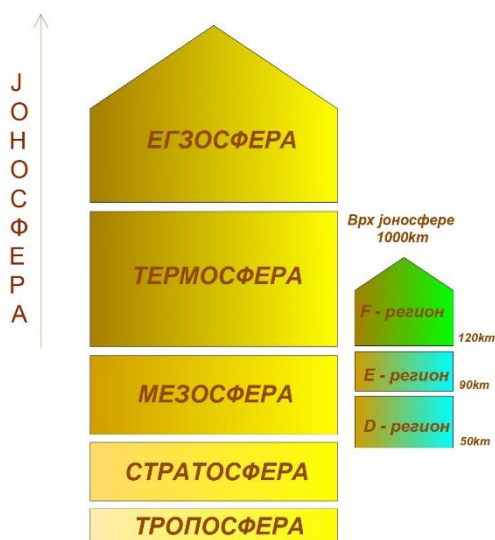
Основни извори грешака GNSS позиционирања могу се поделити у неколико категорија:

- Грешке сателитског порекла

- Грешке које потичу од средине кретања сигнала
- Грешке чије је порекло у пријемнику или антени односно њиховој непосредној средини

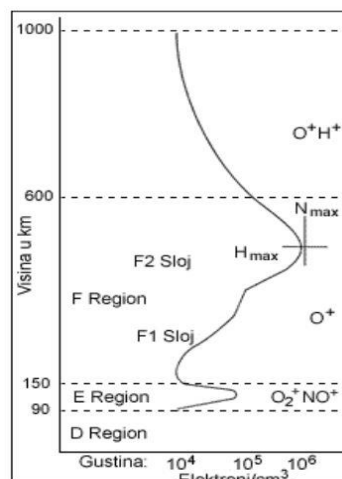
2.2. Утицај јоносфере на простирање GNSS сигнала

Утицај јоносфере на простирање таласа је већи и може унети грешку и до 5 метара. Јоносфера утиче на пропагацију радио таласа у зависности од фреквенције зрачења и дужине пута којом таласи пролазе кроз њу. Обрадом сигнала се установљава разлика у кашњењу сигнала модулисаног са L1 и сигнала модулисаног са L2 и на основу тога се израчунава утицај јоносфере. Нови сателити, Blok IIR-M генерације имају L2C код који је модулисан на фреквенцију L2, да би се исти метод детекције јоносферског ефекта и његове корекције могао употребити и на цивилним пријемницима. Опсег у атмосфери у ком је значајан утицај јоносфере приказан је на слици 2.



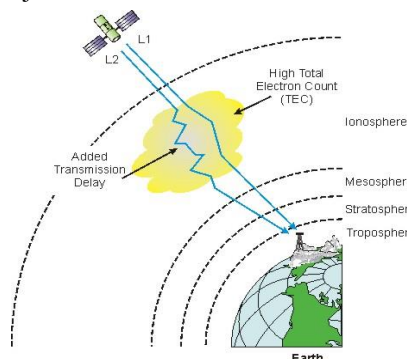
Слика 2. Атмосферски модел и подела

Значај познавања јоносфере као медијума јесте тај да се високо фреквентни таласи простиру од једне до друге локације тако што се рефлектују о границе јоносфере. Критични параметри јесу максимално употребљива фреквенција и минимално употребљива фреквенција, коју јоносфера може да подржи. Једна глобална подела јоносфере би била на D, E и F област. У одређеним условима, јоносфера се може поделити и на слојеве (слика 3). MUF (Maximum Usable Frequency) највише зависи од максимума електронске густине (концентрације) у F региону. LUF (Lowest Usable Frequency) је контролисан величином апсорпције радио таласа у D и E региону, и доста је афектиран ефектом соларних флорова. У низу јоносферских промена наводи се и тзв. Децембарска аномалија која представља појаву високих вредности foF2 у децембру односно чињеницу да су дневне критичне фреквенције у општем случају више у децембру него у јуну. Ова појава се истиче као један од значајних феномена у физици јоносфере и доводе у везу са термалним процесима.



Слика 3. Јоносферске области у функцији висине

Постојање слободних електрона у јоносфери, делује на простирање радио таласа, што проузрокује кашњење GNSS сигнала и директно утиче на прецизност GNSS позиционирања. Број електрона са којима се сусрећу електромагнетни таласи путујући кроз јоносферу је укупни садржај електрона (енг. Total Electron Content - TEC) и представља интегралну густину електрона дуж путање сигнала између сателита и GNSS пријемника у колони попречног пресека површине 1m². Кашњење сигнала при великом садржају електрона приказано је на слици 4. Јоносферско кашњење је готово сразмерно TEC дуж путање сигнала и обрнуто пропорционално квадрату фреквенције [2].



Слика 4. Јоносферско кашњење

3. МОДЕЛИ ЗА ОЦЕНУ УТИЦАЈА АТМОСФЕРЕ

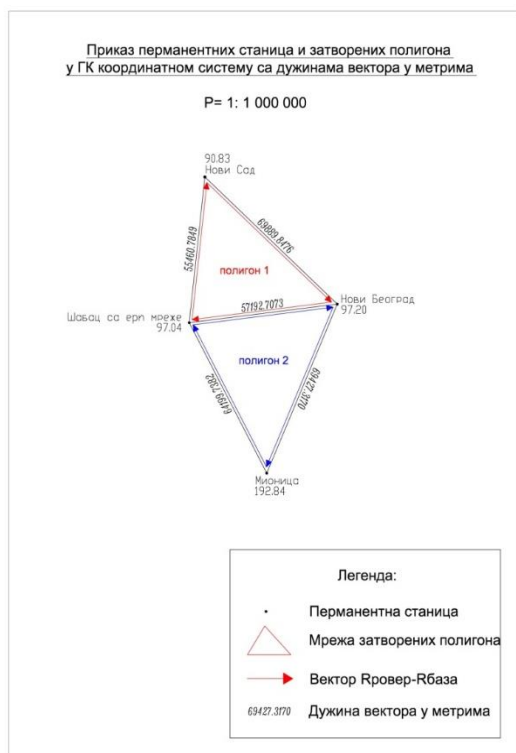
Када је у питању релативно GPS позиционирање, од примарног интереса су промене у јоносфери, то јесте разлика у кашњењу сигнала која се јавља на оба краја базне линије (Georgiadou and Kleusberg, 1988a). Двофреквентни GPS пријемници могу искористити дисперзиону природу јоносфере и формирањем линеарних комбинација од оригиналних L1 и L2 фазних опажања, уклонити последице јоносферског кашњења дуж базне линије. Овај метод обезбеђује најефикасније средство елиминисања јоносферског утицаја, посебно при поремећеним јоносферским условима [3]. За GPS кориснике су на располагању бројни јоносферски модели за корекцију јоносферског кашњења сигнала, тамо где двофреквентни пријемници нису доступни. Они се користе и за решавање фазних неодређености код прецизног

геодетског позиционирања (Memarzadeh, 2009). Различите врсте јоносферских модела могу се категоризовати на следећи начин:

- Емпиријски модел
- Аналитички модел
- Физички модел
- Klobucar модел
- International Reference Ionosphere (IRI) модел

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

Циљ експерименталног истраживања представљеног у раду јесте да се испита утицај три различита начина моделовања јоносфере на GNSS позиционирање. У том циљу, прикупљени су RINEX формати са станица које формирају два полигона. Први полигон конструисан је од три фиксне тачке на подручју Србије, и то: *Нови Сад – Шабац – Нови Београд*, а други *Мионица – Шабац – Нови Београд* (слика 5). Трајање опажања на свакој станици је 24h, а опажања су вршена током четири различита дана.



Слика 5. Мрежа перманентних станица и затворених полигона

Употребом програма отвореног кода RTKLib процесирани су прикупљени RINEX фајлови без коришћења јоносферског модела (OFF) и коришћењем три имплементираних модела јоносфере – Broadcast, Ionex и Estimate. RTKlib је софтверски пакет отвореног кода (open source) за стандардно и прецизно позиционирање за GNSS системе. Предности RTKlib-a су следеће:

- прецизно позиционирање, које подржава различите режиме за GNSS у реалном времену као и за рад у накнадној обради података
- подржава различите стандарде, формате и протоколе за GNSS.

Као улазни податак приликом процесирања у RTKLib-у за станицу Шабац коришћен је RINEX фајл са сајта EUREF-a, док су за станице Нови Сад, Нови Београд и Мионица фајлови преузети са сајта <http://www.geosolutions.co.rs/>. Први корак био је преузети навигационе фајлове са званичног сајта (NASA) <https://cddis.nasa.gov/>, податке о ексцентрицитету фазног у односу на геометријски центар антене, као и прецизне ефемериде, које су доступне након две недеље од дана опажања (нпр. igs21426_6.sp3). Преузети навигациони подаци су резултат 24-часовног опажања за четири различита датума, у мају, 2021. године (тип MIXED).

Испитивање утицаја јоносфере на тачност позиционирања врши се за стратегију Broadcast, а затим Estimete и Ionex, као и у случају без моделовања јоносферског утицаја. Одабране су прецизне ефемериде, а за сателите GPS и GLONASS.

Након поменутог процесирања израчунато је незатварање оба полигона у све четири варијанте током четири дана. Незатварање је рачунато сабирањем вредности добијених вектора након процесирања у RTKLib-у за сваки полигон посебно. Незатварање након процесирања свих вектора приказано је у Табели 1 и 2.

Табела 1. Незатварање у оквиру првог полигона

	стратегија	X [m]	Y [m]	Z [m]
16.5.2021.	Broadcast	-0,0007	0,0048	0,0010
	Ionex	0,0383	0,0370	0,0450
	Estimate	0,0030	0,0043	0,0032
	Off	-0,0007	0,0048	0,0010
17.5.2021.	Broadcast	-0,0100	0,0022	0,0025
	Ionex	0,0677	-0,0022	0,0285
	Estimate	0,0117	-0,0062	0,0047
	Off	0,0035	0,0022	0,0025
22.5.2021.	Broadcast	0,0001	0,0027	0,0013
	Ionex	0,0130	-0,0096	0,0041
	Estimate	0,0130	-0,0096	0,0041
	Off	0,0001	0,0027	0,0013
24.5.2021.	Broadcast	0,0333	0,0429	0,1260
	Ionex	0,0131	0,0081	0,0033
	Estimate	0,0131	-0,0081	0,0033
	Off	0,0333	0,0429	0,1260

Табела 2. Незатварање у оквиру другог полигона

	стратегија	X [m]	Y [m]	Z [m]
16.5.2021.	Broadcast	0,0084	0,0025	0,0025
	Ionex	0,0137	0,0255	0,0077
	Estimate	0,0046	-0,0283	-0,0080
	Off	0,0084	0,0025	0,0025
17.5.2021.	Broadcast	0,0142	0,0026	0,0131
	Ionex	-0,0482	-0,0140	0,0302
	Estimate	0,0090	-0,0154	0,0015
	Off	0,0142	0,0026	0,0131
22.5.2021.	Broadcast	0,0591	0,0035	-0,0159
	Ionex	0,0198	-0,0204	0,0154
	Estimate	0,0198	-0,0204	0,0154
	Off	0,0591	0,0029	-0,0179
24.5.2021.	Broadcast	0,0597	0,0497	-0,0373
	Ionex	0,0011	-0,0054	0,0063
	Estimate	0,0011	-0,0054	0,0063
	Off	0,0597	0,0497	-0,0373

Упоређивањем резултата у Табелама 1 и 2, уочено је да су у оба полигона идентична решења за стратегију Broadcast и Off, за сва четири датума процесирања. Трећег и четвртог дана примећено је да су Estimate и Ionex дали исте резултате у оба полигона, док се решења у прва два дана знатно разликују у опсегу од 3 до 4 cm. Највећа разлика примећена је четвртог дана мерења, између стратегије Broadcast/Off и Ionex/Estimate. Ту је уочено и највеће незатварање по x и y-оси (6cm и 5cm). Такво одступање по y-оси забележено је још и другог дана, при корекцији Ionex у првом полигону, као и одступање по z-оси последњег дана мерења, за Broadcast/Off.

Прикупљени и процесирани подаци су затим изравнати методом најмањих квадрата и поново је израчунато незатварање оба полигона у свим варијантама током сва четири дана. Циљ изравнања је био смањити или потпуно елиминисати незатварање, што је и постигнуто.

5. ЗАКЉУЧАК

За примене у геодезији, GPS је револуционарна техника, која је омогућила да се једноставније и брже мере разне области. По ефикасности и тачности снимања и позиционирања предности GPS технологије се огледају у могућности коришћења у свако доба дана и ноћи, као и рачунања координата тачака у реалном времену, комуникације два суседна пријемника без међусобне оптичке видљивости. Развојем GPS технологије јавила се потреба за израдом различитих софтверских пакета, чија би функција била праћење мреже и комуникације перманентних станица, а самим тим постизање апсолутно тачних и прецизних резултата. Неке од грешака GPS технологије односе се и на ефемериде, о којима је било речи кроз сам рад.

Кроз овај задатак испитан је један такав open source софтвер, који је већ дуги низ година у коришћењу, као и типови јоносферских утицаја, без утицаја тропосфере, па је запажено да су резултати слични, али ипак не са идентичним решењима. Циљ овог процесирања је био и изравнати мерења GPS вектора средњих дужина, како би се незатварање полигона елиминисало или свело на минимум. Генерално, посматрајући табелу, процесирање при коришћењу корекције Estimate показало је најмање незатварање и једног, и другог полигона (максимално 2cm) па се може тумачити као препоручено решење.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.grf.bg.ac.rs/> (приступљено у марту 2021.)
- [2] Миљана С. Тодоровић Дракул, „Моделовање јоносфере за потребе одређивања утицаја на ГПС сигнале у мрежном РТК окружењу“ – докторска дисертација, Грађевински факултет, 2016.
- [3] J. A. Klobuchar, "Ionospheric Time-Delay Algorithm for Single-Frequency GPS Users," in IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, vol. AES-23, no. 3, pp. 325-331, May 1987.
- [4] GentooARS (приступљено у мају 2021.)
- [5] Сајт CDDIS (приступљено у мају 2021.)
- [6] National Geodetic Survey (приступљено у мају 2021.)
- [7] EUREF Permanent GNSS Network (приступљено у мају 2021.)

Кратка биографија:



Миомир Миленковић, рођен у Лесковцу 1991. године. Средњу Грађевинску техничку школу „Неимар“ завршио је у Нишу 2010. године, када уписује Високу грађевинско - геодетску школу у Београду. По завршетку, студије наставља на Факултету техничких наука, област геодезија и геоматика, где дипломира 2017. године.

АНАЛИЗА ЕФЕКТА КОМАСАЦИЈЕ У КАТАСТАРСКОЈ ОПШТИНИ БЕГЕЈЦИ

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF LAND CONSOLIDATION IN THE CADASTRAL MUNICIPALITY OF BEJEJCI

Ања Гутеша, Горан Маринковић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду је представљено истраживање спроведеног комасационог пројекта. Истраживачки део рада обухвата резултате истраживања, где су тачно анализирани резултати спроведене комасације на основу конкретних података преузетих из пројекта комасације. Анализа обухвата и параметре који се односе на број парцела пре и после комасације, као и однос површина под путевима и каналима који могу да укажу на ефекте који су остварени у поступку комасације. У експерименталном делу је на основу прикупљених података извршена анализа ефекта комасације за истраживану катастарску општину у поређењу са другим катастарским општинама.

Кључне речи: *Комасација, анализа ефекта комасације*

Abstract – In this paper the research of the implemented land consolidation project is presented. The research part of the paper includes the results of the research, where the results of the land consolidation are accurately analyzed on the basis of specific data taken from the land consolidation project. The analysis also includes parameters related to the number of plots before and after consolidation, as well as the ratio of areas under roads and canals that may indicate the effects achieved in the consolidation process. In the experimental part, based on the collected data, the analysis of the effects of land consolidation for the investigated cadastral municipality in comparison with other cadastral municipalities was performed.

Keywords: *Land consolidation, analysis of land consolidation effects*

1. УВОД

Под уређењем земљишне територије подразумева се систем просторно-планских, техничких, правних, економско-социјалних и мера које друштвена заједница предузима за темељно побољшање природних, привредних и еколошких услова земљишне територије са циљем обезбеђивања квалитетних услова живота, рада и заштите животне средине.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Горан Маринковић, ванр. проф.

Уређење земљишне територије путем комасације врши се због велике уситњености и неправилног облика катастарских парцела када се земљиште не може рационално користити, или се не могу изводити противерозии, мелиорациони и други радови на уређењу земљишта, као и у случају када се изградњом великих објеката, уређењем водотока и ширењем грађевинске зоне врши уситњавање постојећих катастарских парцела и поремећај путне и каналске мреже [3].

Комасација земљишта у Републици Србији има дугу традицију и у највећем делу је спроведена над земљиштем у Војводини (око 60%), затим у централној Србији (око 9%) и најмање на Косову и Метохији (око 5%). Комасација је до 2011. године у Републици Србији реализована у 897 катастарских општина на укупној површини око 1.800.000 хектара, што представља око 25% од укупног пољопривредног земљишта. Учесници комасације су ослобођени финансирања комасационих пројеката, при чему трошкове сноси Република Србија (55%) и Јединице локалне самоуправе (45%) [2].

За успешну реализацију комплетног процеса комасације, неопходна је сарадња свих субјеката комасације, односно Министарства за пољопривреду, шумарства и пољопривреду, Покрајинског секретаријата за пољопривреду, водопривреду и шумарство, јединице локалне самоуправе, комисије за комасацију, извођача радова и Републичког геодетског завода, сваког у оквиру своје надлежности [1].

Статистика показује да је просечно трајање поступка комасације за све пројекте започете након 2006. године, рачунајући од усвајања програма комасације од стране скупштине јединице локалне самоуправе до увођења власника у посед, више од 40 месеци [3].

Због свега наведеног, предмет истраживања овог мастер рада су комасациони пројекти који су реализовани у К. О. Бегејци. Циљ истраживања је да се изврши анализа спроведене комасације. За потребе овог рада анализирани су ефекти који се односе на број парцела, површину, степен разбацаности индивидуалних поседа пре и после комасације.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

2.1. Материјал

Материјал за ову студију је обухватио катастарску општину Бегејци у којој је поступак комасације покренут 1983. године. Подаци су преузети из Пројекта комасације К. О. Бегејци. Истраживањем је

обухваћена површина од 8.204 хектара са 13.853 парцеле и 1.083 учесника комасације. У Табели 1. приказано је стање поседа по величини поседа.

Табела 1. *Стање поседа*

Величина поседа [ха]	Број домаћинстава	Процентни приказ домаћинстава
>0,6	56	5,17%
0,6 – 1,2	93	8,58%
1,2 – 3,0	238	21,97%
3,0 – 5,0	209	19,29%
5,0 – 8,0	292	26,96%
<8,0	195	18,01%

2.2. Израда и реализација извођачког пројекта

На основу постојећих катастарских планова израђених после снимања терена 1956. године, а који су снимањем свих нових објеката допуњени 1982. године, створена је основа за израду извођачког пројекта.

На основу прикупљених података за К. О. Бегејци, као и непосредног обилазка терена у којем су учествовали од стране извођача радова пројектант, а испред инвеститора чланова комисије за комасацију и представници месне заједнице, установљено је на лицу места где је потребно допунити постојећу каналску мрежу. Касније је консултован ДТД Зрењанин у вези запажања за допуну каналске мреже, што је прихваћено, те се за даљи рад располагало са дефинитивним пројектом каналске мреже.

Располагајући са допуњеним катастарским плановима, као и осталим прикупљеним подацима о К. О. Бегејци, као и дефинитивном каналском мрежом, израђен је Извођачки пројекат.

Пројекат нове путне и каналске мреже био је приказан на прегледној карти 1:10000 са новом основом и детаљном проценом на јавном увиду учесницима комасације од 08. 3. 1983. године до 23. 3. 1983. године према закључку Комисије за комасацију и Одбора учесника.

Након истека рока од 15 дана колико је пројекат био на јавном увиду, Комисија за комасацију је дала захтев за мишљење Секретаријата за привреду, комуналне и стамбене послове С. О. Житиште о Пројекту нове путне и каналске мреже. Секретаријат је дао позитивно мишљење на основу којег Пројекат усваја комисија. На основу тога извршено веће С. О. Житиште донело је закључак којим је усвојен Пројекат нове путне и каналске мреже.

Аналитичка обрада пројекта и детаљна разрада пројектоване путне и каналске мреже спроведена је на плановима 1:2500.

Пренос пројекта на терен под чиме се подразумевало искључавање нове путне и каналске мреже, колчање нових парцела и увођење поседника (учесника) комасације у посед нових парцела извршен је у периоду од априла до новембра 1983. године.

3. РЕЗУЛТАТИ

За потребе овог рада анализирани су постигнути ефекти комасацијом уређених поседа са површином од 0,0 до 0,5 ха (најмањи број домаћинстава) и са површином од 5,0 ха до 8,0 ха (највећи број домаћинстава) ради упоредне анализе.

3.1. Анализа постигнутих ефеката комасацијом уређених поседа индивидуалних домаћинстава према површини, разбацаности и расцепканости у атару

Пре комасације у комасационом подручју К. О. Бегејци било је свега 60 домаћинстава са поседом до 0,5 ха, а после извршене комасације 76 са поседом до 0,5 ха, што представља повећање овога броја домаћинстава од 1,2% у односу на укупан број домаћинстава који су учесници у комасацији.

Пре комасације у категорији поседа од 5,0 ха до 8,0 ха било је 296, а после комасације 292 домаћинства, или 21,9% пре комасације и 21,6% домаћинства после комасације од укупног броја индивидуалних домаћинстава у К. О. Бегејци. У Табели 2. је приказан број домаћинстава према комасационом поседу.

Табела 2. *Број домаћинстава*

	Број домаћинстава са поседом до 0,5 ха	Број домаћинстава са поседом од 5,0 – 8,0 ха
Пре комасације	60	296
После комасације	76	292

3.2. Анализа уређености поседа индивидуалних домаћинстава према разбацаности – броју места поседа у атару

Домаћинства са поседом до 0,5 ха површине пре комасације имала су посед у једном до три места, тако да је једно домаћинство имало посед у просеку на 1,2 места, док је после комасације то сведено на једно место. Просечна величина поседа пре комасације износила је 0,23 ха, а после комасације 0,30 ха по месту.

Од укупно 296 домаћинстава из категорије поседа од 5,0 ха до 8,0 ха на једном месту пре комасације није ни једно домаћинство имало посед, док је на два места једно домаћинство имало посед. На три места два домаћинства имали су посед, на четири места осам домаћинстава, на пет места девет домаћинстава, на шест или седам места по 19 домаћинстава и 41 домаћинство имало је посед на једанаест места. После комасације ни једно домаћинство из ове категорије није добило посед само на једном месту, док је на два места 23 домаћинства добило посед, на три места 74 домаћинства, на четири места 103 домаћинства, на пет места 56 домаћинстава. Пре комасације просечно је било 10,4 места по домаћинству, а после комасације 4,1 места по домаћинству. Просечна величина поседа домаћинстава по месту пре комасације износила је 0,61 ха, а после комасације 1,58 ха.

3.3. Анализа уређености поседа индивидуалних домаћинстава према броју парцела поседа у атару

Повећање броја домаћинстава после комасације са површином до 0,5 ха одразило се на групу домаћинстава који имају посед на једном месту и у једној парцели (пре комасације 53, а после комасације 76 домаћинстава). Пре комасације било је 1,2 парцела по домаћинству, а после комасације 1,0 са просечном површином од 0,23 ха по парцели, а након тога 0,30 ха по парцели. Мањи део домаћинстава имали су посед у две парцеле, а након комасације сва домаћинства имали су посед у по једној парцели.

У овој категорији домаћинстава од 5,0 ха до 8,0 ха према величини поседа пре комасације било је просечно 11,9 парцела на домаћинство, а после комасације просечно 5,5 парцела на домаћинство, тако да је смањен број парцела у просеку за 6,4 парцела. Пре комасације у овој категорији величине поседа домаћинства су имала укупно 3.525 парцела, а после комасације 1.598 парцела.

Просечна површина парцела пре комасације износила је 0,53 ха, а после комасације 1,17 ха. Пре комасације нека домаћинства имала су посед расцепкан и у по 23 парцеле, док је после комасације нови посед расцепкан код неких домаћинстава у највише 10 парцела, а једно домаћинство у 14 парцела.

3.4. Анализа расцепканости поседа комасационог подручја по сектору власништва

Површина атара К. О. Бегејци са грађевинским реоном пре и после комасације износи 8.204 ха са 13.853 парцела пре и 7.860 парцела после комасације (Табела 3).

Табела 3. Број парцела пре и након комасације у грађевинском и ванграђевинском реону

	Површина К. О. Бегејци [ха]	Број парцела	Број парцела у процентима
Пре комасације	8.204	13.853	100%
После комасације		7.860	43,23%

Површина комасираног дела износи 7.359 ха, што чини 89,7% укупне површине катастарске општине. Та површина издељена је на 4.721 парцела, а пре комасације била је издељена на 10.754 парцела (Табела 4). Број парцела је смањен за 6.033 парцеле.

Табела 4. Број парцела пре и након комасације

	Површина комасираног дела К. О. Бегејци [ха]	Број парцела	Број парцела у процентима
Пре комасације	7.359	10.754	100%
После комасације		4.721	56,10%

Просечна површина парцела у комасираном делу са друштвеним сектором износи 1,56 ха, а пре комасације износила је 0,68 ха.

Површина комасираног поседа индивидуалних домаћинстава износи 5.171 ха. Нови посед индивидуалних домаћинстава издељен је на 4.591 катастарских парцела, док је пре комасације био издељен на 9.959, тако да је смањен број парцела за 5.368. Просечна површина парцела индивидуалних домаћинстава на комасираном подручју пре комасације износила је 0,53 ха, а после комасације износила је 1,13 ха.

3.5. Анализа груписаности поседа друштвеног сектора

Површина плодног земљишта у друштвеном поседу износила је 2.188 ха. Број парцела после комасације износио је 142, док је пре комасације износио 795, тако да је број парцела смањен за 653 (Табела 5). Просечна површина друштвених комасираних парцела износила је 15,41 ха, док је пре комасације била 2,53 ха по парцели.

Табела 5. Просечна површина друштвених комасираних парцела са бројем парцела

	Број парцела плодног земљишта у друштвено м поседу	Просечна површина друштвених парцела [ха]	Повећање у процентима
Пре комасације	795	2,53	100%
После комасације	142	15,41	609,09%

4.5 Анализа површине и дужине објеката

Површина под тврдим и пољским путевима пре комасације износила је 233 ха, а после комасације 238 ха са 327 парцела пре комасације и 328 парцела после комасације. Дужина тврдых путева кроз комасационо подручје пре комасације износила је 14,54 км, а после комасације 16,5 км, што износи 1,98 м/ха пре и 2,24 м/ха после комасације. Укупна дужина пољских путева пре комасације износила је 244,16 км, или 33,31 м/ха, а 268,7 км после комасације, односно 36,51 м/ха површине. Повећање дужине пољских путева била је 1,10 пута. У Табели 6. су приказани наведени подаци.

Табела 6. Површина под тврдим и пољским путевима са бројем парцела, дужина пољских путева

	Површина под тврдим и пољским путевима [ха]	Број парцела	Дужина пољских путева [км]
Пре комасације	233	327	244,16
После комасације	238	328	268,7

Површина под каналима и рекама пре комасације у комасационом подручју износила је 198 ха са 48 парцела, а после комасације под рекама, постојећим и новопроектираним каналима износи је 244 ха са 84 парцеле. Укупна дужина каналске мреже пре комасације износила је 66,5 км, што чини 8,49 м/ха, а после комасације укупна дужина каналске мреже

износила је 101,1 км, или 12,9 м/ха. Повећање степена каналисаности је за 1,52 пута. У Табели 7. су приказани наведени подаци.

Табела 7. Површина под каналима и рекама са бројем парцела, дужина каналске мреже

	Површина под каналима и рекама [ха]	Број парцела	Дужина каналске мреже [км]
Пре комасације	198	48	66,5
После комасације	244	84	101,1

Укупна површина под свим објектима (рекама, каналима, путевима, насипима и др.) пре комасације износила је 508 ха са 378 парцела, а после комасације износила је 478 ха са 412 парцела (Табела 8).

Табела 8. Укупна површина под свим објектима

	Површина под свим објектима [ха]	Број парцела	Површина под путевима у процентима
Пре комасације	508	378	6,2%
После комасације	478	412	5,8%

4. ДИСКУСИЈА

Комасационо подручје К. О. Бејејци обухвата површину од 8.204 ха од чега је у друштвеној својини 2.000 ха. На комасационо подручју постојала је велика уситњеност посела у друштвеном и приватном сектору. Пре комасације на комасационо подручју било је 13.700 парцела, а након спровођења поступка комасације 4.450 парцела. У Табели 9. и Табели 10. су приказани наведени подаци.

Табела 9. Број парцела пре и након комасације

Број парцела	
Пре комасације	13.700
После комасације	4.450

Табела 10. Укупна површина под свим објектима

Површина посела [ха]	Број парцела по домаћинству		Просечна површина [ха]		Повећање површине парцеле
	пре	после	пре	после	
До 0,5	1,2	1,0	0,23	0,30	0,07
0,5 – 1,0	1,4	1,1	0,49	0,62	0,13
1,0 – 3,0	3,8	2,0	0,48	0,97	2,02
3,0 – 5,0	7,4	13,5	0,51	0,13	0,62
5,0 – 8,0	11,9	5,5	0,53	1,17	0,64
Од 5,0	15,3	6,8	0,59	1,32	0,73
	41	29,9	2,83	4,51	

5. ЗАКЉУЧАК

Комасација је препозната као инструмент који на ефикасан начин може представљати једну од најважнијих мера руралног развоја и која за свој циљ и последицу има спречавање одласка становништва из руралних подручја и побољшање свеукупних услова живота и рада на селу.

С обзиром на значај који има комасација као инструмент за развој руралних подручја и пољопривреде, са ефектима на власнике земљишта као учеснике комасације, локалну самоуправу и друштво у целини, потребно је уложити више енергије и ресурса на популаризацији ове мере пољопривредне политике.

На основу приказаних података у овом раду може се закључити о да је комасација у К.О. Бејејци успешно реализована. Учесницима комасације приликом расподеле земљишта из комасационе масе додељено је земљиште правилнијег облика и на мањем броју места него што је унето у комасациону масу. Комисија је приликом расподеле земљишта настојала да сваки учесник добије одговарајуће земљиште приближно исте укупне вредности, а по могућности истог бонитета и културе и приближно једнаког положаја с обзиром на обраду, удаљености од његовог економског дворишта, као и земљишта које је унео у комасациону масу.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Васиљевић Д.: Комасација као неискоришћени потенцијал, ефекти примене, препреке и могући значај комасације пољопривредног земљишта у Србији, Налед, Београд, 2018.;
- [2] Маринковић Г.; Лазих Ј.; Морача С.; Гргих И. Integrated assessment methodology for land consolidation projects: Case study Pecinci, Serbia. Arch. Tech. Sci. **2019**, 20, 43–52. [[CrossRef](#)]
- [3] Михајловић Р.: Уређење земљишта територије комасацијом, Универзитет у Београду, Београд, 2010.;

Кратка биографија:

Ања Гутеша рођена је у Зрењанину 1996. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранила је 2022. године.
контакт: anja.gutesa@gmail.com

Горан Маринковић рођен је у Власеници 1968. године. Докторирао је на Факултету техничких наука 2015. године, а од 2021. године је у звању ванредног професора.
контакт: goranmarinkovic@uns.ac.rs

REALIZACIJA GEOSENZORSKE MREŽE ZA PERMANENTNI MONITORING KARAKTERISTIČNIH PARAMETARA LABORATORIJSKOG MODELA MOSTOVSKJE KONSTRUKCIJE

GEOSENSOR NETWORK FOR REAL TIME MONITORING OF CHARACTERISTIC PARAMETERS ON LABORATORY BRIDGE STRUCTURE MODEL

Rada Tunguz, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U okviru master rada izvršena je analiza tipova mostovskih konstrukcija sa posebnim osvrtom na vitalne parametre koji bi bili praćeni geosenzorskom mrežom u realnom vremenu. Nakon definisanja potrebnog skupa parametara, izabrani su senzori koji čine geosenzorsku mrežu i predložena opšta hardverska konfiguracija geosenzorske mreže. Podešene su korisničke aplikacije za monitoring u realnom vremenu. Na pripremljenom laboratorijskom modelu mostovske konstrukcije izvršena su merenja statičkih i dinamičkih opterećenja sa ocenom tačnosti. Izvršena je analiza rezultata i definisane finalne preporuke.

Ključne reči: Most, geosenzorska mreža, praćenje u blisku realnom vremenu.

Abstract – As part of the master's thesis, an analysis of the types of bridge structures was performed with special reference to vital parameters that would be monitored by a real-time geosensor network. After defining the required set of parameters, the sensors that make up the geosensor network were selected and the general hardware configuration of the geosensor network was proposed. Real-time user monitoring applications are configured. On the prepared laboratory model of the bridge structure, measurements of static and dynamic loads were performed with the assessment of accuracy. An analysis of the results was performed and final recommendations were defined.

Keywords: Bridge, geosensor network, near real time monitoring.

1. UVOD

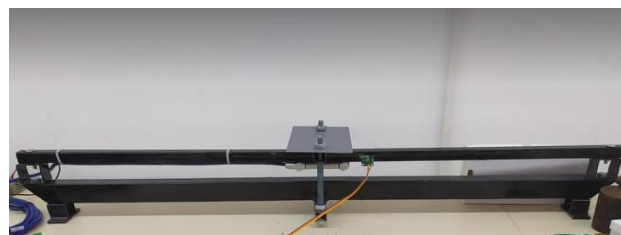
U okviru master rada izvršena je analiza tipova mostovskih konstrukcija sa posebnim osvrtom na vitalne parametre koji bi bili praćeni geosenzorskom mrežom u realnom vremenu. Nakon definisanja potrebnog skupa parametara, izabrani su senzori koji čine geosenzorsku mrežu i predložena opšta hardverska konfiguracija geosenzorske mreže. Podešene su korisničke aplikacije za monitoring u realnom vremenu. Na pripremljenom laboratorijskom modelu mostovske konstrukcije izvršena su merenja statičkih i dinamičkih opterećenja sa ocenom tačnosti. Izvršena je analiza rezultata i definisane finalne preporuke.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Aleksandar Ristić, red. prof.

2. EKSPERIMENTI I SOFTVER

Prije izvođenja eksperimenata formiran je sistem za monitoring mosta baziran na softverskim rješenjima PC200W i RTMC. Za demonstraciju rada sistema izvršeno je više eksperimenata kojima su simulirani testovi opterećenja mosta. Svi eksperimenti su izvršeni na kutijastom čeličnom profilu, čijevi kvadratnog poprečnog presjeka, čije dimenzije iznose 23x23x3 mm sa osloncem na oba kraja između kojih je izmjereno rastojanje od 932 mm (slika 1).

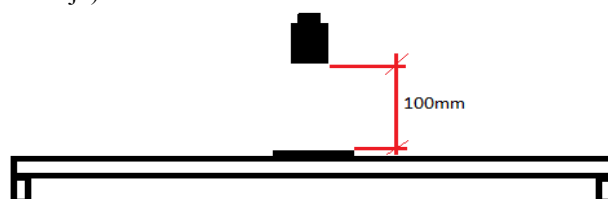


Slika 1. Čelična konstrukcija na kojoj su se izvodili eksperimenti

Takođe je bilo potrebno definisati hardversku infrastrukturu koja će se koristiti za potrebe ovoga rada kao i pozicije na koje će biti postavljeni senzori. Nakon analize postojećih primjera iz realnog svijeta (literature) i resursa sa kojim fakultet raspolaže odabir instrumentacije je sledeći: akcelerometar, inklinometar, dvije mjerne trake i termopar. Zatim su odrađena četiri eksperimenta: eksperiment vertikalnih udara, statičkog opterećenja, bočnih udara na konstrukciju sa opterećenjem i statički test pritezanja vijaka.

2.1. Eksperiment vertikalnih udara

Za potrebe ovog eksperimenta upotrebljene su tri veličine tegova i to od 500 g, 1000 g i 2000 g. Tegovi su bacani po tri puta svaki sa visine od 100 cm (slika 2). Svrha izvođenja ovoga eksperimenta je praćenje vertikalnih dinamičkih opterećenja što u ovom slučaju predstavlja udar tega sa određene visine i ponašanja same konstrukcije prilikom i nakon udara tega (tj. manifestacija vibracija kroz konstrukciju).



Slika 2. Grafička predstava prvog eksperimenta

2.2. Eksperiment statičkih opterećenja

Ovaj eksperiment je izvršen u više faza gdje je pokušana improvizacija klasičnih statičkih testova mosta. U prvoj fazi teg mase 2 kg je postavljen na sredinu konstrukcije dok su dva tega od po 700g postavljeni simetrično u odnosu na sredinu konstrukcije na razdaljini 20cm od ose. U drugoj fazi teg od 2 kg je ostao na istoj poziciji, ostali tegovi su sklonjeni. Zatim na lijevu stranu je postavljen teg od 500g i nakon nekog vremena dodat još jedan iste mase, isti postupak je ponovljen i za drugu stranu konstrukcije. Na kraju su na sredinu stavljen teg od 2 kg i ostavljen neko vrijeme, zatim dodat teg od 1 kg, a zatim dodat i teg od 0.5 kg.

2.3. Bočni udari na konstrukciju sa opterećenjem na sredini

Prilikom izvođenja ovoga eksperimenta konstrukcija je na sredini opterećena sa tegom od 2 kg. Teg mase 500 g ovješan na metalni ram koji je prvobitno postavljen na desni dio, udaljen 22 cm od sredine, konstrukcije puštan je sa razdaljine od 10 cm i udarom u konstrukciju izazivao vibracije. Postupak je ponovljen na istoj strani konstrukcije ali na razmaku 32 cm od sredine i sa udaljenosti od 15 cm. Na lijevoj strani konstrukcije izvedeni su isti ogledi.

2.4. Statički test pritezanjem vijaka

Na sredini konstrukcije nalaze se vijci koji se mogu pritezati i otpuštati. Prilikom pritezanja vijaka djeluje sila koja vrši pritisak na sredinu konstrukcije (slika 3). Pod dejstvom te sile rešetka se savija (ugiba), a prilikom otpuštanja vraća u prvobitni položaj. Prvenstveno je konstrukcija pritegnuta tako da je vertikalni razmak između fiksnog dijela konstrukcije (donja šipka) i gornje šipke, koja nije skroz fiksirana na krajevima, na mjestu gdje se vršilo pritezanje iznosio 9.3 cm. Nakon čega je konstrukcija ostavljena da miruje neko vrijeme da bi se ispratilo njeno ponašanje. Posle izvjesnog vremena konstrukcija je opuštena na 9.5 cm vertikalnog razmaka i takođe ostavljena neko vrijeme. Zatim se opet pristupilo pritezanju na 9.1 cm, a zatim na 8.9cm.



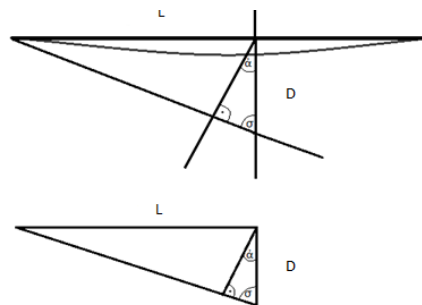
Slika 3. Konstrukcija bez i sa opterećenjem

2.5. PC200W, RTMC

U okviru rada korištene su PC200W i RTMC koji su obezbijedili definisanje parametara za praćenje konstrukcije, bilježenje podataka i praćenje praćenje definisanih parametara u realnom vremenu. U okviru RTMC formiran je korisniji interfejs sa grafičkim i numeričkim prikazom očitanih podataka sa senzora. Pomoću PC200W napravljen

je program gdje je definisano koji parametri će se pratiti, a na osnovu nekih od parametara formirani i virtuelni senzori. Kombinacijom trigonometrijskih zakona i inklinacije (ugla) došlo se do nove veličine koja omogućava neposredno mjerenje vertikalnog pomaka čelične cijevi konstrukcije u jednoj tački. Na osnovu poznate dužine L , tj. udaljenost inklinometra od jednog kraja konstrukcije i ugaonog pomjeraja formira se trougao koji se sastoji iz poznatog položaja inklinometra, zamišljene vertikale prvo-bitnog položaja inklinometra i duži, upravne na trenutni (drugi) položaj inklinometra, od kraja konstrukcije do zamišljene vertikale. Detaljan prikaz može se vidjeti na slici 4, gdje je:

- $\sigma = 90^\circ - \alpha$
- $\text{tg}(\sigma) = L/D$ odakle slijedi: $D = L/\text{tg}(\sigma)$

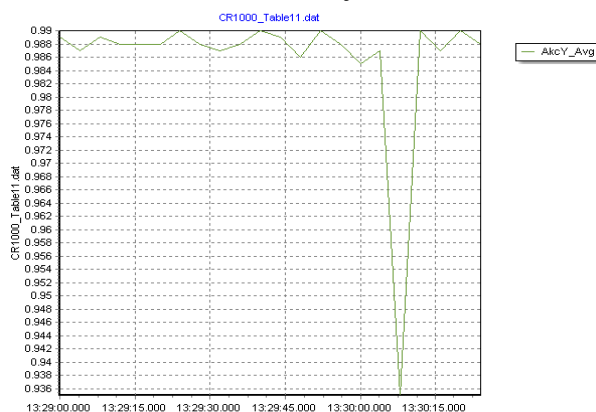


Slika 4. Grafički prikaz određivanja vertikalnog pomaka

3. REZULTATI I DISKUSIJA

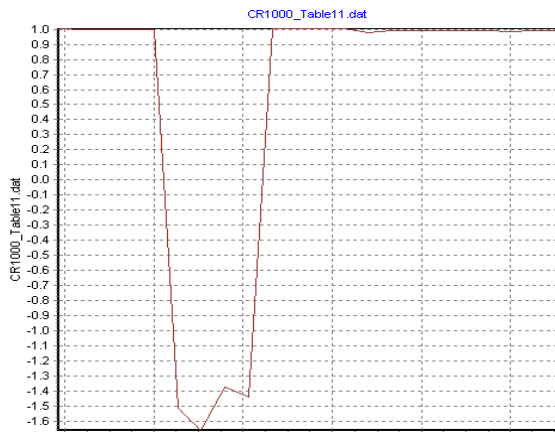
3.1. Diskusija rezultata vertikalnih udara

Prilikom bacanja tega od 500 g zabilježena vrijednost na akcelermometru je 0.935 tj. zabilježeno ubrzanje u trenutku pada je 0.079G. Vidimo (slika 5) da se u trenutku pada, tj. udara tega o konstrukciju, registrovao veliki pik. Nakon toga se vrijednost opet vraća u početni položaj što govori da se radi o elastičnim deformacijama.



Slika 5. Ubrzanje prilikom slobodnog pada tega od 500 g sa visine od 10 cm na sredinu konstrukcije

Izvođenjem istog eksperimenta sa dva povezana tega mase 500 g. Na slici 6 se uočavaju dva pika, što je posljedica korišćenja dva privezana tega. U trenutku pada prvog tega na akcelermometru je zabilježena jedna vrijednost i konstrukcija se već polako vraćala u prvobitni položaj kada je došlo do sudaranja sa drugim tegom i pojavom novog pika, ali manje vrijednosti. Udar prvog tega sa sobom nosi veću silu, a zatim konstrukcija pruža otpor i reakciju tako što se vraća u početni položaj pa je udar drugog tega blaži od udara prvog.



Slika 6. Ubrzanje prilikom slobodnog pada dva tega od 500 g sa visine od 10 cm na sredinu konstrukcije

Praćenje dinamičkih ponašanja konstrukcije u programu RTMC nije moguće zbog brzih promjena koje se dešavaju na nivou milisekunde, a podaci u programu se registruju na nivou sekunde. I pored toga je moguće imati uvid u zabilježene podatke tokom cijelog perioda snimanja pa se u svakom trenutku može pristupiti naknadnoj analizi snimljenih podataka, što ne stvara problem kvalitetnog monitoringa ove konstrukcije.

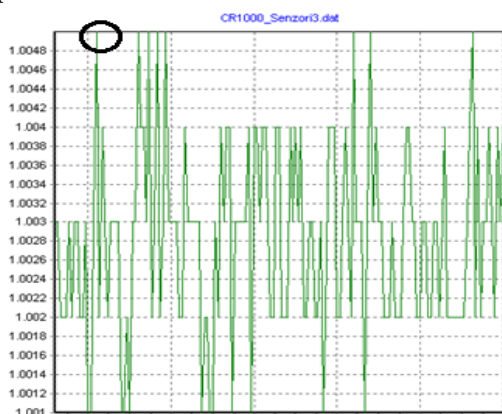
Sem uvida moguće je postaviti alarmni sistem koji bi se aktivirao kada vrijednosti izađu iz okvira očekivanih i dozvoljenih vrijednosti. Treba dobro voditi računa koji bi udari mogli izazvati trajne posljedice i koja je to granična vrijednost na koju je potrebno kalibrisati alarmni sistem.

O ovome treba voditi računa zbog samog usrednjavanja podataka tj. uzimanja aritmetičke sredine veće količine podataka.

3.2. Diskusija rezultata bočnih udara sa opterećenjem na sredini

Eksperiment je izvođen više puta na različitim pozicijama udara, međutim u podacima ne postoji veća razlika prilikom promjene pozicije udara. Na slici 7 može se utvrditi da prilikom udara tega o konstrukciju nema većih skokova amplitude. Najveća zabilježena vrijednost je 1.005. Ovaj skok je zabilježen u trenutku udara tega o konstrukciju. Kao što se može vidjeti sa slike nakon skoka amplituda se brzo vraća u početni opseg do ponovne pobude.

Za potrebe sveobuhvatnog praćenja vertikalnih i bočnih udara i oscilacija konstrukcije bilo bi poželjno koristiti troosni akcelometar koji bi dao adekvatnu predstavu svih podataka.



Slika 7. Ubrzanje prilikom bočnih udara tega

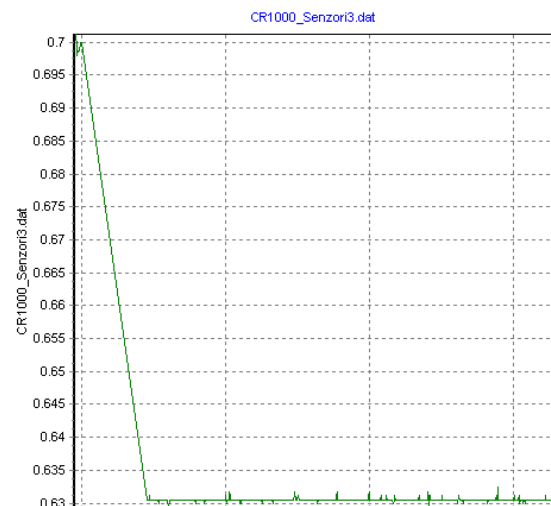
U ovom slučaju je rađeno sa dvoosnim akcelometrom koji je implementiran tako da više odgovara registrovanju podataka vertikalnih udara.

3.3. Analiza statičkih opterećenja

Pošto sama postavka tegova na sredinu konstrukcije nije dala znatne rezultate pristupilo se pritezanju vijaka na sredini konstrukcije.

Za izmjereni razmak 9.5cm između donje i gornje čelične šipke koje se pritežu vijcima zabilježena vrijednost na mjernoj traci je 0.630cm.

Na slici 8 može se uočiti nagli pad na tu vrijednost što je posljedica samog pritezanja. Nakon toga vrijednost ostaje na nivou 0.630cm.



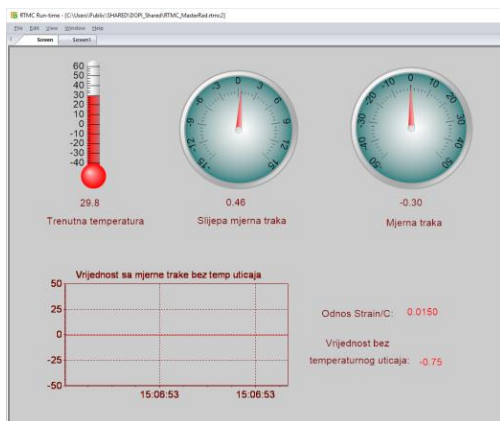
Slika 8. Vrijednost zabilježena mjernom trakom prilikom stezanja konstrukcije na 9.5 cm

Konstrukcija je ostavljena neko vrijeme da miruje da bi se utvrdila stvarna vrijednost djelovanja sile pritezanja. Nakon određenog vremena konstrukcija se pritegnula na 9.3 cm i takođe ostavila da miruje. Zabilježena vrijednost na mjernoj traci je -0.3, tj. desilo se istezanje za 0.93 prilikom stezanja za 2mm. Sve promjene se prate i u RTMC-u (slika 9).

Tokom ovog eksperimenta se pratio i pomak indirektno mjeren, korišćenjem veličina sa inklinometra. Pošto je inklinometar postavljen na 402mm od oslonca direktnom proporcijom se može dobiti očekivani pomak na poziciji inklinometra koji iznosi 1.7mm.

Konstrukcija je savijana na sredini pritezanjem svaki put za 2 mm, a izračunati pomak se kreće od 1.5mm – 3.4mm. Iz tabele 1. vidimo da mjerenja odstupaju od očekivanih. Međutim treba uzeti u obzir da se radi o malim veličinama i o virtualnom senzoru koji treba da izvrši dosta proračuna čije vrijednosti se na kraju usrednjavaju prilikom upisa u tabelu.

Upravo zbog toga i dolazi do većih grešaka u slučaju ovoga eksperimenta. Primjenom ovakvog sistema praćenja na gabaritnijim konstrukcijama u realnom svijetu dalo bi podatke sa zadovoljavajućom tačnošću jer bi se radilo o većim mjerenim uglovima, a preciznost senzora ostaje na istom nivou.



Slika 9. Prikaz prozora u RTMC-u prilikom stezanja konstrukcije na 9.3 cm

Tabela 1. Tabelarni prikaz odnosa pritezanja i izmjerenog pomaka

Позиција конструкције [mm]	Промјена позиције [mm]	Мјерења инклинометра [°]	Позиција одређена виртуалним сензором [mm]	Разлика позиција [mm]
95	-2	1.9810208	13.8	-2.3
93		2.3079333	16.1	-3.4
91		2.7937096	19.5	-1.5
89		3.0148591	21.0	

4. ZAKLJUČAK

U okviru ovog master rada formirana je geosenzorska mreža za jedan tip mostovske konstrukcije, tj. dato je moguće rješenje monitoringa, sa opcijom praćenja svih parametara u blisku realnom vremenu primjenom RTMC softverskog paketa.

Praćenje dinamičkih udara na konstrukciju sa ovom geosenzorskom mrežom je dalo dobre rezultate pogotovo kada se radi o vertikalnim udarima, jer se svaki udar registrovao sa karakterističnim pikom u trenutku udara. Eksperiment bočnih udara je dao slabije rezultate zbog same implementacije akcelometra, pa nema većih zabilježenih amplitudskih skokova u trenutku udara, kao što je očekivano. Potrebno je izvršiti implementaciju troosnog akcelometra, jer bi udari sa svih strana bili adekvatno registrovani. Eksperimenti statičkog opterećenja su pokazali da ovakav način praćenja pruža mogućnost brzog prikupljanja podataka tokom izvođenja ovih testova. Odmah nakon postavke opterećenja, podaci se bilježe i automatski se mogu analizirati. Rezultati su pokazali da tegovi manjih masa ne čine veći problem za konstrukciju i da nisu doveli do većih istezanja mjerne trake, pa samim tim nije došlo ni do registracije pomaka koji se mjerio indirektno korišćenjem inklinometra. Dok dejstvom većih sila dolazi do ugiбанja mosta koje izaziva i pomjeranje cijele kolovozne konstrukcije.

Primjena RTMC programskog paketa je olakšala i ubrzala praćenje svih promjena u blisku realnom vremenu. Prednost RTMC je kod statičkih testova jer se radi o sporijim promjenama za koje je ažuriranje prikaza podataka na nivou sekunde, zadovoljavajuće brzo. Dok sa stanovišta dinamičkih udara praćenje, tj. ažuriranje prikaza podataka, na nivou sekunde nije dovoljno brzo.

Primjena ovakvog monitoringa za manje sisteme je dobra sa stanovišta brzine prikupljanja podataka, lakoće upravljanja, proširenja i nadogradnje sistema tokom praćenja.

5. LITERATURA

- [1] T.Spuler, G. Moor, C. O'SSuilleabhain, R. Berger, Modern Remote Structural Health Monitoring-providing long-term confidence in a structure's condition, First Middle East conference on Smart Monitoring, Assessment and Rehabilitation of Civil Structures 8-10 February 2011, dubai, UAE.
- [2] Bin Chen, Xu Wang, Dezhang Sun, Xu Xie, Integrated System of Structural Health Monitoring and Intelligent Management for a Cable-Stayed Bridge, Jul 2014.
- [3] Panagiotis Papanikolas, Aris Stathopoulos, Vlamis, Akis Panagis, The structural health monitoring system of Rion Antirion "Charilaos Trikoupi", IBSBI 2011, October 13-15, 2011, Athens, Greece.
- [4] Brock Hedegaard, Cathrine E. W. French, Carol K. Shield, Time-Dependent Monitoring and Modelling of I-35W St. Anthony Falls Bridge. I: Analysis of Monitoring Data, Jul 2017.
- [5] Adam Hoag, Neil A. Hoult, W. Andy Take, Fernando Moreu, Hoat Le, Vamsi Tolikonda, [Measuring displacements of a railroad bridge using DIC and accelerometers](#), February 2017.
- [6] Jang, H. Jo, Soojin Cho, K. Mechtov, J. Rice, S. Sim, Hyung-Jo Jung, C. Yun, B. Spencer, G. Agha, Structural health monitoring of a cable-stayed bridge using smart sensor technology deployment and evaluation, 2010.
- [7] Ковачевић Д., Радоњанин В., Малешев М., Лађиновић Ђ., Ранковић С., Радишић С., Ковачевић И. Систем за мониторинг новог Железничко-друмског моста у Новом Саду.
- [8] M.J. Chae, H.S. Yoo, J.Y. Kim, M.Y. Cho, Development of a wireless sensor network system for suspension bridge health monitoring, Korea Institute of Construction Technology, Republic of Korea.
- [9] Werner Lienhart, Fritz K. Brunner, MONITORING OF BRIDGE DEFORMATIONS USING EMBEDDED FIBER OPTICAL SENSORS, Graz University of Technology, Engineering Geodesy and Measurement Systems, Steyrergasse 30, 8010 Graz, Austria.
- [10] J.K Leea, J.S. Parkb, G.W.Roberts, O. Oluropoa, D.J. Moon, Study on Issues of Tilt-meters and Utilization of GPS in Bridge Monitoring System(BMS).
- [11] Alojz KOPÁČIK, Imrich LIPTÁK, Ján ERDELYI, Peter KYRINOVIČ, Deformation monitoring of Danube bridges in Slovakia by integrated measurement system.
- [12] Kai-Yuen Wong, Instrumentation and health monitoring of cable-supported bridges.

Kratka biografija:



Rada Tunguz rođena u Trebinju 1996. god. Gimnaziju Jovan Dučić završila u Trebinju 2015 i iste godine upisuje Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu smjer Geodezija i geomatika. Završni rad iz oblasti Detekcija objekata podzemne infrastrukture brani 2019. godine nakon čega upisuje i master studije.

SARAJEVO – DVA GRADA I DVA SISTEMA PLANIRANJA**SARAJEVO – TWO CITIES AND TWO SYSTEMS OF PLANNING***Elmir Hrvic, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

Kratak sadržaj – U radu će se analizirati sistem planiranja u Bosni i Hercegovini (BiH) u cijelosti, ali i na nivou entiteta i opština. U slučaju Federacije BiH, pored entitetskog i opštinskog nivou, predmet analize sistema planiranja će biti i kantoni, shodno visokom stepenu autonomije kojeg uživaju. Zasebno će se analizirati sistem planiranja u Sarajevu pre i nakon potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma (današnji Grad i Kanton Sarajevo i Istočno Sarajevo). Na osnovu izvedenih analiza, ali i drugih uticajnih faktora (političkih, historijskih, administrativnih, institucionalnih, itd), dati će se ocjena sistema planiranja i predložiti mjere za njegovo poboljšanje.

Glavne reči: Sarajevo, Bosna i Hercegovina, prostorno planiranje

Abstract – The paper will analyze the planning system in Bosnia and Herzegovina (BiH) as a whole, but also at the level of entities and municipalities. In the case of the Federation of BiH, in addition to the entity and municipal level, the subject of analysis of the planning system will be the cantons, according to the high degree of autonomy they enjoy. The planning system in Sarajevo before and after the signing of the Dayton Peace Agreement (today's City and Canton of Sarajevo and East Sarajevo) will be analyzed separately. Based on the performed analyzes, but also other influential factors (political, historical, administrative, institutional, etc.), an assessment of the planning system will be given and measures for its improvement will be proposed.

Keywords: Sarajevo, Bosna i Hercegovina, spatial planning

1. UVOD

Prostorno planiranje predstavlja skup metoda i postupaka kojima se koristi javni i privatni sektor da bi uticali na distribuciju ljudi i aktivnosti u prostoru, te je jedan od glavnih instrumenata koji se koristi kako bi se usmjeravao razvoj određenog područja, regije ili cele države.

U suvremenom svijetu, planiranje implicira razmatranje razvojnih potreba i prikladnosti specifičnih mjera, funkcija i namjena površina u odnosu na obilježja određenog područja.

Dakle ako društvo svjesno utječe na procese u prostoru, to se smatra planiranjem, dok prostorni plan predstavlja nacrt kojim se određuje kako prostor najbolje koristiti [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dejana Nedučin, vanr.prof.

BiH je država koja ima izuzetno kompleksnu administrativno-teritorijalnu strukturu, a samim time i složen sistem planiranja. Stoga, da bi se on kvalitetno ocijenio, potrebno je analizirati njegov historijski razvoj, ali i sve ostale relevantne političke, društveno-ekonomske i institucionalne faktore koji su ga oblikovali i profilisali. U radu će se analizirati sistem planiranja u Bosni i Hercegovini (BiH) u cijelosti, ali i na nivou entiteta i opština. U slučaju Federacije BiH, pored entitetskog i opštinskog nivou, predmet analize sistema planiranja će biti i kantoni, shodno visokom stepenu autonomije kojeg uživaju. Zasebno će se analizirati sistem planiranja u Sarajevu pre i nakon potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma (današnji Grad i Kanton Sarajevo i Istočno Sarajevo). Na osnovu izvedenih analiza, ali i drugih uticajnih faktora (političkih, historijskih, administrativnih, institucionalnih, itd), dati će se ocjena sistema planiranja i predložiti mjere za njegovo poboljšanje.

Analiza sistema planiranja u BiH će biti podijeljena shodno različitim administrativno-teritorijalnim nivoima na koje je ova država podijeljena, počevši do državnog nivoa sve do nivoa opština, kako bi se dobio što bolji uvid u način na koji je sistem planiranja struktuiran. Sam sistem planiranja je uspostavljen kroz važeću zakonsku legislativu koja će biti prikazana i ocijenjena u radu.

2. PLANIRANJE U BOSNI I HERCEGOVINI

BiH je zemlja koja je prošla kroz različite procese koji su uticali na sistem planiranja. Sistem planiranja je oblikovan različitim faktorima. Burna historije ove države, ali i bliska prošlost su ostavili svoj trag. Sistem planiranja u BiH je rezultat složenih odnosa unutar same države i njene unutrašnje strukture.

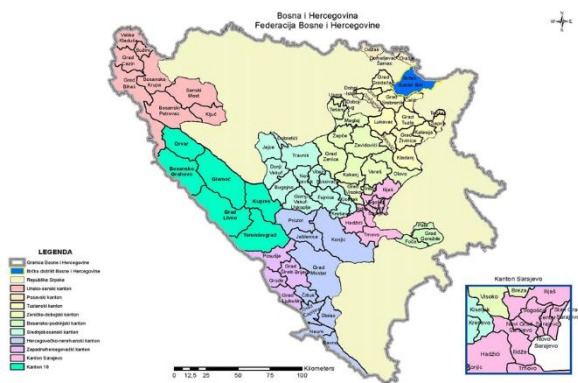
2.1. Administrativno-teritorijalno uređenje bih

Shodno Dejtonskim mirovnim sporazumom, BiH je država sa modificiranim unutrašnjim uređenjem, koja se sastoji od dva entiteta i Distrikta Brčko, entitet Federacije Bosne i Hercegovine koja čini 51% njenog teritorija, i entitet Republike Srpske koja čini 49% teritorija.

Pored Federacije BiH i Republike Srpske, kao rezultat arbitraže između ova dva entiteta nastao je i Brčko Distrikt, koje ne pripada ni Federaciji BiH ni RS, nego državi BiH. Dalje, Federacija BiH je podijeljena na 10 kantona i dalje na općine, pri čemu kantoni imaju veliki stepen autonomije i dijele nadležnosti sa Federacijom BiH, što dodatno usložnjava već specifičnu i složenu administrativno-teritorijalnu strukturu.

Sama Federacija BiH podijeljena je na 10 kantona:

1. Unsko-sanski kanton
2. Posavski kanton
3. Tuzlanski kanton
4. Zeničko-dobojski kanton
5. Bosansko-podrinjski kanton Goražde
6. Srednjobosanski kanton
7. Hercegovačko-neretvanski kanton
8. Zapadnohercegovački kanton
9. Kanton Sarajevo
10. Kanton 10



Slika 1. Kantoni u Federaciji Bosne i Hercegovine [4].

Republika Srpska je podijeljena na regije i dalje na općine, ali za razliku od kantona, regije su formalnog karaktera, bez administrativno-upravnih funkcija.

Svaki od entiteta ima veliki stepen autonomije, te su nadležna za sva pitanja koja nisu data državi Dejtonskim mirovnim sporazumom. Ovlasti države su taksativno navedene i one su sljedeće:

- a) Spoljna politika.
- b) Spoljnotrgovinska politika.
- c) Carinska politika.
- d) Monetarna politika, kako je određena članom VII.
- e) Finansiranje institucija i međunarodnih obaveza BiH.
- f) Politika i regulativa za useljavanje, izbjeglice i azil.
- g) Sprovođenje međunarodnih i međuentitetskih krivičnopravnih propisa, uključujući i odnose sa Interpolom.
- h) Uspostavljanje i funkcionisanje zajedničkih i međunarodnih komunikacija.
- i) Regulisanje saobraćaja između entiteta.
- j) Kontrola vazdušnog saobraćaja

Nadležnosti entiteta su značajne, a primjera neusklađenosti između njih je mnogo. U BiH su često paradoksalne situacije, što je posljedica činjenice da entiteti imaju široke nadležnosti, te zakoni u istim i sličnim oblastima često nisu usklađeni.

Iz Ustava BiH je jasno vidljivo da prostorno planiranje, a samim time i sve srodne oblasti nisu navedene kao ovlasti države, te je prostorno planiranje u nadležnosti entiteta.

2.2. ADMINISTRATIVNO-TERITORIJALNO UREĐENJE BiH

Obzirom na državno uređenje države BiH, prisutno je nekoliko nivoa planiranja prostora, shodno nadležnostima pojedinih nivoa unutar administrativno-teritorijalne podjele države na dva entiteta, kantona u Federaciji BiH, te opština. Upravo na osnovu podjele države i različitih nivoa je najbolji prikaz sistema planiranja ove države.

Državni nivo

BiH ima izuzetno složenu administrativno-teritorijalnu strukturu, te se njena složenost odražava na sve procese u državi, a prostorno i urbanističko planiranje je u velikoj mjeri pod uticajem ovog složenog aparata. Prostorno uređenje u BiH je do 1992. godine bilo regulisano zakonskom regulativom na osnovama socijalističkog razvoja. Tri posljednja zakona iz ovog perioda i ove oblasti kao i njihove dopunske odredbe, uz relevantnu metodologiju pripreme dokumentacije prostornog planiranja, usvojene su 1987. godine i danas su nevažeće [2].

Obzirom da Ustav BiH ne prepoznaje prostorno planiranje, a ni procese koje su vezani za to, na nivou države BiH ne postoji uspostavljen sistem prostornog planiranja, čak ni zakonski okvir, kao ni nadležno ministarstvo za ova pitanja. Ovakva nepreciznost je blokirala uspostavljanje resornog ministarstva ili druge organizacije nadležne za praćenje, planiranje i upravljanje prostorom, a koja bi predstavljala krovnu instituciju, putem kojeg bi država kontrolisala svoj razvoj. Posljedica ovog je činjenica da ne postoji zakonski okvir, ali ni dokumenti niti strategije razvoja na nivou države.

Prostorno planiranje i upravljanje razvojem je time svedeno na entitetske nivoe, koji su uspostavljeni na osnovu etničkog principa, te entiteti, Federacija BiH i Republika Srpska, kroz vlastite odvojene zakone tretiraju i regulišu ova pitanja u okviru svojih teritorijalnih nadležnosti.

Entitetski nivo

Država BiH je uređena na način po kojem ona ne učestvuje u procesima prostornog i urbanističkog planiranja, nosioci procesa planiranja su entiteti Federacija BiH i Republika Srpska, obzirom da država BiH ne reguliše ovu oblast, niti su u njenoj nadležnosti planiranje, a posljedica toga je činjenica da ne postoji državna strategija, a ni planski dokument na nivou države.

Svaki od ova dva entiteta neovisno od drugog entiteta kreira strategije razvoja, plansku dokumentaciju i ostale dokumente koji za cilj imaju upravljanjem i razvojem prostora, te nisu u obavezi da međusobno usaglašavaju i koordiniraju strategije razvoja i dokumente prostornog uređenja. Shodno svojim nadležnostima, entiteti donose zakone, strategije, pravilnike i uredbe kao krovno tijelo čiji je zadatak da usmjerava prostorni razvoj, a što se posebno odnosi na Federaciju BiH, obzirom da je Federacija dalje podijeljena na kantone.

Kantonalni nivo

Kantoni su administrativno-teritorijalne jedinice u Federaciji BiH, čime je Federacija podijeljena na 10 dijelova. Republika Srpska nije uređena na ovaj način, te između republičkog i opštinskog nivoa ne postoji „srednji“ nivo. Svaki od kantona uživa u velikom stepenu autonomije, a posebno kada govorimo o procesima planiranja. Svaki od kantona pojedinačno donosi svoje planske dokumente, to jest kantonalne prostorne planove. Kantoni donose odluke o izradi ili izmjeni planskih dokumenata, te svaki ima zakone i propise koji regulišu ovu oblast.

Opštinski nivo

Opštinski nivo planiranja je zajednički i za Federaciju BiH i za Republiku Srpsku. Lokalne samouprave su odgovorne za donošenje opštinskih prostornih planova i planova nižeg reda na teritoriji opština, što je slučaj u oba entiteta. Razlika u sistemu planiranja na opštinskom nivou je posljedica podjele države na entitete, i samim time, u zavisnosti od toga kojem entitetu pripada, sistem planiranja pripadajućeg entiteta se primjenjuje. Ukoliko je opština u Federaciji BiH, dokumenti prostornog uređenja moraju biti usaglašeni i sa kantonalnim, ali i dokumentima prostornog uređenja Federacije BiH, dok prostorni planovi opština u Republici Srpskoj moraju biti usaglašeni sa republičkim prostornim planom.

3. DVA SISTEMA PLANIRANJA

(Sarajevo i Istočno Sarajevo)

BiH je država kompleksne unutrašnje strukture. Samim time, u njoj su stvorena dva sistema planiranja, a jedan od primjera najboljih primjera razlika u njima su Sarajevo i Istočno Sarajevo. Dva grada koja su do potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma bili jedan grad.

3.1. Posljedice podjele sarajeva

Obzirom na ratna dešavanja u BiH u periodu od 1992. – 1995. godine, prostor prijeratnog grada Sarajeva je doživio značajne promjene. Najveća promjena je uslijedila potpisivanjem Dejtonskog mirovnog sporazuma, čime su formirane nove administrativno-teritorijalne jedinice na

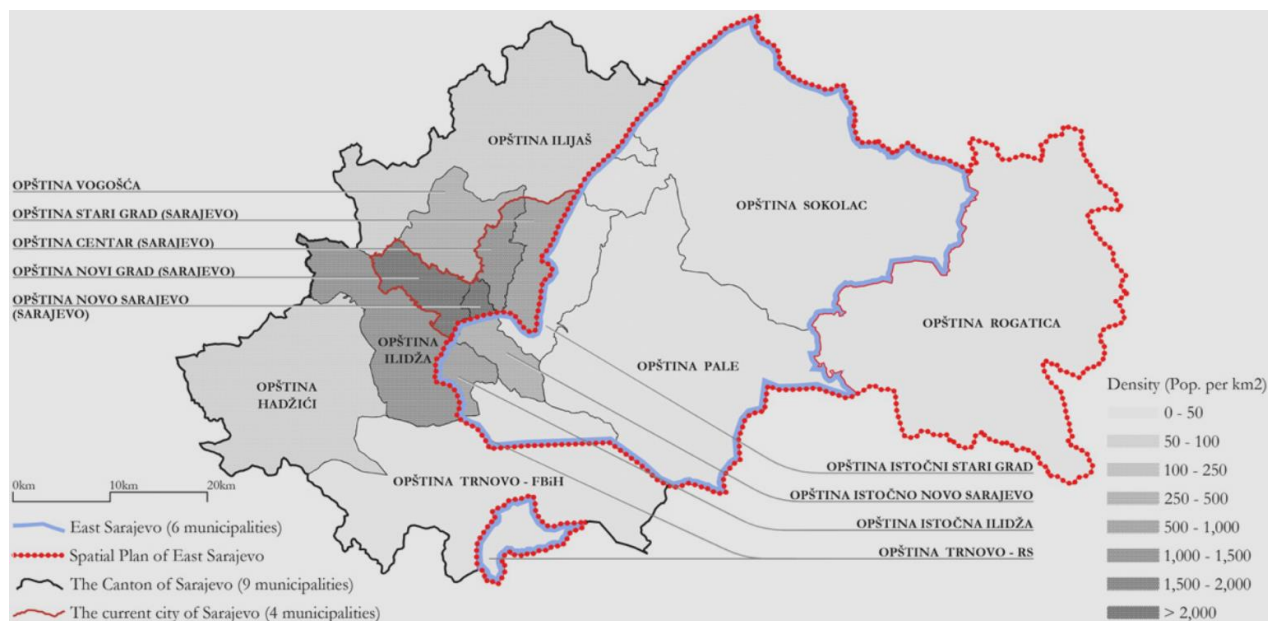
prostoru cijele države, Federacija BiH i Republike Srpske, a koje su razgraničene međuentitetskom linijom, a naknadno i Distrikt Brčko.

Zbog same njene prirode, međuentitetska (granična) linija bila je krajnje strana fizičkom i društvenom okruženju. U Sarajevu ona nije potekla iz historijskih granica, već je dizajnirana tokom pregovora hiljadama kilometara daleko od BiH.

Međuentitetska linija je zapravo predstavljala čisto pragmatično rješenje koje je prihvatilo postojeće crte fronta nakon hrvatsko-muslimanskih ofanziva u jesen 1995. godine. Kako je Klemenčić (2000-2001), bez Dejtonskog mirovnog sporazuma, Republika Srpska ne bi imala smisla.

Rezultat je bio da je međuentitetska linija secirala dio perifernog urbanog područja umanjujući zonu utjecaja središnjeg grada na okolna predgrađa. Nakon potpisivanja mirovnog sporazuma, u Federaciji BiH je Kanton Sarajevo zamijenio nekadašnji Grad Sarajevo, pri čemu je izgubio 39% svog prvobitnog teritorija, dok se u Republici Srpskoj pojavio se novi grad - Istočno Sarajevo, sastavljen od teritorije koju su izgubili Kanton i opština Sokolac. Slično onome što se dogodilo u samoj državi, teritorij bivšeg grada Sarajeva podijeljen je na dvije polovice: Kanton Sarajevo i Istočno Sarajevo. Ova podjela grada dovela je do promjena u etničkoj distribuciji. Regija sastavljena od tri glavne etničke grupe (Bošnjaci, Srbi i Hrvati) postali su dvije teritorije - Kanton sa bošnjačkom većinom i Istočno Sarajevo sa srpskom većinom. Preraspodjela ovih etnički podijeljenih i samozatvorenih sektora smatraju se procesom „grupiranja“ pri čemu se etničke grupe osjećaju zaštićenima samozatvaranjem [3].

Usljed ovih procesa, Sarajevo postaje dva različita grada: Sarajevo i Istočno Sarajevo, u kojima su prisutni različiti procesi urbanog razvoja, shodno prostoru na kojima su locirana ova dva grada, ali i novonastalih uslova i posljedica nakon potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma.



Slika 2. Sarajevo i Istočno Sarajevo nakon potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma [3].

4. OCJENA SISTEMA PLANIRANJA I MJERE POBOLJŠANJA U BOSNI I HERCEGOVINI

BiH je najblaže rečeno složena država, što se odražava na sve procese u njoj. Sam sistem prostornog planiranja možemo ocijeniti kroz institucionalni okvir, shodno administrativno-teritorijalnom uređenju BiH, ali i na osnovu faktora i procesa koji utiču na procese izrade, donošenje i implementiranja planske dokumentacije.

4.1. Ocjena sistema planiranja

Državni nivo

Država BiH ima unutrašnju administrativno-teritorijalnu strukturu definisanu Ustavom. U Ustavu, prostorno planiranje i uređenje nije tretirano kao eksplicitna državna nadležnost. Ovakva nepreciznost je blokirala uspostavljanje resornog ministarstva ili druge organizacije nadležne za praćenje, planiranje i upravljanje prostorom. Posljedica ovakve situacije je da ne postoji ni državni zakon ni državna strategija prostornog razvoja, što produbljuje probleme kreiranja i implementacije velikih projekata razvoja i izgradnje.

Entitetski nivo

Entiteti su nosioci prostornog razvoja u Bosni i Hercegovini, te oni donose krovne zakone i propise koje tretiraju ovu oblast.

Federacija BiH je jedan od dva entiteta unutar BiH, i samim time, jedan od nosioca sistema prostornog planiranja u Bosni i Hercegovini. Sistem prostornog planiranja u Federaciji BiH je složen, obzirom da se ona sastoji od 10 kantona sa kojim velikim dijelom dijeli nadležnosti u domenu prostornog planiranja.

Opštinski nivo

Razvoj gradova zakonskom regulativom je odgovornost lokalne uprave. No na području oba entiteta, prostorno planiranje nije pod utjecajem zakona, već političkih interesa i investitorskih zahtjeva. Važnu ulogu u cijelom sustavu imaju gradske službe i njihova stručnost, koje upravljaju pripremom i usvajanjem planske dokumentacije.

Mogućnosti opštinskih službi nadležnih za provođenje planskih dokumenata se može ocijeniti upitnom jer postoje problemi u njihovoj organizaciji, kao i u nivou stručnosti u okviru odjeljenja koje su uključene u procese planiranja.

5. ZAKLJUČAK

Bosna i Hercegovina je država koja ima izuzetno složenu administrativno-teritorijalnu strukturu, što za rezultat ima zanimljiv, ali ipak kompleksan sistem planiranja, na čiji razvoj su uticali mnogobrojni faktori, prvenstveno politički i historijski.

Grad Sarajevo je kroz historiju bio glavni grad BiH, bez obzira u sastavu koje države ili carstva je ona bila, neprestano šireći se i razvijajući se.

BiH je 1992. godine po prvi puta od 1462. godine postala nezavisna država, a Grad Sarajevo njena prestonica.

Ratna dešavanja iz prve polovine 1990-ih godina su ostavila duboke rane, kako u državi, tako i u Sarajevu. Potpisivanjem Dejtonskog mirovnog sporazuma 1995. godine, unutrašnja struktura BiH je modificirana i od tada se sastoji od dva entiteta - Federacije BiH i Republike Srpske, kao i Distrikta Brčko. Sporazumom je takođe uspostavljena i međuentitetska linija između Federacije i Republike Srpske, koja je, de facto, podijelila BiH na dvije administrativno-teritorijalne jedinice, uspostavljajući dva sistema planiranja na njenom teritoriju. Upravo je ova linija podijelila grad Sarajevo na dva grada: Sarajevo i Istočno Sarajevo.

Država ne učestvuje u procesima prostornog i urbanističkog planiranja na svojoj teritoriji, a njegovi nosioci su entiteti.

BiH ne posjeduje institucije, a ni mehanizme kojima bi usmjeravala prostorni razvoj na nivou cele države. Ne postoji čak ni uloga države kao koordinacionog tijela između entiteta. Da bi došlo do približavanja entitetskih sistema planiranja, država mora provesti određene mjere. Ona treba da preuzme ulogu koordinacionog tijela između entiteta, te da donese strateške dokumente, poput strategije razvoja države i smjernica za izradu planske dokumentacije na nižim nivoima. Također, potrebno je usaglasiti zakonske propise između entiteta, ali i raditi na usaglašavanju svih relevantnih dokumenata prostornog uređenja.

Jasno je da su razlike u samim sistemima planiranja u Bosni i Hercegovini značajne, ali ih je implementacijom dobro osmišljenih mjera moguće premostiti.

6. LITERATURA

- [1] Marinović – Uzelac, A., 2001: Prostorno planiranje., Dom Svijet, Zagreb. Uzelac Đ., Kolovozne konstrukcije, FTN Izdavaštvo
- [2] Korjenčić, A., 2015: Prostorno planiranje u Bosni i Hercegovini – Legislativni okvir., Acta geographica Bosniae et Herzegovinae, 3, 63–74.
- [3] Aquilue I., Roca E., 2016: Urban Development after the Bosnian War: The division of Sarajevo's territory and construction of East Sarajevo. Cities, 58(2016), 152-163., Department of Urban and Regional Planning, Universitat Politècnica de Catalunya, Av. Diagonal, 649, 08029, Barcelona, Spain
- [4] Kantoni u Federaciji Bosne i Hercegovine, preuzeto sa: <http://fzs.ba/index.php/2017/07/30/karta-bosne-i-hercegovine/>, datum pristupa 10.12.2021. Kratka biografija:

Kratka biografija:



Elmir Hrvic rođen je u Tešnju, Bosna i Hercegovina 1992. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranio je 2021. godine.

kontakt: hrvicelmir@gmail.com

TEHNOLOŠKE OPERACIJE ZA SEPARACIJU ARSENA IZ PIJAĆE VODE TECHNOLOGICAL OPERATIONS FOR ARSENIC SEPARATION FROM DRINKING WATER

Boban Dakić, Sanja Radović, Maja Turk Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U radu je prikazan pregled tehnoloških operacija u domenu separacije arsena iz vode za piće, klasifikacija postojećih procesa, kao i izazovi koji se javljaju pri njihovoj primeni. Za uklanjanje arsena iz vode primenjuju se različite konvencionalne i unapređene tehnologije. U rezultatima rada pokazano je da se modifikacijom postojećih tehnologija, optimizacijom procesnih parametara, razvojem novih, integracijom postojećih i/ili novih tehnologija separacije može ostvariti brža i efikasnija redukcija arsena u vodi za piće, uz niže troškove održavanja opreme i redukciju generisanja toksičnog otpada.

Ključne reči: Arsen, Pijaća voda, Konvencionalne tehnologije, Alternativne tehnologije

Abstract – The paper presents an overview in technological operations in the domain of arsenic separation from drinking water, classification of existing processes, as well as the challenges that arise in their application. Various conventional and advanced technologies are used to remove arsenic from water. The results of the paper show that with the modification of existing technologies, optimization of process parameters, development of new, integration of existing and/or new separation technologies, more rapid and efficient reduction of arsenic in drinking water can be achieved, with lower maintenance costs of the equipment and reduction in generation of toxic waste.

Keywords: Arsenic, Drinking water, Conventional technologies, Alternative technologies

1. UVOD

Arsen je element XV grupe Periodnog sistema elemenata koji je na osnovu svojih fizičko-hemijskih karakteristika klasifikovan kao nemetal. Široko je rasprostranjen u Zemljinoj kori, najčešće uz rude metala: bakra, srebra, olova, nikla, kobalta, cinka i drugih [1].

Prisustvo arsena u vodi za piće predstavlja značajan rizik po zdravlje ljudi i životinja. Predmet master rada predstavlja razmatranje trenutno raspoloživih konvencionalnih, alternativnih i naprednih metoda i postupaka za uklanjanje arsena iz vode za piće.

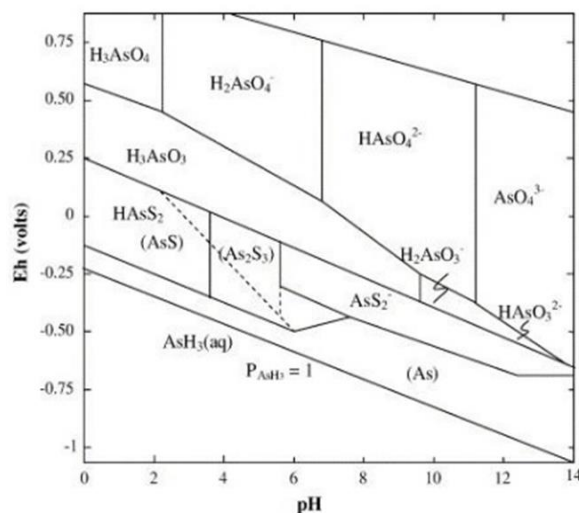
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Maja Turk Sekulić, red. prof.

2. ARSEN U VODI, ZAKONSKA REGULATIVA I UTICAJ NA ZDRAVLJE

2.1. Arsenova jedinjenja u vodi

U akvatičnim sistemima arsen je prisutan u različitim valentnim stanjima. Na Slici 1 prikazana je korelacija između formi arsena prisutnih u akvatičnim sistemima i pH vrednosti i redoks potencijala (Eh) sredine pri temperaturi od 25°C i pritisku od 101,3 kPa.



Slika 1. Eh-pH dijagram za arsen u akvatičnim sistemima na 25°C i pritisku od 101,3 kPa [2]

2.2 Zakonska regulativa u oblasti

Većina zemalja u svetu, uključujući SAD, zemlje Evropske unije, Japan, Jordan i Srbiju, su u svojim standardima preuzele vrednost od 0,01 mg/L (10 µg/L), kao maksimalno dozvoljenu koncentraciju arsena u vodi za piće [3].

2.3 Uticaj arsena na zdravlje čoveka

U opštem slučaju, toksičnost arsena zavisi od koncentracije arsena i njegovih jedinjenja u vodi, valentnog stanja, vremena izloženosti, načina unošenja u organizam, kinetike reagovanja, metabolizma i opšteg stanja organizma (npr. osetljivost, uzrast, pol, uhranjenost i dr.) [4].

U tipičnim slučajevima akutnog trovanja arsenom, prvi znaci javljaju se posle pola sata do nekoliko sati nakon ingestije i uključuju metalni ukus u ustima, zadah na beli luk, akutne gastrointestinalne tegobe (jak abdominalni bol, povraćanje, dijareju), a ponekad grčenje u mišićima i glavobolju [3]. Nakon 24 časa do nekoliko dana od inicijalnog izlaganja, nastaje vaskularni kolaps, koji može dovesti do šoka, kome i letalnog ishoda [5].

U slučaju hronične izloženosti arsenu preko vode za piće mogu se uočiti različiti negativni efekti na koži, kardiovaskularnom, nervnom, reproduktivnom i respiratornom sistemu [6].

3. METODE DETEKCIJE I KVANTIFIKACIJE ARSENA U AKVATIČNIM SISTEMIMA

Od analitičkih metoda za kvantifikaciju arsena u vodi, koje je odobrila Američka agencija za zaštitu životne sredine (eng. *Environmental Protection Agency, EPA*), najčešće se primenjuje metoda atomske apsorpcije generisanih hidrida [7].

4. TEHNOLOGIJE UKLANJANJA ARSENA IZ VODE

Uklanjanje arsena iz vode se postiže primenom različitih metoda, kao što su: oksidacija, adsorpcija, jonska izmena, koagulacija i flokulacija, bioremedijacija, elektrohemijski procesi.

4.1 Adsorpcija

Adsorpcija je difuziona operacija kojom se iz fluida (tečnosti ili gasova) uklanja jedna ili više komponenti (adsorbat), pomoću čvrstih poroznih materijala, koji se nazivaju adsorbenti [8,9,10].

4.1.1 Komercijalni adsorbenti za uklanjanje arsena iz vode

Aktivni ugalj je najčešće korišćen komercijalni adsorbent u prečišćavanju voda. Osnovna podela aktivnog uglja je prema njegovoj granulaciji, pa se u skladu sa tim razlikuju aktivni ugalj u prahu (eng. *Powdered Activated Carbon, PAC*) i granulirani aktivni ugalj (eng. *Granular Activated Carbon, GAC*).

Primenom aktivnog uglja moguće je ukloniti 60% As(V) i As(III) iz vode, što u većini slučajeva nije dovoljno za ispunjavanje propisanih vrednosti za arsen u pijaćoj vodi [11].

Kapacitet aktivnog uglja prema arsenu se može značajno poboljšati njegovom modifikacijom [12]. U istraživanjima koje su sprovedli Mondal i saradnici, GAC koji je impregniran gvožđem je pokazao sedam i četiri puta veći kapacitet uklanjanja za As(III) i As(V), respektivno, u poređenju sa neimpregniranim ugljem [12].

Aktivirani aluminijum oksid (eng. *Activated Alumina, AA*) je granulovani oblik Al_2O_3 , koji je prema programu agencije Ujedinjenih Nacija za zaštitu životne sredine (eng. *United Nations Environmental Program Agency, UNEPA*) klasifikovan kao najbolje dostupna tehnologija za uklanjanje arsena iz vode [11]. Prednosti AA leže u njegovoj podobnosti za primenu u malim vodovodnim sistemima i mogućnosti da filteri rade mesecima (1-3 meseca) bez potrebe za zamenom ili regeneracijom [3].

4.1.2 Low-cost adsorbenti za uklanjanje arsena iz vode

Za uklanjanje arsena iz vode za piće procesom adsorpcije, pored komercijalnih adsorbenata, koriste se i ekonomski pristupačni, jeftini (eng. *low-cost*) adsorbenti kao što su: minerali gline (kaolinit, montmorilonit, ilit), različiti konstituenti zemljišta, zeoliti, nusproizvodi industrije i poljoprivrede, biosorbenti (chitosan, celuloza, biomasa), pojedinačni oksidi metala (oksidi gvožđa, mangana, cirkonijuma i dr.), bime-

talni adsorbenti (Fe-Zr binarni oksid, Zr-Mn binarni oksid) i dr. [11].

Osnovni cilj pomenutih adsorbenata jeste postizanje ekonomičnog i efikasnog uklanjanja arsena iz vode.

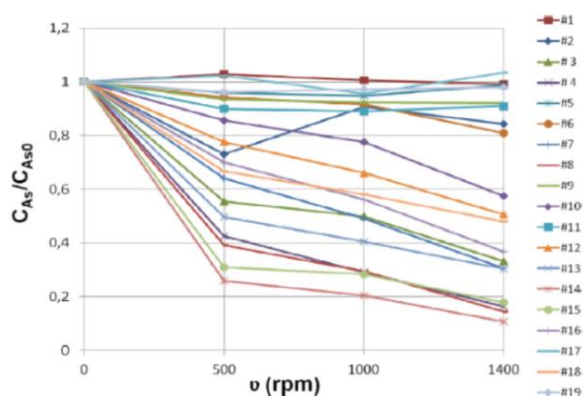
4.2. Primeri unapređenih i integrisanih procesa redukcije arsena iz akvatičnih medijuma

4.2.1 Elektrokoagulacija kombinovana sa oksidacijom

Mehanizam uklanjanja arsena iz vode u ovom postupku zasniva se na oksidaciji As(III) u As(V) primenom oksidanta, te njegovom uklanjanju bilo koagulacijom ili flokulacijom pomoću elektrohemijski generisanih katjona gvožđa i aluminijuma, te sutaloženjem sa hidroksidima gvožđa i aluminijuma [13]. Primenom elektrokoagulacije kombinacijom gvozdenih, a zatim aluminijumovih setova elektroda u kombinaciji sa ozonom i UV zračenjem postignuto je 100%-tno uklanjanje arsena iz podzemne vode iz bunara sa područja Darde koji se koristi za snabdevanje svinjogojске farme [14].

4.2.2 Integrisani sistemi koagulacija-adsorpcija

U studiji sprovedenoj u Italiji [15] procenjen je na laboratorijskom nivou hibridni proces simultanog doziranja u različitim proporcijama aluminijum polihlorida, zeolita, aktivnog uglja u prahu i natrijum hipohlorita u dehlorisanoj vodi koja sadrži As(V), kako bi se utvrdio mehanizam uklanjanja As(V) i odredili optimalni uslovi mešanja. Rezultati pomenute studije su pokazali da je integrisani sistem koagulacije i adsorpcije veoma efikasan u uklanjanju As(V) iz vode za piće u opsegu koncentracija od 25 do 100 $\mu\text{g/L}$. Ko-precipitacija arsena sa aluminijum polihloridom bio je dominantni mehanizam uklanjanja, doprinoseći do 84% uklanjanja pri brzini od 1400 obrtaja u minuti. Na Slici 2 prikazana je zavisnost efikasnosti uklanjanja arsena od brzine mešanja za sve testirane kombinacije.



Slika 2. Uklanjanje arsena u zavisnosti od brzine mešanja za sve testirane kombinacije ($C_{As0} = 100 \mu\text{g/L}$) [13]

5. FAKTORI ZNAČAJNI ZA IZBOR TEHNOLOGIJE ZA REDUKCIJU ARSENA

Svaka tehnologija za uklanjanje arsena iz vode ima određeni stepen efikasnosti i prednosti i mane pri svojoj primeni. Konačni izbor tehnologije za uklanjanje arsena zavisi od njene efikasnosti i drugih faktora koji utiču na praktičnost izvođenja samog postupka.

U Tabeli 1 data je komparativna analiza nekih od postupaka za uklanjanje arsena iz vode.

Tabela 1. Komparativna analiza metoda i postupaka za uklanjanje arsena iz vode [11]

	Prednosti	Nedostaci
Oksidacija/ Taloženje		
Oksidacija vazduhom	Jednostavna, ekonomičan ali spor postupak, oksidiše i druge materije iz vode	Uklanja uglavnom As(V) i ubrzava proces oksidacije
Hemijska oksidacija	Oksidiše druge materije u vodi i deluje baktericidno, jednostavan i brz proces, generiše minimum rezidualnih materija	Potrebna efikasna kontrola pH i procesa oksidacije
Koagulacija/ Elektrokoagulacija/ Koprecipitacija		
Al koagulacija	Hemikalije lako dostupne, relativno mali investicioni i operativni troškovi, jednostavna za upotrebu	Produkuje toksični otpad, relativno niska efikasnost uklanjanja arsena
Fe koagulacija	Hemikalije lako dostupne, efikasnija od Al koagulacije	Niža efikasnost uklanjanja As(III), potrebni taloženje i filtracija
Omekšavanje krečom	Hemikalije dostupne	Naknadna korekcija pH
Adsorpcija i jonska izmena		
Aktivni aluminijum	Komercijalan adsorbent, dostupan	Potrebna zamena posle 4-5 regeneracija
Pesak impregniran gvožđe (III) hidroksidom	Ekonomičan, nije potrebna regeneracija, uklanja i As(III) i As(V)	Produkuje čvrst toksičan otpad
Jonska izmena	Definisana kapacitet, ne zavisi od pH, selektivna za jone arsena	Visoka cena jonoizmenjivačkih smola, opasan otpad od regeneracije
Membranske tehnike	Visoka efikasnost, uklanjanje drugih zagađujućih supstanci	Visoki investicioni i operativni troškovi

U Tabeli 2 dati su osnovni faktori i sa njima povezani problemi koji utiču na konačan izbor tehnologije za uklanjanje arsena iz vode.

Tabela 2. Osnovni faktori koji utiču na konačan izbor tehnologije uklanjanja arsena iz vode [16]

Faktori izbora tehnologije prečišćavanja	Problem
Kvalitet sirove vode	Uticaj kvaliteta sirove vode na performanse procesa prečišćavanja i potrebu predtretmana
Produkcija otpada	Količine i karakteristike
Odlaganje otpada	Raspoložive metode odlaganja, državna zakonska regulativa
Složenost sistema prečišćavanja	Složenost upravljanja postupkom i potreban nivo nadzora operatera
Troškovi	Investicioni i operativni troškovi, uključujući odlaganje otpada
Ostalo	Adaptibilnost: mogućnost proširenja i/ili promena tehnologije

6. ZAKLJUČAK

Za uklanjanje arsena iz vode primenjuju se različiti postupci, veće ili manje efikasnosti. Izbor tehnologije prečišćavanja vode ne zavisi samo od efikasnosti pojedinih metoda, već i od drugih faktora koji su važni za praktičnu implementaciju procesa u realnom sistemu prečišćavanja vode, kao što su: kvalitet vode, produkcija i odlaganje otpada u okviru sistema za prečišćavanje, složenost operacija koje se izvode u samom sistemu, visina investicionih i operativnih troškova postrojenja.

Primenom novih materijala i modifikacijom postojećih moguće je značajno unaprediti postojeće konvencionalne tehnologije za uklanjanje arsena iz vode i prevazići teškoće koje se javljaju pri njihovoj primeni.

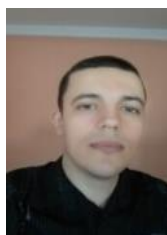
Razvojem novih i integracijom različitih postojećih i/ili novih tehnologija može se ostvariti još brža i efikasnija redukcija arsena u vodi za piće u poređenju sa konvencionalnim tehnologijama, uz niže troškove održavanja sistema i stvaranje manje količine toksičnog otpada. U pomenutom domenu, sa ciljem kreiranja održivih principa upravljanja kontaminiranim vodama, svakodnevno se radi na razvoju i unapređenju alternativnih pristupa rešavanju problema arsena.

7. LITERATURA

- [1] Jovanović, B.M. (2011). Razvoj metoda i postupaka za uklanjanje arsena iz vode za piće, Doktorska disertacija, Građevinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- [2] Kumar, R., Patel, M., Singh, P., Bundschuh, J., Pittman, Jr.C.U., Trakal, L., Mohan, D. (2019). Emerging technologies for arsenic removal from drinking water in rural and peri-urban areas: Methods, experience from, and options for Latin America, Science of the Total Environment 694: 1-21.
- [3] Nikić, J. (2019). Sinteza, karakterizacija i primena sorbenata na bazi gvožđa i mangana za uklanjanje arsena iz vode, Doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.

- [4] Agusa, T., Fujihara, J., Takeshita, H., Iwata, H. (2011). Individual variations in inorganic arsenic metabolism associated with as3mt genetic polymorphisms, *International Journal of Molecular Science* 12(4): 2351-2382.
- [5] Veličković, Z. (2013). Modifikacija i primena višeslojnih ugljeničnih nanocevi za izdvajanje arsena iz vode, Doktorska disertacija, Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, Beograd.
- [6] Abdul, M.K.S., Jayasingheb S.S., Chandana E.P.S., Jayasumanac, C., Mangala, P., De Silva, C.S. (2015). Arsenic and human health effects: A review, *Environmental Toxicology and Pharmacology* 40: 828-846.
- [7] Vukašinović-Pešić, V.L., Blagojević, N.Z., Rajaković, Lj.V. (2009). Comparative analysis of methods for determination of arsenic in coal and coal ash, *Instrumentation Science and Technology* 37: 482-498.
- [8] Pap, S., Gaffney, P.P.J., Bremner, B., Turk Sekulic, M., Maletic, S., Gibb, S.W., Taggart, M.A., (2022). Enhanced phosphate removal and potential recovery from wastewater by thermo-chemically calcinated shell adsorbents. *Science of The Total Environment*, Vol. 814, March 2022, Article 15.
- [9] Turk Sekulić, M., Bosković, N., Milanović, M., Grujić-Letić, N., Gligorić, E., Pap, S. (2019). An insight into the adsorption of three emerging pharmaceutical contaminants on multifunctional carbonous adsorbent: Mechanisms, modelling and metal coadsorption. *Journal of Molecular Liquids*, Vol. 284, pp. 372-382.
- [10] Pap, S., Turk Sekulic, M., Bremner, B., Taggart, M.A. (2021). From molecular to large-scale phosphorous recovery from wastewater using cost-effective adsorbents: an integrated approach. *Hybrid Process Technol. Water Wastewater Treat.* 61-85.
- [11] Mohan, D., Pittman, C.U.Jr (2007). Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents – A critical review, *Journal of Hazardous Materials* 142: 1-53.
- [12] Mondal, P., Majumder, C.B., Mohanty, B. (2008). Effects of adsorbent dose, its particle size, and initial arsenic concentration on the removal of arsenic, iron and manganese from simulated ground water by Fe³⁺ impregnated activated carbon, *Journal of Hazardous Materials* 150: 695-702.
- [13] Oreščanin, V. (2013). Arsenic in water – Origin, toxic effects and methods of elimination, 275-276, *Hrvatske vode Zagreb*.
- [14] Oreščanin, V., Kolar, R., Nad, K. (2011). The electrocoagulation/advanced oxidation treatment of the groundwater used for human consumption, *Journal of Environmental Science and Health, Part A. Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 46(14): 1611-1618.
- [15] Pio, I., Scarlino, A., Bloise, E., Mele, G., Santoro, O., Pastore, T., Santoro, D. (2015). Efficient removal of low-arsenic concentrations from drinking water by combined coagulation and adsorption processes, *Separation and Purification Technology* 147: 284-291.
- [16] Wang, L., Condit, W.E., Chen, A.S.C. (2004). Technology selection and system design, US EPA Arsenic removal technology demonstration program round 1, EPA/600/R-05/001, Water Supply and Water Resources Division National Risk Management Research Laboratory, Cincinnati, Ohio.

Kratka biografija:



Boban Dakić rođen je u Jajcu 1989. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – Inženjerstvo tretmana i zaštite voda odbranio je 2022.god.

kontakt: boban89ns@gmail.com



Maja Turk Sekulić rođena je u Novom Sadu 1976. Diplomirala na Tehnološkom fakultetu 2003. godine. Doktorirala 2009. godine na Fakultetu tehničkih nauka. Uža oblast interesovanja – Zelene tehnologije tretmana u domenu inženjerstva zaštite životne sredine.

KOMPARATIVNA ANALIZA ALATA ZA STATIČKU ANALIZU KODA U SVRHU IDENTIFIKACIJE I PROCENE TEHNIČKOG DUGA U .NET PROJEKTIMA**COMPARATIVE ANALYSIS OF TOOLS FOR STATIC CODE ANALYSIS FOR THE PURPOSE OF IDENTIFICATION AND ESTIMATION OF TECHNICAL DEBT IN .NET PROJECTS**Milica Stanković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO INFORMACIONIH SISTEMA**

Kratak sadržaj – U radu je predstavljeno istraživanje kojim se ispituju postojeći alati za statičku analizu koda s ciljem identifikacije i estimacije količine tehničkog duga u .NET projektima. Predmet istraživanja su alati: SonarCloud, Squore, NDepend i Sonargraph. Cilj istraživanja je da se upoređi dobijena količina tehničkog duga u izvornom kodu kako bi se dobila slika preciznosti (pouzdanosti) estimacija tehničkog duga koje navedeni alati pružaju.

Ključne reči: TD (engl. Technical debt), Alati za statičku analizu koda

Abstract – This research examines the existing tools for static code analysis with the aim of identifying and estimating the amount of technical debt in .NET projects. The tools that were tested were: SonarCloud, Squore, NDepend and Sonargraph. The aim of the research is to compare the obtained amount of technical debt in the source code in order to get a picture of the precision (reliability) of the estimation of technical debt that these tools provide.

Keywords: Technical debt, Static code analysis tools

1. UVOD

Tehnički dug (TD, engl. *Technical debt*) je termin koji se koristi za opisivanje odloženih troškova održavanja, uzrokovanih početnim kompromisom između kvaliteta i brzine [1]. Velike kompanije troše i do 41% svog budžeta za informacione tehnologije (IT) na TD, dok male troše oko 27%. Neke studije daju procene da se na probleme izazvane tehničkim dugom troši između 2 i 20 američkih dolara po liniji izvornog koda. TD je skriveni trošak, koji utiče na kvalitet softvera, profit kompanije, ali i na zadovoljstvo korisnika. Da bi se izbegla prevelika akumulacija tehničkog duga, pre svega potrebno je identifikovati dug i njegove uzroke, a zatim i adekvatno upravljati TD-om [2]. Na tržištu su dostupni različiti alati za statičku analizu koda (ASAT, engl. *ASAT tools*) koji olakšavaju proces razvoja i uočavaju različite defekte u kodu. Statička analiza se može koristiti za detekciju TD-a, pronalaženje grešaka, proizvodnju efikasnijeg koda, zatim u svrhe otklanjanja grešaka, analizu uticaja, otkrivanje upada (engl. *intrusion detection*) i za softverske metrike.

NAPOMENA:

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

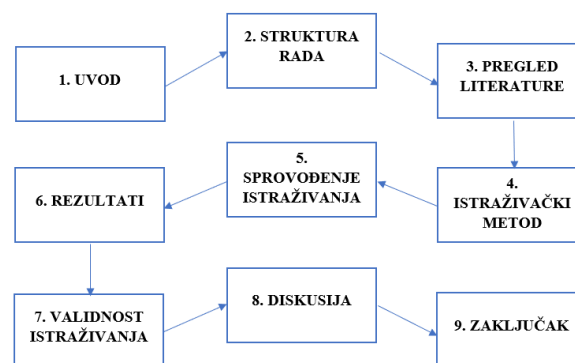
U ovom radu je glavni fokus na funkcionalnostima ASAT alata koje pružaju identifikaciju i estimaciju tehničkog duga.

Cilj ovog istraživanja jeste ispitivanje preciznosti, odnosno pouzdanosti estimacija tehničkog duga koje pružaju sledeći ASAT alati: SonarCloud¹, NDepend², Squore³ i Sonargraph⁴. ASAT alati skeniraju izvorni ili binarni kod u odnosu na skup unapred definisanih problema. Mogu se konfigurisati da otkriju funkcionalne probleme (kao što su curenje resursa ili netačna logika) i probleme sa održavanjem (kao što su neusklađenost sa najboljim praksama ili kršenja stilskih konvencija). Koriste tehnike kao što su analiza protoka podataka i analiza toka kontrole, kako bi pronašli defekte u kodu [3]. Generišu metrike koje se odnose na održivost, pokrivenost koda testovima, duplikacije koda, veličinu aplikacije, kompleksnost, probleme i slično.

Takođe, generišu indekse koji se odnose na tehnički dug, kao što je, na primer *Structural Debt Index*. Ovi alati na objektivnan način pomažu praćenje kvaliteta aplikacije, bilo u fazi razvoja ili održavanja.

2. STRUKTURA RADA

Rad se sastoji iz devet poglavlja, a svako poglavlje obrađuje određenu temu. Struktura rada prikazana je na Slici 1.



Slika 1. Struktura rada

¹ <https://sonarcloud.io/>

² <https://www.ndepend.com/>

³ <https://www.squoring.com/>

⁴ <https://www.hello2morrow.com/products/sonargraph>

3. PREGLED LITERATURE

U ovom poglavlju biće reči o *code smells*, *SQALE* modelu za rangiranje kvaliteta softvera, estimaciji TD-a i tipovima TD-a.

3.1 Identifikacija *Code smells*

Code smells su karakteristike softvera koje mogu da prouzrokuju problem u kodu ili dizajnu, i da otežaju dalji razvoj i održavanje softvera. Za identifikaciju *code smells* najbolje je koristiti ASAT alate, iz razloga što sami programeri mogu da propuste mnoge *code smells* u toku rada [4]. ASAT alati koriste baze znanja kako bi identifikovali probleme.

Baza znanja predstavlja skup definisanih pravila u odnosu na koje će se vršiti provera koda. U većini alata baza znanja može da se proširi ili izmeni, u skladu sa potrebama korisnika. Ukoliko se statičkom analizom utvrdi da je narušeno određeno pravilo iz baze znanja, većina alata će ispisati koje pravilo je narušeno, u kom delu koda, i daće uputstvo kako da se greška ispravi.

3.2 *SQALE* model za rangiranje kvaliteta softvera

Kvalitet softvera može da se definiše kao usklađenost sa eksplicitno navedenim funkcionalnim zahtevima i zahtevima performansi, eksplicitno dokumentovanim razvojnim standardima i implicitnim karakteristikama koje se očekuju od svih profesionalno razvijenih softvera [5].

SQALE model predstavlja generički pristup za modeliranje kvaliteta softvera i može se primeniti na bilo koji programski jezik. Implementiran je od strane mnogih ASAT alata, među kojima su i *SonarQube* i *Squore*. Pristup je zasnovan na 8 karakteristika koda koje su hronološki organizovane u formi piramide. Na dnu piramide je mogućnost testiranja (engl. *testability*), a zatim iznad slede pouzdanost, promenljivost, efikasnost, bezbednost, mogućnost održavanja, prenosivost, i na vrhu piramide, mogućnost ponovne upotrebe (engl. *reusability*). Zahtevi kvaliteta kao što je “*Exception Handling shall not catch Null Pointer Exception*” su povezani sa karakteristikama u piramidi i imaju cenu sanacije. Ako zahtev za kvalitetom utiče na više od jedne karakteristike, formira se asocijacija sa najnižom karakteristikom. Karakteristike na dnu piramide predstavljaju važnije dimenzije kvaliteta i imaju za cilj da pomognu programerima kada daju prioritet zahtevima koje je potrebno refaktorisati [6].

3.3 Estimacija tehničkog duga

U ovoj sekciji biće predstavljen model za estimaciju TD-a koji je implementiran u *SonarQube TD-Plugin*. Ovaj model koristi sledeće formule kako bi izračunao vrednost tehničkog duga:

1. $Debt = duplication + violations + comments + coverage + complexity + design$
2. $duplication = cost_to_fix_one_block * duplicated_blocks$
3. $violations = cost_to_fix_one_violation * mandatory_violations$
4. $comments = cost_to_comment_one_API * public_undocumented_API$
5. $coverage = cost_to_cover_one_of_complexity * uncovered_complexity_by_tests$

6. $design = cost_to_cut_an_edge_between_two_files * package_edges_weight$
7. $complexity = cost_to_split_a_method * (function_complexity_distribution \geq 8) + cost_to_split_a_class * (class_complexity_distribution \geq 60)$ [7].

Prethodno navedene metrike *duplication*, *violations*, *comments*, *coverage*, *complexity* i *cycles* se izražavaju u čovek-danima (1 dan = 8h). U nastavku će detaljnije biti objašnjena svaka od prethodno navedenih metrika. Metrika *duplication* se odnosi na procenjeni napor koji je potreban za uklanjanje dupliciranog koda. *Violations* je procenjeni napor koji je povezan sa uklanjanjem narušavanjima, prekršajima (engl. *violations*) u sistemu. *Coverages* predstavlja procenjeni napor potreban da se kod pokrije 80% sa testovima. *Complexity* je ukupan procenjeni napor potreban da se svaka metora i klasa podeli (engl. *split*). *Comments* predstavlja procenjeni napor povezan sa dokumentovanjem API-ja (engl. *Application Programming Interface*). *Design* se odnosi na procenjeni napor povezan sa sečenjem svih postojećih ivica između datoteka (engl. *cutting all existing edges between files*). Svaka od navedenih metrika je izražena u čovek-danima. Kako bi se procenilo trošak tehničkog duga po čovek-danu, primenjuje se finalna kalkulacija upotrebom podrazumevane vrednosti od 500\$ [7].

3.4 Tipovi tehničkog duga

U ovoj sekciji biće navedeni tipovi tehničkog duga koji su identifikovani na osnovu detaljnog istraživanja u radu “*Towards an Ontology of Terms on Technical Debt*”. To su sledeći tipovi TD-a: *Architecture Debt*, *Build Debt*, *Code Debt*, *Defect Debt*, *Documentation Debt*, *Design Debt*, *Infrastructure Debt*, *People Debt*, *Process Debt*, *Requirement Debt*, *Service Debt*, *Test Automation Debt*, *Test Debt* [8].

4. ISTRAŽIVAČKI METOD

Za formulisanje cilja istraživanja i istraživačkih pitanja korišćena je poznata metoda GQM (engl. *Goal/Question/Metric*) [9]. Ciljevi će biti predstavljeni u Tabeli 1.

Tabela 1 – *Istraživački Ciljevi*

	Cilj 1	Cilj 2
Predmet	Alat za statičku analizu koda	Alat za statičku analizu koda
Svrha	Identifikacija (karakterizacija)	Estimacija
Fokus	Tehnički dug (TD)	Količina TD-a u izvornom kodu
Stanovište	Istraživač	Istraživač

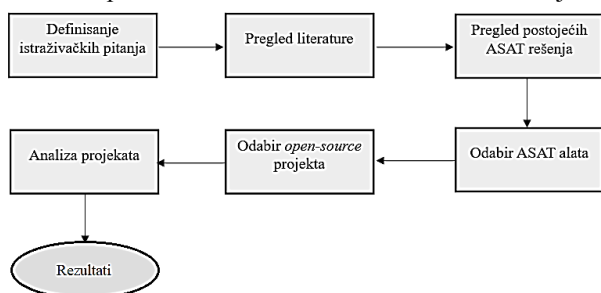
GQM metoda nalaže da se za svaki cilj postavi jedno ili više pitanja koja će pomoću da se okarakterise procena ili postizanje navedenog cilja. U skladu sa tim definisana su sledeća dva pitanja na koja je potrebno odgovoriti, i koja u isto vreme predstavljaju i istraživačka pitanja vezana za prvi cilj.

1. *Koje vrste tehničkog duga alat može da prepozna?*
2. *Koje modele identifikacije alat koristi?*

Pitanja vezana za drugi cilj su:

1. *Koje metrike i modeli za estimaciju tehničkog duga se koriste?*
2. *Koja je preciznost (pouzdanost) estimacija tehničkog duga?*

Na Slici 2 prikazani su metodološki koraci istraživanja.



Slika 2. Metodološki koraci istraživanja

5. SPROVOĐENJE ISTRAŽIVANJA

Od ukupno 12 alata koji su pronađeni pregledom literature i pregledom postojećih ASAT rešenja, odabrano je 4 alata koji su zadovoljili postavljene kriterijume (podržavaju .NET tehnologiju i imaju besplatnu licencu određeno vreme). Odabrani su alati *SonarCloud*, *NDepend*, *Squore* i *Sonargraph*. Od potencijalnog skupa projekata sa *GitHub* platforme odabrano je 6 projekata koji su ispunili kriterijume (razvijeni u .NET tehnologiji, imaju minimum 20.000 linija koda). Odabrani projekti su: *OrchardCore*, *nopCommerce*, *eShopOnContainers*, *clean-architecture-manga*, *Virto Commerce* i *SimplCommerce*.

Da bi se izvršilo testiranje projekata u odabranim alatima, najpre je bilo potrebno izvršiti odgovarajuća podešavanja u svakom od alata. *SonarCloud* je besplatan za sve *open source* projekte. Veoma lako se može povezati sa *GitHub* nalogom, na kojem su *fork*-ovani projekti za testiranje. Bilo je potrebno uvesti organizaciju iz *GitHub*-a u *SonarCloud*, što je i urađeno jer se potrebni projekti svakako nalaze na *GitHub*-u. Sledeće što je bilo potrebno je kreiranje projekta koji će biti analiziran u *SonarCloud*-u. Dalja podešavanja u *SonarCloud* alatu nisu bila potrebna iz razloga što je za testiranje korišćen *Azure DevOps* servis. Što se tiče postavki na *Azure DevOps* platformi, pre svega je bilo potrebno ulogovati se na platformu korišćenjem *Microsoft* naloga.

Nakon toga, bilo je potrebno kreirati organizaciju na *Azure DevOps* nalogu. Kada je kreirana organizacija, može se pristupiti kreiranju projekata. Da bi se izvršilo testiranje, potrebno je za svaki projekat kreirati i podesiti *pipeline*. Zatim je bilo potrebno povezati *Azure DevOps* sa *GitHub*-om, *SonarCloud*-om i dodati *NDepend* ekstenziju. Probna licenca za *NDepend* važi 28 dana. Besplatna licenca za *Squore* i *Sonargraph* traje 14 dana. Pre početka rada sa ovim alatima trebalo je nabaviti licence. Postavke u *Squore* i *Sonargraph* alatu su relativno jednostavne, odnosno u samo par klikova testiranje može da se pokrene. Za analizu u *Squore* i *Sonargraph* alatu sa *GitHub*-a su preuzeti projekti u .zip formatu a u alatima je dodata putanja do preuzetih projekata. Tokom rada sa *Squore* i *Sonargraph* alatom, uočeno je da ovi alati imaju veoma dobru korisničku podršku.

6. REZULTATI

Prvo pitanje vezano za cilj 1 glasilo je: *koje vrste tehničkog duga alat može da prepozna?* Odgovor na ovo pitanje sledi u Tabeli 2.

Tabela 2. ASAT Alati i vrste T.D.-a

ASAT alat	Vrsta tehničkog duga
<i>SonarCloud</i>	<i>Code debt</i>
<i>NDepend</i>	<i>Architectural debt, design debt, code debt</i>
<i>Squore</i>	<i>Design debt, code debt</i>
<i>Sonargraph</i>	<i>Architectural debt, design debt</i>

Drugo pitanje vezano za Cilj 1 glasilo je: *koje modele identifikacije alat koristi?* Odgovor na ovo pitanje sledi u Tabeli 3.

Tabela 3. Modeli Identifikacije

ASAT alat	Model identifikacije
<i>SonarCloud</i>	<i>SQALE metodologija</i>
<i>NDepend</i>	<i>SQALE metodologija</i>
<i>Squore</i>	<i>SQALE metodologija</i>
<i>Sonargraph</i>	<i>Primenjuje skup od 117 metrika (metrike nezavisne od programskog jezika + C# metrike) koje su definisane od strane Sonargraph-a.</i>

Prvo pitanje vezano za Cilj 2 glasi: *koje metrike i modeli za estimaciju TD se koriste?* *SonarCloud* koristi metrike *Debt*, *Debt ratio*, *Rating*, *Effort to reach A*. *NDepend* koristi sledeće metrike: *Debt*, *Issues*, *Annual Interest*, *Breaking Point*, *Lines of code*, *DebtRating*, *DebtRatio*. *Squore* koristi metrike: *Technical Debt*, *Source Lines of Code*, *Key performance indicator*, *Code Cloning*. *Sonargraph* koristi metriku *Structural Debt index*. Svaki od ovih alata poseduje specifičnu bazu znanja.

Drugo pitanje vezano za Cilj 2 glasi: *koja je preciznost (pouzdanost) estimacija tehničkog duga?* Odgovor na ovo pitanje dobijen je testiranjem odabranih projekata u odabranim alatima. Dobijeni rezultati pokazuju da dati alati nemaju istu bazu znanja, odnosno svaki alat koristi zasebna pravila kako bi pronašao probleme u kodu. Sveukupno, *NDepend* je pronašao najviše problema skoro za svaki projekat. Alat koji je dao najveću kumulativnu vremensku estimaciju količine tehničkog duga jeste *NDepend*, u sredini je *SonarCloud*, dok je najmanju kumulativnu vremensku estimaciju dao *Squore*.

Za dva projekta *NDepend* je procenio 5 puta više kumulativne vremenske estimacije TD-a u odnosu na *Squore*, dok je u jednom projektu procenio čak 12 puta veći TD. Može se zaključiti da predstavljeni alati ne daju identičan rezultat, ali bi trebalo da ukažu na deo koda u kojem postoji problem.

7. VALIDNOST ISTRAŽIVANJA

Validnost istraživanja može biti interna i eksterna. Interna validnost se odnosi se na sprovođenje metodoloških koraka, odnosno treba da opiše da li su metodološki koraci adekvatno sprovedeni. U prvom metodološkom koraku, *Definisanje istraživačkih pitanja*, korišćena je GQM metodologija koja je veoma korisna za merenje kvaliteta softvera. *Pregled literature*, izvršen pretragom literature na Google Scholar pretraživaču. *Pregled postojećih ASAT rešenja* je odrađen detaljno, jer je na osnovu pregleda literature proistekao inicijalni skup od 14 alata, koji je dalje detaljnije proučavan direktnom Google pretragom. Odabir 4 alata je usledio na osnovu jasno definisanih kriterijuma. Šest *open-source* projekata je takođe odabrano na osnovu dva jasno definisana kriterijuma. Analiza projekata je izvršena u svakom od odabranih alata uz prethodna podešavanja potrebnih parametara i okruženja.

Eksterna validnost govori o relevantnosti dobijenih zaključaka. Ono što može biti značajno kada se radi o eksternoj validnosti jeste činjenica da su u ovom istraživanju analizirani *open-source* projekti izabrani na osnovu postavljenih kriterijuma. Dati projekti ne mogu predstavljati ceo skup *open-source* projekata. Takođe, nisu testirani projekti iz industrije, odnosno *closed-source* projekti pa se zbog toga ne može govoriti o zaključcima za takve projekte

8. DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da ASAT alati koji su bili predmet istraživanja ne pružaju iste rezultate analize nad istim projektima. Tri od ukupno četiri korišćena alata koriste isti model identifikacije TD-a (*SQALE* metodologiju), ali i pored toga daju različite rezultate analize. To potvrđuje da dati alati imaju različite baze znanja, odnosno skupove pravila koje koriste kako bi identifikovali i estimirali probleme u kodu. Svaki od ovih alata poseduje definisane metrike za estimaciju TD-a.

Neke od ovih metrika se nalaze u većini ovih alata (na primer, metrika *Debt*), ali većina njihovih metrika se ipak razlikuje. Alati *SonarCloud*, *NDepend* i *Squore* su sličniji jedni drugima iz razloga što koriste *SQALE* metodologiju, svi prepoznaju *Code debt*, i daju estimaciju TD-a u vremenu. *Sonargraph* se razlikuje od prethodno navedenih alata iz razloga što ne implementira *SQALE* metodologiju, ne prepoznaje *Code debt* i ne daje estimaciju TD-a u vremenu. Ovaj alat prepoznaje *Architectural debt* i *Design debt*. *NDepend* takođe prepoznaje i *Architectural* i *Design debt*. Drugi istraživači koji su poredili ASAT alate došli su do sličnih zaključaka. Oni potvrđuju da se ASAT alati prilično razlikuju u pogledu osetljivosti na probleme [10].

9. ZAKLJUČAK

U ovom radu opisana je komparativna analiza ASAT alata u svrhu identifikacije i procene TD-a u .NET projektima. Alati su poređeni na osnovu rezultata koji su dobijeni analizom šest odabranih projekata u navedenim alatima.

Izveden je zaključak da alati koji su bili predmet analize daju različite rezultate, ali bi svi trebali da ukažu na deo koda u kojem postoji problem. U fokusu ovog istraživanja bili su ASAT alati koji, između ostalih, mogu da analiziraju .NET projekte.

U budućim istraživanjima plan je da se analiziraju i projekti napisani u drugim tehnologijama, odnosno programskim jezicima, kao što je Java.

10. LITERATURA

- [1] A. Figueroa, „ROOTSTRAP“, [Na mreži]. Available: <https://www.rootstrap.com/blog/what-is-technical-debt-with-examples/>. [Poslednji pristup 5. 12. 2021.].
- [2] N. T. R. R. S. F. N. R. B. P. C. D. C. A. P. G. L. C. I. D. F. C. S. R. S. V. Mandic, „Technical and Nontechnical Prioritization Schema for Technical Debt: Voice of TD-Experienced Practitioners“, *IEEE SOFTWARE*, 2021..
- [3] R. L. N. I. O. P. Kruchten, „Technical Debt: From Metaphor to Theory and Practice“, *IEEE SOFTWARE*, 2012..
- [4] R. B. S. M. A. Z. M. Beller, „Analyzing the State of Static Analysis: A Large-Scale Evaluation in Open Source Software“, 2016..
- [5] E. M. A. M. R. S. A. T. F. A. Fontana, „An experience report on using code smells detection tools“, u *Fourth International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops*, 2011..
- [6] M. W. Suman, „A Comparative Study of Software Quality Models“, *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, t. 5, 2014.
- [7] C. I. C. H. Isaac Griffith, „An Industry Perspective to Comparing the SQALE and Quamoco Software Quality Models“, 2017.
- [8] D. R. C. I. Z. C. A. D. B. W. Isaac Griffith, „The Correspondence between Software Quality Models and Technical Debt Estimation Approaches“, u *2014 6th IEEE International Workshop on Managing Technical Debt*, 2014.
- [9] L. F. R. V. C. T. S. M. R. O. S. Nicolli S. R. Alves, „Towards an Ontology of Terms on Technical Debt“, 2014.
- [10] E. B. Rini van Solingen, *The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development*, McGraw-Hill Publishing Company, 1999..

Kratka biografija



Milica Stanković rođena je u Šapcu 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo informacionih sistema odbranila je 2021.god.

kontakt: milicavishnjich@gmail.com

ПРИМЈЕНА СИМУЛАЦИОНИХ СОФТВЕРА У РАЧУНАРСКОЈ ГРАФИЦИ ЗА АНАЛИЗУ И КОМПАРАЦИЈУ ДИЗАЈНА ЛЕТЈЕЛИЦА**APPLICATION OF SIMULATION SOFTWARE IN COMPUTER GRAPHICS FOR AIRCRAFT DESIGN ANALYSIS AND COMPARISON**Јулијана Капор, Ана Перишић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област-РАЧУНАРСКА ГРАФИКА**

Kratak sadržaj – У овом раду разматра се употреба рачунарске симулације у области визуализације аеродинамичких карактеристика дизајна летјелица. Примјена симулације спроведена је кроз компаративну анализу два софтвера за рачунарку динамику флуида на примјеру три модела летјелица медијске франшизе „Star Wars“. Испитан је утицај дизајна модела на аеродинамичке перформансе летјелица и како модификације у њиховој геометрији утичу на резултате. Два софтверска окружења која су поређена су SimScale CFD и Autodesk CFD. При поређењу софтвера изведени су закључци о њиховим предностима и манама кроз приложено корисничко искуство. Описани су проблеми који су се јављали и могућа унапређења. Циљ рада је представити предности кориштења рачунарске симулационе технологије за потребе процене и развоја дизајна. Кроз упоредну ревизију алата наведена два софтвера изведена је њихова карактеризација и класификација.

Кључне речи: дизајн, рачунарска графика и визуализација, аеродинамика,

Abstract – This paper discusses the use of computer simulation in the field of computer graphic visualisation of aerodynamic characteristics in aircraft design. The application of the simulation was conducted through a comparative analysis of two computer fluid dynamics software packages on the example of three models of aircraft of the media franchise "Star Wars". The main theme of this work was the influence of aircraft design on the aerodynamic performance and how the modifications in shape affect the final results. The two software environments compared are SimScale CFD and Autodesk CFD. When comparing the software, conclusions were drawn about their advantages and disadvantages through the described user experience. Problems that have arisen and possible improvements are described. The aim of this paper is to present the advantages of using computer simulation technology for the needs of design evaluation and development. At the same time, through software comparative revision, their characterization and classification was performed.

Keywords: design, computer graphic visualisation computational fluid dynamics,

1. УВОД

Лет птица је била човјекова инспирација за проучавање и дефинисање физичких основа лета тијела тежих од ваздуха. Из тога је проистекла наука под називом Аеродинамика. Аеродинамика (од грч. *ἀήρ*, *aēr*, *aëros* — ваздух, и *δύναμις*, *dynamis* — сила) је наука која се бави кретањем ваздуха у односу на чврста тијела, односно кретањем чврстих тијела кроз ваздух. Аеродинамика проучава, дакле, интеракције гасова са покретним тијелима. Будући да је гас са којим се највише сусрећемо ваздух, аеродинамика се првенствено бави силама вуче и подизања, које проузрокује ваздух који пролази преко и око чврстих тијела.

Савремени инжењери примјењују принципе аеродинамике приликом дизајна авиона, аутомобила, мостова па чак и зграда. Аеродинамичке карактеристике дизајна су посебно важне у проучавању лета и науци о изградњи и управљању возилима, која се назива аеронаутика. Ваздухопловни инжењери користе основе аеродинамике за дизајнирање летјелица које лете кроз Земљину атмосферу.

Да би се савладале силе отпора, авион мора генерисати потисак. То се постиже пропелером на моторни погон или млазним мотором. Када је авион у равном лету, константном брзином, сила потиска је довољна да се супротстави аеродинамичком отпору.

Како се ваздух креће, може генерисати силе у другом смијеру од протока. Сила која спречава пад авиона је сила потиска или подизања. Подизање генерише крило авиона. Путања преко закривљеног горњег дијела крила је дужа од путање дуж равног дна крила. То доводи до бржег кретања ваздуха изнад врха него дуж доњег дијела. Уз остале једнаке факторе, према Бернулијевом принципу, ваздух који се брже креће има нижи притисак од ваздуха који се спорије креће. Ова разлика у притисцима је оно што омогућава споријем ваздуху да притиска доњи дио крила са већом снагом него што га бржи ваздух гура према горњем дијелу крила. У равном лету, ова сила је довољна да се супротстави сили гравитације.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Ана Перишић, доц.

2. РАЧУНАРСКА ДИНАМИКА ФЛУИДА

Рачунарска динамика флуида (*CFD - Computational Fluid Dynamics*) је примијењена наука којој је главни циљ примјена знања и искустава с подручја механике флуида уз израду рачунарских модела, како би се добила нова сазнања о појединим специфичним проблемима унутар механике/динамике флуида. Рачунари се користе за извршавање прорачуна потребних за симулацију протока флуида у слободном току и интеракције флуида (течности и гасова) са површинама дефинисаним граничним условима. Помоћу суперкомпјутера велике брзине могу се постићи боља рјешења која су често потребна за рјешавање највећих и најсложенијих проблема.

Проблеми динамике флуида су изразио комплексни и непредвидиви, те је рачунарско моделовање данас једини начин увида у појаве унутар флуида у покрету. Циљ *CFD*-а је израда довољно тачног модела одређеног проблема, те провођење довољно тачне симулације како би се добио задовољавајући увид.

2.1. Начин функционисања *CFD*-а

CFD ради на принципу дијелења простора у мрежу која садржи велики број „ћелија“. Мрежа ћелија је окружена границама које симулирају површине и отворе који прате простор. Температура граница, кретање ваздуха на отворима и температура ваздуха унутар ћелија се онда постављају на почетни услов за који се надају да је близу ономе што би се могло очекивати да се нађу унутар простора. Ови услови се могу одредити коришћењем граничног модела који предвиђа граничне услове, засноване на климатским и материјалним подацима. Што је тачнији гранични модел, а што је ближи почетни услов за коначну позицију предвиђену моделом, брже ће се модел покренути и тачнији ће излаз бити.

Софтвер ће затим симулирати проток ваздуха из сваке ћелије на оне који га окружују, и размјену топлоте између граничних површина и ћелија које су близу њих. Након серије итерација, модел ће доћи до стабилног стања који представља стварне брзине ваздуха и расподелу температура које се очекују у оквиру простора. Фазе *CFD*-а су: 1) дефинисање геометрије и домена рачунања, 2) креирање рачунске мреже, 3) подешавање симулације, 4) рјешење, 5) пост обрада. Важан фактор у развоју *CFD* модела је генерисање мреже ћелија. Што је већи број ћелија, то ће бити прецизнија симулација, али дуже ће времена бити потребно за покретање.

2.2. Софтвери коришћени у раду

За израду практичног дијела мастер рада примењено је више софтвера. Процеси симулације захтјевају посебна окружења, развијена управо за ту намену. Постоји више програма који се могу употријебити у поменуте сврхе а за потребе овог рада коришћени су *Autodesk CFD* и *SimScale CFD*. Поред њих, коришћен је *Autodesk 3ds Max 2019* за припрему модела и експортовање.

Autodesk CFD је рачунарски софтвер за симулацију динамике флуида који инжењери и аналитичари користе за интелигентно предвиђање перформанси течности и гасова. Он помаже да се умањи потреба за физичким прототиповима, истовремено пружајући бољи увид у перформансе дизајна протока флуида.

SimScale је софтверски производ за компјутерски потпомогнуто инжењерство (CAE) заснован на *cloud computing*-у. *SimScale* је развијен од стране *SimScale GmbH*-а и омогућава рачунарску динамику флуида, анализу коначних елемената и термичке симулације.

Autodesk 3ds Max (првобитно *3D Studio* и *3D Studio Max*) је програм који се користи у рачунарској графичи за тродимензионалну репрезентацију геометријских података. Има широку примјену која обухвата моделовање, визуализацију, анимацију, креирање материјала, рендеровање и симулацију.

3. СИМУЛАЦИЈА МОДЕЛА

За практични дио рада, коришћена су три модела *Star Wars* летјелица. Моделу су преузети са сајта *turbosquid.com* а потом је извршена њихова припрема у софтверу *Autodesk 3ds Max*. Припрема модела обухвата проверу размјере и димензија, уклањање текстуре, сређивање геометрије и одговарајуће експортовање.

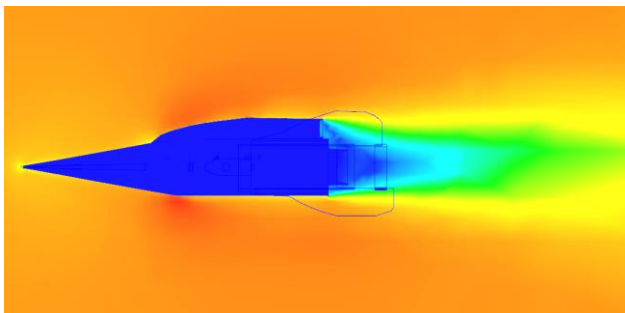
Да би симулација била успјешна, објекти морају да се састоје од једног волумена. Сви објекти су експортирани у *.SAT* формат. Прије саме симулације под жељеним условима, модели су тестирани при базичним параметрима како бисмо били сигурни да нема проблема са геометријом. Како су сви модели успјешно прошли фазу тестирања, прелази се на процес симулације.

3.1. Симулација модела у софтверу *Autodesk CFD*

Подешавање симулације је процес који мора да се хијерархијски испрати. Након што увеземо објекат у радни простор, дефинишемо границе домена рачунања. Потом примијењујемо материјал-алуминијум за објекат и ваздух за домен. Након тога дефинишемо услове под којима ће симулација да се одвија. На предњу раван одмена постављамо утицај брзине од 1000 km/h а на задњу раван притисак од 0 Pa . У секцији *Solve* подешавамо жељени број итерација и њихов записи покрећемо симулацију.

Приказ резултата дат је на три начина: путем равни, преко струјница и изо-запремином. Осим у облику слике, резултати су сачувани и у облику анимације. На слици 1 дат је примјер раванског приказа резултата добијеног у софтверу *Autodesk CFD*.

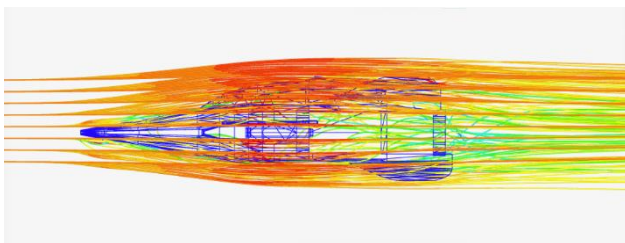
Како бисмо истраживање о аеродинамичности приказали на конкретном примјеру, један од модела је модификован а затим симулиран под истим условима. Овим смо показали како промјена облика утиче на аеродинамичност летјелице.



Слика 1. Равански приказ резултата у софтверу Autodesk CFD

3.2. Симулација модела у софтверу SimScale CFD

За приступ раду у *SimScale CFD* окружењу, потребно је креирати кориснички налог на *SimScale* платформи. На радном простору креирамо пројекат и потом можемо импортовати објекат. Процес симулације је сличан као и код претходног софтвера, дакле, истим редослиједом подешавамо параметре и услове. На слици 2 приказан је примјер резултата преко струјница добијен у софтверу *SimScale CFD*.



Слика 2. Приказ резултата преко струјница у софтверу *SimScale CFD*.

4. КОРИСНИЧКО ИСКУСТВО

Корисничко искуство подразумијева понашање неке особе, њене ставове и емоције у вези са коришћењем одређеног производа, система или услуге. Корисничко искуство обухвата практичне и искуствене интеракције човјека и производа. Поред тога, укључује и перцепцију особе од аспеката система, као што су корисност, лакоћа употребе и ефикасност.

У складу са ранијим коришћењем *Autodesk* производа, било је интуитивно снаћи се у *Autodesk CFD* окружењу. Када су у питању симулације, постоји низ корака који се примијењује и потребно је само испратити предвиђени редослијед. Интерфејс софтвера није толико модернизован у односу на друге *Autodesk* производе али испуњава све основне захтјеве и подлијеже уобичајеним правилима и обрасцима.

Један од проблема на који смо наишли при раду са симулацијама тиче се излазног видеа анимације резултата. Наиме, не постоје подешавања камере као ни подешавања резолуције и формата видеа. Позицију „камере“ подешавамо ручним помјерањем и ротирањем погледа на радном екрану што је врло непрецизно. Резолуција излазног видеа је 640x480, а код струјница постоји додатна опција за експорт резолуције 1920x1080. Такође, видео се чува у .avi формату и не постоји могућност бирања другог

формата. Из искуства са другим софтверима, очекивано је да током вршења симулације на екрану постоји неки вид тајмера који говори колико времена је прошло од почетка процеса и да по завршетку добијемо информацију о укупном трајању, међутим, овјде то није случај. Ове информације се могу само накнадно извући из стусних фајлова.

SimScale је *online* платформа што представља њену примарну особину и разлику у односу на остале софтвере за симулацију. Дакле, сви процеси и сам рад на пројекту одвијају се у оквиру платформе. То значи да све прерачунае умјесто ресурса рачунара обавља домен платформе. Ово уједно представља и њену предност и ману. Са аспекта корисника, ово је погоднија варијанта јер не употребљава ресурсе свог рачунара већ *online* симулатор ради умјесто њега тај посао. Међутим, *online* приступ има своја ограничења. Коришћена верзија апликације даје на располагање одређену количину ресурса при раду на самом генерисању ћелија домена и симулацији. Ово укључује и временско ограничење симулације.

Када је у питању кориснички интерфејс, искуство и утисци су врло позитивни. *SimScale CFD* је врло интуитиван за употребу чак и за нове кориснике који се први пут сусрећу са овом апликацијом. Проблем са којим се најчешће сусрећемо у раду на овој платформи тиче се формирања *mesh*-а, односно генерисања ћелија доменског простора. За успјешну симулацију је потребно да *mesh* буде довољно детаљан и одговарајући за дати тип модела. За детаљнији *mesh* је уједно потребно више времена али ће резултати симулације бити релевантнији. То, у одређеној мјери, значи да квалитет *mesh*-а диктира вјеродостојност резултата симулације. Грешке које се јављају код симулације као што су дивергенција брзине или притиска указују на недовољно квалитетан *mesh*.

У табели 1 дат је описни приказ компарације ова два софтвера са различитих аспеката.

Софтвер	Autodesk CFD	SimScale CFD
Доступност	PC	On-line
Домен извршења	захтјевне симулације	мање захтјевне симулације
Управљање грешкама	да	не
Интерфејс	интуитиван, опширан	интуитиван, мање опширан
Вријеме трајања симулације	краће	дуже
Подешавање приказа резултата	садржајно	садржајно
Естетика приказа резултата	униформно	cartoon

Табела 1. Описна компарација софтвера са различитих аспеката

5. ЗАКЉУЧАК

Кроз овај рад је приказано како дизајн и облик летјелица утиче на аеродинамичке перформансе.

Теоријски принципи наведени у раду демонстрирани су у практичном делу пројекта применом софтвера, *Autodesk CFD* и *SimScale CFD*. Симулацијом 3Д модела ледитилца и анализом резултата симулације изведени су закључци по питању облика летјелица, њихових аеродинамичких карактеристика и поређења резултата и начина визуализације резултата као и корисничког искуства у раду са поменутим окружењима. Предности и мане рада у оба софтвера приказане су табеларно. За потребе овог рада, судећи по резултатима, блага предност даје се *Autodesk CFD*-у, посебно са аспекта приказа резултата и управљања грешкама.

Вријеме извршења симулације, такође, показала се као предност за испитане моделе у овом софтверском окружењу. Примарна предност *SimScale CFD*-а у односу на *Autodesk CFD* јесте *on-line* платформа што представља значајну уштеду ресурса персоналног рачунара на којем се ради. Анализа дизајна летилица у симулационом окружењу може допринети побољшању аеродинамичких перформанси.

Рачунарска графика игра кључну улогу у визуализацији резултата. Она омогућава визуализацију у виду рендера опструјавања геометрије 3Д модела. Захваљујући таквој врсти приказа инжењери и студенти инжењерства могу препознати и кориговати кључне недостатке у геометрији 3Д модела чије се перформансе анализирају.

Свједоци смо да рачунарска графика и симулације примењују у многим гранама индустрије, посебно са напредовањем развоја технологије. Стога је њихова примена у дизајну одабрана као тема овог мастер рада.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] What is CFD and CFD Software? , <https://www.simscale.com/product/cfd/>
- [2] What is Autodesk CFD?, <https://www.autodesk.com/products/cfd/overview>
- [3] Aerodynamics of Flight, https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/07_phak_ch5.pdf

Кратка биографија:



Јулијана Капор рођена је у Требињу 1997. год. Дипломирала је на Факултету техничких наука у Новом Саду 2020. године на смијеру Анимација у инжењерству. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Рачунарске динамике флуида одбранила је јануара 2022. године.

контакт:

julijanakapor142@gmail.com



др Ана Перишић рођена је у Новом Саду. На катедри за Анимацију у инжењерству ради од 2011.године на Факултету техничких наука у Новом Саду

контакт: anaperisic@uns.ac.rs

KOMPARATIVNA ANALIZA KOGENERACIJE FOSILNIH GORIVA I KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

COMPARATIVE ANALYSIS OF FOSSIL FUEL COGENERATION AND RENEWABLE ENERGY SOURCES UTILIZATION

Nikola Mančev, Branka Nakomčić-Smaragdakis, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ENERGETSKE TEHNOLOGIJE

Kratak sadržaj – U radu je dat opis načina funkcionisanja tehnologija kogeneracije i obnovljivih izvora energije. Takođe, pomenute tehnologije su analizirane po tri različita aspekta: tehničkom, ekonomskom i ekološkom. U zaključku je izneto mišljenje o pogodnosti upotrebe datih tehnologija u modernim energetske sistemima.

Ključne reči: Kogeneracija, obnovljivi izvori energije, životna sredina.

Abstract – The article describes cogeneration and renewable energy technologies. Also, these technologies are compared in three aspects: technical, economical and environmental. Summary contains authors opinion on suitability of technologies for implementation in modern energy systems.

Keywords: Cogeneration, renewable energy sources, environment.

1. UVOD

Energija predstavlja osnovni pokretač ljudskog života. U modernim društvima je to izrazito primetno jer težnja ka održivosti nalaže obezbeđivanje sigurnog i pristupačnog načina snabdevanja energijom. Posmatrajući trenutno stanje, uočava se da je energija postala sastavni deo ljudskih života u skoro svakoj sferi – transportu, industriji, medicini i dr [1]. Prema poreklu, energetske izvore možemo podeliti na obnovljive i neobnovljive izvore energije. U obnovljive izvore energije se ubrajaju solarna energija, energija biomase, energija vode, geotermalna energija i energija vetra. Što se tiče neobnovljivih izvora energije, izdvajaju se nuklearna energija i različiti tipovi fosilnih goriva (ugalj, nafta, prirodni gas). Obnovljivi izvori energije su oni izvori energije koji potiču iz prirodnih izvora koji se regenerišu u kratkom vremenskom periodu. Neobnovljivi izvori energije su oni izvori energije koji potiču od konačnih i statičkih zaliha energije. Primena ovih izvora energije nije održiva jer se neobnovljivi izvori energije ne mogu generisati dovoljnom brzinom kojom se troše.

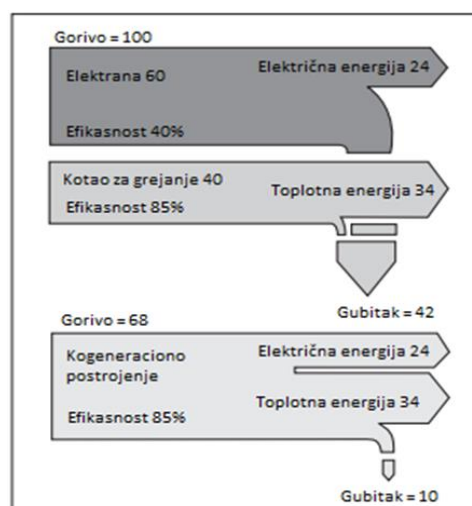
2. OPIS TEHNOLOGIJA

Kogeneracija predstavlja kombinovanu proizvodnju dva različita tipa energije, uglavnom su to mehanička i toplotna, poreklom od jednog energetske izvora [2].

NAPOMENA:

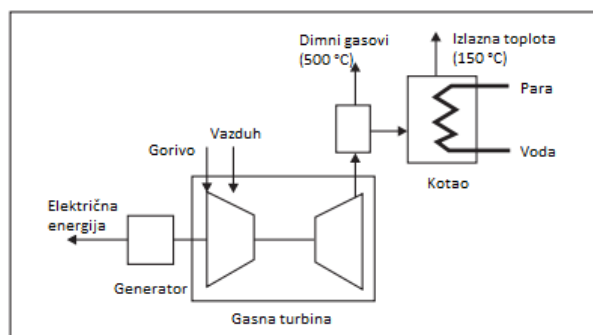
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Branka Nakomčić-Smaragdakis, vanr. prof.

Primenom kogeneracije, ukupna efikasnost postrojenja može dostići 85%, a u nekim slučajevima i više. Takođe, koristi se manja količina goriva za dobitak iste količine energije kao u slučaju konvencionalnih postrojenja. Slika 1 prikazuje prednosti kogeneracionih postrojenja u odnosu na konvencionalna.



Slika 1. Prednosti kogeneracionih postrojenja u odnosu na konvencionalna [3]

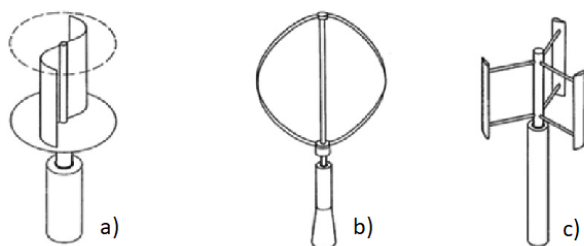
Pogonska rešenja koja primenjuju kogeneraciju su: parne turbine, gasne turbine i klipni motori. Na Slici 2 je dat shematski prikaz kogeneracionog postrojenja sa gasnim turbinama. Nakon sagorevanja goriva, generisani gasovi pod visokim pritiskom i temperaturom se koriste za pokretanje lopatice turbine čime se vrši transformacija toplotne u mehaničku energiju, dok se ostatak toplih gasova koristi za delimično ili potpuno zadovoljenje potreba za toplotnom energijom na datoj lokaciji.



Slika 2. Shema funkcionisanja kogeneracionog sistema sa gasnim turbinama [3]

U daljem tekstu su navedeni oni izvori energije čijim resursima raspolaže Republika Srbija. Većina izvora energije koji se danas koriste za generisanje električne energije, potiču isključivo od energije **Sunčevog zračenja**, pa se shodno tome može zaključiti da su takvi izvori energije nastali od energije Sunca [2]. Tehnologije koje koriste energiju Sunčevog zračenja za generisanje drugačijeg tipa energije (električna, toplotna) se mogu podeliti na solarno-toplotne i fotonaponske tehnologije. Kao što se može zaključiti, solarno toplotne tehnologije se baziraju na transformaciji solarne energije u toplotnu energiju tj. za zagrevanje prostora ili vode, a može se koristiti i za formiranje pare za generisanje električne energije. Kod solarno toplotnih tehnologija, najveću primenu imaju: solarni kolektori, koncentratori solarne energije, sistemi za zagrevanje sanitarne tople vode, sistemi za zagrevanje prostora i dr. Što se tiče fotonaponskih tehnologija, njihov primarni cilj jeste generisanje električne energije, a to se postiže upotrebom fotonaponskih ćelija.

Vetar predstavlja kretanje vazдушnih masa koje se javljaju kao posledica nejednačnog zagrevanja planete. Iskorišćenje energije vetra možemo definisati kao transformaciju energije vetra u mehaničku ili električnu energiju. Upotrebom vetrogeneratora se generiše električna energija, a razlikujemo horizontalne i vertikalne vetro-generatore. Na Slici 3 je dat prikaz najkorišćenijih modela vertikalnih vetrogeneratora (Savoniusov (a), Darijusov (b) i Rivijerov tip (c)).



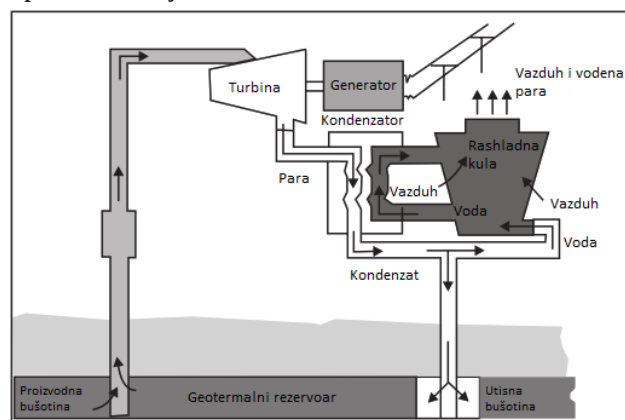
Slika 3. Modeli vertikalnih vetrogeneratora [4]

Hidro energija se može definisati kao energija sadržana u pokretnoj vodi. Pokretanjem turbine (javlja se kao posledica strujanja vode preko lopatica turbine) dolazi do rotacije rotora generatora čime se vrši još jedna transformacija energije – mehaničke u električnu energiju. Prema načinu funkcionisanja, razlikujemo natpritisne turbine i turbine slobodnog pada, dok su najpoznatiji modeli Peltonove, Kaplanove i Francisove turbine.

Postrojenja u kojem se vrše transformacije kinetičke energije u električnu se nazivaju hidroelektrane. Razlikujemo konvencionalne i reverzibilne hidroelektrane, gde se u konvencionalnim hidroelektranama odvija kretanje vode od akumulacionog jezera prema turbini, dok se kod reverzibilnih hidroelektrana, osim konvencionalnog načina funkcionisanja, primenjuje i pumpanje vode u suprotnom smeru kako bi se voda uskladištila i koristila u periodima povećane potrebe za električnom energijom.

Geotermalna energija pripada obnovljivim izvorima energije jer se toplota kontinualno generiše unutar Zemlje i to raspadom minerala. Ovakav tip energije se može direktno (zagrevanje) ili indirektno (generisanje električne energije) koristiti. Elektrane na geotermalnu energiju

moгу koristiti suhu paru, otparak ili binarnu smešu, dok je princip funkcionisanja u osnovi identičan – pokretanje turbine i generisanje električne energije u generatoru (Slika 4). Direktna upotreba se najviše vezuje za zagrevanje staklenika i ribnjaka, sušenja biljaka, kao i upotreba u banjama.



Slika 4. Shematski prikaz geotermalne elektrane koja koristi suhu paru [3]

Biomasa predstavlja sve biorazgradive materije biljnog i životinjskog porekla, dobijene od otpada i ostataka poljoprivredne i šumarske industrije [5]. Biomasa možemo transformisati u pogodniji oblik pomoću termohemijske (direktno saogrevanje, gasifikacija, piroliza) i biohemijske konverzije (aerobna i anaerobna fermentacija), kao i u procesu esterifikacije. U procesu direktnog sagorevanja, vrši se transformacija hemijske energije biomase u toplotnu energiju koja se može direktno koristiti ili za zagrevanje radnog fluida (pare) koja bi potom mogla da se koristi za zagrevanje prostora ili generisanje električne energije pomoću parne turbine. U procesu gasifikacije kao glavni proizvod se dobija biogas koji može da se koristi u gasnom motoru za generisanje električne energije.

Piroliza je termohemijski proces koji generiše biogas, bio-ulje, ćumur i dr. Što se tiče biohemijske konverzije, razlikujemo anaerobnu fermentaciju i aerobnu fermentaciju. U anaerobnoj fermentaciji se izdvaja biogas, dok se u aerobnoj fermentaciji, nakon procesa destilacije, može izdvojiti etanol. Biodizel je krajnji produkt procesa esterifikacije, a primenu pronalazi u auto industriji (pogonsko gorivo).

3. KOMPARACIJA TEHNOLOGIJA KOGENERACIJE I OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Tehnički aspekt - Da bi poređenje procesa kogeneracije i tehnologija koje se baziraju na obnovljivim izvorima energije bilo moguće, potrebno je odrediti tehničke faktore koji su relevantni za oba tipa tehnologija. Za početak, *gorivo* je bitan faktor za oba sistema. Primenom kogeneracije se manje troše fosilna goriva čime se čuvaju zalihe za buduće generacije. Što se tiče obnovljivih izvora energije, u pitanju su izvori energije koji se obnavljaju tokom vremena. Ukoliko posmatramo *primenu generisane energije*, primećuje se da oba sistema mogu zadovoljiti potrebe za električnom i toplotnom energijom. *Efikasnost* je sledeći bitan parametar. Ograničena je konstruktivnim rešenjima tehnologija kao i njihovim materijalima.

Tabela 1. Prikaz različitih ekonomskih i tehničkih parametara u zavisnosti od tipa obnovljivih izvora energije [7]

OIE kategorija	Investicioni troškovi [€/kWe]	Godišnji troškovi rada i održavanja [€/kWe]	Efikasnost (električna) [%]	Životni vek [god]	Tipična snaga postrojenja [MWel]
Biomasa	2225-2995	84-146	26-30	30	1-25
Geotermal (električni)	2575-6750	113-185	11-14	30	2-50
Hidroelektrane (veće snage)	850-3650	35	-	50	250
Minihidroelektrane (veće snage)	975-1600	40	-	50	9.5
Fotonaponske elektrane	2950-4750	30-42	15-20	25	0.005-0.05
CSP elektrane*	3600-5025	150-200	33-38	30	2-50
Vetroelektrane (na kopnu)	1125-1525	35-45	-	25	2

*CSP – Concentrated solar power elektrane

Primenom kogeneracije, dolazi do povećanja efikasnosti u odnosu na konvencionalne sisteme a tada se efikasnost nalazi u opsegu 65%-90%. Što se tiče tehnologija koje funkcionišu na principima obnovljivih izvora energije, efikasnost je manja u odnosu na kogeneracione sisteme i varira od posmatranog sistema. Dakle, efikasnost fotonaponskih sistema je oko 20% u realnim uslovima, termalni solarni kolektorski sistem 60-70%, vetroelektrana oko 50%, a hidroelektrana 90%. *Oscilacija dotoka goriva* je sledeći parametar koji će se razmatrati. Nestabilnost dotoka energije kod obnovljivih izvora energije je već poznata činjenica a kao posledica se javlja odstupanje od prosečnih vrednosti generisanja električne energije. Ipak, nestabilnost se može rešiti primenom skladišta energije. Što se tiče dotoka fosilnih goriva za kogeneraciona postrojenja, jasno je da i ono varira. Generalno, najviše zavisi od globalnih rezervi koje su neravnomerno raspoređene po svetu, a svakako je problem i kada nastupi tzv. „energetska kriza“ tj. kada dođe do crpljenja postojećih i nemogućnost pronalaženja novih izvora fosilnih goriva [6].

Ekonomski aspekt - Što se tiče tehnologija obnovljivih izvora energije, izdvajaju se visoka početna ulaganja, kao što je prikazano u Tabeli 1. Posmatranjem Tabele 1 uviđa se da tehnologije koje koriste kinetičku energiju vode imaju najniže investicione troškove, koji zavise od snage postrojenja. Najveće investicione troškove imaju fotonaponske i CSP elektrane gde trošak može dostići vrednost 5025 €/kWe. Ukoliko se posmatraju godišnji troškovi koji se tiču rada i održavanja postrojenja, najviše troškova iziskuju postrojenja na biomasu, geotermal i CSP elektrane. Troškovi održavanja i upravljanja sistema na bazi obnovljivih izvora energije su niski, a kao razlog se može navesti cena resursa/goriva koja je kod velike većine obnovljivih izvora energije jednaka nuli.

Ukoliko posmatramo isključivo kogeneraciju, njena ekonomska isplativost se opravdava povećanim stepenom iskorišćenja goriva čime se na uštedi u gorivu ostvaruje ekonomska dobit. Koliki će biti stepen uštede, najviše zavisi od karakteristika toplotne energije (vrednosti temperature i pritiska fluida), karakteristika opreme i odnosa instalisane električne i toplotne snage izvora. Kada se sve to uzme u obzir, moguće je ostvariti uštedu od 10-30% ukoliko govorimo o daljinskom grejanju, dok

se ta ušteda može drastično povećati u krugu industrijskih potrošača [8]. U Tabeli 2 je dat prikaz troškova kogeneracionog postrojenja u Nemačkoj snage 1 MW.

Tabela 2. Prikaz pojedinih troškova koji se javljaju u kogeneracionom postrojenju [9]

Aktivnosti	Troškovi
Investicije	730 000 €
Godišnja kamatna stopa (4,5%)	40 000 €
Godišnja proizvodnja	6000 h
Cena električne energije	7 €ct/kWh
Prirodni gas	3 €ct/kWh
Supstitucija grejanja	339 000 €
Električna energija isporučena mreži	448 000 €
Finansijski podsticaji države	99 000 €
Ušteda	116 000 €

Ekološki aspekt - Uticaj fosilnih goriva na životnu sredinu je poznat: počevši od iskopavanja energenata (nafta, ugalj, prirodni gas) pa do same primene, svaka aktivnost u ovom lancu doprinosi zagađenju životne sredine. Iako kogeneracija predstavlja visokoefikasnu i ekološki pogodnu tehnologiju, javlja se određeni uticaj štetnih materija (CO₂, NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀) koji, u ukupnom zbiru, nije zanemarljiv [10]. To se može primetiti posmatranjem Tabele 3, gde je prikazan uticaj kogeneracionih postrojenja na kvalitet vazduha u Londonu.

Posmatrajući tehnologije obnovljivih izvora energije, poznato je da su to „čistiji“ izvori energije koji ne zagađuju životnu sredinu. Ipak, to nije u potpunosti tačno. Prilikom generisanja toplotne ili električne energije, zavisno od tehnologije, dolazi do narušavanja određenih aspekata životne sredine. Kod solarnih tehnologija, neki od problema koji se javljaju su formiranje fotonaponske elektrane na obradivom zemljištu čime se onemogućuje njegova upotreba, pojava refleksije svetlosti sa panela i problem odlaganja na kraju životnog veka. Pri normalnom radu solarno toplotnih tehnologija ne dolazi do zagađenja okoline, jedino u slučaju većeg kvara može doći do isparavanja radnog fluida koji sadrži antifriz čije prisustvo u zemljištu ili podzemnim

Tabela 3. Uticaj kogeneracionih postrojenja na kvalitet vazduha [10]

Opštine	Broj postrojenja	Snaga [kWe]	Prosek radnih sati [h/god]	Emisija materija iz kogeneracionih postrojenja [t/god]			
				CO ₂	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀
Kamden	63	22 853	4 761	80 804	985	5,8	5,8
Enfild	19	14 489	5 727	54 411	322	2,6	2,6
Kensigton i Čelzi	34	16 932	3 796	24 887	239	1,5	1,5
Sautvork	103	25 336	4 301	144 587	1 044	7,7	7,7
Vestminster	157	31 743	4 577	127 611	1 905	10,4	10,4
Ukupno	376	111 353	4 586	440 578	4 448	28,0	28,0

vodama izaziva negativne efekte. Što se tiče tehnologija koje transformišu energiju vetra u električnu, javljaju se različita narušavanja životne sredine poput buke vetro-generatora, refleksije, uticaja senke, uticaja na ptice i dr. Kod hidroelektrana, najveći problem je moguće plavljenje okolnog područja, a takođe se izdvajaju i loš uticaj na kvalitet vode i ribe. Tehnologije koje koriste energiju iz geotermalnih izvora mogu štetno uticati na životnu sredinu u slučaju da se radni fluid, bogat mineralima, izlije u okolno zemljište ili površinske vode. Biomasa se smatra CO₂ neutralnim gorivom. To je slučaj jer se prilikom formiranja biljke, u procesu fotosinteze, iz vazduha koristi ugljen-dioksid, dok se prilikom procesa sagorevanja, u atmosferu oslobađa ista količina ugljen-dioksida koja je bila preuzeta iz atmosfere u procesu fotosinteze. Generalno, tehnologije obnovljivih izvora energije ne generišu zagađujuće materije (osim biomase u manjoj količini) poput CO₂, NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ čime se zaključuje da su to ekološki pogodne tehnologije.

4. ZAKLJUČAK

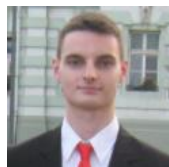
Povećana potreba za energijom uslovljena je kontinualnim povećanjem broja stanovnika na planeti. Zbog toga, rezerve fosilnih goriva se ubrzano troše, a kao moguće rešenje za nastali problem se javljaju tehnologije obnovljivih izvora energije. Pošto se teži ka energetskej tranziciji sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije, kogeneracija se može predstaviti kao neophodan korak koji bi ubrzao transformaciju energetske sistema. Kao optimalno rešenje za globalne energetske potrebe, nameće se zajednička upotreba obnovljivih izvora energije i kogeneracije fosilnih goriva. Upotrebom kogeneracije se racionalnije i efikasnije koristi preostala količina fosilnih goriva, a samim tim se određene količine čuvaju za buduće generacije što predstavlja jedan od statuta održivog razvoja.

5. LITERATURA

- [1] G. N. Tiwari, R. K. Mishra. 2012. Advanced Renewable Energy Sources. The Royal Society of Chemistry, Kembriđ, Velika Britanija.
- [2] D. Gvozdenac, B. Nakomčić-Smaragdakis, B. Gvozdenac-Urošević. 2011. Obnovljivi izvori energije. FTN izdavaštvo, Novi Sad, Republika Srbija.
- [3] S. C. Bhatia. 2014. Advanced renewable energy systems, Part 1. Woodhead Publishing India Pvt. Ltd., Nju Delhi, Indija.

- [4] R. Kishore, A. Marin, S. Priya. 2014. Efficient Direct-Drive Small-Scale Low-Speed Wind Turbine. Energy Harvesting and Systems; 1(1-2).
- [5] S. Omer, A. Kopljar, A. Hodžić. 2020. Biomasa kao gorivo. Univerzitet u Bihaću, Bihać, Bosna i Hercegovina.
- [6] Z. Milovanović. 2019. Termoenergetska postrojenja – Teoretske osnove. Univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Bosna i Hercegovina.
- [7] Ž. Despotović, 2012. Obnovljivi Izvori Energije – Stanje i Perspektive u Svetu i Srbiji, forum Info Dani 2012, Republika Srbija.
- [8] M. Mesarović, N. Đajić, 2004. Istraživanja i projektovanja za privredu 4 i 5. Journal of Applied Engineering Science, Beograd, Republika Srbija.
- [9] D. Marković, S. Furtula, B. Jovković, 2013. Finansijski podsticaji energetskej efikasnosti u državama EU i Srbiji. Ekonomske teme (2013) 51
- [10] Ricardo Energy and Environment, 2018. Pilot study on the air quality impacts from Combined Heat and Power in London. Report for Greater London Authority.

Kratka biografija:



Nikola Mančev rođen je u Zrenjaninu 1997. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Energetskih tehnologija je odbranio 2022. godine. Kontakt: mancev.nikola25@gmail.com



Branka Nakomčić-Smaragdakis rođena je u Zrenjaninu. Diplomirala je na FTN-u na Mašinskom odseku, smer Termoenergetika i procesna tehnika, magistrirala je na Interdisciplinarnim studijama iz Inženjerstva zaštite životne sredine. Doktorirala je na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Toplotne tehnike. Oblast istraživanja i naučnog rada: Modelovanje i simulacija termoprocesnih sistema, Obnovljivi izvori energije i Upravljanje rizicima.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2021. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Duško Bekut	Maša Bukurov	Relja Strezoski
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Ćosić	Matija Stipić	Slavica Mitrović
Aleksandar Kovačević	Đorđe Lađinović	Milan Čeliković	Slavko Đurić
Aleksandar	Đorđe Obradović	Milan Mirković	Slobodan Dudić
Kupusinac	Đorđe Vukelić	Milan Rapajić	Slobodan Krnjetin
Aleksandar Ristić	Đula Fabian	Milan Segedinac	Slobodan Morača
Bato Kamberović	Đura Oros	Milan Simeunović	Sonja Ristić
Biljana Njegovan	Đurđica Stojanović	Milan Trifković	Srđan Kolaković
Bogdan Kuzmanović	Filip Kulić	Milan Trivunić	Srđan Popov
Bojan Batinić	Goran Sladić	Milan Vidaković	Srđan Vukmirović
Bojan Lalić	Goran Švenda	Milena Krklješ	Staniša Dautović
Bojan Tepavčević	Gordana	Milica Kostreš	Stevan Gostojić
Bojana Beronja	Milosavljević	Milica Miličić	Stevan Milisavljević
Branislav Atlagić	Gordana Ostojić	Mijodrag Milošević	Stevan Stankovski
Branislav Nerandžić	Igor Budak	Milovan Lazarević	Strahil Gušavac
Branka Nakomčić	Igor Dejanović	Miodrag Hadžistević	Svetlana Bačkalić
Branko Milosavljević	Igor Karlović	Miodrag Zuković	Svetlana Nikoličić
Branko Škorić	Igor Peško	Mirjana Damnjanović	Tanja Kočetov
Damir Đaković	Ivan Beker	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar -
Danijela Ćirić	Igor Maraš	Miroslava Radeka	Turukalo
Danijela Gračanin	Ivan Mezei	Mirko Borisov	Uroš Nedeljković
Danijela Lalić	Ivan Todorović	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Darko Čapko	Ivana Katić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Marčetić	Ivana Kovačić	Miroslav Kljajić	Veran Vasić
Darko Reba	Ivana Maraš	Miroslav Popović	Veselin Perović
Dejan Ecet	Ivana Miškeljin	Miroslav Zarić	Višnja Žugić
Dejan Jerkan	Jasmina Dražić	Mitar Jcanović	Vladimir Katić
Dejan Ubavin	Jelena Atanacković	Mitar Đogo	Vladimir Mučenski
Dejana Nedučin	Jeličić	Mladen Kovačević	Vladimir Strezoski
Dragan Ivanović	Jelena Borocki	Mladen Tomić	Vlado Delić
Dragan Jovanović	Jelena Demko Rihter	Mladen Radišić	Vlastimir Radonjanin
Dragan Ivetić	Jelena Radonić	Nebojša Brkljač	Vojin Ilić
Dragan Jovanović	Jelena Slivka	Neda Milić Keresteš	Vuk Bogdanović
Dragan Kukolj	Jelena Spajić	Nemanja	Zdravko Tešić
Dragan Pejić	Jovan Petrović	Stanisavljević	Zoran Anišić
Dragan Šešlija	Lazar Kovačević	Nemanja Sremčev	Zoran Brujić
Dragana Bajić	Leposava Grubić	Nikola Đurić	Zoran Čepić
Dragana	Nešić	Nikola Jorgovanović	Zoran Jeličić
Konstantinović	Livija Cvetičanin	Nikola Radaković	Zoran Mitrović
Dragana Šarac	Ljiljana Vukajlov	Ninoslav Zuber	Zoran Papić
Dragana Štrbac	Ljiljana Cvetković	Ognjen Lužanin	Željen Trpovski
Dragoljub Šević	Ljubica Duđak	Peđa Atanasković	Željko Jakšić
Dubravka Bojanić	Maja Turk Sekulić	Petar Malešev	
Dušan Dobromirov	Marinko Maslarić	Platon Sovilj	
Dušan Gvozdenac	Marko Marković	Radivoje Dinulović	
Dušan Kovačević	Marko Todorov	Radomir Kojić	
Dušan Uzelac	Marko Vekić	Radovan Štulić	

