



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXIX

Број: 7/2014

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“
Година: XXIX Свеска: 7

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад
Главни и одговорни уредник: проф. др Раде Дорословачки, декан Факултета
техничких Наука у Новом Саду

Уређивачки одбор:

Проф. др Раде Дорословачки
Проф. др Владимир Катић
Проф. др Драгиша Вилотић
Проф. др Филип Кулић
Проф. др Срђан Колаковић
Проф. др Владимир Црнојевић
Проф. др Дарко Реба
Проф. др Драган Јовановић
Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Драган Спасић
Проф. др Драгољуб Новаковић
Проф. др Миодраг Хаџистевић
Проф. др Растислав Шостаков
Проф. др Војин Грковић
Проф. др Стеван Станковски
Проф. др Иван Луковић
Проф. др Ђорђе Лађиновић
Доц. др Милан Мартинов

Редакција:

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

Проф. др Драгољуб Новаковић
Мр Мирослав Зарић
Бисерка Милетић

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

Техничка обрада: Графички центар ГРИД

Штампање одобрио: Савет за издавачко-уређивачку делатност ФТН у Н. Саду

Председник Савета: проф. др Радош Радивојевић

СIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

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

Двомесечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

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

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

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

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

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

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 01.06.2014. до 24.08.2014. год., а који се промовишу 11.09.2014. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова. Део радова већ раније је објављен на некој од домаћих или међународних научних конференција или у неком од часописа.

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

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

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

- графичког инжењерства и дизајна,
- инжењерског менаџмента и
- инжењерства заштите животне средине.

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

- машинства,
- грађевинарства,
- саобраћаја,
- архитектуре и
- геодезије и геоматике.

У свесци са редним бројем 6. објављени су радови из области:

- електротехнике и рачунарства и
- мехатронике.

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

Radovi iz oblasti: Grafičko inženjerstvo i dizajn

1. Vladimir Šimunović, Živko Pavlović,
SISTEM ZA AUTOMATSKU KONTROLU ŠTAMPARSKJE FORME ZA OFSET ŠTAMPU 1299
2. Mila Matijašević, Uroš Nedeljković, Irma Puškarević ,
SEMIOTIČKA ANALIZA FOTOGRAFIJE U OGLAŠAVANJU: DRUŠTVENI PRISTUP 1303
3. Tomislav Vojnak,
UTICAJ DEBLJINE SLOJA, UGLA DEPONOVANJA I GUSTINE ISPUNE NA MAKSIMALNU
ZATEZNU SILU KOD UZORAKA IZRAĐENIH U FDM TEHNOLOGIJI 1307
4. Tamara Badža, Uroš Nedeljković,
EFEKAT PRILAGOĐAVANJA NA FONT 1311
5. Strahinja Aparac, Uroš Nedeljković, Bojan Banjanin,
OBLIKOVANJE I GENERISANJE TIPOGRAFSKOG PISMA JUDY I PRIMENA
KONTEKSTUALNIH ALTERNACIJA U OKVIRU OPENTYPE FONT FORMATA 1315
6. Marijana Čupeljić, Uroš Nedeljković,
ELEMENTI ZA FORMIRANJE EFEKTIVNE PROPAGANDNE TEME 1319
7. Ljiljana Baračkov, Jelena Kiurski,
ETILBENZEN U TAMPON ŠTAMPI 1323
8. Olga Mandić, Jelena Kiurski,
ACETON U FLEKSO ŠTAMPI 1327
9. Staša Bugarski, Dragoljub Novaković, Ivan Pinčjer,
SUBJEKTIVNE METODE VIZUELNOG POREĐENJA AM I FM RASTERA 1331
10. Nenad Perić, Dragoljub Novaković, Ivan Pinčjer,
RAZVOJ PROGRAMSKOG REŠENJA UČENJA NA DALJINU
ZA MAŠINU BEŠAVNOG POVEZA 1335
11. Katarina Šmit,
ISPITIVANJE UTICAJA DEBLJINE SLOJA, UGLA DEPONOVANJA I GUSTINE ISPUNE NA
MAKSIMALNU SAVOJNU SILU KOD FDM UZORAKA 1339

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Jelena Kecman,
MODELI FINANSIRANJA PREDUZEĆA U FUNKCIJI STICANJA I ODRŽANJA
KONKURENTSKE PREDNOSTI 1343
2. Petar Ubavin, Dragan Mrkšić,
ŽIVOTNO OSIGURANJE U TEORIJI I PRAKSI U SRBIJI 1347
3. Velibor Korovljević,
UNAPREĐENJE PROCESA I ORGANIZACIJE PREDUZEĆA ZA PRERADU VOĆA I POVRĆA 1351
4. Branimir Šeša,
PROJEKTOVANJE ŠEME BAZE PODATAKA INFORMACIONOG SISTEMA ZA PODRŠKU
PROCESA LICITACIJE JAVNOG ZEMLJIŠTA 1355
5. Petar Bjelić,
UPRAVLJANJE PROCESIMA RADA U PREDUZEĆU "NAVIP - FRUŠKOGORAC" 1359
6. Sanja Petković,
BANKOOSIGURANJE KAO KANAL DISTRIBUCIJE OSIGURANJA 1363
7. Tamara Majstorović,
EKONOMSKI ASPEKT UPRAVLJANJA KVALITETOM NA PROJEKTU 1366

8.	Милош Обрадовић, ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА РАДА У ПРЕДУЗЕЋУ „ЕНЕРГОТЕХНИКА“ Д.О.О.	1370
9.	Marko Sekulić, Veselin Perović, ЗНАЧАЈ ИЗВОЗНИХ АКТИВНОСТИ ЗА ПОСЛОВАЊЕ ИНДУСТРИЈСКИХ ПРЕДУЗЕЋА	1374
10.	Miloš Đurković, Veselin Perović, ЗНАЧАЈ СПОЛЈНОТРОГОВИНСКЕ РАЗМЕНЕ ЗА ПОСЛОВАЊЕ ИНДУСТРИЈСКОГ ПРЕДУЗЕЋА	1378
11.	Savina Ćirić, Ljubica Duđak, ЕФИКАСНОСТ ТИМСКОГ РАДА И ЗАДОВОЉСТВО КОМУНИКАЦИЈОМ У HOTELU „TERMAL“ VRDNIK	1382
12.	Nikola Marjanović, UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM U „TERMOVENT SC“ D.O.O. TEMERIN NA OSNOVU STANDARDA ISO 9004:2009	1386
13.	Goran Maran, ENERGETIKA KAO SREDSTVO SPOLJNE POLITIKE	1390
14.	Milena Dinčić, ISTRAŽIVANJE INDIRECTNIH MATERIJALNIH STIMULACIJA ZA ZAPOSLENE U ORGANIZACIJI	1394
15.	Dragana Vekić, Bogdan Kuzmanović, ANALIZA TRŽIŠTA OSIGURANJA U ZEMLJAMA ZAPADNOG BALKANA IZ UGLA UTICAJA SVETSKE EKONOMSKE KRIZE	1398
16.	Tihana Misirača, Bogdan Kuzmanović, PREVENTIVNE MERE U OSIGURANJU GRAĐEVINSKIH OBJEKATA SA POSEBNIM OSVRTOM NA ZAŠTITU NA RADU	1402
17.	Jelena Ivezić, MESTO, ULOGA I ZNAČAJ TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU	1406
18.	Nenad Ratković, INOVACIJE PREDUZEĆA IZ OBLASTI EKO INOVACIJA	1410
19.	Jovana Kovačević, Bogdan Kuzmanović, PREVENTIVNE MERE KOD OSIGURANJA INDUSTRIJSKIH RIZIKA	1414
20.	Ana Simendić, Danijela Lalić, ODABIR, PRIPREMA I PODRŠKA ZAPOSLENIMA ZA RAD U INTERNACIONALNOM OKRUŽENJU	1418
21.	Milica Maletić, PRIMENA MACD INDIKATORA U FUNKCIJI DONOŠENJA OPTIMALNE ODLUKE O INVESTIRANJU	1422
22.	Jelena Krivokapić, INSTITUCIONALNI INVESTITORI U FUNKCIJI KONCENTRACIJE I MOBILIZACIJE KAPITALA... ..	1426
23.	Aleksandra Stefanović, ISTRAŽIVANJE POSVEĆENOSTI POSLU ZAPOSLENIH U ORGANIZACIJI	1430
24.	Borivoj Džigurski, Branislav Nerandžić, ЗНАЧАЈ I ANALIZA FINANSIJSKE RAVNOTEŽE ZA ПОСЛОВАЊЕ ПРЕДУЗЕЋА	1434
25.	Маријана Крајиновић, УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ У ЈАВНО КОМУНАЛНОМ ПРЕДУЗЕЋУ „ПАРКИНГ СЕРВИС“ НОВИ САД	1438
26.	Slobodan Karabasil, MOGUĆNOSTI ISKORIŠĆENJA TOPLOTNE ENERGIJE IZ BIOGASNOG POSTROJENJA U VRBASU	1442
27.	Tamara Radojev, PERFORMANSE PRIMENE METODA TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU	1445
28.	Snježana Tomić, ULOGA STRATEGIJSKOG PLANIRANJA U POBOLJŠANJU INOVACIONIH AKTIVNOSTI PREDUZEĆA-PRIMER KOMUNALNOG PREDUZEĆA JKP "STAN"	1449

29.	Dragan Pušara, PROŠIRENA REALNOST	1453
30.	Svetlana Damjanović, ISTRAŽIVANJE FAKTORA MOTIVACIJE ZA RAD U ORGANIZACIJI	1457
31.	Jelena Milunović, REVITALIZACIJA UNUTRAŠNJEG TRANSPORTA U FABRICI AUTOMOBILA "ZASTAVA" SOMBOR	1461
32.	Marko Rodić, PRIMENA RAZLIČITIH IZOLACIONIH MATERIJALA NA PRIMERU JEDNOG POSLOVNOG OBJEKTA	1465
33.	Maja Kričko, UPRAVLJANJE PROJEKTIMA I PROJEKTA SPREMNOST U IT INDUSTRIJI	1469
34.	Edita Bulajić Francescato, Leposava Grubić- Nešić, ISTRAŽIVANJE KLIME U ORGANIZACIJI	1473
35.	Filip Đurić, MODEL OSIGURANJA AUTOMATIZOVANIH TRANSPORTNIH SISTEMA NA PRIMERU J.P. TRANSAFTA	1477
36.	Jelena Radaković, Bogdan Kuzmanović, MARKETING OSIGURANJA U SRPSKOJ INDUSTRIJI OSIGURANJA	1481
37.	Dušan Đurašković, KVALITATIVNO VREDNOVANJE PROGRAMSKOG PORTFOLIJA MEDIJSKIH PROIZVODA JAVNOG MEDIJSKOG SERVISA	1485
38.	Bojan Jurišin, UNAPREĐENJE TOKOVA MATERIJALA U PROIZVODNOM SISTEMU IGB AUTOMOTIVE PRIMENOM ALATA LEAN PRILAZA	1489
39.	Đorđe Varga, UVOĐENJE NOVOG DIZAJNA NA AUTOMATIZOVANU LINIJU ZA PROIZVODNJU PVC PODNIH OBLOGA	1493
40.	Ilija Ivanović, ANALIZA I UNAPREĐENJE PROCESA TRANSPORTA I SKLADIŠTENJA U INDUSTRIJI MESA „NEDELJKOVIĆ“ - ŠAŠINCI	1498

Radovi iz oblasti: Inženjerstvo životne sredine

1.	Suzana Seratlić, Maja Turk Sekulić, STEPEN EFIKASNOSTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA MESNE INDUSTRIJE PRIMENOM NAJBOLJE DOSTUPNIH TEHNOLOGIJA	1502
2.	Jelena Dakić, PROCENA RIZIKA OD POPLAVE NA TERITORIJI OPŠTINE BEOČIN	1506
3.	Đorđe Teofilović, Branka Nakomčić-Smaragdakis, KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMENE KOGENERACIJE KOD POSTROJENJA NA FOSILNA GORIVA I BIOGAS	1510
4.	Tamara Tasković, KVANTITATIVNI DOPRINOS CEMENTARA SISTEMU UPRAVLJANJA OTPADOM U SRBIJI	1514
5.	Milena Tulenčić, Dejan Ubavin, TRETMAN PROCEDNIH VODA	1518
6.	Dejana Radosavljević, Slavko Đurić, ISTRAŽIVANJE UTICAJA BUKE PRI USITNJAVANJU I SEPARACIJI KAMENA U PREDUZEĆU AD ALAS RAKOVAC	1522
7.	Ljubana Jelisić, Svjetlana Jokanović, Nemanja Stanisavljević, URBANI METABOLIZAM GRADA NOVOG SADA	1526
8.	Vladimir Ivelja, Slobodan Krnjetin, ANALIZA NAJRACIONALNIJIH EKOLOŠKIH I ENERGETSKIH FORMI STAMBENIH OBJEKATA	1530

9.	Tatjana Božović, STANDARDNE METODE ISPITIVANJA GORIVOSTI GRAĐEVINSKIH MATERIJALA	1534
10.	Милош Платиша, АНАЛИЗА И ИДЕНТИФИКАЦИЈА КРИТИЧНИХ ЗОНА ДРВЕНИХ КРОВНИХ СИСТЕМА СА АСПЕКТА УГРОЖЕНОСТИ ОД ПОЖАРА	1538
11.	Gordana Cvetinčanin, OPASNOSTI OD POŽARA U METALURŠKIM PROCESIMA I MERE ZAŠTITE	1542
12.	Kristina Sabo, Maja Turk Sekulić, PASIVNI UZORKIVAČI KOJI SE KORISTE ZA MONITORING POVRŠINSKIH VODA	1546
13.	Miloš Stankov, Maja Turk Sekulić, PSEUDO-PERZISTENTNI POLUTANTI U POVRŠINSKIM SLOJEVIMA ZEMLJIŠTA	1550
14.	Milan Babić, IZDVAJANJE, TRETMAN I MOGUĆNOSTI UPOTREBE OTPADNOG MULJA	1554
15.	Aleksandar Mičić, Nemanja Stanisavljević, DUGOROČNI UTICAJ DEPONIJA NA ŽIVOTNU SREDINU	1558

**SISTEM ZA AUTOMATSKU KONTROLU ŠTAMPARSKÉ FORME ZA OFSET ŠTAMPU
SYSTEM FOR AUTOMATIC CONTROL OF OFSET PRINTING FORM**Vladimir Šimunović, Živko Pavlović *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U ovom radu je predstavljen sistem koji automatski, po zadatim vrednostima, kontroliše ispravnost izrade štamparske forme za ofset štampu.

Abstract – This paper shows a system which automatically controls imaging and development of printing forms for offset printing.

Ključne reči: Automatizacija, kontrola, štamparska forma za ofset štampu.

Key Words: Automation, control, printing form for offset printing

1. UVOD

Tržišnom ekspanzijom grafičke industrije došlo je do pojave više proizvođača ofset ploča, CtP uređaja, sistema za razvijanje i ofset mašina. Kako bi se lakše kontrolisao pojedini sistem, deo proizvodnje se standardizuje, odnosno vrši se izbor proizvođača i njegovog proizvoda koji bi se koristio isključivo za odabrani grafički sistem. Nažalost, fleksibilnost tržišta nalaže da se u pogledu cene i kvaliteta vrši izbor takvog grafičkog sistema koji bi bio ili povoljniji ili kvalitetniji. Cilj rada je da se predstavi uređaj za automatsku kontrolu kvaliteta izrade štamparske forme na izlazu iz uređaja za razvijanje.

2. PRINCIP OFSET ŠTAMPE

Ofset štampu karakterizuje štamparska forma koja je ravna. Razlika između štampajućih i neštampajućih elemenata postiže se hemijskim putem. Sastoji se od osnove na koju se nanosi fotoosetljivi kopirni sloj. Razlika između štampajućih i neštampajućih elemenata postiže se hemijskim putem, odnosno osnova ofset ploče je od aluminijuma i obrađena je tako da bi joj se maksimalno povećala hidrofилnost (sposobnost da prihvata sredstvo za vlaženje) dok se na njoj nalazi foto-osetljivi sloj koji je ima ulogu olefilne površine (sposobnost da prihvata boju). Postupak dobijanja otiska je sledeći: cilindar sa štamparskom formom okretanjem prolazi preko sistema za vlaženje, gde se tečnost za vlaženje adsorbuje sa osnovom štamparske forme, odbijajući se od hidrofobne podloge, od kopirnog sloja nanete na aluminijum, stvarajući razliku između štampajućih i neštampajućih elemenata.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Živko Pavlović, docent.

Boja se vezuje za kopirni sloj na štamparskoj formi, ona poseduje pored hidrofobne osobine, i olefilnu osobinu, dok podloga od aluminijuma neće prihvatiti boju jer se na njoj već nalazi tanak sloj tečnosti za vlaženje. Boja prelazi sa cilindra sa štamparskom formom na cilindar sa gumom. Ciklus se završava kad cilindar sa ofset pločom nailazi na sistem za vlaženje i ponovo definiše razliku između štampajućih i neštampajućih elemenata [1].

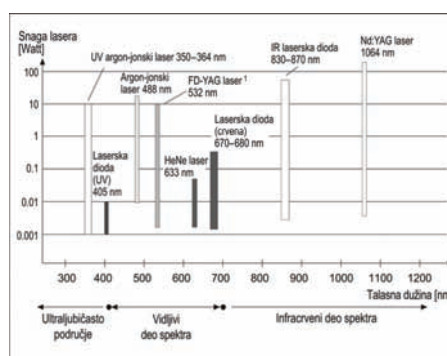
3. SISTEMI ZA OSVETLJAVANJE

Procesom osvetljavanja na ofset pločama pokreće se fotohemijski proces u kopirnom sloju koji će razvijanjem (ili u toku samog osvetljavanja ukoliko je u pitanju termalna ofset ploča bez hemijskog razvijanja), dovesti do razlike između štampajućih i neštampajućih elemenata.

Spektralna osetljivost ofset ploča zavisi od vrste kopirnog sloja koje se koristi, kao i njegovog sastava, odnosno senzibilizatora koji se dodaju kako bi kopirni sloj bio osetljiv na određene talasne dužine svetlosti. U zavisnosti od vrste kopirnog sloja, upotrebljava se određeni izvor svetla za osvetljavanje ofset ploče.

Konvencionalno osvetljavanje karakteriše upotreba kopirnog predloška, uglavnom u formi filma, koji služi da prilikom osvetljavanja prenese informaciju na ofset ploču. Kopirni sloj kod konvencionalnih ofset ploča izrađuje se na bazi fotopolimera i diazo jedinjenja i osetljiv je na talasne dužine od 260 do 450 nm. Opseg osetljivosti kopirnog slojeva spada u područje UV-a, stoga je poželjno da se pri radu sa ofset pločama koristi žuto zaštitno svetlo. Izvori svetla koji se koriste pri osvetljavanju ploča su: ksenonske cevi, fluorescentne cevi i metal-halogene lampe [4].

Takođe u upotrebi su i CtP sistemi (*Computer to plate*) kao automatski sistemi za osvetljavanje ploča, oni se razlikuju po automatizmu i po laseru koji je u upotrebi. Na slici 1 su prikazani laseri koji se koriste u CtP sistemima [2].

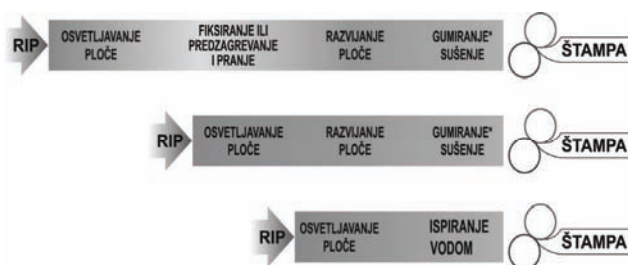


Slika 1. Laseri koji se koriste u CtP sistemima, njihova snaga i talasna dužina

4. SISTEMI ZA RAZVIJANJE

Za razvijanje štamparske forme za ofset štampu koriste se odgovarajući uređaji. Nakon osvetljavanja ofset ploče, ona je i dalje podložna foto-hemijskim promenama. Cilj dalje obrade je da se na ofset ploči hemijskim putem napravi razlika između štampajućih i neštampajućih elemenata. Za tu obradu upotrebljava se razvijач koji zavisi od vrste kopirnog sloja koji je na ofset ploču nanesen. Posle hemijskog tretmana sledi pranje i sušenje štamparske forme i u slučaju ravne štampe nanošenje gumirabike radi bolje hidrofilizacije površine [3].

Princip rada uređaja za razvijanje nije se menjao od sedamdesetih godina prošlog veka, ali zato su se menjale ofset ploče koje se koriste za štampu. Shodno operacijama koje je neophodno zadovoljiti kako bismo dobili pravilno razvijanje, postoje sledeće vrste razvijачa ploča: 1. Uređaj za razvijanje koji ima mogućnost predzagrevanja i pranja; 2. Klasičan uređaj za razvijanje; 3. Uređaji za razvijanja štamparskih formi bezkonvencionalnog razvijanja



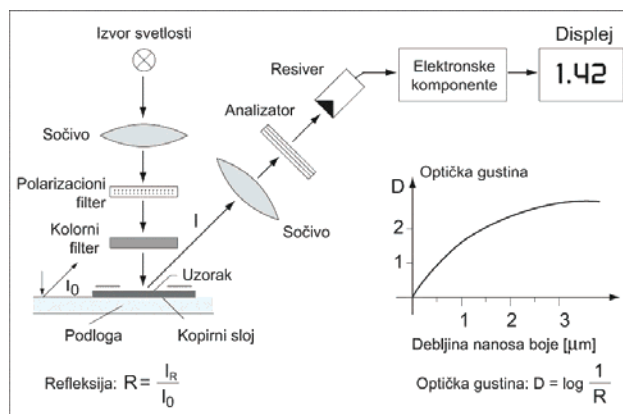
Slika 2. Podela uređaja za razvijanje prema tehnološkom postupku razvijanja

5. KONTROLA KVALITETA IZRADE ŠTAMPARSKE FORME

Kontrola izrade štamparske forme je neophodna kako bismo dobili otisak zadovoljavajućeg kvaliteta. Uzroci problema koji dovode do nepravilne izrade štamparske forme se mogu pojaviti od same izrade štamparske forme kod proizvođača, do njenog izlaska iz uređaja za osvetljavanje i razvijanje.

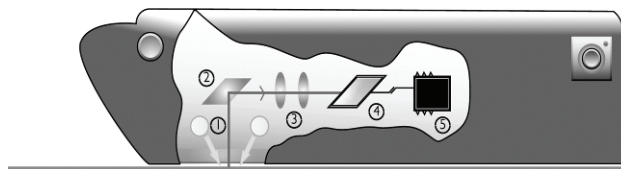
i njene upotrebe u procesu štampe. Kontrola izrade štamparske forme, nakon izlaska iz mašine za razvijanje, vrši se pomoću uređaja koji rade na principu foto-električnog efekta i podatke dobijaju merenjem vrednosti na merno-kontrolnim trakama osvetljenim na štamparskoj formi.

Pojavom CtP tehnologije došlo je do potrebe kontrole izrađenih CtP ploča kako bi original bio verno prenesen na svaki otisak. Prirodnim tokom pokušalo se sa tehnologijom koja je već prisutna, odnosno upotrebom refleksi-onog denzitometra, koji se upotrebljava prilikom kontrole procesa štampe. Problemi koji su se javljali upotrebom denzitometra, kao i razvoj tehnologije, doveli su do unapređenja mernih uređaja i denzitometar je zamenjen uređajem za kontrolu štamparske forme koji je baziran na temelju CCD ili CMOS tehnologije.



Slika 3. Princip rada refleksi-onog denzitometra

Kao odgovor na probleme koji se javljaju pri kontroli štamparske forme denzitometrom kao i nove potrebe kontrole procesa izrade ofset ploče, pojavili su se uređaji za kontrolu štamparske forme. Razlika između denzitometra i uređaja za kontrolu ofset ploča, kako u unutrašnjoj konstrukciji tako i u načinu na koji se očitava, obrađuje i predstavlja izmerena površina [5].

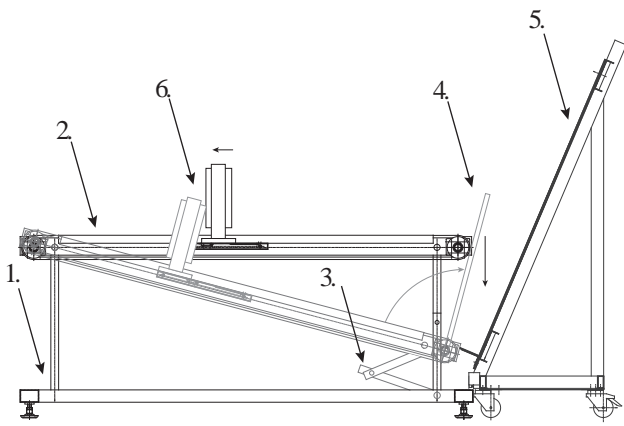


Slika 4. Šematski prikaz uređaja za kontrolu ofset ploča 1) izvor svetla, 2) posebno ogledalo, 3) sočiva, 4) CCD ili CMOS čip, 5) centralni procesor

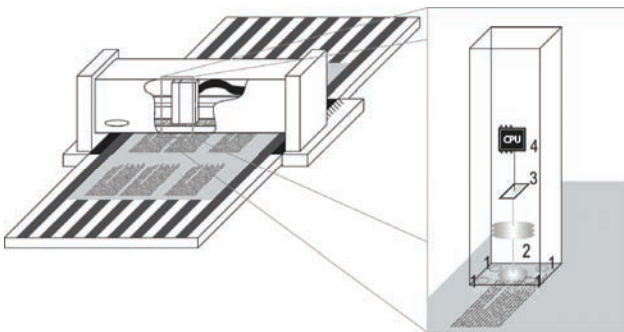
6. SISTEM ZA AUTOMATSKU KONTROLU OFSET PLOČA

Uređaj za automatsku kontrolu štamparske forme bio bi postavljen na kraju procesa osvetljavanja i razvijanja, tačnije na uređaj za transport i slaganje štamparske forme. Sastojao bi se iz više elemenata, kao što je prikazano na slici 5.

- 1) Nosećeg postolja za mašinu
- 2) Transportne trake
- 3) Pogona za obaranje transportne trake
- 4) Uređaja za prebacivanje ofset ploča na stalak za slaganje
- 5) Stalaka za slaganje ofset ploča
- 6) Uređaja za merenje ofset ploča.



Slika 5. Izlaganje ofset ploča sa transportnih traka na stalak 1) Noseće postolje za mašinu, 2) Transportne trake, 3) Pogona za obaranje transportne trake, 4) Uređaj za prebacivanje ofset ploča na stalak za slaganje, 5) Stalac za slaganje ofset ploča, 6) Uređaja za merenje ofset ploča.



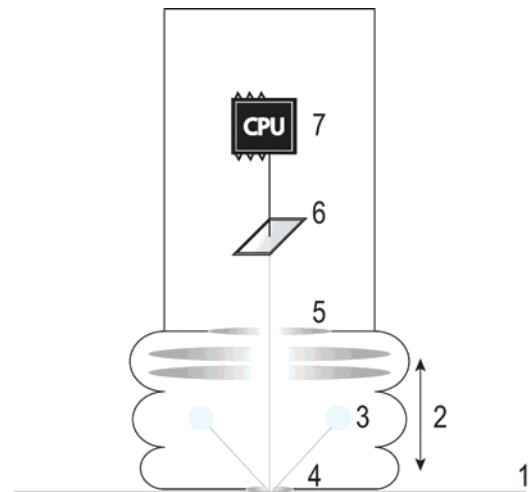
Slika 6. Šema merne glave za vizuelnu kontrolu 1) izvora svetla, 2) sočiva, 3) CCD ili CMOS čipa 4) mikroprocesora

Merna glava za vizuelnu kontrolu podseća na digitalni foto-aparat sa objektivom koji je prilagođen za snimanja bliskih objekata u visokoj rezoluciji. Sastoji se iz izvora svetla (1), sočiva (2), CCD ili CMOS čipa (3) i mikroprocesora (4).

RGB izvor svetla osvetljava štamparske forme i postavljen je tako da usmeri svetlosni zrak na površinu štamparske forme pod uglom pod kojim se dobija optimalno odbijanje o površinu ka sočivima merne glave. Pored RGB izvora svetlosti, može se upotrebiti i beli izvor svetla kao i IR ili UV.

Veći raspon izvora svetla potreban je ukoliko se koriste štamparske forme na koji-ma je kopirni sloj slabog kontrasta u odnosu na podlogu ofset ploče. Potrebno je utvrditi, na osnovu kontrasta kopirnog sloja i podloge, kojim izvorom svetlosti i u kom trajanju je ekspozicija najpogodnija.

Nakon odbijanja od podloge, zrak svetla prolazi kroz seriju sočiva čiji je zadatak da fokusiraju svetlo na CCD ili CMOS čip. Iako CMOS čipovi imaju veći šum, sa današnjom tehnologijom on je drastično smanjen i može se upotrebljavati i umesto CCD. Čip bilo koje konstrukcije mora da pruži konzistentne i ponovljive rezultate pri merenju.



Slika 7. Šema merne glave za kontrolu merenjem 1) podloga, 2) pokretni optički sklop, 3) izvor svetla, 4) merni otvor, 5) sočiva, 6) CCD ili CMOS čip 7) mikroprocesor

Merna glava za kontrolu merenjem razlikuje se od merne glave za vizuelnu kontrolu u više tačaka. Dok merna glava za vizuelnu kontrolu strukturom i načinom rada podseća na digitalni foto-aparat, merna glava za kontrolu merenjem strukturno i načinom rada podseća na uređaj za merenje štamparske forme. Za početak, za razliku od merne glave koja meri na distanci od površine štamparske forme, merna glava za kontrolu merenjem ceo optički sklop postavlja na površinu štamparske forme.

Kao što se vidi na sl. 7, na podlogu (1) pri merenju naleže ceo optički sklop (2) čije je dno gumirano kako fizički ne bi oštetilo podlogu ili kopirni sloj. Kada se optički sklop spusti, svetlo osvetljava podlogu (1) kroz merni otvor (4) prečnika 25 mm. Povratni snop svetlosti se preko sočiva fokusira na CCD ili CMOS čip. Izbor čipa zavisio bi od mogućnosti da pruži konzistentne i ponovljive rezultate pri merenju i da mu brzina rada bude što veća. Razlog za to je vreme koje je dostupno da se izmere sva neophodna polja. Dostupno vreme određuje brzina rada trake za transport i količina polja koja se meri. Signal koji se dobije na čipu prosleđuje se CPU-u za dalju interpretaciju i šalje računaru.

Kao i kod uređaja za merenje štamparske forme merna, i glava za kontrolu merenjem bi imala dva izvora svetlosti. RGB/UV/IR izvor bio bi zadužen za pozicioniranje i prikaz površine štamparske forme na ekranu operatera. Za snimanje i merenje upotrebljavala bi se crno-bela kamera visoke rezolucije, kako bi se pokrile i najfinije linijature i najmanje raster tačke.

Da bi sistem za kontrolu štamparske forme funkcionisao, mora postojati prateći softver za kalibraciju, kontrolu i upravljanje. Sve ove potrebe iziskuju softver koji će biti u sinhronizaciji sa RIP-om, CtP uređajem kao i sa uređajem za razvijanje štamparske forme.

Da bi kalibracija i kontrola bila moguća neophodno je da se na svaku štamparsku formu osvetle elementi preko kojih će se kalibracija i kontrola vršiti. U tu svrhu, softver

sistema za kontrolu štamparske forme nadovezuje se na softver za RIP.

Radi lakšeg i bržeg rada u RIP softveru definišu se vrednosti RTV krive, pozicija montaže na štamparsku formu (hvataljke za ploču ploče), dodaju dodatne informacije (ime fajla, broj strane u PDF-u, vreme RIP-ovanja...). Te sve informacije vezuju se u tzv. „Job-Ticket“. Svaka vrsta ploče, format, standard, mašina, mušterija itd. morali bi imati sopstveni „Job-Ticket“ ukoliko žele da imaju standardizovanu proizvodnju.

Definisanjem „Job-Ticketa“, odnosno određivanjem TV krive za određene uslove proizvodnje, može se, sinhronizacijom sa softverom za kontrolu štamparske forme, generisati kontrolna traka preko koje bi uređaj za kontrolu štamparske forme proveravao ispravnost izrađene štamparske forme. Kontrolna traka je ono što uređaj za kontrolu štamparske forme meri. Ona bi se postavljala u hvataljke štamparske forme koji varira od 8 mm do 45 mm, u zavisnosti od formata ofset ploče koji se koristi. U skladu sa tim mogućnostima, postojale bi i merne trake koje bi se uklopile u prostor koji im je dostupan.



Slika 8. Merno-kontrolna traka za kontrolu ofset ploča hvataljkama većim od 15 mm

7. ZAKLJUČAK

Kada u toku jednog dana, kroz CtP sistem, prođe od 200 do 350 ofset ploča, posebno ako su pitanju različite vrste ploča za različite uslove štampanja, neophodna kontrola onoga što je urađeno se mora vršiti. Problem nastaje ako za takav posao nema dovoljno operatera. Pod takvim uslovima, prvo se zanemaruje konstantna kontrola proizvodnje.

Retko se desi da se neispravna štamparska forma pošalje u proces štampe. To može dovesti do toga da forma, čija cena je zanemarljiva u odnosu na cenu celokupnog posla košta koliko i ceo posao, jer je odštampan sa greškama. U tim okolnostima, dolazi do neprijatnih situacija oko krivice i odgovornosti, kao i pitanja ko snosi troškove nastale greške.

Da bi se ovakav scenario predupredio, potrebno je ili zaposliti još operatera ili uvesti sistem koji bi zamenio čoveka u kontroli izrade štamparske forme. Koncept sistema predstavljen u ovom radu ima upravo tu namenu, da vrši kontrolu svake štamparske forme koja se izradi i proveriti da li svi aspekti na štamparskoj formi, koji utiču na ispravnost procesa štampe, odgovaraju određenim vrednostima.

Sistem za kontrolu štamparske forme vrši kontrolu dimenzija osvetljene slike, ispravnost lasera i razvijča, odnosno snimanja i razvijanja, da li je upotrebljena ispravna štamparske forme, da li TV vrednosti odgovaraju definisanim TV vrednostima. Takođe, softver sistema omogućava da sve vrednosti, za svaku štamparsku formu budu sačuvane kao dokaz o ispravnosti izrade štamparske forme.

7. LITERATURA

- [1] Bingold K., (2007) *Tehnike štampe*, slajdovi sa predavanja za studente Grafičkog inženjerstva i dizajna, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka
- [2] Helmut Kipphan (2004) *Handbook of Print Media*, Germany, Springer
- [3] Pešterac Čedomir (2004) *Izrada štamparske forme*, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka.
- [4] Pešterac Čedomir (2004) *Reprodukcione tehnike*, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka.
- [5] Pešterac, Č., Karlović, I., Pavlović, Ž. (2006.) *Tehnički izveštaj*, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka.

Kratka biografija:



Vladimir Šimunović rođen je u Novom Sadu 1984. god. Apsolvent je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na odseku za Grafičko inženjerstvo i dizajn. Oblasti interesovanja su mu grafička proizvodnja.

SEMIOTIČKA ANALIZA FOTOGRAFIJE U OGLAŠAVANJU: DRUŠTVENI PRISTUP
SEMIOTIC ANALYSIS OF PHOTOGRAPHY IN ADVERTISING: SOCIAL APPROACHMila Matijašević, Uroš Nedeljković, Irma Puškarević *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – Rad pruža uvid u uspostavljen metodološki okvir za procesiranje vizuelnih poruka baziran na principima društvene semiotike i kulturološkom pristupu analizi slike. Ispituje se način na koji su vizuelna reprezentacija i značenje poruke oblikovani kulturnim i društvenim konvencijama i zavisni od društvenih okolnosti. Analiza je primenjena na reklamni oglas koji koristi fotografiju kao nosioca vizuelne poruke i pruža uvid u semiotički potencijal fotografije u oglašavanju.

Abstract – This paper provides insight into the established methodological framework for processing visual messages, based on the principles of social semiotics and cultural approach to image analysis. It examines how visual representation and meaning of the message are shaped by cultural and social conventions and dependent on social context. Analysis is applied on print advertisement that uses photography as a carrier of visual meaning. Paper also provides insight into the semiotic potential of photography in advertising.

Ključne reči: društvena semiotika, semiotika fotografije, oglašavanje

1. UVOD

Vizuelna komunikacija je postala deo kulturne i društvene svakodnevice, čime je vizuelni sadržaj dobio ulogu konstitutivnog činioca društvenih tekovina. Iz tog razloga, javila se potreba da vizuelna poruka bude razmotrena, ne samo kao slikovna celina zatvorena unutar formata, već kao aktivan činilac društvenih tekovina koje rezultuju obostranim uticajima. Tokom protekle decenije, analiza vizuelnih reprezentacija i njihov društveni uticaj postao je čest predmet istraživanja naučnih disciplina kao što su sociologija, antropologija, studije kulture i medijske studije. Pitanja i problemi kojima se bave, metode analize i uvidi koji proističu iz ovih studija mogu proširiti znanje budućeg autora vizuelnih sadržaja i podstaći ga da razmišlja o društvenom životu slike tokom procesa njenog nastanka.

Ovaj rad se bavi proizvodnjom značenja vizuelne poruke sa aspekta društvene semiotike. Istraživanje se odnosi na fotografiju kao nosioca vizuelnih označavajućih, a kao specifična društvena okolnost posmatra se način na koji se formira značenje unutar reklamnog diskursa, tj. odnos između vizuelnog i verbalnog registra, i društveni kontekst koji reklamni diskurs podrazumeva.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent Uroš Nedeljković, red.prof.

Konsekventno, za objekat analize vizuelnog registra uzima se proizvodnja značenja putem fotografskog žanra.

2. DRUŠTVENA SEMIOTIKA

Društvena semiotika je studija socijalne dimenzije značenja, grana semiologije koja proces proizvodnje značenja posmatra kao društvenu tekovinu i istražuje na koji način čovek primenjuje praksu označavanja u specifičnim kulturnim i društvenim okolnostima [1]. Znakovi kojima se bavi oblikovani su društvenim procesima. Strukturalna semiotika [1] se fokusira na teoretizacijunepromenljivih semiotičkih sistema i ne uspeva da odgovori na pitanje polisemičnog čitanja u različitim društvenim i istorijskim okolnostima. Za razliku od zagovornika i korisnika nepromenljivih kôdova pri artikulaciji značenja, društvena semiotika znakove razmatra na osnovu sredstava: resursa, koje ljudi koriste i prilagođavaju u proizvodnji i interpretaciji značenja [2]. Razumevanje znaka kao otvorenog i promenljivog, proširilo je domen semiotičkih istraživanja sa „datih“ na „moguća“ značenja, pa se koristi pojam „resurs“ umesto pojma „kôd“. Pod resursima se podrazumevaju sve intertekstualne veze koje interpretator može da uspostavi sa znakom da bi kreirao značenje, dok je sam nosilac značenja interpretator. Društvena semiotika ne negira činjenicu da su neke veze označitelj-označeno verovatnije od drugih, niti da postoje pravila i ustanovljene konvencije za formiranje značenja, već sugerise njihovo korišćenje kao resursa u proizvodnji i analizi novih značenja, a ne nečega što je dato i nužno.

Društvena semiotička analiza

Društvena semiotička analiza se bavi vizuelnim resursima čija je funkcija razvijanje značenja u određenom pravcu. Vizuelna poruka karakteristična je po tome što je njen sadržaj izražen putem prostorno povezanih slikovnih elemenata. Društvena semiotička analiza se bavi značenjem prostornih veza između elemenata, tj. vizuelnom sintaksom. Prostorna orijentisanost vizuelnih znakova uzrokovala je prenos konvencija „društvene stvarnosti“ i kulturne zaostavštine drugih disciplina, u prostor slike. U okviru semiotičke delatnosti, Holidej [3] razlikuje tri tipa jezičkih „metafunkcija“: idejnu metafunkciju – funkcija kreiranja reprezentacije, interpersonalnu metafunkciju – funkcija jezika u kreiranju interakcije između pisca i čitaoca ili govornika i slušaoca, tekstualnu metafunkciju koja obuhvata individualnu reprezentaciju i interakciju i formira tekst ili komunikativni proces (reklama, intervju, svakodnevna komunikacija). Kres i Fon Leven [2] proširuju ovu ideju na oblast vizuelnog i prilagođavaju terminologiju vizuelnom sadržaju, pa imamo: reprezentativno, interaktivno i kompoziciono značenje. Svaka slika reprezentuje određenu vrstu veze između činilaca slike u određenom

okruženju. Reprezentativno značenje može biti usmereno vrstom veze. Interaktivno značenje je funkcija veze između činilaca slike i posmatrača. Kompoziciono značenje se može bliže odrediti na osnovu rasporeda, postavke i pozicije elemenata na formatu slike [3].

Reprezentativno značenje se prenosi putem činilaca (ljudi, mesta, stvari) predstavljenih na slici. Značenje proističe iz načina na koji su činioци prostorno povezani u sintaksu. Razlikuju se dve vrste struktura: narativna i konceptualna. Narativna struktura vezuje činioce putem radnje ili dešavanja i ukazuje na interakciju. Konceptualna struktura znači uopštenije, stabilnije i trajnije veze ili stanja činilaca: oni bivaju nešto, znače nešto, pokazuju pripadnost određenoj kategoriji, poseduju određene karakteristike ili komponente.

Interaktivno značenje. Društvene veze koje postoje u „realnom svetu“ mogu biti prenesene putem slike na vezu između reprezentovanih učesnika i posmatrača. Značenja se odnose na veze koje uključuju postojanje ili odsustvo *kontakta* pogledom, zatim *rastojanje* između učesnika definisanih kadrom u fotografiji i *tačku gledišta* koja obuhvata horizontalni i vertikalni ugao snimanja.

Kompoziciono značenje povezuje reprezentativne i interaktivne činioce i njihova značenja u celinu, dodajući im resurse principa komponovanja. Razlikuju se tri međusobno povezana principa. *Informacije o vrednosti* predstavljaju značenje elementa zavisno od pozicije unutar slike. Prostorni odnosi: gore/dole, levo/desno, centar/margina mogu biti izvor dodatne informacije o elementu i značenju slike. *Naglašenost* podrazumeva da element može biti istaknut tako da pobudi veću pažnju posmatrača u odnosu na ostale elemente slike. Ovo se postiže veličinom elementa, kontrastom, razlikom u oštřini, bojom, itd. *Grupisanje* (ili razdvajanje) elemenata, putem linija, okvira, praznog prostora ili na neki drugi način, može označiti njihovo pripadanje ili nepripadanje zajedno, u određenom smislu.

3. METOD

Cilj ovog rada je da uspostavi metodološki okvir za procesiranje vizuelnih poruka kao semiotičkih sistema formiranih pod uticajem društvenih i kulturoloških faktora i pruži uvid u semiotički potencijal fotografije kao nosioca vizuelne poruke.

Metod ovog istraživanja predstavlja kombinovani pristup koji se zasniva na metodološkim smernicama kulturološkog pristupa analizi slike Martina Listera i Liz Vels [4]. i društvene semiotičke analize, ustanovljene od strane Džuvit i Ojama [3] prema principima društvene semiotike slike, Kresa i Fon Levena [2]. U daljem tekstu je predstavljena struktura analitičkog pristupa:

- 3.1. Analiza reklamnog teksta
 - 3.2.1. Analiza verbalnog moda
 - 3.2.2. Analiza fotografskog moda
 - 3.2.2.1. Reprezentativno značenje
 - 3.2.2.2. Interaktivno značenje
 - 3.2.2.3. Kompoziciono značenje
- 3.2. Analiza konteksta
 - 3.1.1. Kontekst produkcije
 - 3.1.2. Kontekst prijema

Istraživanje čine dve metodološki različite celine: analiza reklamnog teksta i analiza konteksta. Analiza reklamnog teksta se bavi vizuelnom reprezentacijom reklamnog oglasa tako što pojedninačno analizira značenje dva moda: verbalni i fotografski. Analiza reklamnog teksta podrazumeva društvenu semiotičku analizu, ustanovljenu od strane Džuvit i Ojama [3]. Pored značenja vizuelne sintakse, kojom se bavi društvena semiotika slike, ovo istraživanje uključuje u analizu i simbole koji referiraju ka društvenim i kulturnim sadržajima. Analiza konteksta se odnosi na društvene okolnosti koje su uticale na vizuelnu reprezentaciju ili posredno utiču na značenje reklamnog oglasa. Sprovedena je po metodu Martina Listera i Liz Vels [4]. Kontekst produkcije obuhvata istraživanje elemenata produkcije koji mogu imati uticaja na značenje, kao što su motivi produkcije ili opšte karakteristike proizvođača, marketinška orijentacija i ciljna grupa. Kontekst prijema se odnosi na poziciju slike u realnom svetu i njene materijalne karakteristike, kao i „unutrašnji kontekst“ posredovan fotografskim žanrom, tj. one faktore koji kod posmatrača stvaraju sistem predubedenja pod kojim on dalje posmatra sliku. Kontekst prijema obuhvata kontekst medija i kontekst fotografskog žanra. Predmet analize je reklamni oglas „Istraživanje“, brenda Timberland plasiran u okviru reklamne kampanje „Graph“, realizovane 2001. godine.



Slika 1: Reklamni oglas „Istraživanje“ Timberland

3.2. Analiza reklamnog teksta

3.2.1. Analiza verbalnog moda

Grafikon je po modalitetu različit u odnosu na ostatak vizuelnog sadržaja i može se posmatrati kao verbalni tekst koji determiniše sliku, vizuelna reprezentacija u službi naslova ili slogana. U sprezi sa fotografijom, grafikon konkretizuje poruku, a kako je višestruko naglašen i pozicioniran s leve strane, ima ulogu uvoda u semiotički sadržaj fotografije. X-osa je označena parametrom „istraživanje“, a y-osa parametrom „mudrost“, pa grafikon postaje posrednik u prenošenju značenja zavisne vrednosti na parametar „mudrost“. Grafikon kao grafički element poseduje visok stepen modaliteta sa akademskog staništa. Reprezentovani grafikon je nacrtan rukom, a parametri ispisani pisanim slovima što ga označava kao ličnog i umanjuje stepen modaliteta, ali prethodna iskustva posmatrača mogu pojačati utisak verodostojnosti informacija sugerisanih vizuelnom reprezentacijom: strelice na krajevima osa, u pozitivnom smeru u odnosu na nulu, ko-

notiraju porast jednog parametra kako raste drugi. Crtice koje predstavljaju podeoke na osama su istaknute veličinom čime je naglašena postepenost u postizanju vrednosti.

3.2.2. Analiza fotografskog moda

3.2.2.1. Reprezentativno značenje

Na fotografiji vidimo dvoje avanturista i vodiča sa lamama kako pešače kroz visoravan Anda. O lokalitetu zaključujemo na osnovu prisustva alpaka lama, koje žive samo u ovim krajevima, vodiča domorodačkog porekla, karakterističnog pejzaža i simbola drevnih naroda sa ovih prostora. Sadržaj oglasa bogat je narativnim i simbolički atributivnim analitičkim procesima. Putem simboličkih atributa istaknuta je razlika između dve kulture, reprezentacijom razlika između sličnih po funkciji: čulo kapa/kačket, pletena torba/ranac, štap koji nosi vodič/planinarski štap koji nosi devojka, ogrtač/jakna. Avanturisti, momak i devojka, su svetle puti. Njihova reprezentacija odražava elemente zapadne kulture: odeća, kačket, ranac, sunčane naočare, bojena kosa, dvogled. Vodiča karakteriše nešto tamniji ten i kose oči. Fizionomija ukazuje na pripadnika Kečua naroda, stanovnika ovih prostora iz preinkovskog perioda, s vrlo malo crta lica u predelu obraza koji bi ukazivali na prisustvo španske krvi. Reprezentacija vodiča je karakteristična jer se originalni peruanski ogrtač i čulo kapa razlikuju od reprezentovanih: izrazito su jarkih boja, sa matričnim šarama inkovskog slikovnog pisma. U prikazu čulo kape zadržan je originalni oblik, ali boja ne odgovara onoj koja se koristi za potrebe stanovništva. Motivi i boje na čulou određuju društveni status osobe koja ga nosi. Motiv lame na čulou označava osobu koja pomaže, služi, vodi. Predpostavljamo da je braon boja ogrtača iskorišćena kao resurs da bi, u kombinaciji sa značenjem grafikona, proizvela konotaciju pastira, duhovnog vodiča. Ovako koncipiran znak obezbeđuje značenje širem krugu posmatrača, nego što bi to bilo moguće sa originalnom reprezentacijom peruanskog nomada ili šamana. I prisustvo lame je u službi konotacije duhovnosti, kao globalno rasprostranjeni simbol mudrosti. Značaj lama u svetovnom i duhovnom životu stanovnika ovih predela potiče još iz preinkovskog perioda. Drevni narodi smatrali su je svetom životinjom. Predstavlja šamanski simbol sigurnog kretanja, jer se penje lagano i oprezno i ne rizikuje pad. Simbolička veza uspostavljena je kroz položaj glave i tela mladića koje označava upravo karakteristike opreznog kretanja.

3.2.2.2. Interaktivno značenje

Kontakt. Reprezentovani učesnici vodič, mladić i devojka predstavljeni su posmatraču u vidu ponude, dok je direktan kontakt ostvaren reprezentacijom lame čije oko zauzima centralni deo fotografije i uspostavlja direktan pogled u posmatrača. Sem pogleda, pažnja lame je označena načuljenim ušima, karakterističnom reakcijom na opažaj, prisutna u životinjskom svetu. **Rastojanje.** Rastojanje između posmatrača i mladića je blisko socijalno, na šta upućuje američki plan, tj. figura predstavljena iznad kolena. Izbor plana može se odnositi na njegov naziv i podcrtati jednu od karakteristika po kojoj se uspostavlja identifikacija, a to je kulturni identitet. **Tačka gledišta.** Vertikalni ugao se razlikuje u pogledu reprezentativnih učesnika. Posmatrač, mladić i devojka postavljeni su u

ravnopravan odnos, dok je gornji rakurs upotrebljen u odnosu na vodiča, što ukazuje na simboličku moć nad vodičem. U pogledu horizontalnog ugla snimanja, reprezentacija vodiča telom postavljena u frontalni položaj koji upućuje na učešće, ali ga javno rastojanje i atributi definišu kao stranca, pritom je njegovo lice okrenuto iz profila i ne dozvoljava posmatraču identifikaciju. Prisustvo posmatrača u realnosti slike ostvareno je kroz kontakt s lamom. Frontalni ugao tela vodiča, postavlja ga naspram posmatrača. Ovim odnosima kod posmatrača se angažuje lični identitet, tj. onaj aspekt identiteta postavljen u vezu sa ova dva učesnika. Pozicija ravnopravnog društvenog odnosa sa mladićem i devojkom i kulturološke distinkcije koje reprezentuju u odnosu na vodiča i lame, ukazuju da je kulturni identitet posmatrača, iniciran putem slike, polazna osnova za identifikaciju posmatrača.

3.2.2.3. Kompoziciono značenje

Informacije o vrednosti. Prostorna raspodela elemenata ovog oglasa predstavlja kombinaciju centralne kompozicije i raspodele po horizontalnoj i vertikalnoj osi. Mladić i lame zauzimaju centralni deo fotografije, dok im je vodič prostorno blizak, ali orijentisan više ka donjem levom uglu, u prostoru realnih, utvrđenih, činjeničnih vrednosti. Reprezentovana ka desnom gornjem uglu, devojka zauzima oblast idealnog. **Naglašnost.** Prvi plan fotografije, istaknut oštrinom u odnosu na pozadinu, predstavlja činioce povorke i stene između kojih se kreću. Učesnici se izdvajaju od okruženja bogatstvom detalja u reprezentaciji i kontrasta u svetlini. Mladić je istaknut veličinom i pozicijom u prvom planu. Kontrastom u tonu iz grupe se vizuelno izdvajaju lame, i grupisane sa mladićem putem radnje, zauzimaju centralni deo fotografije. Devojka je pozicionirana u gornjem levom uglu fotografije koji važi za poziciju visoke naglašnosti i prostorno je odvojena od ostalih činilaca, ali je naglašnost ublažena slabim kontrastom sa pozadinom. Mladić sa lamama se izdvaja iz grupe kao nešto naglašeniji. **Grupisanje.** Putem oštine grupisani su reprezentovani učesnici i dve stene. Stene su manje naglašene od učesnika, jer su bojom povezane sa pozadinom i jednolične po teksturi, ali su komponovane tako da obuhvataju učesnike i obezbeđuju vizuelnu napetost. Jakna mladića, slične boje, predstavlja element putem kojeg je grupisan sa stenama i predstavlja element koji vizuelno zaokružuje grupu, tj. drži je na okupu, što potvrđuje mladića kao nosioca grupe. Možemo primetiti i grupisanje putem boje. Pantalone koje nosi mladić jednako su tona i svetline kao lame i deo prtljaga koji nose, a zatim i majce koju nosi devojka. Ovi elementi pozicionirani su tako da formiraju uzlaznu dijagonalu, suprotnu od smera kretanja i stvaraju vezu između mladića i devojke, koja nije reprezentovana putem radnje. Dijagonalni smer u kompoziciji ovih elemenata, takođe, može biti konotiran kao kriva grafikona. Na kraju krive nalazi se logotip brenda, pozicioniran u prostoru idealnih vrednosti specifičnog koncepta.

3.1. Analiza konteksta

3.1.1. Kontekst produkcije

Timberland predstavlja jednu od vodećih kompanija na svetskom tržištu, kada je u pitanju proizvodnja i prodaja

obuće, odeće i dodatne opreme za boravak na otvorenom. Prema zvaničnim podacima brenda, proizvodi su namenjeni mladima između 18 i 35 godina. Oglasi su plasirani na prostoru Sjedinjenih Država putem sledećih magazina: Outside, National Geographic's Adventure, Men's Health, Men's Journal, Men's Fitness, The New York Times Magazine i Rolling Stone. Primećujemo da se radi o „lifestyle” magazinima, visoko tiražnim, namenjenim muškoj populaciji. Proizilazi zaključak da ciljnu grupu predstavljaju mladi muškarci, konzumenti popularne kulture. Marketinška strategija ove kampanje je orijentisana na životni stil potrošača. Karakteriše je identifikacija potrošača na osnovu ideja, vrednosti i stavova, tj. životnog stila. Na osnovu reprezentovanog sadržaja zaključujemo da reprezentovana grupa pripada grupi putnika avanturista. Grupu karakteriše sklonost ka istraživanju novih destinacija i težnja ka autentičnim aktivnostima i iskustvu. Sledeće karakteristike i ponašanja su uobičajene za avanturiste: oni koriste vreme na putovanju za apsorbovanje lokalne kulture, istorije, hrane, ljudi i okruženja; imaju interaktivan odnos sa lokalnim stanovništvom, igraju se s decom, razgovaraju sa ljudima; spremni su da uče i otvoreni su prema različitim društvima, kulturama, religijama i uverenjima; deluju u skladu sa prilikama koje im se pružaju na putovanju; sposobni su da zadrže prisebnost u nepredviđenim situacijama; završavaju putovanja sa novim uvidima, znanjima i iskustvima. Reprezentacija ukazuje da prikazana grupa ne predstavlja ciljnu grupu ovog oglasa, već nosioca vrednosti i popularnog koncepta sa pozitivnim odzivom kod velikog broja potrošača.

3.1.2. Kontekst prijema

Korišćenje fotografskog žanra u reklamne svrhe za cilj ima povezivanje sadržine fotografije sa užim spektrom konvencija koje važe za taj žanr i omogućava konotaciju sistema vrednosti već ustanovljenih kod posmatrača. Fotografski žanr oglasa možemo okarakterisati kao lomografski. Karakteriše ga sličnost sa amaterskim porodičnim fotografijama iz '70-ih i '80-ih godina, pa mogu konotirati sećanje. To su fotografije koje predstavnici ciljnih grupa poznaju iz porodičnih fotoalbuma. One bude osećaj trajnih vrednosti. Konotacija „bezbrzih vremena“ i „trenutaka za pamćenje“ budi ugodan osećaj. Lomografija poseduje sledeće vizuelne karakteristike: mek fokus, kružnu marginalnu pokrivenost polja (vinjetu). Parametri po kojima je modalitet snižen daju fotografijama „više nego realan“ izgled, a zasićenost boje i vinjete donose mističnu i romantičnu atmosferu koja poziva na sanjarenje. Upotrebom magazina kao medija i lomografskog žanra obezbeđen je kontekst u kom će posmatrač, tokom vremena koje odvaja za sebe i biva u stanju relaksacije, ponuditi sadržaj koji angažuje, podstiče preispitivanje, a istovremeno emotivno dotiče i pruža sigurnost, i obezbediti mu upliv u samoprojekciju na „realnost slike” i identifikaciju sa vrednosnim konceptima, a samim tim identifikaciju sa brendom. Posredstvom fotografskog žanra lomografije obezbeđeno je emocionalno učešće posmatrača i stvoren kontekst u kom će sadržaj fotografije usvojiti kao iskren i istinit.

4. ZAKLJUČAK

Društvena semiotika slike posmatra konvencije u vizuelnoj komunikaciji kao resurse u proizvodnji značenja, pri čemu se resursi odnose na značenje elemenata slike, njihovu prostornu orijentisanost, odnose između elemenata, kao i odnose sa posmatračem, ali se ne mogu koristiti samostalno pri semiotičkoj analizi slike, jer su značenja fleksibilna i promenjiva u odnosu na društvenu praksu.

Uspostavljen metodološki okvir podrazumeva upotrebu društvenog konteksta kao izvora dodatnih resursa u proizvodnji značenja, pored onih koje se mogu uočiti. Analiza konkretnog reklamnog oglasa pokazuje kako je fotografski žanr iskorišćen da bi specifična ciljna grupa konotirala značenja koja se za taj žanr vezuju i na taj način usmerila konotaciju sadržaja. Pri analizi fotografskog žanra, važno je obratiti pažnju na društveni i istorijski kontekst, jer unutar žanra vremenom nastaju promene. Sistem vrednosti koji određena grupa vezuje za određeni fotografski žanr uvek je kulturno i istorijski uslovljen. Vizuelna pismenost, kao ni jezička, ne predstavlja preduslov za komunikaciju, ali je oplemenjuje i čini efikasnijom. Za grafičkog dizajnera ona znači neprestano bogaćenje vizuelnog rečnika resursima i konvencijama, kao i poznavanje načina na koji se formira i menja značenje unutar specifičnih diskursa.

5. LITERATURA

- [1] Čendler, D. (n.d.). *Semiotics for beginners*. Prevela sa engleskog jezika Jelena Nikolić. Semiološka analiza pozorišnog plakata. Diplomski rad. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [2] Kres, G. i Fon Leven, T. (2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. [e-book]. London: Taylor & Francis e-Library. Dostupno na: www.eBookstore.tandf.co.uk.
- [3] Džuvit, K. i Ojama, R. (2001). Visual meaning: a social semiotic approach. In: C. Jewitt. ed. and T. van Leeuwen ed. 2001. *Handbook of visual analysis*. London: SAGE Publications Ltd. Ch.7
- [4] Lister, M. i Vels, L. (2001). Seeing beyond belief: Cultural Studies as an approach to analysing the visual. In: C. Jewitt. ed. and T. van Leeuwen ed. 2001. *Handbook of visual analysis*. London: SAGE Publications Ltd. Ch.4

Adrese autora:

Mila Matijašević
mmiillaa@gmail.com

Uroš Nedeljković
urosned@uns.ac.rs

Irma Puškarević
irma@uns.ac.rs

**UTICAJ DEBLJINE SLOJA, UGLA DEPONOVANJA I GUSTINE ISPUNE NA
MAKSIMALNU ZATEZNU SILU KOD UZORAKA IZRAĐENIH U FDM TEHNOLOGIJI**

**INFLUENCE OF LAYER THICKNESS, DEPOSITION ANGLE AND INFILL ON
MAXIMUM TENSILE FORCE IN FDM-BUILT SPECIMENS**

Tomislav Vojnak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je analiziran uticaj debljine sloja, ugla deponovanja i gustine ispune na maksimalnu veličinu zatezne sile kod uzoraka izrađenih od PLA (Polylactic Acid) materijala u FDM (Fused Deposition Modelling) tehnologiji. Korišćen je puni trofaktorni eksperiment na dva nivoa, sa dve centralne tačke. Eksperimentalni rezultati ukazuju na to da dominantan, statistički značajan uticaj na varijabilnost maksimalne zatezne sile ima debljina sloja, bez prisustva nelinearnosti efekata.

Ključne reči: 3D štampa, FDM, debljina sloja, ugao deponovanja, procenat ispune, zatezna sila.

Abstract – In this paper it is analyzed the influence of layer thickness, deposition angle and infill on the magnitude of maximum tensile force in PLA (Polylactic Acid) specimens, using FDM (Fused Deposition Modelling) technology. Three-level full factorial design of experiment with two center runs was used. Experimental results showed dominant influence of layer thickness on the variability of maximum tensile force, without the presence of curvature.

Key words: 3D printing, FDM, layer thickness, deposition angle, infill, tensile force.

1. UVOD

Zahvaljujući sve većem broju novih i relativno jeftinih tipova 3D štampača na svetskom tržištu - što je rezultat isteka patentnih prava iz 2009. godine - FDM spada u red aditivnih tehnologija koje su najinteresantnije za širi krug korisnika. Tu spada veliki broj entuzijasta i hobista, ali i obrazovnih i istraživačkih ustanova koje ne mogu da izdvoje nekoliko desetina hiljada evra za nabavku vrhunskih uređaja.

Upravo iz ovog razloga su zanimljivi tehnološki faktori od čijeg izbora najviše zavise mehaničke karakteristike izrađenih delova. U nastavku sledi kratak pregled literaturnih izvora koji se bave ovom tematikom.

Ahn i ostali [1] su ispitivali karakteristike FDM delova od ABS P400 materijala. Koristeći dizajn eksperimenta, varirali su: ugao deponovanja, gustinu ispune, širinu staze deponovanja, i temperaturu ekstrudiranja. Posmatrani su zatezna i pritisna čvrstoća uzoraka, a dobijeni rezultati su upoređeni sa injeksiono livenim uzorcima od istog materijala.

NAPOMENA:

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

Za najbolju kombinaciju parametara, zatezna čvrstoća se kretala od 65 do 72% od čvrstoće injeksiono livenih delova, dok je pritisna čvrstoća bila u domenu 80-90%.

Montero i ostali [2] su u slično koncipiranom eksperimentu došli do istih zaključaka. Pilipović i ostali [3] su poredili karakteristike dve tehnologije za 3D štampu 3DP i Polyjet, pri čemu su ispitivani: dimenziona tačnost, hrapavost površine i mehanička svojstva uzoraka.

Nancharaiyah [4] je posmatrao uticaj debljine sloja, ugla deponovanja materijala i gustine ispune na ukupno vreme izrade delova primenom FDM tehnologije. Koristeći trofaktorni dizajn eksperimenta na tri nivoa, došao je do zaključka da su najuticajniji faktori debljina slojeva i gustina ispune, dok ugao deponovanja materijala i međusobni uticaji faktora nisu imali statističku značajnost. Bagsik i Schöppner [5] su koristili dizajn eksperimenta radi utvrđivanja uticaja ugla deponovanja materijala i parametara za generisanje putanje ekstrudera, na mehaničke karakteristike uzoraka izrađenih u FDM tehnologiji. Takođe koristeći dizajn eksperimenta, Gajdoš i ostali [6] su ispitivali uticaj parametara za generisanje putanje ekstrudera na zateznu čvrstoću FDM uzoraka.

Eksperiment koji je realizovan u ovom radu oslanja se na iskustva i rezultate koji su navedeni u kratkom pregledu literature. Osnovnu razliku u odnosu na prethodne radove čine izbor FDM mašine i korišćenog materijala. U radu će biti korišćen FDM štampač *Makerbot 2 Replicator*. Iako ovaj uređaj spada u klasu personalnih 3D štampača, omogućava variranje većeg broja različitih operativnih i tehnoloških parametara, što ga čini vrlo pogodnom i dostupnom platformom za izvođenje kvalitetnih eksperimenata. Na osnovu analizirane literature, posmatrana su tri uticajna faktora: debljina deponovanog sloja, ugao deponovanja materijala i procenat ispune. Kao izlazni parametar, tj. zavisna promenljiva, usvojena je maksimalna zatezna sila, F_t [N]. Za sistematsko ispitivanje uticaja glavnih parametara i njihove interakcije korišćen je faktorni eksperiment.

2. ZATEZNA ČVRSTOĆA

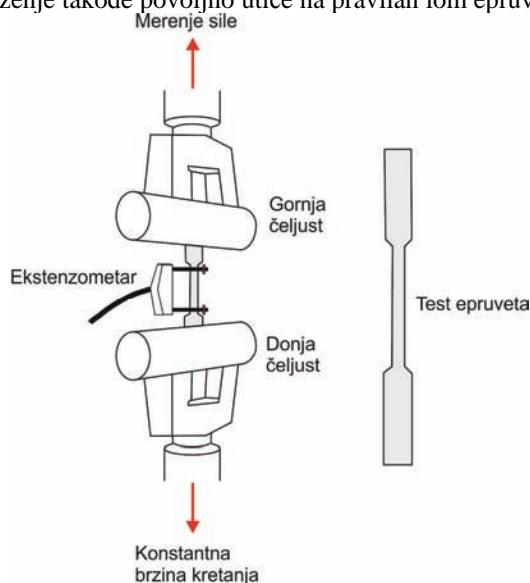
2.1 Definicija i standardi

Pod zateznom čvrstoćom se smatra sposobnost materijala da se odupre lomu pod dejstvom zateznog napona. Ova karakteristika spada u ključne mehaničke karakteristike materijala, zbog čega je njeno merenje vrlo rašireno. Sila po jedinici površine (MPa) koja je potrebna da se izazove lom materijala na ovaj način, predstavlja maksimalnu zateznu čvrstoću. Značajan parametar predstavlja brzina kojom sile deluju na krajevima epruvete. Ova brzina se

kreće od 5 do 500 mm/min i njen izbor utiče na rezultat merenja. Najčešće korišćeni standardi koji propisuju uslove za izvođenje merenja zatezne čvrstoće plastičnih materijala jesu ISO 527 i ASTM D638. Generalno, ne postoje značajne razlike između rezultata dobijenih primenom ova dva standarda, tako da oba mogu biti podjednako iskorišćena za testiranja. Za testiranja elastomernih polimera koriste se standardi ISO 37/ASTM D412, dok se za testiranje polimernih filmova koriste ISO 527-3/ASTM D882.

2.2 Merenje zatezne čvrstoće

Za merenje zatezne čvrstoće potrebno je da test epruveta na oba kraja bude stegnuta u čeljusti. Zatim se na oba kraja primenjuje aksijalna, zatezna sila i epruveta se propisanom brzinom zateže do pucanja (Sl.1). Budući da primena stezne sile izaziva oštećenje epruvete, pravilno pucanje epruvete se obezbeđuje njenom geometrijom. Na slici 1, desno, prikazana je principijelna geometrija epruvete koja se koristi u eksperimentu. Suženje centralne sekcije u odnosu na krajeve koji idu čeljusti, u većini slučajeva obezbeđuje da epruveta pukne na tom delu, a ne u blizini steznih čeljusti. Radijalni prelaz proširenog dela u suženje takođe povoljno utiče na pravilan lom epruvete.



Slika 1. Šematski prikaz epruvete i principa merenja

3. PLAN I REALIZACIJA EKSPERIMENTA

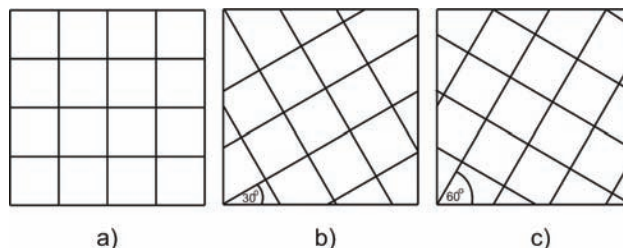
3.1. Dizajn eksperimenta

Za eksperimentalno ispitivanje je korišćen 2^3 faktorni eksperiment bez replika, sa dve centralne tačke. Centralne tačke su obezbedile dodatni stepen slobode za izračunavanje greške eksperimenta, ujedno omogućivši da model uzme u obzir i moguću nelinearnost efekata [7]. Izabrani faktori i odgovarajuće vrednosti nivoa dati su u Tabeli 1.

Svi uzorci su, prema planu eksperimenta, odštampani na 3D štampaču *Makerbot 2 Replicator*. U toku izrade, svi uzorci su bili položeni u centru radne platforme 3D štampača i orijentisani tako da njihova najmanja dimenzija (debljina) pada u pravac Z ose štampača. Temperatura okoline je bila konstantna i iznosila je 23 °C. Na slici 2 su prikazane geometrijske šeme na osnovu kojih je vršeno deponovanje materijala (istopljenog filameta) u toku izrade uzoraka.

Tabela 1. Ispitivani faktori i nivoi

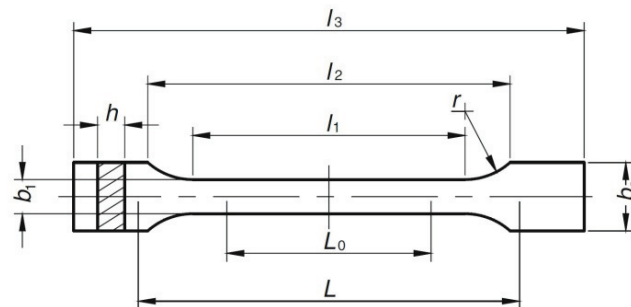
Faktor	Jedinica	Donji nivo (-1)	Centr. Nivo (0)	Gornji nivo (+1)
Debljina sloja. (A)	[mm]	0.1	0.2	0.3
Ugao deponovanja (B)	[°]	0	30	60
Procenat ispune (C)	[%]	10	20	30



Slika 2. Uglovi deponovanja materijala korišćeni u eksperimentu a) 0°, b) 30° i c) 60°

3.2 Geometrija uzoraka - epruveta

Geometrija uzorka za ispitivanje maksimalne zatezne sile definisana je prema ISO 527: 1993 specifikaciji (Sl.3).



Slika 3. Geometrija epruvete korišćene u eksperimentu, na osnovu ISO 527: 1993

Dimenzije epruvete su definisane na osnovu preporuka iz standarda koje su date u Tabeli 2.

Tabela 2. Preporučene dimenzije epruvete (ISO 527)

Parametar	Komentar
l3	ukupna dužina epruvete ≥ 150
l1	dužina suženog dela epruvete 80 ± 2
r	poluprečnik zaobljenja $20 \div 25$
l2	rastojanje između proširenja za prihvatanje epruvete u stezne čeljusti $104 \div 113$
b2	širina na krajevima 20 ± 0.2
b1	širina suženog dela 10 ± 0.2
h	debljina epruvete 4 ± 0.2
l0	dužina merenja 50 ± 0.5
L	početno rastojanje između steznih čeljusti 115 ± 1

4. REZULTATI I ANALIZA

U procesu eksperimentalnog merenja maksimalne zatezne sile na mehaničkoj kidalici (Sl.4), zabeležene su vrednosti mase opterećenja i one su date u Tabeli 3, u koloni „Masa opterećenja”. Vrednosti maksimalne zatezne sile dobijene

su potom računski, množenjem mase sa vrednosti 9.81 m/s i one su prikazane u poslednjoj koloni Tabele 3. Razorene epruvete su prikazane na slici 5.



Slika 4. Mehanička kidalica, VEB ZDM 5/91

Tabela 3. Maksimalne zatezne sile dobijene na osnovu deset eksperimenata

Redosled izvođenja eksperimenata	Debljina sloja [mm]	Ugao deponovanja [°]	Procenat ispunje [%]	Masa opterećenja [kg]	Maksimalna zatezna sila [N]
1.	0.2	30	20	86	843.66
2.	0.3	60	10	42	412.02
3.	0.1	0	10	68	667.08
4.	0.2	30	20	60	588.60
5.	0.3	0	10	68	667.08
6.	0.1	0	30	48	470.88
7.	0.1	60	30	82	804.42
8.	0.1	60	10	46	451.26
9.	0.3	60	30	69	676.89
10.	0.3	0	30	64	627.84



Slika 5. Deset epruveta nakon završenog merenja na kidalici

Statistička analiza je realizovana u programskom paketu *Minitab v16*. Glavni rezultati statističke analize dati su u vidu ANOVA tabele (Tab.4). Analiza dizajna eksperimenata vršena je iterativno, pri čemu je početni model obuhvatao sve faktore i njihove kombinacije,

uključujući i uticaj centralnih tačaka eksperimenta. Kriterijumi za usvajanje konačnog modela zasnivali su se na dijagramima rezidualnih odstupanja, kao i na sumarnom prikazu regresionog modela (S i R parametri) [7]. U usvojenom modelu figurišu sledeći faktori: A, B, C, AC i BC, pri čemu je greška ($S=61.3566$) najniža od svih alternativnih modela, dok su koeficijent determinacije ($R^2=91.93\%$) i prilagođeni koeficijent determinacije ($R^2\text{-adjusted}=81.85\%$), najviši. Usvojeni regresioni model ne uzima u obzir uticaj centralnih tačaka.

Iz tabele 4 se vidi da samo debljina sloja ostvaruje statistički značajan uticaj na zavisnu promenljivu Sila [N]. Dijagram glavnih efekata (Sl.6) ilustruje uticaj debljine sloja na maksimalnu zateznu silu. Uočljivo je da smanjenje debljine sloja utiče na povećanje maksimalne zatezne sile.

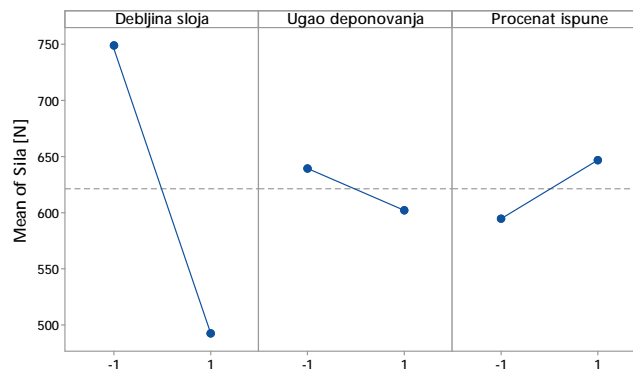
Tabela 4. ANOVA tabela

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	5	171649	34330	9.12	0.026
Linear	3	140637	46879	12.45	0.017
Debljina sloja	1	132625	132625	35.23	0.004
Ugao deponovanja	1	2707	2707	0.72	0.444
Procenat ispunje	1	5305	5305	1.41	0.301
2-Way Interactions	2	31012	15506	4.12	0.107
Debljina sloja*Procenat ispunje	1	8770	8770	2.33	0.202
Ugao deponovanja*Procenat ispunje	1	22243	22243	5.91	0.072
Error	4	15059	3765		
Curvature	1	118	118	0.02	0.887
Lack-of-Fit	2	11861	5931	1.93	0.454
Pure Error	1	3080	3080		
Total	9	186708			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
61.3566	91.93%	81.85%	13.73%

Main Effects Plot for Sila [N]
Fitted Means

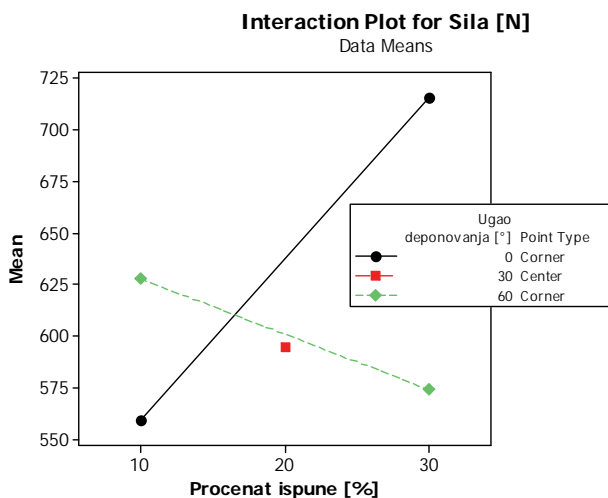


Slika 6. Dijagrami glavnih efekata za tri faktora: debljinu sloja, ugao deponovanja i procenat ispunje

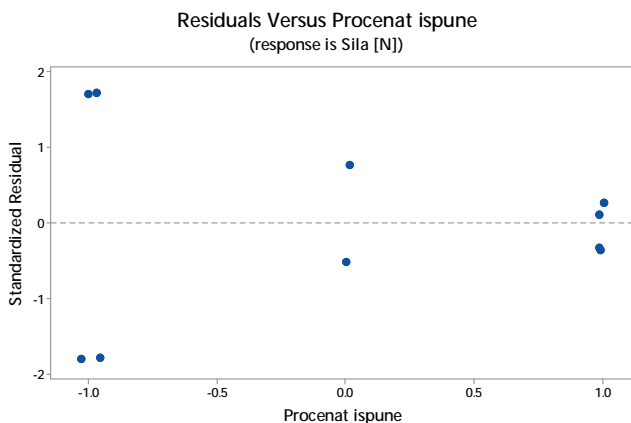
Analiza varijanse je takođe pokazala da postoji interakcija između ugla deponovanja i procenta ispunje koja je bliska pragu značajnosti i iznosi ($p=0.072$). Iz tog razloga je interesantno posmatrati dijagram interakcije na Slici 7. Dijagram pokazuje da nivo promenljive *Ugao deponovanja* ima izražen uticaj na efekat koji ostvaruje procenat ispunje. Najveći (pozitivan) efekat na porast maksimalne zatezne sile, procenat ispunje ostvaruje pri uglu deponovanja od 0° .

Takođe je posmatran i uticaj nivoa faktora na disperziju zavisne promenljive. Iako nema statistički značajan uticaj na vrednost zavisne promenljive, *procenat ispunje* ima izražen uticaj na njenu disperziju. Na slici 8 je uočljivo da promena od donjeg (-1) ka gornjem nivou (+1)

prouzrokuje znatno smanjenje disperzije zavisne promenljive. Držanjem procenta ispune na srednjem nivou (0), moguće je značajno smanjiti disperziju, dok bi procenat ispune na gornjem nivou (+1) omogućio minimiziranje disperzije izmerenih vrednosti maksimalne zatezne sile.



Slika 7. Interakcija ugla deponovanja materijala i procenta ispune i njen uticaj na maksimalnu zateznu silu



Slika 8. Dijagram rezidualnih odstupanja za promenljivu Procenat ispune

5. ZAKLJUČCI

U radu je eksperimentalno ispitivan uticaj debljine sloja, ugla deponovanja i procenta ispune na maksimalnu zateznu silu kod uzoraka izrađenih primenom FDM tehnologije. Laboratorijski eksperiment je bio zasnovan na 2³ faktornom eksperimentu, bez replika, sa dve centralne tačke. Ukupno deset eksperimenata omogućilo je sistematsko ispitivanje uticaja glavnih parametara i njihove interakcije, na ponašanje zavisne promenljive, F[N].

Za razliku od radova koji su razmatrani u okviru teoretskog dela, u ovom eksperimentu epruvete nisu imale puni poprečni presek, već je jedan od uticajnih faktora bio procenat ispune, koji je variran na tri nivoa: 0.1, 0.2 i 0.3, odnosno, 10, 20 i 30% ispune. Razlog za ovakvu postavku eksperimenta leži u činjenici da ovi procenti ispune omogućavaju znatno kraće vreme izrade modela od 100% ispune i realno je da u praksi budu korišćeni daleko češće. Iz tog razloga, u radu nije razmatrana

zatezna čvrstoća, čije izračunavanje zahteva puni poprečni presek epruvete, već je kao zavisna promenljiva usvojena maksimalna zatezna sila koja je registrovana na kidalici u trenutku razaranja epruveta.

Rezultati su pokazali da debljina sloja ostvaruje dominantan, statistički značajan uticaj na maksimalnu zateznu silu ($p=.004$). Iako na osnovu statističke analize nije utvrđena njegova signifikantnost ($p=.301$), procenat ispune ima značajan uticaj na disperziju dobijenih vrednosti zavisne promenljive, pri čemu disperzija opada sa smanjenjem debljine sloja.

Uvođenje centralnih tačaka u model pokazalo je da nema prisustva nelinearnosti, budući da je zakrivljenost (curvature) bila nesignifikantna ($p=.887$).

Na osnovu rezultata koji su dobijeni u ovom eksperimentu, preporučeni tehnološki parametri su sledeći: (i) debljina sloja od 0.1mm, koja omogućava najveće vrednosti sile zatezanja i (ii) procenat ispune 0.3, tj. 30%, dok ugao deponovanja nema statistički značajan uticaj barem pri nivoima ispune koji su korišćeni u ovom eksperimentu. Kao alternativa ispuni od 0.3, takođe bi mogao biti preporučen i procenat ispune od 0.2, tj. 20%, koji, kako je pokazano, takođe umanjuje disperziju dobijenih rezultata, a pri tom je ekonomičniji sa stanovišta potrebnog vremena izrade.

6. LITERATURA

- [1] Ahn, S.H., Montero, M., Roundy, S., Wright, P.K., "Anisotropic material properties of fused deposition modeling ABS", Rapid Prototyping Journal, 8(4), pp.248-257, 2002
- [2] Nancharaiyah, T., "Optimization of Process Parameters in FDM Process Using Design of Experiments", International Journal on Emerging Technologies, 2(1), pp. 100-102, 2011
- [3] Pilipović, A., Raos, P., Šerčer, "Experimental analysis of properties of materials for rapid prototyping", Int J of Advanced Manufacturing Technology, 40, pp. 105-115, 2009
- [4] Bagsik, A., Schöppner, V., "Mechanical properties of fused deposition modeling parts manufactured with ultem*9085", Proceedings of Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers (ANTEC 2011), Boston, USA, 2011
- [5] Gajdoš, I., Spišák, E., Slotá, J., Kaščák, L., "Influence of path generation strategy on tensile properties of FDM prototypes", Zeszyty naukowe Politechniki Rzeszowskiej 288, Mechanika 85, RUTMech, t. XXX, z. 85 (2/13), kwiecień-czerwiec, pp. 139-148, 2013
- [6] Montero, M. et al., "Material characterization of fused deposition modeling (FDM) ABS by designed experiments", Proceedings of Rapid Prototyping & Manufacturing Conference, Cincinnati, OH, USA, May 15-17. CRC Press, 2001.
- [7] Vining, G., Kowalski, S., "Statistical Methods for Engineers", 3rd ed. Boston:Brooks/Cole, ISBN:978-0-538-73518-6, 2011

Adrese autora za kontakt:

MSc Tomislav Vojnak – toma.vojnak.90@gmail.com

**EFEKAT PRILAGODAVANJA NA FONT
FONT TUNING EFFECT: REVIEW STUDY**Tamara Badža, Uroš Nedeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U tradicionalnoj tipografiji tekst se oblikuje tako da bude čitak, koherentan i predstavlja vizuelno zadovoljavajuću celinu koja funkcioniše „nevidljivo“ - bez svesti čitalaca. Da bi se efekat zaokružene celine postigao potrebno je oblikovati slovne znakove na način da budu u funkciji što lakšeg prepoznavanja – da doprinose čitkosti. Smatra se da se ovo prepoznavanje odvija na osnovu strukture slovnih znakova i da se u toku čitanja vizuelni aparat prilagođava na tu strukturu i tako omogućava nesmetano savladavanje teksta. Ovaj fenomen se naziva Font tuning efektom. Priloženi rad se bavi pregledom efekta font tuninga.

Abstract – Traditional typography implies creating legible and coherent text which represents a visually satisfactory whole functioning 'invisibly' - without the involvement of the reader's consciousness. To achieve this, letter forms should be created to contribute letter identification – to contribute legibility. It is believed that this identification takes place in the structure of the characters and in the course of reading the visual apparatus adapted to the structure and makes it smooth mastering the text. This is called Font tuning Effect. The accompanying paper examines the effect of font tuning.

Ključne reči: Tipografija, Čitkost, Font tuning.

1. UVOD

Danas je razvoj pisma usmeren ka postizanju što većeg stepena čitkosti. Čitkost opisuje koliko lako i ugodno određeni tekst može biti pročitani. To nije povezano sa sadržajem ili jezikom, već je povezano sa veličinom i izgledom pisanog i prikazanog teksta.

Funkcija je u prvom planu, te se javlja i niz studija koje se bave istraživanjima na temu postizanja što veće transparentnosti pisma u odnosu na sadržaj.

Od momenta susreta sa nekom tekstualnom informacijom do momenta razumevanja iste dešava se niz procesa koji omogućavaju čitaocu da vizuelne elemente prevedu u apstraktne kodove i da im dodeli odgovarajuće značenje. Smatra se da odvijanje ovih procesa zavisi od strukture slova i iskustva čitaoca sa tom strukturom. Teza koju danas zastupaju istraživači [1] podrazumeva da čitalac u toku čitanja određenog teksta zapaža pravilnosti strukture slovnih znakova, a potom te pravilnosti koristi kako bi ubrzao proces čitanja. Ovaj efekat je nazvan efekat prilagođavanja vizuelnog aparata na karakteristike fonta (*Font tuning efekat*).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio mr Uroš Nedeljković, docent.

2. STRUKTURA SLOVNIH ZNAKOVA I NJENA ULOGA U PROCESU PERCEPCIJE

Sveopšte prihvaćena teorija o percepciji slova objašnjava da se slova prepoznaju na osnovu detekcije distinktivnih odlika. Distinktivne odlike su definisane kao proizvoljan skup odlika čije kombinacije omogućavaju razlike između pojedinih slovnih znakova, pri tome aktivirajući apstraktni slovni kod. Više studija na temu detekcije odlika predviđa koje su to distinktivne odlike. Fiset [2] kao glavne distinktivne odlike izdvaja završetke slova. Grainger, Ray i Dufau [3] odlike definišu kao skup linija različite orijentacije i zakrivljenosti. Bouma [4] ističe odlike poput ulaznih i silaznih poteza, širine lika i završetaka kao odlike koje mogu poslužiti kao vizuelni zaključci u procesu percepcije. Gilmore [5] ističe kao važne odlike oblik, proporcije i stilске attribute.

2.1. Karakteristike slova koje su od značaja za proces percepcije

Sanocki je pružio dokaz koji potvrđuje da se vizuelni zaključci čitaoca koriste da uspostave pozadinsku strukturu slova, i pravila koja oni primenjuju da bi postigli ovo su prilagođena pismu u kome se tekst prikazuje [6]. Dalji dokazi ovakvog font tuning-a su nedavno ustanovljeni od strane Gauthier, Wong, Hayward & Cheung [7].

Strukturalni model koji je uspostavio Sanocki izdvaja unutrašnji nivo informacija koji je tačan za slova unutar grupe tipičnih pisama, kao i površinski nivo koji definiše karakteristike slova unutar tačno određenog pisma. Unutrašnji nivo je relativno statičan, dok se površinski menja i definiše se tokom susreta sa određenim pismom.

Ovaj model uključuje tri različita tipa informacija. Prvi tip, unutrašnji nivo invarijantnih informacija o pismu uključuje apstraktne jedinice koje odgovaraju generalnim delovima, ili atributima, slova.

Drugi tip informacija jeste set parametara pisma koji opisuje karakteristike tog pisma.

Treći i finalni tip informacija je o tačno određenim instancama slova.

Ove informacije o slovima potiču od transformacije promenljivih parametara (*font variant*) i njihovog usaglašavanja sa opštim parametrima pisma (*font specific*) [6].

Invarijantna reprezentacija slova je u okvirima konjukcije atributa.

Primeri atributa su dati na slici 1. Atributi variraju od slova do slova u relativnoj poziciji i u količini (koliko atributa je uključeno) [6].

Na primer, petlja i vertikalna linija se pojavljuju u b, d i f, ali linija je na levoj strani b, na sredini f, i desnoj strani d slova; dok je petlja kod f cirkularna ali manje kompletna od petlji koje čine telo slova b i d.

vertikalna crta	
petlja	C
horizontalna crta	—
ugao	∟
tačka	•

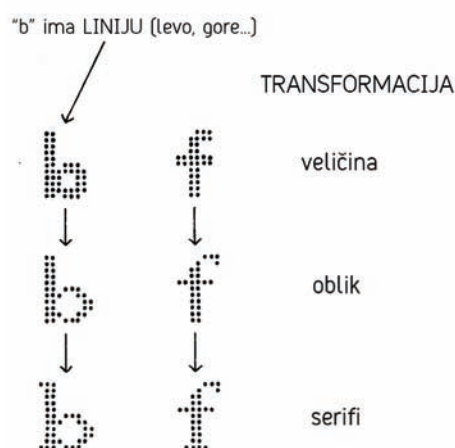
Slika 1. Atributi slovnih znakova

Reprezentacija b bi mogla biti, „ima liniju i petlju“. Primer atributa određenog slova bi mogla biti opisana kao forma transformacije od apstraktnog entiteta u opis prave, postojeće forme [6].

2.2. Prevođenje karakteristika slovnih znakova u apstraktne slovne kodove

Kada dizajner oblikuje pismo, on zapravo definiše set pravila za prevođenje prototipskih strukturnih odlika svakog slova alfabeta u štampanu formu. Čitalac ima zadatak da otkrije pravila za prevođenje za tekst koji čita i da ih usvoji ostvarujući jednu uzajamno povratnu vezu, tako da ona mogu ići od površinske forme slova do opisa njihove strukture, dozvoljavajući na taj način da slova budu identifikovana.

Proces identifikacije odvija se u nekoliko nivoa. U svakom nivou prepoznaje se po jedan tip informacije (npr. veličina atributa, oblik atributa, kvalitet linije). Moguća reprezentacija procesa transformacije je data na slici 2. Na slici su prikazana tri nivoa identifikacije i uočene karakteristike: veličina, oblik, prisustvo serifa [3].



Slika 2. Prikaz procesa transformacije

Kada čitalac počinje da čita tekst složen njemu novim i nepoznatim tipografskim pismom on će prvo pokupiti pravila za prevođenje koja su sadržana u pismu. Moraće da odluči koje vizuelne karakteristike su bitne u strukturi slova, koja su pravila prevođenja. Dok ovo radi, čitanje će sporije napredovati, i biće skloniji pravljenju grešaka

nego što bi bio slučaj sa poznatim pismom. Čak i kada se tekst koji čitalac počinje da čita pojavljuje u različitom pismu koje je poznato, tečnost čitanja će očekivano biti smanjena dok se prvobitno ne primeni set pravila prevođenja koji se nalazi u dugotrajnoj memoriji. Uprkos toj trenutno smanjenoj tečnosti u čitanju, možemo primetiti mogućnost dugotrajne memorije da na osnovu prethodno usvojenih pravila dozvoli čitaocu da čita tečnije kada se tekst pojavljuje u poznatom pismu, u odnosu na tekst koji se pojavljuje u nepoznatom pismu [8].

3. PREGLED I NOVI REZULTATI EKSPERIMENATA U OBLASTI ČITKOSTI

Sanocki [6] u studiji objašnjava fenomen strukture slova i načina na koji se vizuelni sistem prilagođava toj strukturi. Polazi od pretpostavke da čitalac pri susretu sa novim pismom beleži karakteristike koje čine strukturu tog pisma, uočava pravilnosti koje čine tu strukturu i te podatke čuva u dugotrajnoj memoriji. Pri ponovnom susretu sa tim pismom, čitalac te iste informacije povlači iz dugotrajne memorije i na taj način brže i efikasnije čita tekst oblikovan u tom pismu.

Efekat postojanja font tuning-a Sanocki je dokazao kroz dva eksperimenta. U prvom eksperimentu je predstavio dva tipa stimulusa: regularni uslovi – odnosi se na nizove od po četiri slova oblikovana u jednom, konzistentnom pismu; ne-regularni ili mešoviti uslovi – odnosi se na nizove od po četiri slova oblikovana u nekoliko različitih pisama koja su bila uključena u istraživanje. Neki od nizova su pored pripadajućih slova imali i jedno ne-slovo. Ispitanicima su prikazani nizovi i traženo je da odgovore da li su u trenutnom prikazu niza sve slova ili u nizu nalazi ne-slova. Vreme odgovora je bilo mereno. Istraživanje je pokazalo bolji rezultat za regularne uslove u odnosu na mešovite (prednost od 165 ms). Eksperimentom je dokazano da perceptualni sistem može da se „podesi“ za određeni stimulus. Drugi eksperiment se bavio istom tematikom. Sanocki je želeo da proverii da li je bolji rezultat u regularnim uslovima prouzrokovan manjim brojem karakteristika koje je trebalo uočiti. U drugom eksperimentu stimulusi su imali isti broj karakteristika (ovo se odnosi na lokalne karakteristike poput vertikalnih segmenata i serifa).

Da efikasnost procesa identifikacije zavisi samo od broja karakteristika vreme odgovora bi bilo isto za oba tipa stimulusa. Rezultati eksperimenta su potvrdili bolje rezultate za regularne uslove (prednost od 119 ms). Oba eksperimenta dokazuju efekat font tuninga – perceptualni sistem postaje prilagođen za slovne delove koji čine konstante jednog pisma [6].

Nekoliko godina kasnije Sanocki objavljuje studiju [9] kojom još jednom potvrđuje postojanje font tuning efekta. Ovog puta stimulus su činili podskupovi slova koji su se pojavljivali u grupama od po tri niza. Promenljivi su bili i setovi slova i pismo u kome se pojavljuju. Sanocki je ustanovio da postoji korist od iskustva koje se steklo pri susretu sa novim pismom u prvoj grupi seta stimulusa, i da se struktura sa kojom se ispitanik upoznao tada mogla primeniti pri susretu sa ostalim slovima tog pisma [9]. Sličnu potvrdu postojanja efekta font tuninga su dali i Concoran i Rouse. U svom eksperimentu ispitanicima su reči predstavljali pomoću tahistoskopa. Svaka reč se

pojavljivala ili u regularnom rezu ili u kurzivu. U jednim uslovima, sve reči koje su složene u istom formatu su se pojavljivale u istoj grupi seta stimulusa. U drugim uslovima, format je menjan od jedne reči do sledeće. Corcoran i Rouse [10] su primetili skromnije nivoe identifikacije u drugim uslovima.

Klitz, Mansfield i Legge [11] su tražili od ispitanika da pročitaju kratke pasuse što je brže moguće. Svaki pasus bi se mogao pojaviti celokupno regularnim uslovima, ili u mešanim uslovima. Klitz i ostali su zapazili da će čitanje biti usporeno kada se pasus pojavljuje u mešovitim uslovima.

U dva eksperimenta, Gauthier i ostali [12] su zatražili od učesnika da čitaju matricu od 100 slova što je brže moguće. U jednim uslovima, sva slova u svakom redu matrice su se pojavila u istom nepoznatom pismu, ali je pismo menjano za svaki sledeći red. U drugim uslovima, pozicija slova nije bila konstantna u svakom redu na ovaj način, već je bila izmešana. Gauthier i svi su primetili sporije čitanje u uslovima u kojima su čitaoci morali da se bore sa promenama pisma u svakoj ćeliji matrice.

Peter Walker [8] objavljuje istraživanje koje se bavi efektom prilagođavanja vizuelnog sistema na pravilnosti pisma. Walkerov eksperiment je podrazumevao dva tipa stimulusa. Jedan tip je bila reč ili pseudo-reč, dok je drugi tip bio niz konsonanata. Oba stimulusa su se pojavljivala na monitoru, zajedno, jedan ispod drugog. Postojala je jednaka verovatnoća da se neki od dva stimulusa pojavi u bilo kojoj od dve prostorne lokacije (ispod ili iznad). Svaki od 256 korištenih stimulusa se pojavljivao u jednom od dva pisma: Cooper Black ili Palatino Italic. Niz konsonanata se takođe pojavljivao u nekom od dva pisma, i ovo se moglo poklopiti, ili ne, sa pismom u kome se pojavljivala reč odnosno pseudoreč. Stimulusi su se pojavljivali u crnoj boji, jedan iznad drugog na centru belog ekrana. Reč odnosno pseudoreč se mogla pojaviti na višoj ili nižoj prostornoj lokaciji. Učesnici su trebali da odgovore o leksičkom statusu reči, odnosno pseudoreči i da zanemare niz konsonanata. Dakle, ulogu su imala četiri faktora: leksička kategorija subjekta, pismo u kome se pojavljivala reč ili pseudoreč, pismo u kome se pojavljivao niz konsonanata, i prostorna lokacija reči ili pseudoreči.

Iako je traženo da se uoči samo reč/pseudoreč kao stimulus, niz konsonanata je takođe morao biti identifikovan, bar u onim slučajevima kada je prikazan kao prvi i kada se morala doneti odluka o zanemarivanju. Učesnici su sporije odgovarali kada su se dva slova niza pojavljivala u različitim pismima, nego u slučajevima kada su se pojavljivala u istom. Ovo predpostavlja da su učesnici morali da se prilagode promeni pisma kao što su se prilagođavali promeni od niza konsonanata do reči/pseudoreči. Prikazi su se menjali u odnosu na to da li je reč/pseudoreč delila slova sa pratećim nizom konsonanata, i uticaj ovoga na vreme leksičke odluke je ocenjeno. Kada je reč o strukturnoj identifikaciji slova, ne očekuje se da ovaj proces bude posebno osetljiv na prisustvo poklapanja slova, zato što ista pravila prevođenja mogu biti formirana različitim slovima alfabeta. Činjenica da je vreme donošenja odluke bilo neosetljivo na preklapanje slova može se koristiti kao pokazatelj da je u eksperiment bio uključen proces strukturne identifikacije slova [8].

Drugim eksperimentom koji je Walker predstavio u istom izveštaju [8] istraživao je uticaj vremenskog intervala na tačnost i brzinu čitanja. Eksperiment je sada kao stimulus imao samo reči odnosno pseudoreči, bez niza konsonanata. Merilo se vreme odgovora, tj. identifikovanja da li je u pitanju reč ili pseudoreč.

Rezultati su otkrili da je negativan uticaj na brzinu čitanja koji nastaje u mešovitim uslovima uklonjen kada se vremenski interval između dva sukcesivna prikaza povećao sa 0.1 na 0.75 s.

Prisustvo efekta promene pisma u uslovima vremenskog intervala od 0.75 s u prikazanom eksperimentu je u kontrastu sa istraživanjima Sanockog [3,6] da mešoviti uslovi imaju negativan uticaj tačnosti čitanja. Jedan način usklađivanja ovih rezultata jeste da se pretpostavi da čitaoci mogu vežbati kontrolisanje i re-implementaciju pravila prevođenja za karakteristike pisma. Da bi se obezbedila inicijalna procena stepena u kojem čitaoci imaju kontrolu nad čuvanjem pravila prevođenja u radnoj memoriji, eksperiment je ponovljen, ali sa promenama sekventnosti stimulusa. Ovo je postignuto uređivanjem da pismo ostane isto za 3 ili 4 sukcesivna stimulusa pre nego što se pojavi promena. Pošto su dužine ova 3 ili 4 stimulusa bile približno frekvence, svako od dva zastupljena pisma je imalo više izgleda da bude ponovo upotrebljeno za sukcesivni stimulus nego da bude zamenjeno.

Na ovaj način, sekventnost je uslovlila situaciju u kojoj učesnici imaju koristi od zadržavanja skornih karakteristika pisma i pravila prevođenja istih u radnoj memoriji radi re-implementacije na sledeći stimulus. Nakon završetka eksperimenta, svaki učesnik je trebao da odredi stepen svesnosti o pravilnostima u zastupljenosti pisama (nakon svake promene pisma, isti bi bio upotrebljen za nekoliko sledećih prikaza).

Rezultati potvrđuju da čitaoci imaju neku kontrolu nad čuvanjem pravila prevođenja i njihovoj re-implementaciji. Konstantnost upotrebe jednog pisma u nekoliko sledujućih prikaza je dodatno podstakla učesnike da sačuvaju pravila prevođenja u radnoj memoriji da bi ih upotrebili za naredni stimulus.

Efekat serijskih pozicija koji je pratio niz od tri seta stimulusa oblikovane u istom pismu potvrdio je dve dodatne stvari.

Prvo, zbog uticaja promene pisma, čini se da je samo jedan set pravila prevođenja čuvan u radnoj memoiji. Kada su pravila uklonjena iz radne memorije, izgubili su svoj specijalni status u odnosu na sva druga pravila.

Drugo, potvrđeno je da nivo svesnosti učesnika o konstantnosti promene može doprineti da učesnici čuvaju pravila prevođenja i da "povuku" ista iz dugotrajne memorije u cilju poboljšanja performansi čitanja [8].

Sofie Beier [13] u svojoj disertaciji izlaže eksperiment koji se bavi upoređivanjem performansi čitanja fontova različitog stepena familijarnosti u zavisnosti od nivoa izloženosti, brzine čitanja i preferencija čitalaca. Kao stimulus koristi po dva pisma za svaku od tri glavne grupe: poznata pisma pravilne strukture - u skladu sa Frutiger-ovim modelom - [14], novooblikovana pisma pravilne strukture, novooblikovana pisma nepravilne strukture. Merena je brzina čitanja pre i nakon perioda izloženosti (period u kome se učesnici upoznaju sa testiranim pismom). Cilj istraživanja je bio potvrđivanje

font tuning efekta. U skladu sa ovim efektom, učesnici su trebali da pokažu bolje performanse čitanja za poznata pisma pravilne strukture u odnosu na novooblikovana pisma.

Takođe, učesnici su trebali da pokažu bolje performanse čitanja nakon što su imali period izloženosti ispitivanom pismu.

Rezultati istraživanja pokazali su da su učesnici nakon perioda izlaganja pokazali bolje rezultate za četiri od šest ispitivanih pisma, nezavisno od pravilnosti njihove strukture [13].

Sva izložena istraživanja su potvrdila da su performanse čitanja zavisne od pisma u kojem se tekst pojavljuje. Kada se pojavljuje u jednom pismu, čitaoci vremenom beleže bolje rezultate što dokazuje da se njihov vizuelni sistem prilagođava karakteristikama tog pisma.

4. ZAKLJUČAK

Vizuelni aparat čitaoca se može "podesiti" u zavisnosti od strukture pisma za određeni font, u cilju ubrzavanja procesa čitanja teksta složenog tim fontom. Ovaj proces odvija se simultano sa procesom čitanja, i u velikoj meri zavisi od prethodnog stepena izloženosti čitaoca ispitivanom pismu.

Ukoliko je čitalac imao ranije iskustvo sa ispitivanim pismom odnosno fontom, prilagođavanje će se desiti u kratkom vremenskom periodu. Ovaj proces pretpostavlja da čitalac može da pohrani u dugotrajnoj memoriji informacije o strukturi i odgovarajuća pravila prevođenja, a potom pri ponovnom susretu sa tim pismom da ih iskoristi u cilju lakšeg čitanja teksta.

5. LITERATURA

[1] Sanocki, T. & Dyson, M.D. (2011). Letter processing and font information during reading: Beyond distinctiveness, where vision meets design. *Str.* 135-141.

[2] Fiset, D., Blais, C., Éthier-Majcher, C., Arguin, M., Bub, D., & Gosselin, F. (2008). Features for Identification of Uppercase and Lowercase Letters. *Psychological Science*, 19, 1161-1168.

[3] Grainger, J. (2008). Cracking the orthographic code: an introduction. *Language and Cognitive Processes*, 23, 1-35.

[4] Bouma, H. (1971). Visual recognition of isolated lower case letters. *Vision Research*, 11, 459-474.

[5] Gilmore, G. C. (1985). Letters are visual stimuli. A comment on the use of confusion matrices *Perception & Psychophysics*, 37, str. 389-390.

[6] Sanocki, T. (1987). Visual Knowledge Underlying Letter Perception: Font Specific, Schematic Tuning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(2), str. 267-278.

[7] Gauthier, I., Wong, A. C-N, Hayward, W. G. & Cheung, O. S. (2006). Font tuning associated with expertise in letter perception. *Perception*, 35, str. 541-559.

[8] Walker, P., (2006). A review and New Experimental Evidence, Department of Psychology, Lancaster University, UK.

[9] Sanocki, T., (1992). Effect of Font and Letter-Specific Experience on the Perceptual Processing of Letters, *American Journal of Psychology*, str. 435-453

[10] Concoran, D.W.J. & Rouse, R.O. (2006). An aspect of perceptual organization involved in reading typed and handwritten words, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, str. 526 - 530

[11] Klitz, T.S., Mansfield, J. S. & Legge, G.E. (1995). Reading speed is affected by font transitions, *Investigative Ophthalmology and Visual Science*.

[12] Gauthier, I., Wong, A. C-N, Hayward, W.G. & Cheung, O.S. (2006). Font tuning associated with expertise in letter perception, *Perception*, str. 541-559.

[13] Beier, S., (2009). Typeface legibility: Towards defining familiarity, *The Royal Colledge of art*, str. 110 - 123.

[14] Frutiger, A. (1988). *Signs and Symbols: Their Design and Meaning*, London: Ebury Press.

Tamara Badža: taskica88@gmail.com

Uroš Nedeljković: urosned@uns.ac.rs

OBLIKOVANJE I GENERISANJE TIPOGRAFSKOG PISMA JUDY I PRIMENA KONTEKSTUALNIH ALTERNACIJA U OKVIRU OPENTYPE FONT FORMATA**DESIGNING AND GENERATING TYPEFACE JUDY AND USE OF CONTEXTUAL ALTERNATES IN OPENTYPE FONT FORMAT**

Strahinja Aparac, Uroš Nedeljković, Bojan Banjanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast - GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Tema rada jeste opis procesa izrade savremenog tipografskog pisma sa ciljem istraživanja primene i značaja kontekstualnih alternacija u okviru OpenType font formata. U svrhu toga, oblikovano je i generisano tipografsko pismo Judy koje pripada klasi naslovnih pisama. Jedna od glavnih karakteristika pisma Judy jeste harmoničnost tekture ispisa slovnih znakova. Harmoničnost je postignuta oblikovanjem autentičnih grafema i poboljšana upotrebom napredne opcije kontekstualnih alternacija. U okviru rada, prikazan je programski kod koji je neophodan za implementiranje kontekstualnih alternacija i dat je primer adekvatne upotrebe ove napredne opcije.

Abstract – Topic of this master thesis is design process of contemporary typeface with purpose of investigating usage and impact of contextual alternates within the OpenType font format. For this purpose, a modern typeface Judy, that belongs to the class of Graphic typefaces, was formed and generated. One of the main characteristics within the Judy typeface is texture harmony of written text. This characteristic was achieved by designing authentic graphemes and improved by advanced option of contextual alternates. In this paper, the program code for implementation of contextual alternates was explained and usage of this OpenType Layout feature was shown.

Ključne reči: Tipografija, pismo, oblikovanje, OpenType, kontekstualne alternacije

1. UVOD

Od svog nastanka, tipografija je trpela veliki broj promena i napredovala je prateći razvoj i prilagođavajući se potrebama čovečanstva. Jedan od najvažnijih događaja koji je znatno uticao na razvoj ove discipline jeste digitalizacija.

Popularizacijom personalnih računara, oblikovanje i generisanje fontova je postalo naširoko dostupno, a nestručnost ljudi koji su se bavili tipo dizajnom, prouzrokovala je pojavu velikog broja nedovoljno kvalitetnih fontova.

S druge strane, važan doprinos digitalizacije bilo je omogućavanje lakše manipulacije mnogim od karakteristika fonta.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio docent Uroš Nedeljković.

Tipografsko pismo, ili font, posmatran kao opis vizuelnog tipografskog elementa predstavlja neizostavni deo propagandne poruke. Svojim karakteristikama font na različite načine utiče na poruku zbog čega su njegov izbor, odnosno vrsta, i kvalitet od velikog značaja za komunikaciju. Osnovni činilac tipografskog pisma jeste slovni znak, ili grafema. Kada se posmatra izolovano, svaka grafema nosi određenu estetsku vrednost, a samim tim skup grafema pruža poseban vizuelni efekat koji ostavlja utisak na posmatrača.

Značaj estetike tipografskog oblikovanja, kao i nedovoljna istraženost mogućnosti koje pruža Open tajp format, nametnuli su mogućnosti odlika kontekstualnih alternacija kao glavni predmet istraživanja u ovom radu. Glavni tok rada usmeren je prema detaljnom objašnjenju i prikazu postupka izrade savremenog tipografskog pisma. Posebna pažnja bila je posvećena primeni kontekstualnih alternacija sa ciljem postizanja harmonične tekture ispisa teksta i poboljšanja funkcionalnosti fonta. Rezultat rada će biti prikazan kroz proces oblikovanja i generisanja tipografskog pisma Judy u OpenType TrueType formatu. (Slika 1.)



Slika 1. Prikaz svih karaktera tipografskog pisma Judy

2. POJAM FONTA

Font predstavlja skup osnovnih elemenata tipografije, a njegova pojava vezana je za prvu štamparsku mašinu. Promena fizičkog oblika fonta neposredno je pratila tehnološke napretke, a najvažnija promena vezana je za spoznaju računarske tehnike. Usled digitalizacije fonta dolazi do ogromnih promena na poljima tipografije.

U doba kada je tipografija nastajala, Johannes Gutenberg je razvio postupak izrade metalnih slova za ručno slaganje, koji se nije bitno menjao sve do razvoja mašinske tehnologije. Postupak je započinjao izrezivanjem pečata od tvrdog metala, na kome je nakon toga izrezivan reflektovani lik slova željene veličine. Zatim, otkrivanjem u mekšem metalu proizvodi se otkivak iz koga je podešavanjem širine nastajala matrica. Matrica je stavljana u kalup prilagodljive širine. U kalup je ulivana posebna legura, od koje je nakon odstranjivanja viška metala dobijano slovo. Iz jednog kompleta pečata mogle su se više puta otkivati matrice iz kojih se izlivalo onoliko slova koliko je bilo potrebno. Fontom je nazvan komplet odličenih slova istog stila i veličine. Font je tada mogao da sadrži samo jedan oblik i jednu veličinu pisma. Font je na računaru određen samo jednim zapisom kada se radi o TrueType (Tru tajp), odnosno OpenType (Open tajp) formatu (sa ekstenzijama respektivno .ttf i .otf), dok su fontovi u PostScript formatu definisani pomoću dva zapisa istog naziva, različitih ekstenzija (.pfb i .pfm). Računarski font se sastoji iz vektorski definisanih crteža slova, brojeva, interpunkcijskih i ostalih tipografskih znakova, zajedno sa dimenzijama i odstojanjem koji određuju njihov međusobni položaj. Što se tiče različitih veličina, one se dobijaju po principu proporcionalnog smanjivanja ili povećavanja datih geometrijskih oblika [1].

3. NAPREDNE OPCIJE OPENTYPE FONT FORMATA (Advanced OpenType features)

OpenType predstavlja kompjuterski font, razvijen od strane Microsoft-a, a kasnije kompanije Adobe Systems. OpenType format je prvi put predstavljen 1996. godine i sadržao je veliki broj različitih tipova karaktera slova [2].

OpenType font format omogućava upotrebu specijalnih tipografskih opcija, pod nazivom OpenType Layout Features. Navedene opcije mogu biti korišćene za pozicioniranje i zamenu glifova. Za bilo koji karakter, postoji standardni glif i njegova pozicija. Primenjujući layout features na jedan ili više karaktera, može se menjati njihovo pozicioniranje ili se može zameniti sa drugim glifom. Primena opcije (feature) kao što je „small capitals“ (kapitalik) na slovo „a“, zamenice ga sa kapitalik oblikom slova „A“ prilikom kucanja kurentom. Poneki efekti, koji su slični, ali lošiji od OpenType lejaout opcija, mogu se dobiti sintetički, skaliranjem, a ponekad i repositioniranjem, regularnih glifova. Zbog toga što ovi efekti ne koriste prave glifove, dizajnirane za određenu namenu, nazivamo ih lažni efekti. Layout opcije, koje mogu imati lažne ekvivalente, obuhvataju sledeće opcije: small caps, fractions, ordinals, superscript/superior, subscript/ inferior, numerators i denominators. Za najbolje rezultate potrebno je koristiti posebno dizajnirane glifove koristeći OpenType layout opcije. U najkorišćenije lejaout opcije OpenType font formata spadaju: velika slova (All

Caps), kapitalik (Small Caps), ligature (Ligatures), specijalne ligature (Discretionary Ligatures), razlomci (Fractions), ordinali (Ordinals), stilizovani nastavci (Swash), naslovne alternacije (Titling Alternates), kontekstualne alternacije (Contextual Alternates), potpuni kapitalik (All Small Caps), stilske alternacije (Stylistic Alternates), stilski setovi (Stylistic Sets), precrtana nula (Slashed Zero), superskript (Superscript), subskript (Subscript), brojilac (Numerator), imenilac (Denominator) i stilovi cifara (Figure (number) Types) [3].

4. KONTEKSTUALNE ALTERNACIJE

Alternativnim glifovima smatraju se glifovi koji mogu da zamene standardne glifove. Fontovi Open tajp formata podržavaju i sadrže alternativne glifove. Zamena standardnih glifova alternativnim inicira se opcijom kontekstualnih alternacija (Contextual Alternations Feature). Opcija kontekstualnih alternacija je registrovana od strane Adobe kompanije. Ime „Contextual Alternates“ predstavlja pun naziv, dok se u programskom jeziku ova opcija poziva i obeležava tagom „calt“. Funkcija koju obavlja jeste zamena standardnih glifova alternativnim glifovima i to u zavisnosti od definisane situacije u kojoj se glifovi nalaze. Razlozi zbog kojih se koristi ova opcija jesu poboljšanje čitljivosti, poboljšanje raspoznavanja karaktera, kao i korigovanje estetskog izgleda prilikom interakcije karaktera [4] [5].

Primer korišćenja kontekstualnih alternacija u cilju poboljšanja simulacije rukopisa može se naći kod fonta Caflisch Script, gde je karakter „o“ zamenjen karakterom „o.alt2“ u trenutku kada je „o“ praćeno karakterom koji u svom obliku sadrži ascender. (Slika 2.)



Slika 2. Odnos slova "o" i "l" sa i bez alternacije

Kao i druge napredne opcije u okviru OpenType formata i kontekstualne alternacije se nalaze u Character (Adobe InDesign) i OpenType paleti (Adobe Illustrator), u okviru Adobe aplikacija. Preporučljivo je da ova napredna opcija bude, po standardnom podešavanju, konstantno uključena.

5. NAPREDNE OPCIJE FONTA JUDY

U okviru OpenType layout opcija, Judy sadrži ligature, kontekstualne alternacije, a takođe je i kerning podešavan kao jedna od dodatnih opcija. Osnovno polazište kod ligatura i kontekstualnih alternacija jeste oblikovanje znakova kojima će se izvršiti zamena.

5.1 Oblikovanje elemenata kontekstualnih alternacija

Oblikovanje kontekstualnih alternacija vršeno je uz pomoć Adobe Illustrator-a i na isti način su znaci bili

uvrštavani u glifovnu tabelu FontLab-a. Kontekstualne alternacije su primenjene kod sledećih slovnih znakova, T, W, M, N, V, H, L, R, E, D, Đ, B, C, Č, Ć, F, K, O, P, Q, kao i kod ligatura UT, TU, HT, TH, TV, VT.

Kontekstualne alternacije kod slovnih znakova W, M, N, H, se primenjuju u zavisnosti od položaja slovnog znaka I. (Slika 3.)

Svrha ovih alternacija jeste poboljšanje distinkcije slovnih znakova. Problem se javlja usled prevelikog zasićenja prouzrokovanog gomilanjem serifa, što je izrazito uočljivo kada je u pitanju pravougaona forma slovnog znaka.

Kao rešenje, vršena je modifikacija serifa. Na određenim mestima su dodati serifi, dok su na drugim uklonjeni delovi serifa.



Slika 3. Kontekstualne alternacije slova W M N H

Kontekstualne alternacije su primenjene i kod slovnih znakova V, T, M, L.

Za slovni znak T postoji najviše kontekstualnih alternacija i to kada prati ili je praćen slovnim znacima sa zakrivljenom konstrukcijom A, B, C, Č, Ć, D, E, F, G, O, P, Q, R, S, Š. (Slika 4.)



Slika 4. Kontekstualne alternacije slova T

Za slovni znak V oblikovana je alternacija za situaciju kada prati slovne znakove F i C, dok za slovni znak M postoji alternacija kada je njegova pozicija sa desne strane slovnog znaka C. (Slika 5.)



Slika 5. Kontekstualne alternacije slova V i M

Kontekstualne alternacije za slovni znak L postoje kada on prethodi slovnim znacima C, Č, Ć, E, G, O, Q, S, Š. (Slika 6.)



Slika 6. Kontekstualne alternacije slova L

Kao dodatne alternacije, u Judy su uvrštene kontekstualne alternacije znakova B, C, Č, Ć, D, Đ, E, F, K, O, P, Q, R. Ove alternacije su specifične po tome što je oblik svakog znaka distinktivniji od ostatka fonta, odnosno, određeni elementi ovih znakova su znatno promenjeni, ali ne toliko da utiču na sklad čitavog fonta. (Slika 7.) Pozivanje ovih alternacija nije automatsko, već je potrebno upisati određeni skup znakova kako bi se alternacija aktivirala. Naime, potrebno je iza svakog slovnog znaka dodatno napisati “*+”, kao na primer “B*+”. Važno je napomenuti da za slovni znak R postoji nekoliko alternacija, pa se one pozivaju na sledeći način, “R*+”; “R1*+”; “R2*+”.



Slika 7. Dodatne kontekstualne alternacije

6. ANALIZA PROGRAMSKOG KODA KONTEKSTUALNIH ALTERNACIJA

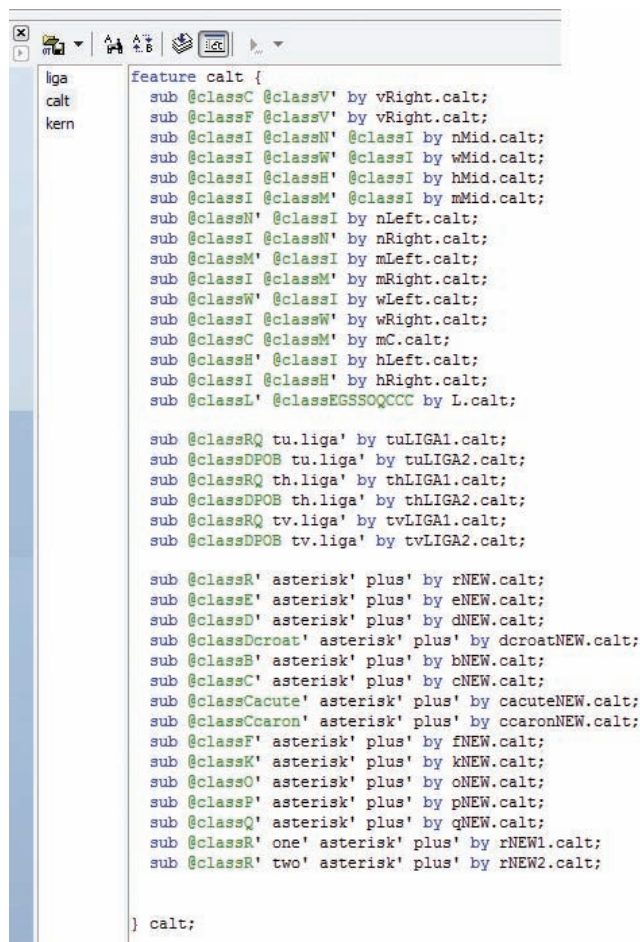
Tekst koda za kontekstualne alternacije se unosi u OpenType panelu. Skraćeno ime u programskom kodu FontLab-a za kontekstualne alternacije je "calt". Konstrukcijski šablon koda izgleda ovako,

```
feature calt {
  sub X' Y by Z;
} calt;
```

U prvom redu koda, reči "feature calt" služe za pozivanje funkcije kontekstualnih alternacija. Deo unutar vitičastih zagrada rezervisan je za pisanje naredbi. Završetak koda obeležen je zatvorenim vitičastom zagradom i navođenjem naziva funkcije i tačka-zarezom. Unutrašnji deo koda "sub X' Y by Z" predstavlja naredbu kojom će se izvršiti zamena znaka X sa znakom Z kada se znak X nađe ispred znaka Y. Apostrof je vrlo bitan deo koda, jer upravo on obeležava znak koji će se zameniti. Kada su znaci uvršteni u klase, kod za calt funkciju izgleda ovako,

```
feature calt {
  sub @classX' @classY by Z;
} calt;
```

Ako se bilo koji element klase X nađe ispred bilo kog elementa klase Y, on će se zameniti znakom Z. Predznak klase "@" služi za pozivanje željene klase. Kodna šema kontekstualnih alternacija fonta Judy je bazirana na klasama. (Slika 8.)



```
liga
calt
kern

feature calt {
  sub @classC @classV' by vRight.calt;
  sub @classF @classV' by vRight.calt;
  sub @classI @classN' @classI by nMid.calt;
  sub @classI @classW' @classI by wMid.calt;
  sub @classI @classH' @classI by hMid.calt;
  sub @classI @classM' @classI by mMid.calt;
  sub @classN' @classI by nLeft.calt;
  sub @classI @classN' by nRight.calt;
  sub @classM' @classI by mLeft.calt;
  sub @classI @classM' by mRight.calt;
  sub @classW' @classI by wLeft.calt;
  sub @classI @classW' by wRight.calt;
  sub @classC @classM' by mC.calt;
  sub @classH' @classI by hLeft.calt;
  sub @classI @classH' by hRight.calt;
  sub @classL' @classEGSSOQCCC by L.calt;

  sub @classRQ tu.liga' by tuLIGA1.calt;
  sub @classDPOB tu.liga' by tuLIGA2.calt;
  sub @classRQ th.liga' by thLIGA1.calt;
  sub @classDPOB th.liga' by thLIGA2.calt;
  sub @classRQ tv.liga' by tvLIGA1.calt;
  sub @classDPOB tv.liga' by tvLIGA2.calt;

  sub @classR' asterisk' plus' by rNEW.calt;
  sub @classE' asterisk' plus' by eNEW.calt;
  sub @classD' asterisk' plus' by dNEW.calt;
  sub @classDcroat' asterisk' plus' by dcroatNEW.calt;
  sub @classB' asterisk' plus' by bNEW.calt;
  sub @classC' asterisk' plus' by cNEW.calt;
  sub @classCacute' asterisk' plus' by cacuteNEW.calt;
  sub @classCcaron' asterisk' plus' by ccaronNEW.calt;
  sub @classF' asterisk' plus' by fNEW.calt;
  sub @classK' asterisk' plus' by kNEW.calt;
  sub @classO' asterisk' plus' by oNEW.calt;
  sub @classP' asterisk' plus' by pNEW.calt;
  sub @classQ' asterisk' plus' by qNEW.calt;
  sub @classR' one' asterisk' plus' by rNEW1.calt;
  sub @classR' two' asterisk' plus' by rNEW2.calt;
} calt;
```

Slika 8. Jedan deo programskog koda kontekstualnih alternacija u sklopu fonta Judy

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja i rešavanja problematike oblikovanja i primene kontekstualnih alternacija, kao krajnji rezultat ovog rada oblikovano je pismo Judy. Generisano pismo spada u klasu naslovnih pisama i kao takvo usko je specijalizovano za slaganje naslova i kratkih tekstova. Judy predstavlja savremeno tipografsko pismo projektovano u OpenType TrueType font formatu.

Pored estetski oblikovanih i uređenih znakova, Judy sadrži i specijalne tipografske opcije, čijim je definisanjem i modifikacijom u velikoj meri poboljšana funkcionalnost i kvalitet fonta.

U toku istraživačkog procesa, pokazano je da programski alati Adobe Illustrator CS5 i FontLab 5 sadrže funkcije kojima je znatno olakšan proces oblikovanja savremenog digitalnog tipografskog pisma. Osim toga, ustanovljeno je da je ovaj način izrade tipografskog pisma efikasan i fleksibilan.

Budući predmet istraživanja sledi pravac upotrebe kontekstualnih alternacija u okviru ćirilичnog tipografskog pisma.

8. LITERATURA

- [1] O. Batajić i O. Stojadinović, "Svakodnevna tipografija", Tipometar, Beograd, 2008.
- [2] FontLab ltd. company, "FonLab Studio - User's manual for Windows", Sioux Falls: FontLab ltd. company, 2006.
- [3] Adobe, "Adobe Type/ OpenType" [Internet] Dostupno na: <http://www.adobe.com/products/type/opentype.html> [Pristupljeno 14. februar 2014]
- [4] Microsoft, "Registered features-definitions and implementations" [Internet] Dostupno na: http://www.microsoft.com/typography/otspec/features_ae.htm#calt [Pristupljeno 18. januar 2014]
- [5] N. Shinn, "Engaging contextuality" [Internet] Dostupno na: <http://ilovetypography.com/2011/04/01/engaging-contextuality/> [Pristupljeno 02. februar 2014]

Kratka biografija:



Strahinja Aparac rođen je 19.10.1988. godine u Osijeku. Osnovnu školu je završio u Novom Sadu. Nakon što je završio Gimn. „Svetozar Marković“ u Novom Sadu, 2007. godine se upisuje na Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu - smer Grafičko inženjerstvo i dizajn. Diplomirao je 2012. godine sa prosečnom ocenom 8.61/10.

Adrese autora:

Strahinja Aparac, astrahinja@gmail.com

Uroš Nedeljković, urosned@uns.ac.rs

Bojan Banjanin, bojanb@uns.ac.rs

ELEMENTI ZA FORMIRANJE EFEKTIVNE PROPAGANDNE TEME**ELEMENTS FOR THE FORMATION OF EFFECTIVE ADVERTISING THEME**Marijana Čupeljić, Uroš Nedeljković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – *Da bi se formirala efektivna propagandna tema neophodno je saznati kakve su preferencije potrošača prema različitim osobinama proizvoda. U ovom radu su ispitane preferencije prema osobinama kozmetičkog proizvoda, primenom združene analize. Takođe, opisan je značaj izbora teme za oglašavanje kao i faktori koji utiču na ovaj izbor.*

Ključne reči: *Propagandna tema, preferencija, združena analiza*

Abstract – *In order to form an effective advertising theme it is necessary to identify consumers' preferences towards different features of a product. This paper examines the preferences towards features of a cosmetic product using conjoint analysis. Furthermore, the paper outlines the importance of choosing an advertising theme, as well as the factors that influence this choice.*

Keywords: *Advertising theme, preferences, conjoint analysis*

1. UVOD

Poznato je da se većina štampanih oglasa sastoji od kombinacije vizuelnih i verbalnih elemenata. Međutim, ne može se ostvariti oglas ujednačen po stilu i svrsi ako nije tačno određeno šta on kao celina treba da postigne. Zbog toga selekcija teme za oglašavanje mora doći ispred svega ostalog. Za svaki proizvod postoji više tema i svaka od njih može biti uspešna pod izvesnim okolnostima [1]. Potrebno je izabrati onu koja će najbolje odgovarati svim onim činjenicama koje je istraživanje otkrilo u pogledu potreba, želja i problema primalaca poruke.

2. TEMA ZA OGLAŠAVANJE

Tema za oglašavanje je centralna, repetitivna poruka koja podstiče podizanje svesti o brendu [2]. Njen cilj je da obezbedi uticaj dalje od pojedinca i nakon kontakta sa samim oglasom.

Neophodno je napraviti razliku između teme za oglašavanje i samog predmeta oglašavanja [1]. Prilikom oglašavanja nekog proizvoda, predmet je sam proizvod dok je tema način ili stanovište na osnovu kojeg ćemo tretirati taj predmet. Propagandna tema se još može nazvati i "uglom gledanja" ili pristupom.

Pri izboru teme za oglašavanje potrebno je znati da funkcija oglasa nije u tome da naš proizvod proda primaocu poruke, nego da u njemu stvori želju da taj proizvod

proizvod nabavi [1]. Prodaja je zapravo rezultat kupovine. Kupovina mora doći na prvo mesto, i to kao rezultat mentalne i emocionalne reakcije primaoca poruke na ono što mu je saopšteno.

Ljudsko delovanje je obično vezano za lične interese. Zato se uspeh u smislu kupovine može očekivati kada je probuđeno samoljublje kod primaoca poruke i kada je uveren da će imati korist od oglašavanog proizvoda.

Jedna od bitnijih činjenica o temi za oglašavanje jeste da ona stvara asocijaciju sa brendom gotovo neposredno [2]. Dok jedna tema ne mora biti logično povezana sa samim proizvodom, formiranje jedne veštačke veze sa proizvodom je veoma važno. U suprotnom, oglašivač rizikuje kreiranje nezaboravne kampanje, ali takve koja neće znatno obuhvatiti podizanje svesti o brendu ili proizvodu. U takvim slučajevima, potrošači mogu zapamtiti oglas, ali imaju poteškoća da se prisete proizvoda koji je oglašavan. Dok bi to moglo da znači da je kreirana nezaboravna kampanja, u krajnjoj liniji znači da oglašivač nije uspeo da dostigne cilj.

2.1. Izvori tema za oglašavanje

Wiseman definiše osam različitih izvora tema za oglašavanje [1]:

1) Generičke ideje: Kada je proizvod potpuno nov na tržištu, oglašavanje pre obavlja jedan „odgojni“ posao nego što realizuje prodaju. Oglašavanje ovde ima funkciju da dokaže potrošačima kako dati proizvod može bolje izvršiti posao od starih tipova proizvoda.

2) Branša (grana proizvodnje): Ako kompanija proizvodi grupu proizvoda, onda se razmatra koliko se propagandnih aktivnosti usmerava na unapređenje čitave proizvodne grane, a koliko na unapređenje prodaje pojedinih proizvoda iz te grane.

3) Marka (vrsta): Ako se određeni proizvod (marka) radikalno razlikuje od drugih vrsta namenjenih istoj upotrebi, onda su upravo te razlike najjače konkurentsko oružje, glavne prodajne ideje. Ako, međutim, proizvod ne pokazuje izrazite razlike u odnosu na druge slične proizvode, izuzev što nosi drugu marku ili oznaku, onda će pristup propagande verovatno morati da se zasniva na razlikama u prezentaciji.

4) Svojtva: Kada se proizvod izdvaja po nekom specifičnom svojstvu u odnosu na slične, konkurentne proizvode, onda se oglašavanje zasniva upravo na tim svojstvima.

5) Problemi korisnika: Proizvod se može dovesti u vezu sa nekom potrebom ili željom korisnika. Kada se kod primaoca poruke izazove osećaj da će mu taj proizvod pružiti efikasno i ekonomično zadovoljenje želje odnosno potrebe, u njemu se stvara impuls posedovanja.

6) Dobit za korisnika: Dobit ili korist jesu one usluge kojima proizvod ispunjava jednu ili više potreba ili želja

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio Uroš Nedeljković, docent.

potrošača. Ako ispunjava više od jedne, treba odrediti koja od njih je najvažnija za primaoca poruke. Korist koja ispunjava tu najvažniju želju ili potrebu verovatno će biti i glavna prodajna ideja. Ostale koristi, koje samo pomažu da se ispuni najvažnija potreba ili želja, ili da se ispune manje važne potrebe i želje, poslužiće kao dopunske, sporedne prodajne ideje.

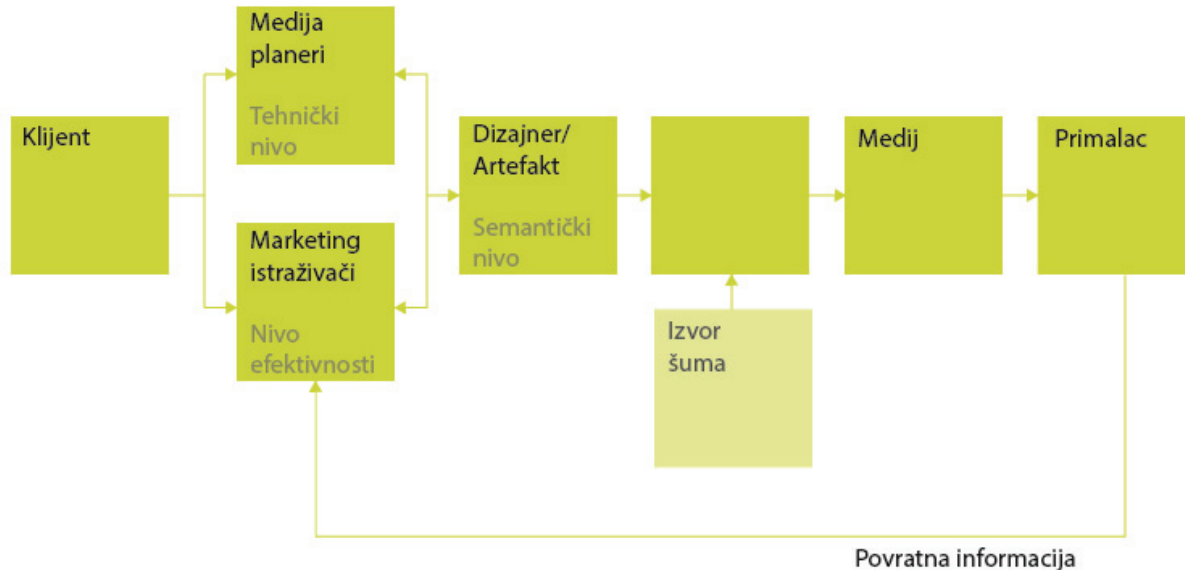
7) Uveravanje: Ponekad su potrebni dokazi za ono što se u oglasu navodi o proizvodu. Njihova funkcija je da uliju poverenje, da odstrane sumnje i prevladaju mentalni i emocionalni otpor potrošača.

8) Emocionalnost: Emocionalna ideja u oglašavanju i prodaji znači prevođenje činjenica o proizvodu na jezik osećaja. Cilj je da se primaoc poruke dovede do određenog uverenja i do želje za posedovanjem proizvoda. To prevođenje mora da obuhvati i primaočev problem – njegovu želju ili potrebu jer su one pre svega emocionalne pojave. Samo prevođenje može se izvršiti pomoću slika ili reči, ili pomoću oboje.

3. ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA EFEKTIVNOSTI U FORMIRANJU OGLASA

Po Shannon-u i Weaver-u [3] svaki oblik komunikacije odvija se između nekoliko osnovnih činilaca: izvora informacije, predajnika, prijemnika i destinacije. Ovi činioци u toku procesa komunikacije rešavaju tri nivoa problema:

- tehnički
- semantički
- efektivni.



Slika 1. Tehnički, semantički i nivo efektivnosti u vizuelnoj komunikaciji. Izvor [4]

4. ISTRAŽIVAČKI DEO

U marketing istraživanjima postoji veliki broj radova koji se bave problemom merenja efektivnosti oglašavanja [5], [6], [7]. Brojne su studije koje istražuju efekte dizajn karakteristika [8] i uloge emocija u oglašavanju [9], [10], [11].

Međutim, veoma malo dosadašnjih istraživanja bavi se prethodnim testiranjem definisanja tema za oglašavanje.

U istraživačkom radu čija je tematika evaluacija propagandne teme [12] istražuje se primena združene analize u

Tehnički nivo odnosi se na određivanje načina i sistema kojim se poruka prenosi, semantički na izbor jezika i simbola dok efektivni nivo ispituje kako poruka utiče na ponašanje primalaca.

Baldwin i Roberts [4] su inicijalni model Shannon-a i Weaver-a [3] dopunili činioциma koji učestvuju u vizuelnim komunikacijama, kao što prikazuje Slika 1.

Problem izbora propagandne teme rešava se na nivou efektivnosti. Tu se određuje da li poruka utiče na ponašanje primalaca na željeni način i kakve promene treba napraviti ako se zahtevani efekti ne dese.

Nivo efektivnosti obično se zasniva na feedback-u ili povratnoj informaciji [4]. Ta informacija omogućava osobi koja šalje poruku da odredi koliko će ona efikasna biti i da je promeni ukoliko je neophodno.

U vizuelnoj komunikaciji profesionalni istraživači često procenjuju efektivnost, ali njihova uloga je mnogo opsežnija. U ranim fazama projekta oni rade na tehničkim stavkama kao i na predviđanju toga koji kanali će biti najefektivniji za izvesnu publiku. Tokom faze dizajna oni testiraju inicijalne koncepte koristeći mešavinu iskustva i fokusnih grupa. Rezultati ovoga mogu da pomognu u oblikovanju dizajna i da odrede koji koncepti idu dalje.

Nakon što je dizajn realizovan, povratne informacije se još uvek sakupljaju da provere da li poruka efektivno komunicira. Ako to nije slučaj, dizajn može biti "povučen" ili modifikovan, ili jednostavno osnažen kroz proširenu pokrivenost.

trvdnji odnosno kombinacija atributa proizvoda i utvrđivanje preferencija potrošača ka proizvodu.

4.1. Združena analiza

Združena analiza je tehnika istraživanja koja se zasniva na multivarijansnoj analizi. To je jedan eksperimentalni pristup koji se često koristi za merenje potrošačevih sklonosti u pogledu atributa proizvoda ili usluge [13]. Ona se može koristiti u određivanju optimalnih karakteristika proizvoda ili usluge, za merenje individualnih sklonosti, kao i za razumevanje i predviđanje ponašanja potrošača u novim situacijama.

Naziv metode (engl. CONJOINT analysis) potiče iz same njene prirode jer se atributi proizvoda razmatraju zajedno, združeno (CONsidered JOINTly). Jedan od razloga za to je što kupac ne donosi odluku o kupovini samo na osnovu jedne karakteristike nego razmatra sve karakteristike proizvoda istovremeno.

Korišćenjem skupa kvantitativnih i kvalitativnih atributa proizvoda, uključujući i cenu, istraživači u združenoj analizi definišu skup alternativnih proizvoda, odnosno profile koji mogu biti realni ili hipotetički [14]. Proizvodi su opisani skupom atributa koji imaju različite vrednosti, od niske do najviše. Pri tome korisnici, kako bi se uspostavio jedan ukupan stav prema proizvodu, procenjuju korist svih atributa istovremeno, putem rangiranja ili ocenjivanja svake od kombinacija.

Na osnovu ukupnih stavova potrošača mogu se proceniti korisnosti pojedinačnih nivoa atributa [14]. Ove korisnosti dalje mogu biti korišćene za dobijanje korisnih informacija o sklonostima potrošača kao što je relativni značaj atributa, a predstavlja merenje uticaja koji atribut ima na potrošačev izbor. Relativni značaj atributa jednak je razlici između najveće i najmanje korisnosti nivoa datog atributa i što je ova vrednost viša, atribut je značajniji za ispitanika.

4.1.1. Tipovi združene analize

Bitno je istaći da postoji nekoliko tipova združene analize koji se pre svega razlikuju po broju atributa odabranih za evaluaciju:

1) Tradicionalna združena analiza

Ovaj tip združene analize koji se još naziva i združena analiza punog profila koristi se u slučaju kada postoji 6 atributa maksimalno [13]. Ispitanicima mogu biti date kartice sa svim mogućim kombinacijama atributa, ili manji broj kartica, koje sadrže izbalansiran skup kombinacija atributa [15]. Ovo je, dakle, pristup koji se koristi u jednostavnijim slučajevima, sa manjim brojem osobina, tj. atributa proizvoda koji se ocenjuju, i može da se sprovede „papir i olovka“ metodom.

2) Adaptivna združena analiza

Metod kojem se pristupa u slučaju da postoji više od 6 atributa koji se razmatraju. Preciznije, ova metoda omogućuje korišćenje do 30 atributa i do 7 nivoa po atributu, pri čemu ispitanici vrše izbor između dva proizvoda koji su kod jednog izbora opisani sa nekoliko atributa odjednom [15]. Adaptivna združena analiza se kompjuterski sprovodi i intervju se prilagođava prethodnim odgovorima ispitanika [13].

3) Združena analiza zasnovana na izboru

Kao što sam naziv govori radi se o pristupu u kojem ispitanici vrše izbor između dva ili više proizvoda. Broj

atributa koji se koristi je od 5-7, a ispitanici dobijaju opise proizvoda sa svim atributima [15]. Združena analiza zasnovana na izboru može biti sprovedena ili kompjuterski ili „papir i olovka“ metodom, a za ovu metodu je karakteristično to što se rezultati analiziraju na agregatnom, ili grupnom nivou [13].

4) Združena analiza diskretnog izbora

Ovo je tip združene analize koji se odnosi na mogućnost modalnog izbora a može da obuhvati i kontinuelne varijable (npr. cena, vreme) [15].

4.2. Metod združene analize u izboru elemenata za formiranje efektivne propagandne teme

Prvi korak u istraživanju primenom združene analize je definisanje atributa za evaluaciju. Izdvajanje atributa proizvoda može se izvršiti na nekoliko načina. To može biti postavljanje pitanja korisnicima o osobinama datog proizvoda, koje su njegove fizičke karakteristike, način upotrebe, šta je zadatak samog proizvoda, itd. Umesto toga, korisnicima se može predstaviti spisak atributa proizvoda koje oni zatim treba da rangiraju po značaju ili dopadljivosti a nekoliko najviše rangiranih atributa se uzima za dalju analizu.

Istraživanje ovog predmeta sprovedeno je u okviru master rada „Elementi za formiranje efektivne propagandne teme“, sa ciljem da se pomoću združene analize izdvoje izvori potrebni za formiranje teme oglašavanja za jedan proizvod široke potrošnje – šampon za kosu.

Pregledom izvesnog broja štampanih oglasa koji za predmet oglašavanja imaju šampon za kosu analizirani su izvori tema zastupljenih u ovim oglasima i izdvojeni atributi za procenu. Ustanovljeno je da su izvori tema podudarni sa (4. 5. 6. i 7.) izvorima kako ih je definisao Wiseman [1], odnosno to su sledeći atributi:

- svojstva
- efekat
- učinak
- efikasnost.

Za svaki navedeni atribut izdvojeni su specifični nivoi (Tabela 1):

Tabela 1. Izvori tema za šampon za kosu sa nivoima atributa

Atributi	Nivoi atributa
Svojstva	Sa organskim sastojcima
	Sa vitaminskim sastojcima
	Bez konzervansa
Efekat	Volumen
	Sjaj
	Otklanja perut
	Otklanja masnoću
	Jača kosu
Učinak	Pospešuje rast kose
	Regeneriše
	Privlačna kosa
Efikasnost	Uredna kosa
	Ne mrsi kosu
	Ne isušuje kosu

Kako su izdvojena četiri izvora tj. atributa sa ukupno 14 nivoa za procenu, za dalje istraživanje odabran je tradicionalni pristup združene analize pri čemu su za instrument istraživanja oblikovane kartice (86) sa kombinacijama atributa. Broj kartica u izbornom skupu ne bi trebalo da bude suviše veliki pre svega zbog opterećenja koje se postavlja pred ispitanike. Iz tog razloga ovaj broj je redukovao tako što su ispitanici izvlačili po 9 kartica iz skupa.

Statističkom obradom dobijenih podataka izdvojene su preferencije ispitanika prema različitim izvorima kao i prema pojedinačnim atributima proizvoda.

Kombinacije iz različitih izvora ukazuju na način na koji bi se proizvod mogao predstaviti u oglasu. Zaključeno je da ukoliko bi se pristupilo formiranju teme oglašavanja, rezultati bi mogli poslužiti preventivno u slučaju formiranja generičnih ideja, ali i u kontekstu drugačijih izvora uz poštovanje sintaksičkih principa pri formiranju apela, i prema iskustvima i stavovima potrošača vezanim za proizvod i brend.

5. ZAKLJUČAK

Da bi se odredila tema za oglašavanje nekog proizvoda neophodno je utvrditi njegove specifične karakteristike (da li je proizvod nov na tržištu, da li ima neko svojstvo, jedinstveno u odnosu na konkurenciju, itd). Međutim, poznavanje sklonosti korisnika je podjednako bitno u ovom koraku. Izbor efektivne teme za oglašavanje je u direktnoj vezi sa osobinama proizvoda koje potrošači smatraju najznačajnijim. S tim u vezi, u vizuelnoj komunikaciji je značajno dobiti povratnu informaciju od samih korisnika. Metod združene analiza se pokazalo kao odgovarajući kada je u pitanju dobijanje informacija o sklonostima potrošača. Ovim metodom moguće je izdvojiti informacije uz pomoć kojih spoznajemo već namerne aktivnosti potrošača. Nakon određivanja atributa oko kojih treba da se formira tema u formi apela ona se vizuelno kodira, bilo da se formira video reklamni ili štampani oglas. Ukoliko u obzir uzmemo definisane izvore i attribute, formiranje emocionalne i ubedljive teme, zavisice još od poznavanja principa usmeravanja apela i od kreativnosti tima dizajnera, odnosno od sposobnosti svih činilaca u vizuelnoj komunikaciji da se izbore sa problemima na tehničkom i semantičkom nivou.

6. LITERATURA

- [1] Wiseman, M. H. (1964), "Izbor efikasne propagandne teme" U: Barton, R. (1964), "Uspješna ekonomska propaganda", Zagreb: Privreda, str. 113-144
- [2] Black, K. (2014), "What Is an Advertising Theme?", wiseGEEK[Internet], <http://www.wisegeek.com/what-is-an-advertising-theme.htm>

- [3] Shannon, C. E. i Weaver, W. (1964), "The Mathematical Theory of Communication", Urbana, University of Illinois Press
- [4] Baldwin, J. i Roberts, L. (2006), "Visual communication", Lausanne: AVA Publishing SA
- [5] Lavidge, Robert J. i Steiner, Gary A. (1961), "A model for predictive measurements of advertising effectiveness", Journal of Marketing, 59-62
- [6] MacKenzie, S. B., Lutz R. J. i Belch G.E. (1986) "A role of Attitude toward the Ad as a Mediator of Advertising Effectiveness: A Test of Competing Explanations", Journal of Marketing Research, Vol. 23, str. 130-143
- [7] Wells, W.D. ed. (2014) "Measuring Advertising Effectiveness", New York: Psychology Press
- [8] Henderson, P.W., Giese, J.L. i Cote, J.A (2004) "Impression Management using typeface design", Journal of Marketing, Vol. 68, str. 60-72
- [9] Johnson, A.R. i Stewart, D.W. (2005) "A Reappraisal of the role of emotions in consumer behaviour: traditional and contemporary approaches" U: Malhotra, N.K. ed. (2005) "Review of Marketing Research", New York: M.E.Sharpe, Inc.
- [10] Hansen, F i Christensen S. R. (2007) "Emotions, Advertising and Consumer Choice", Copenhagen Business School Press
- [11] Heath, R. (2012) "Seducing the Subconscious: The Psychology of Emotional Influence in Advertising", Oxford: Willey Blackwell
- [12] Stanton, Wilbur W. i Reese, Richard M. (1983), "Three conjoint segmentation approaches to the evaluation of advertising theme creation", Journal of Business Research, Vol. 11, str. 201-216
- [13] Kuzmanović, M., Radosavljević, M. i Vujošević, M (2013), "Understanding Student Preferences for Postpaid Mobile Services using Conjoint Analysis", Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 10, No. 1, 159-176
- [14] Kuzmanović, M. i Obradović, T. (2010), "The Role of Conjoint Analysis in the New Product Price Sensibility Research", Management No.54, Faculty of Organizational Sciences – Belgrade
- [15] Anon (2010), "Združena analiza", [Internet], http://www.ef.uns.ac.rs/Download/predvidjanje_i_progno_stika/2010-03-23_predvidjanje_7.pdf

Kontakt adrese autora:

marijana.cupeljic@gmail.com
urosned@uns.ac.rs

**ETILBENZEN U TAMPON ŠTAMPI
ETHYL BENZENE IN PAD PRESS**Ljiljana Baračkov, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza emisije etilbenzena u konkretnim proizvodnim uslovima u tampon štampi. Rad ukazuje na štetnost etilbenzena na zdravlje zaposlenih radnika i na životnu sredinu. Utvrđena je varijacija koncentracionih nivoa etilbenzena u funkciji mikroklimatskih parametara: temperatura, relativna vlažnost i intenzitet osvetljenosti. U poređenju sa standardima maksimalno dozvoljenih koncentracija izloženosti izmerene koncentracije etilbenzena nisu štetne po zdravlje radnika.

Abstract – Master's thesis is based on analyzing emission of ethylbenzene in pad printing environment. This work points on potentially negative effects for workers health and living environment. In printing facilities was determined the variation of concentration level of ethylbenzene in function of microclimate parameters: temperature, relative humidity and illumination intensity. In comparison with the standards of maximum permissible levels of exposure to measured concentrations of ethylbenzene are not harmful to the health of workers.

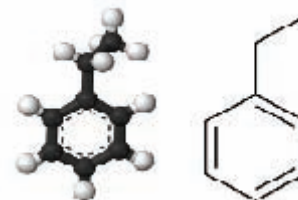
Ključne reči: tampon štampa, etilbenzen, ambijentalni vazduh, gasna hromatografija

1. UVOD

Široka upotreba etilbenzena i drugih hemikalija koje sadrže lako isparljive supstance, može da dovede do štetnog dejstva i negativnih posledica, kako po zdravlje zaposlenih radnika u štampariji, tako i po životnu sredinu. Stoga, posebnu pažnju bi trebalo obratiti na preventivne mere i zaštitu, koji mogu da izbegnu probleme pri radu i kontaktu sa ovim rastvaračem, ali i redukciju emisije isparljivih jedinjenja.

Etilbenzen, poznat kao i feniletan ili alfa-metiltoluen, je bezbojna, prozirna tečnost, male viskoznosti i karakterističnog mirisa, sličan benzinu. Molekulska formula etilbenzena je $C_6H_5CH_2CH_3$ ili skraćeno C_8H_{10} , a naziv je izveden dodavanjem imena alkil na naziv prvog u nizu aromatičnih jedinjenja. Strukturna formula etilbenzena je prikazana na slici 1 [1].

Etilbenzen predstavlja monociklično alkil aromatično jedinjenje i drugi je član homolognog niza aromatičnih jedinjenja.



Slika 1. Strukturna formula etilbenzena

Lako se meša sa većinom organskih rastvarača kao što su: benzen, alkohol, etanol i etar, u bilo kom odnosu, ali se u vodi, kao i većina organskih supstanci, veoma slabo rastvara. S obzirom na to da veoma brzo isparava na sobnoj temperaturi, etilbenzen spada u grupu isparljivih jedinjenja. Etilbenzen je prilično nestabilan i s obzirom na to da ima tačku paljenja od $12^{\circ}C$ do $23^{\circ}C$, klasifikuje se kao visoko zapaljiva supstanca i eksplozivna materija.

Tabela 1. Fizičko-hemijske karakteristike etilbenzena

Molekulska formula	C_8H_{10}
Molarna masa	106,17 g/mol
Temperatura ključanja	$136.1^{\circ}C$
Temperatura topljenja	$-94.9^{\circ}C$
Gustina	0.8670 g/cm^3 na $20^{\circ}C$
Rastvorljivost u vodi	152 mg/l
Pritisak pare na $20^{\circ}C$	0.93 kPa (7mm Hg)
Koeficijenti raspodele:	
Log Kow	4.34
Log Koc	2.38
Granice zapaljivosti	0.8 vol% –6.7 vol%
Temperatura samopaljenja	$810^{\circ}F$ ($432^{\circ}C$)
Temperatura paljenja	$15^{\circ}C$

Etilbenzen pripada grupi BTEX (benzen, toluen, etilbenzen, ksilen) jedinjenja, skupu hemijskih supstanci, koje su zbog široke upotrebe rasprostranjene na radnom mestu, u životnoj okolini, u kući. BTEX jedinjenja su pri sobnoj temperaturi i atmosferskom pritisku bezbojne tečnosti. Učešće etilbenzena u BTEX grupi je 11%. Ova jedinjenja su karakterističnog mirisa, imaju nisku tačku ključanja i visok pritisak pare. Fizičko-hemijska svojstva BTEX-a objašnjavaju njihovu upotrebu kao organskih rastvarača. Glavni izvori izloženosti BTEX jedinjenjima u životnoj okolini su izduvni gasovi automobila, duvanski dim, proizvodnja boja i rastvarača [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Jelena Kiurski, red.prof.

BTEX jedinjenja se u atmosferi zadržavaju od nekoliko sati do nekoliko dana, zavisno od klimatskih uslova i koncentracije hidroksilnih radikala, azotnih i sumpornih oksida. Uklanjanje se iz vazduha kišom, što uzrokuje zagađenje površinskih i podzemnih voda. Zbog niske rastvorljivosti u vodi, BTEX jedinjenja se zadržavaju u vazduhu duže od benzena, a iz atmosfere se uklanjaju oksidacijom. U prisustvu dovoljne količine kiseonika u vodi i zemljištu, BTEX jedinjenja se brzo razgrađuju delovanjem bakterija. U anaerobnim uslovima, bakterijska razgradnja je znatno sporija i može trajati mesecima.

1.1. Etilbenzen u grafičkoj industriji

Etilbenzen se koristi u štamparskim bojama za tampon štampu kao rastvarač. Osnovna uloga rastvarača je da materijal od smole očuva u tečnom stanju sve dok se boja ne otisne na podlogu koja se štampa. Nakon isparavanja rastvarača sa podloge za štampu, kao što je prikazano na slici 2, smole i druge komponente boje se vezuju za podlogu, te pi tome formiraju sloj boje [3].



Slika 2. Isparavanje rastvarača iz štamparske boje

S obzirom na to da se etilbenzen koristi za štampanje na neupojnim podlogama, naročito na polimernim materijalima, potrebno je da se pre štampanja obradi površina podloge za štampu. Površine polimernih materijala odbijaju tečnosti kao što su boje, lepkovi, voda i slično. Iz tog razloga se tečnosti koje se nanose na polimere sakupljaju u kapi i pri najmanjem nagibu se kotrljaju. Bez prethodnog tretiranja podloge za štampu, ne postoji mogućnost prianjanja štamparske boje. Predtretmani koji se koriste su: tretman električnim pražnjenjem, tretman plamenom i plazma tretman. [4]

1.2. Toksikološki podaci

Izloženost visokim koncentracijama etilbenzena može da dovede do bolova u grudima i otežanog disanja, respiratorne insuficijencije. Udisanja može da utiče na centralni nervni sistem, izazivajući pri tome sledeće simptome: glavobolju, mučninu, slabost, vrtoglavicu, razdražljivost, pospanost, tremor, gubitak koordinacije, rasuđivanja i svesti. Međunarodna agencija za istraživanje raka IARC (The International Agency for Research on Cancer) potvrdila je da dugoročno izlaganje etilbenzenu može da izazove rak kod ljudi.

EPA, ATSDR, NIOSH, OSHA i FDA su federalne agencije, koje razvijaju propise za toksične supstance. Preporučene koncentracije štetnih supstanci pružaju smernice za zaštitu javnog zdravlja.

Ustanovljena je maksimalna dozvoljena koncentracija za izlaganje etilbenzenu, za 8h tokom dana ili 40h tokom nedelje, na radnom mestu od 100 ppm (435 mg/m³). Pri

ovoj koncentraciji, radnici mogu biti izloženi bez štetnog dejstva. Okvirna kratkoročna granica za 15-minutno izlaganje etilbenzenu iznosi 125 ppm (545 mg/m³), pri kojoj radnici mogu biti izloženi uz neželjene posledice. Smrt kod radnika može uslediti pri izlaganju koncentraciji etilbenzena od 800 ppm (3470 mg/m³) [5].

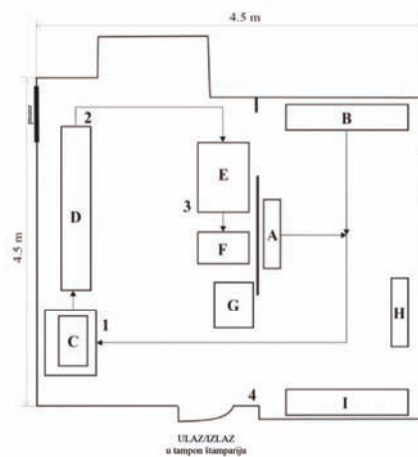
Glavna briga za životnu okolinu predstavlja isparavanje etilbenzena i njegovo oslobađanje u atmosferu. Etilbenzen može da se zadrži u atmosferi satima ili danima, a samim tim se svrstava u štetne hemikalije. Prilikom isparavanja, etilbenzen može da izazove mnoge hemijske i fotohemijske reakcije, koje mogu da doprinesu zagađenju vazduha [6].

Etilbenzen se uklanja iz atmosfere u potpunosti u hemijskom procesu sa slobodnim radikalima. Od svih slobodnih radikala u atmosferi, hidroksil (·OH), atomski kiseonik (O), peroksi radikali HO₂· ili RO₂·, gde je R alkil ili acil grupa, i ozon predstavljaju potencijalne inicijatore za uklanjanje etilbenzena.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

Vazduh je uzorkovan u jednoj tampon štampariji na teritoriji Novog Sada. Tampon štampariju karakteriše pogon za štampu površine oko 20 m² sa jednim zaposlenim radnikom. Tehnološka šema procesa tampon štampe u odabranoj štampariji je prikazana na slici 3.

Tokom uzorkovanja vazduha u odabranoj tampon štampariji su štampani upaljači uz upotrebu PVC boja METALINK (proizvođača Manoukian Argon, Italija) i PVC razređivača (Hemmax, Šabac).



- A,B – police sa materijalima za štampu
- C – mašina za tampon štampu, PAD PRINER SGIATSH, Model 2 – 1010 PG
- D – jedinica za sušenje odštampanih proizvoda, MOELLER
- E,F,G – stolovi za odštampane proizvode
- H,I – police za odštampane proizvode
- 1-4 – merna mesta

Slika 3. Šematski prikaz odabrane štamparije

Četiri merna mesta, slika 3, su odabrana za merenje koncentracionih nivoa etilbenzena u pogonu tampon štamparije na osnovu: (1) toka procesa tampon štampe, (2) kretanja zaposlenog tokom proizvodnog procesa, (3) izvora emisije etilbenzena i (4) korišćenih ulaznih

sirovina. Merno mesto 1 je kod štamparske mašine, merno mesto 2 je na kraju trake za suđenje odštampanih proizvoda, merno mesto 3 je kod stola za odštampane proizvode i merno mesto 4 je na izlazu iz pogona.

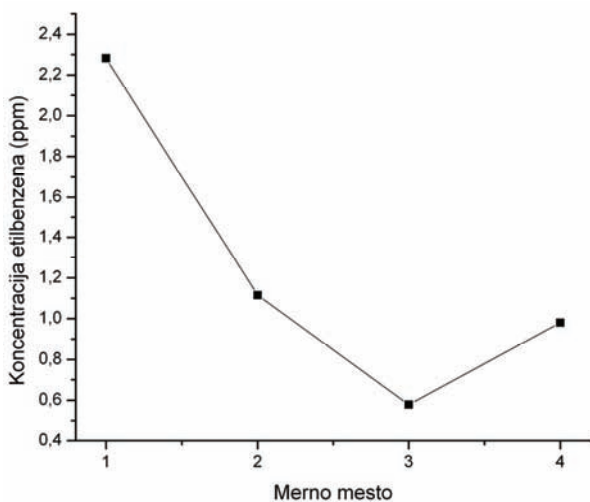
Koncentracije etilbenzena su merene *in situ* tokom 4-časovnog proizvodnog procesa korišćenjem mobilnog gasnog hromatografa Voyager (PerkinElmer Photovac Inc., Amerika).

Takođe, mikroklimatski parametri (temperatura, relativna vlažnost i intenzitet osvetljenosti) su mereni istovremeno sa merenjem koncentracionih nivoa etilbenzena korišćenjem Mannix DLAF-8000 anemometra.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza rezultata merenja zagađenja radnog prostora u tampon štampariji je potvrdila prisustvo etilbenzena tokom proizvodnog procesa. Prosečne koncentracije etilbenzena su varirale od 0,579 do 2,282 ppm na mernim mestima 1-4, slika 4. Emisija etilbenzena je bila najdominantnija na prvom (1) mernom mestu (2,282 ppm), iz razloga što je navedeno merno mesto bilo neposredno uz mašinu za tampon štampu, ali i zbog upotrebe PVC štamparske boje i razređivača tokom proizvodnog procesa. Manje koncentracije etilbenzena su detektovane na mernim mestima 2-4.

Koncentracioni nivoi etilbenzena su bili znatno ispod dozvoljenih nivoa izloženosti (PEL – Permissible Exposure Limit) od 100 ppm propisanih Standardom OSHA (Occupational Safety and Health Administration) [5].



Slika 4. Varijacija prosečnih koncentracija etilbenzena

Prosečne vrednosti temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti u radnom okruženju tampon štamparije su prikazane u tabeli 2. Očigledno je da prosečne vrednosti temperature i relativne vlažnosti nisu značajnije varirale tokom proizvodnog procesa za razliku od intenziteta osvetljenosti. Bez obzira na to praćeni su trendovi koncentracije etilbenzena, temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti na svim mernim mestima.

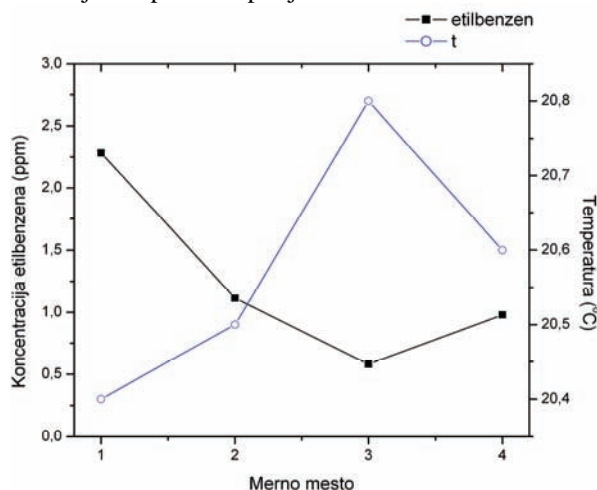
Tabela 2. Mikroklimatski parametri

Merno mesto	Mikroklimatski parametar		
	t (°C)	RH* (%)	LI** (lx)
1	20,4	36,0	185,8
2	20,5	36,5	320,8
3	20,8	34,8	449,0
4	20,6	36,3	95,5

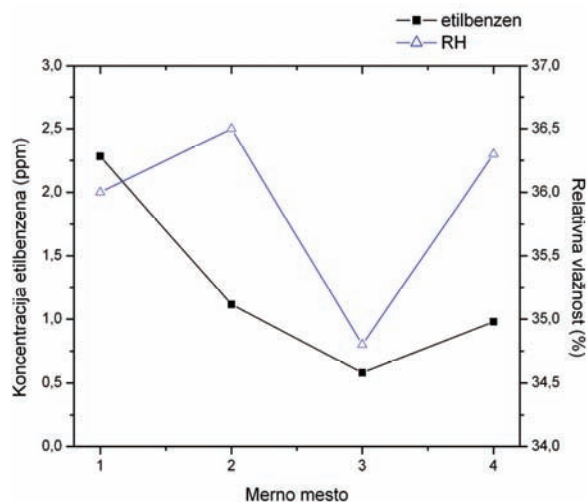
RH* - relativna vlažnost

LI** - intenzitet osvetljenosti

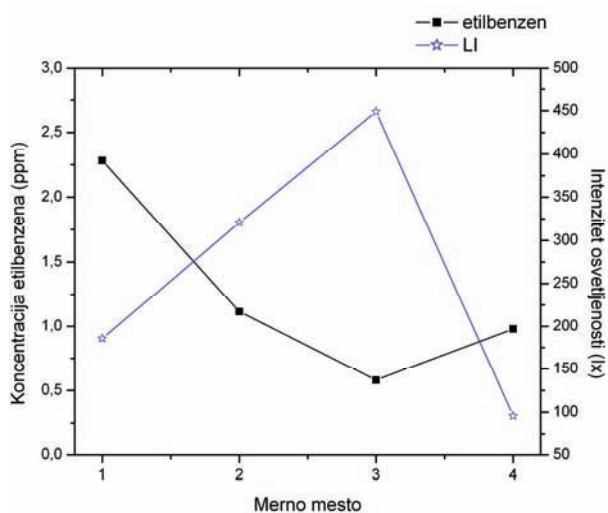
Na slikama 5-7 su prikazane zavisnosti koncentracija etilbenzena od temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti na svim mernim mestima u odabranoj tampon štampariji. Rezultati su pokazali da je jedino relativna vlažnost imala značajniji uticaj na emisiju etilbenzena tokom proizvodnog procesa. Iako je veoma sličan oblik krive dobijen za temperaturu i intenzitet osvetljenosti, oba mikroklimatska parametra nisu imala značajniji uticaj na koncentracije etilbenzena u radnom okruženju tampon štamparije.



Slika 5. Zavisnost koncentracije etilbenzena od temperature



Slika 6. Zavisnost koncentracije etilbenzena od relativne vlažnosti



Slika 6. Zavisnost koncentracije etilbenzena od intenziteta osvetljenosti

Dobijeni rezultati su potvrdili da su glavni izvori emisije etilbenzena u radnom okruženju tampon štamparije upravo PVC štamparske boje i razređivači. Iz tog razloga je potrebno sprovesti stalni monitoring koncentracijih nivoa etilbenzena kao značajnog polutanta ambijentalnog vazduha tampon pogona u cilju zaštite zaposlenih tokom proizvodnog procesa.

4. ZAKLJUČAK

Koncentracijoni nivoi etilbenzena su mereni u pogonu tampon štamparije na teritoriji Novog Sada. U tu svrhu je korišćen mobilni gasni hromatograf Voyager. Pored promene koncentracijih nivoa etilbenzena praćena je i promena mikroklimatskih parametara (temperatura, relativna vlažnost i intenzitet osvetljenosti) u radnom okruženju tampon štamparije.

Rezultati merenja su ukazali na varijaciju prosečnih koncentracija etilbenzena tokom proizvodnog procesa na svim mernim mestima. Svakako, detektovane koncentracije etilbenzena su bile ispod dozvoljenih nivoa izloženosti propisanih Standardom OSHA i stoga ne utiču na zdravlje zaposlenih u procesu tampon štampe.

Prosečne vrednosti temperature i relativne vlažnosti nisu značajnije varirale tokom proizvodnog procesa za razliku od intenziteta osvetljenosti. Ispitivanje međusobne zavisnosti koncentracije etilbenzena od temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti je ukazala da jedino relativna vlažnost ima značajniji uticaj na emisiju etilbenzena tokom proizvodnog procesa.

Takođe, upotreba PVC boja i razređivača, kao i odsustvo ventilacionog sistema u pogonu tampon štampe, su doprineli isparavanju i akumulaciji etilbenzena u radnom prostoru. Stoga je pored sprovođenja preventivnih mera, uvođenja ventilacionog sistema u pogon tampon štampe, neophodna i supstitucija PVC tečnih sredstava ekofrendli sredstvima na bazi vode.

5. LITERATURA

[1] Fishbein L. (1985) An Overview of Environmental and Toxicological Aspects of Aromatic Hydrocarbons, Ethylbenzene. Elsevier Ltd. Volume 44. pp. 269-287.

[2] Brčić I. (2004) Izloženost opće populacije hlapljivim aromatskim ugljovodonicima. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb. (300) pp. 291-300.

[3] El-Rahman A. (2007) Environmental pollution reduction by using VOC-free water-based gravure inks and drying them with a new drying system based on dielectric heating (123) pp. 12-14.

[4] Awaja F., Gilbert M., Kelly G., Foxa B., Pigram P. J. (2009) Adhesion of polymers. Progress in Polymer Science. Elsevier Ltd. Volume 34. pp. 948-968.

[5] OSHA - Occupational Safety and Health Administration (2012) Ethyl Benzene. U.S. Department of Labor. [Online] Dostupno na:

https://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_24_0000.html

[6] ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2010) Toxicological Profile for Ethylbenzene. Chapter 1: Public Health Statement. U.S. Department of Health and Human Services. [Online] Dostupno na:

<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp110-c1-b.pdf>

Kratka biografija:



Ljiljana Baračkov rođena je u Zrenjaninu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2014 .god.



Prof. dr Jelena Kiurski je obrazovanje do doktora tehničkih nauka stekla na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu. Sada je redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka, Departman za grafičko inženjerstvo i dizajn.

ACETON U FLEKSO ŠTAMPI**ACETONE IN FLEXO PRINTING**Olga Mandić, Jelena Kiurski, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza emisije acetona u toku procesa proizvodnje u flekso štampi i njegovo potencijalno štetno dejstvo po zdravlje izloženih radnika i životnu sredinu. Utvrđena je varijacija koncentracionih nivoa acetona u tri ispitivane štamparije u funkciji mikroklimatskih parametara i vremena uzorkovanja.

Abstract – This work is based on analyzing emission of acetone in flexo printing environment, and its potentially negative effects for workers health and living environment. In three printing facilities was determined that variation of concentration level of acetone is correlated with microclimate parameters and time of sampling.

Ključne reči: Aceton, flekso štampa, ambijentalni vazduh

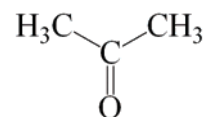
1. UVOD

Flekso štampa odlikuje se raznolikošću štamparskih podloga pa se koriste različiti aditivi kao dodaci bojama ili materijalima u toku procesa štampanja. Sredstva sadrže lako isparljiva organska jedinjenja (VOC), koja su najčešće opasna po zdravlje zaposlenih.

Ranije analize su pokazale da su koncentracioni nivoi ukupnih isparljivih materija (TVOC) izmerene u pogonima koji primenjuju boje na bazi rastvarača bile veoma visoke [1]. To se posebno odnosilo na zone u blizini štamparske mašine. Postavljanjem bolje ventilacije na mašini i u pogonu, osavremenjavanjem tehnologije, zatvaranjem prostora za skladištenje boje, koncentracije organski isparljivih komponenata bi se smanjile na prihvatljivu meru. S obzirom na to da je aceton takođe jedna od hazardnih materija, potrebno je ispitati koncentracije acetona u prostorijama flekso štampe i način izloženosti radnika emisiji acetona.

1.2 Aceton

Aceton je najjednostavniji predstavnik grupe ketona. Sadrži karbonilnu grupu na koju su vezana dva ugljovodonična ostatka, slika 1. To je bezbojna, nestabilna, jako zapaljiva, lako isparljiva tečnost, neprijatnog mirisa [1].



Slika 1. Aceton - strukturna formula

Aceton se nalazi u prirodnom okruženju, uključujući i male količine u ljudskom telu kao proizvod raspada masti. Aceton može da isušuje kožu i naškodi rožnjači ako dođe u kontakt sa okom, izazva glavobolje, iritacije nosa i grla i opšti umor [2].

Fizičke osobine acetona, kao što su visoki stepen isparavanja, mali viskozitet i mešljivost sa vodom i više organskih rastvarača čine ga pogodnim za upotrebu kao rastvarača, ali se koristi i kao sirovina u hemijskoj sintezi mnogih komercijalnih proizvoda [3].

Aceton se sve više dobija katalitičkim dehidrogenovanjem izopropil alkohola, koji se dobija na veliko hidratacijom propilena iz kreking gasova. U novije vreme aceton se dobija i po kumulnom postupku [4].

U flekso štampi aceton se javlja u bojama, lakovima i sredstvima za čišćenje boja. Isparenja u prostorijama štamparije dovode do nagomilavanja štetnih supstanci koje izazivaju značajne posledice po zdravlje radnika.

2. MATERIJALI I METODE

Uzorkovanje vazduha obavljeno je u tri flekso štamparije (A, B i C) u Novom Sadu. Pogoni flekso štampe A, B i C zauzimaju površinu od 28-75 m² i imaju 2 do 5 zaposlena radnika. Vazduh radnog okruženja je uzorkovan in situ 6 puta, svakih 40 minuta, tokom 4 sata, korišćenjem mobilnog gasnog hromatografa Voyager.

Koncentracije acetona su merene u blizini mašine za flekso štampu [1].

Tokom uzorkovanja su u procesu štampe korišćena sledeća tečna sredstva:

- Štamparija A - boja na bazi vode HYDROKETT - 2000, solventna boja ROWAT WB GP, kao i rastvarači etil alkohol, etilen glikol i etilacetat;
- Štamparija B - solventna boja COLORPRINT ROSSO QUADR. TERMOFLEX, COLORFLEX katalizator sušenja boje, COLORFLEX inhibitor sušenja boje i COLORFLEX razređivač za boje;
- Štamparija C - solventna boja RETURIN, rastvarač etilacetat za pranje klišeja, Retarder E462 inhibitor sušenja boje, N-flexo razređivač za boje i REDIVERS 300 PROMOTOR 5032-5 učvršćivač boje.

Mikroklimatski parametri (temperatura, relativna vlažnost i intenzitet osvetljenosti) su mereni istovremeno sa

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz diplomskog-master rada čiji mentor je bila dr Jelena Kiurski, red.prof.

merjenjem koncentracij nivoa acetona korišćenjem instrumenta Mannix DLAF-8000.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza rezultata merenja zagađenja radnog prostora flekso štamparija A, B i C je potvrdila prisustvo acetona, tabela 1. Koncentracioni nivoi acetona su varirali tokom određenog vremena uzorkovanja od 0,000 do 0,494 ppm u štampariji A, od 0,000 do 2,710 ppm u štampariji B i od 0,000 do 0,576 ppm u štampariji C.

Generisanje acetona u štampariji A je bilo dominantno u 160. i 200. minutu od početka uzorkovanja. Najveća prosečna koncentracija acetona od 2,710 ppm je zabeležena u štampariji B na početku proizvodnog procesa (40. minut), posle čega su koncentracioni nivoi acetona postepeno opadali. Dok je u štampariji C dominantno generisanje acetona bilo u 40. i 80. minutu od početka uzorkovanja. Detektovani koncentracioni nivoi acetona su bili daleko ispod maksimalno dozvoljene vrednosti od 1000 ppm za kratkoročnu izloženost (STEL – Short-Time Exposure Limit) propisanu Standardom OSHA (Occupational Safety and Health Administration) [5].

Tabela 1. Prosečne koncentracije acetona u flekso štamparijama

Flekso štamparija	Prosečna koncentracija acetona (ppm)					
	Vreme uzorkovanja (min)					
	40	80	120	160	200	240
A	0,000	0,000	0,000	0,462	0,494	0,000
B	2,710	2,095	2,215	1,807	1,498	0,000
C	0,000	0,576	0,526	0,106	0,000	0,426

Vrednosti temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti u radnom okruženju flekso štamparija A, B i C su prikazane u tabeli 2. Evidentno je da su vrednosti mikroklimatskih parametara varirale tokom vremena isto kao i koncentracioni nivoi acetona. Stoga su ispitivane međusobne zavisnosti koncentracije acetona, temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti u flekso štamparijama A, B i C.

Tabela 2. Mikroklimatski parametri u flekso štamparijama

Flekso štamparija	Mikroklimatski parametri	Vreme (min)					
		40	80	120	160	200	240
A	t [°C]	21,8	23,2	23,0	22,2	19,3	18,1
	RH* [%]	46,1	43,5	44,8	47,0	53,2	50,0
	LI** [lx]	109	112	98	99	96	81
B	t [°C]	10,7	11,5	11,7	11,6	13,1	13,3
	RH* [%]	25,2	31,8	25,5	27,1	27,8	25,5
	LI** [lx]	87	68	81	105	88	92

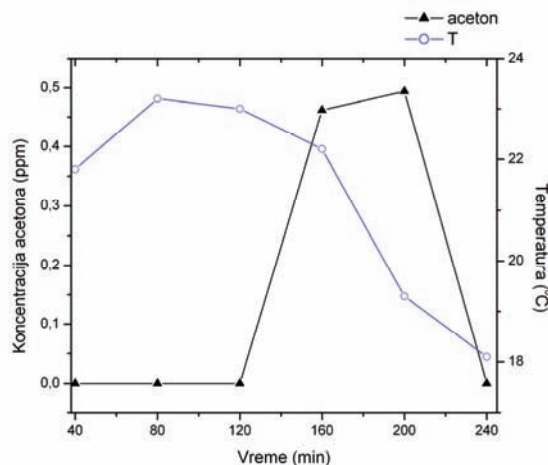
C	t [°C]	27,9	27,9	29,2	30,6	27,8	30,1
	RH* [%]	24,1	24,0	25,3	23,3	25,5	23,2
	LI** [lx]	45	65	48	66	53	63

RH* - (relative humidity) relativna vlažnost

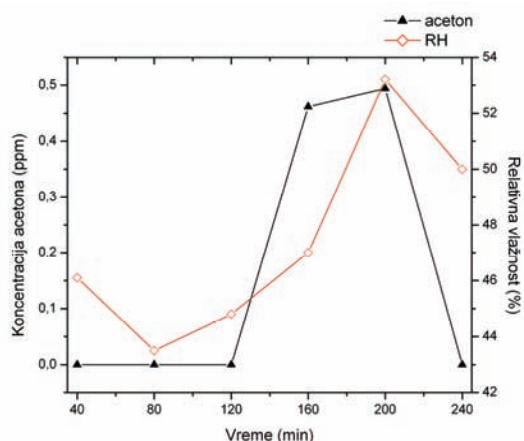
LI** - (light intensity) intenzitet osvetljenosti

Na slikama 2-4 prikazane su zavisnosti koncentracija acetona od temperature, relativne vlažnosti i intenziteta osvetljenosti u flekso štampariji A.

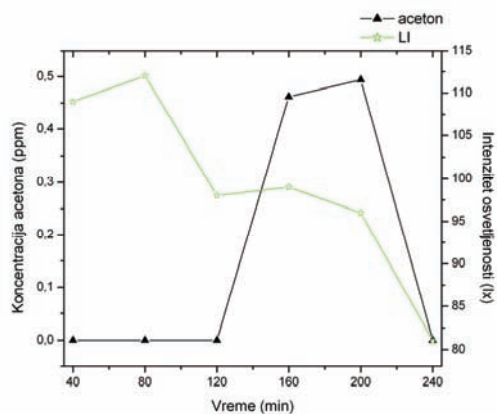
Rezultati su pokazali da je jedino relativna vlažnost imala uticaja na generisanje acetona u štampariji A. Zavisnost koncentracije acetona od relativne vlažnosti je uočena u 120. minutu uzorkovanja i trajala je do 240. minuta, kada je proces uzorkovanja završen. Iako je sličan oblik krive dobijen za zavisnost koncentracije acetona od temperature i intenziteta osvetljenosti, oba mikroklimatska parametra nisu imala značajniji uticaj na koncentracije acetona u radnom okruženju flekso štamparije A.



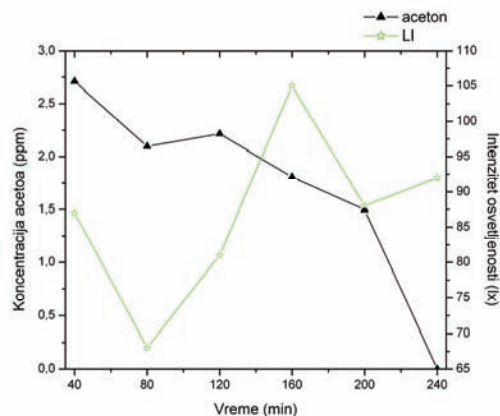
Slika 2. Zavisnost koncentracije acetona od temperature u flekso štampariji A



Slika 3. Zavisnost koncentracije acetona od relativne vlažnosti u flekso štampariji A



Slika 4. Zavisnost koncentracije acetona od intenziteta osvetljenosti u flekso štampariji A

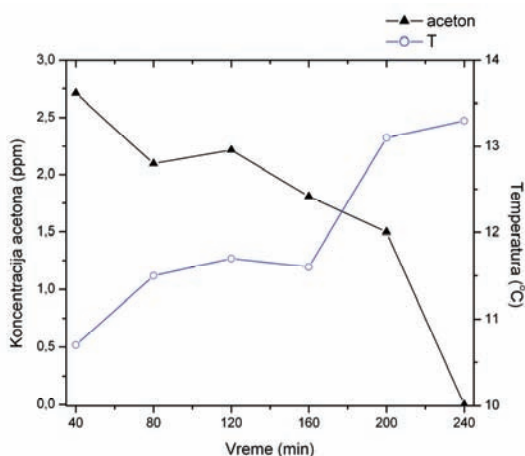


Slika 7. Zavisnost koncentracije acetona od intenziteta osvetljenosti u flekso štampariji B

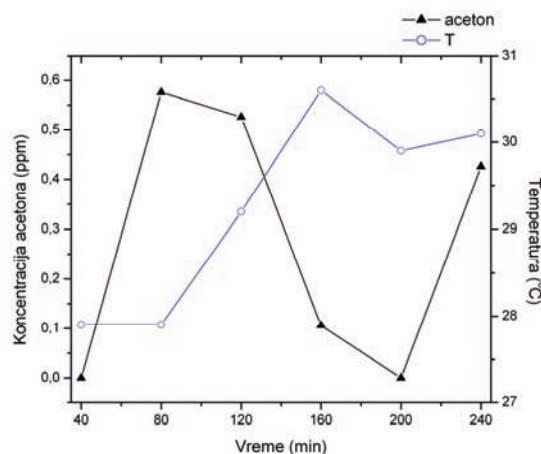
U flekso štampariji B između temperature i koncentracije acetona je uočena obrnuta zavisnost, slika 5. Takođe, relativna vlažnost (slika 6) nije imala uticaja na koncentracije acetona sve do pred kraj uzorkovanja, tj. do 200. minuta, kada je pad relativne vlažnosti uslovio i pad koncentracije acetona.

Koncentracioni nivoi acetona su pratili trend intenziteta osvetljenosti do 120. minuta, slika 7, nakon čega promena intenziteta osvetljenosti više nije imala uticaja na koncentraciju acetona.

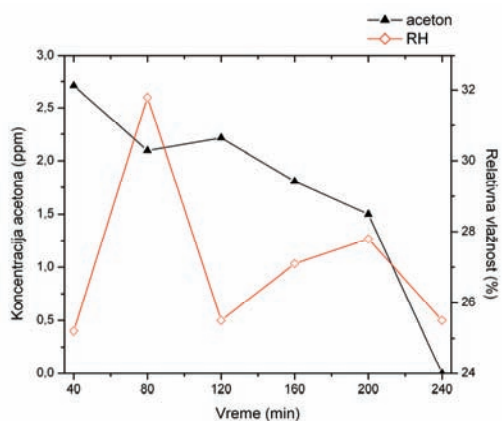
U flekso štampariji C koncentracije acetona su se menjale sa promenom temperature od 40. do 120. minuta i od 200. do 240. minuta od početka uzorkovanja, slika 8. Relativna vlažnost je imala uticaja na koncentracije acetona sve do 120. minuta od početka uzorkovanja, nakon čega promena relativne vlažnosti nije više uticala na promenu koncentracije acetone, slika 9. Koncentracioni nivoi acetona u flekso štampariji B su pratili trend intenziteta osvetljenosti od 40. do 120. i od 200. do 240. minuta od početka uzorkovanja, slika 10.



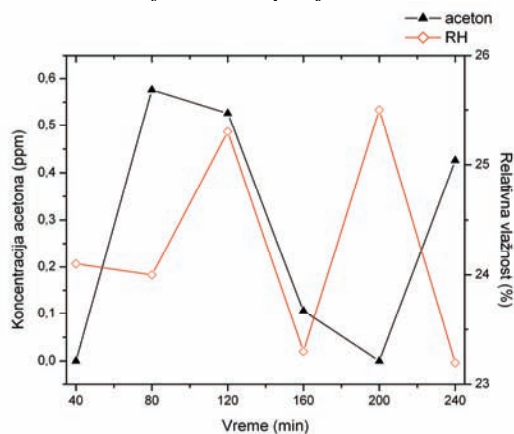
Slika 5. Zavisnost koncentracije acetona od temperature u flekso štampariji B



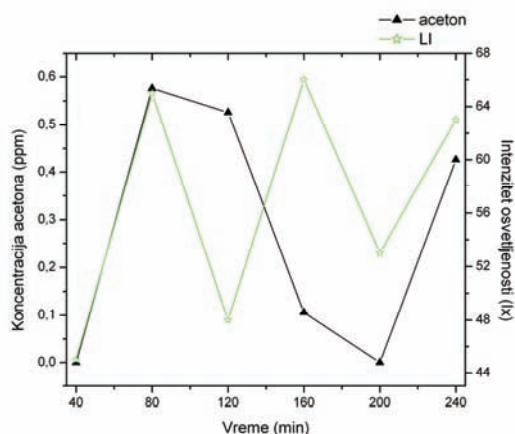
Slika 8. Zavisnost koncentracije acetona od temperature u flekso štampariji C



Slika 6. Zavisnost koncentracije acetona od relativne vlažnosti u flekso štampariji B



Slika 9. Zavisnost koncentracije acetona od relativne vlažnosti u flekso štampariji C



Slika 10. Zavisnost koncentracije acetona od inteziteta osvetljenosti u flekso štampariji C

4. ZAKLJUČAK

U radu je prikazano ispitivanje promene koncentracionih nivoa acetona u toku procesa flekso štampe pri određenim varijacijama mikroklimatskih parametara. Za ispitivanje su odabrane 3 flekso štamparije na teritoriji Novog Sada.

Na osnovu rezultata potvrđeno je da su tečna sredstva na bazi rastvarača (štamparske boje za flekso štampu, katalizatori i inhibitori sušenja boje) glavni izvori emisije acetona u radnom prostoru flekso štamparija A, B i C. Koncentracioni nivoi acetona su varirali tokom vremena uzrokovanja u sve tri štamparije. Ispitivanjem zavisnosti koncentracije acetona od temperature, relativne vlažnosti i inteziteta svetlosti dolazi se do zaključka da ovi parametri imaju najveći uticaj na povećanje koncentracije acetona u radnom prostoru pri kraju uzorkovanja, tj. nakon 200. minuta.

Rezultati merenja koncentracionih nivoa acetona u radnom prostoru u tri štamparije u Novom Sadu pokazali su da je koncentracija acetona daleko ispod maksimalno dozvoljene vrednosti od 1000 ppm, što govori da izloženost radnika registrovanim koncentracijama acetona ne utiče štetno na njihovo zdravlje.

Da bi se ipak obezbedila odgovarajuća kontrola izloženosti acetonu i eliminisao štetan uticaj na zdravlje zaposlenih, važno je obezbediti adekvatnu supstituciju tečnih sredstava na bazi rastvarača sredstvima na bazi vode i uvođenje odgovarajućih ventilacionih sistema u pogone flekso štampe.

5. LITERATURA

- [1] Kiurski J., Kecić V., Oros I., Andelić G., Đaković V., (2013) Pollutants emission during the printing on collagen casings for meat products, 8th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, ICOSECS 8, Beograd, ISSN:978-86-7132-053-5, pp.249
- [2] Hansen, H., Wilbur, S.B., (1994) Toxicological profile of acetone. U.S. Department of health and human services. pp. 62-70 Dostupno na: <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp21.pdf>
- [3] The Dow Chemical Company (DOW), (2010) Acetone, pp.1-7 Dostupno na: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDOWCO M/dh_07e4/0901b803807e4895.pdf?filepath=productsafety/pdfs/noreg/233-00237pdf&fromPage=GetDoc
- [4] Vollhardt, P.K., Shore, N., (1994) Organska hemija. Hajdigrافت. Beograd.
- [5] Occupational Safety and Health Standards (OSHA), (2006) Limits for Air Contaminants, Toxic and Hazardous Substances 1910.1000 TABLE z-1, Dostupno na: <https://www.osha.gov>

Kratka biografija:



Olga Mandić rođena je u Novom Sadu 1986. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn – odbranila je 2014.god.



Prof. dr Jelena Kiurski je obrazovanje do doktora tehničkih nauka stekla na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu. Sada je redovni profesor na Fakultetu tehničkih nauka. Departman za grafičko inženjerstvo i dizajn.

SUBJEKTIVNE METODE VIZUELNOG POREĐENJA AM I FM RASTERA
SUBJECTIV METHODS FOR VISUAL COMPARISON AM AND FM SCREENINGStaša Bugarski, Dragoljub Novaković, Ivan Pinčjer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj – U radu su prikazana eksperimentalna istraživanja i statistička analiza međusobnog odnosa AM i FM rastera, odnosno vizuelnog uticaja različitih tipova rastera na kvalitet štampanih proizvoda. Korišćene su dve linijature AM rastera (150lpi i 175lpi) dve veličine rasterskog elementa kod FM rastera (20 μ m i 40 μ m). Za istraživanje je korišćena grupa od 101 ispitanika, podeljena na profesionalce i laike. Istraživanje se sastoji od eksperimentalnog pitanja da li postoji statistički značajna razlika između percepcije rastera kod ovih grupa. Ispitanici su posmatrali test sačinjen od četiri slike birane na način da svaka iskazuje jak ikonični sadržaj. Analizom podataka dobijenih ovih istraživanjem dokazano je da 20 μ m FM raster pokazuje najbolje vizuelne performanse, kako sa aspekta profesionalaca tako i sa aspekta laika.

Ključne reči: raster, rasterska tačka, AM, FM, vizuelno poređenje

Abstract – The study shows experimental research and statistical analyses of the relation between AM and FM screening. More precisely, it describes visual influence of different types of screening on quality of printing products. Two types of AM screening rulings (150lpi and 175lpi) and two sizes of FM screening elements (20 μ m and 40 μ m) are compared. For research purposes is used group of participants, separated in two groups - printers and nonprinters. The research is concerned with experimental question whether exists statistical importance between printer's and nonprinter's perception of screening. Participants observed four different pictures, which were chosen in a way to express strong iconic content.

Data analysis demonstrate that FM 20 μ m screening has the best visual performances, from the point of two groups – printers and nonprinters.

Keywords: screening, screening dot, AM, FM, visual comparison

1. UVOD

U dosadašnjim naučnim istraživanjima su uočene i objektivnim metodama izmerene mnoge razlike između AM i FM rastera, u pogledu opsega boja, mogućnosti reprodukcije ujednačenih tonova i tonskih prelaza, kontrasta, oštine, vidljivog paterni i drugih karakteristika.

NAPOMENA:

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

Međutim, postavlja se pitanje da li i u kojoj meri ove razlike može da percipira ljudsko oko, i to u zavisnosti da li se radi o osobi koja radi ili studira u okviru grafičke industrije ili osobi koja nema dodira sa grafičkom industrijom [1].

Digitalno rastriranje podrazumeva proces prikazivanja slika sa kontinualnim tonovima uz pomoć uređaja (medija) koji nemaju mogućnost direktne interpretacije kontinualnog tona, već generisanja samo dva nivoa sive za svaku tačku izlaza uređaja [2].

Metode digitalnog rastriranja se mogu podeliti u tri grupe: konvencionalni amplitudno-modularni (AM) raster, stohastički frekventno-modularni (FM) raster i kombinovani, hibridni raster (o kojem neće biti reč s obzirom da nije tema ovog rada).

2. AM RASTER

Konvencionalni AM raster simulira kontinualne tonove uz pomoć individualnih tačaka čije je međusobno rastojanje ujednačeno, ali imaju nejednak prečnik i oblik [3].

Kod konvencionalnog AM rastriranja, pikseli iz originalne slike se transformišu u binarne vrednosti, grupišu se, ispunjavaju rasterske ćelije i tako obrazuju rasterske tačke. Gustina ovih rasterskih tačaka, definisana kao njihov broj po jedinici dužine, je fiksna. Razlika u tonu se postiže varijacijom veličine svake rasterske tačke. [4]

Klasičan raster sa pravilnom strukturom ima sledeće karakteristike [3]:

1. Period rastera: recipročna vrednost perioda rastera se naziva frekvencija rastera (linijatura) i predstavlja broj linija ili redova rasterskih tačaka po inču (lpi) ili po centimetru (l/cm) rasterizovane slike. Frekvencija zavisi od rezolucije izlaznog uređaja i ograničena je brojem sive koja je neophodna da bi se dobila slika bez uočljivih tonkih prelaza. Ovaj odnos je definisan sledećom jednačinom [3]:

$$\text{linijatura(lpi)} = \frac{\text{rezolucija štampača(dpi)}}{\sqrt{\text{broj nivoa sive} - 1}}$$

2. Oblik rasterske tačke: odnosi se na specifičan raspored graničnih vrednosti unutar rasterske ćelije, što diktira kako se tačka povećava u oba pravca i obliku u zavisnosti od tona. [3]
3. Rasterski ugao: orijentacija linija rastera u odnosu na relativnu osu. Kako bi iluzija kontinualnog tona bila što uverljivija, rastrirane separacije boja se štampaju jedna preko druge pod određenim uglom, i to najčešće: (Y 0°, C 15°, M 75°, K 135° odnosno 45°). [5]

3. FM RASTER

Stohastički FM raster simulira kontinualne tonove takođe uz pomoć rasterskih tačaka koje su konstantne veličine dok rastojanje među njima varira u zavisnosti od tona. Različite nijanse tonova se postižu naizmeničnom distribucijom tačaka iste veličine. Manji razmak između tačaka proizveće tamnije tonove, i analogno tome će veći razmak između tačaka proizvesti svetlije tonove. Radi se o mikro tačkama od čije veličine zavisi kvalitet reprodukcije [6].

Tipičan moderni osvetljivač rezolucije 2400dpi ima veličinu laserskog zraka od 10.6 μ m, i on je u stanju da proizvede mikro tačku veličine 20.1 μ m. Radi poređenja veličine tačke kod FM i AM rastera, uzećemo za primer FM raster sa veličinom tačke od 20 μ m - ona je ekvivalentna veličini tačke za 1% AM rastera od 150 lpi. Iako nije u velikoj meri zastupljen u komercijalnom štamparstvu, FM raster prevazilazi mnoge probleme koje se javljaju kod AM rastera, kao što je *Moiré* efekat - pojava nepoželjnog ponavljajućeg šablona koji nastaje prilikom lošeg preklapanja dva ili više rastera. Alternativni FM raster takođe otklanja potrebu za rasterskim uglovima i frekvencijom rastriranja (linijaturom), čime se dobija slika sa mnogo manje grešaka, veće rezolucije [8].

4. POREĐENJE AM I FM RASTERA

Jedna od najizraženijih mana AM rastera jeste *Moiré* efekat, koji se javlja prilikom štampe u boji, kada dođe do rotiranja jedne od bojnih izvadaka u odnosu na druge. Tada geometrijska mreža postaje jasno vidljiva za ljudsko oko i iluzija kontinualnog tona se gubi [5].

Kako je već navedeno, FM raster u potpunosti otklanja probleme koji se javljaju prilikom *Moiré* efekta, s obzirom da ne koristi rasterski ugao nego nasumičnu raspodelu tačaka. Još jedna prednost FM rastera jeste veći opseg boja koja se objašnjava njegovim sitnijim tačkama, koje pokrivaju veći procenat štampane površine. Međutim ova karakteristika će biti eventualno vidljiva prilikom štampe jedne ili dve boje, i to u područjima od 10% do 90% rastera [7].

Još jedna mana AM rastera jeste relativno loša rezolucija - postavljajući rasterske tačke na fiksnu mrežu, uglavnom dolazi do smanjenja rezolucije odštampane slike u odnosu na rezoluciju štamparskog uređaja. Iz istog razloga dolazi do loše reprodukcije najsvetlijih i najtamnijih detalja, kao i finih detalja. Sa druge strane, kod FM rastera se mikro tačke raspoređuju nasumično, u zavisnosti od svojih suseda, čime se postiže veća rezolucija kao i reprodukcija većeg broja sitnih detalja [9].

Najveća mana FM rastera jeste porast rasterske tačke prilikom štampe (najveći u području srednjih tonova između 40-60%) što uzrokuje lošiju reprodukciju tonских prelaza u srednjim tonovima. Prilikom štampe rastera, porast tačke dovodi do smanjenja odštampanih tonских vrednosti što dalje prouzrokuje gubitak detalja i smanjenje kontrasta. Takođe, porast tačke može da dovede i do zapušavanja rastera, i promenu nijanse. [8]

S obzirom na komplikovne algoritme, FM rastriranje je kompjuterski mnogo zahtevnije od AM rastriranja. Naravno, to donosi kvalitetniju reprodukciju, jer AM

raster, svakako jednostavniji za reprodukciju, podrazumeva manju rezoluciju i uočljiv patern u vidu rozete. [8] Raspored sa fiksnim rastojanjem između tačaka koje formiraju sliku rezultuje gubitkom detalja kod AM rastera. Kod FM rastera ovaj gubitak detalja je minimalizovan, zahvaljujući njegovoj strukturi - nasumično raspoređene mikro tačke, sa malim međusobnim rastojanjima. [9]

Predhodno pomenuta karakteristika FM rastera, tj. nasumična raspoređenost tačaka, prouzrokuje probleme prilikom prikazivanja ujednačenih tonova. Rasterske tačke raspoređene po šablonu, kao što je to slučaj kod AM rastera, više prijaju oku i ono ih definiše kao ujednačen ton. [1]

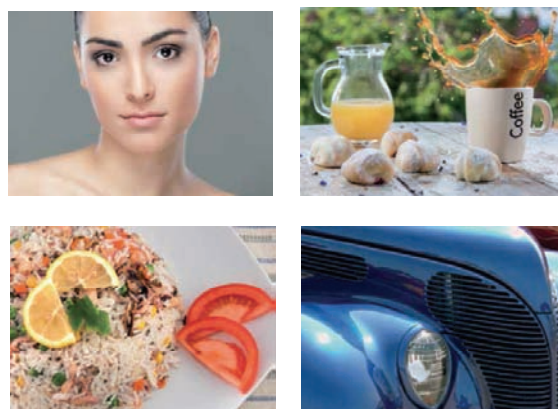
5. METOD RADA

Eksperiment je sproveden uz pomoć 101 ispitanika, koji su posmatrali pripremljene testove. Testovi se sastoje od četiri različite slike (različitog sadržaja) formata 88x62mm reprodukovanih uz pomoć četiri vrste rastera: dva konvencionalna (150lpi i 175lpi) i dva stohastička (20 μ m i 40 μ m). Slike su birane tako da sadrže snažan ikonični sadržaj.

Iz podataka dobijenih ovim ispitivanjem može se zaključiti da li je ikonični sadržaj iskazan na korišćenim slikama efektivniji (koliko ima jači uticaj na posmatrača) uz pomoć stohatičkog ili konvencionalnog rastera. Ovi podaci se mogu iskoristiti u svetu štamparstva, oglašavanja i pakovanja, kako bi se dobila što kvalitetnija reprodukcija koja će ostavljati jači utisak na posmatrača/potencijalne potrošače.

Ispitivanje je izvršeno na Fakultetu tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu. U istraživanju je učestvovao 101 ispitanik. Ispitanici su različitog stepena iskustva u okviru grafičke struke: sa jedne strane ispitanici koji nemaju nikakva iskustva sa grafičkom strukom (50 ispitanika) i sa druge strane ispitanici koji rade ili studiraju i okviru grafičke industrije (51 ispitanik).

Ispitivanje je sprovedeno uz pomoć četiri različita testa: za svaku od četiri različitih (po sadržaju) slika je napravljen po jedan test. Dakle, na svakom testu se nalaze četiri fotografije istog sadržaja, istog formata i različite po vrsti rastriranja.



Slika 1. Slike korišćene u okviru eksperimenta

Fotografije su odabrane tako da se međusobno razlikuju u količini detalja, tonских prelaza, boja, po tipu sadržaja. Odabrane su četiri fotografije:

- Devojka - prikaz ljudskog lica u krupnom planu;

- Kafa - veliki broj detalja , pozadina van fokusa;
- Rižoto - veliki broj veoma sitnih detalja, ujednačene boje;
- Automobil - prikaz prednjeg dela automobila, vrlo malo detalja, ujednačeni tonski prelazi.

Ispitanik u jednom trenutku posmatra četiri reprodukcije, istog sadržaja, a različitih tipova rastera, i na osnovu subjektivnog mišljenja, ocenjuje koja od četiri reprodukcije pokazuje najbolji kvalitet u pogledu zrnaste strukture i realističnosti reprodukcije, unoseći svoje odgovore u upitnik.

Svaki test je pripremljen sa različitim rasporedom rastera, tako da jedna vrsta rastera menja svoju poziciju na testu. Tako je isključena mogućnost da ispitanik „navikne“ na poziciju određenog tipa rastera na testu, i automatski bira svoje odgovore.

Testovi su posmatrani u kabini za posmatranje AGILE RADIANT Controlled Light 5 firme Ihara, kako bi se omogućilo ujednačeno osvetljenje za sve ispitanike, koje simulira svetlo A (temperatura boje 2700K). Udaljenost posmatranja (udaljenost uzorka – testova za posmatranje, od očiju posmatrača) je određeno na rang od 40cm (što predstavlja normalnu udaljenost čitanja).

Reprodukcije su štampane na mašini za probni otisak marke Epson Stylus Pro 7800. Izabrana je mašina za probni otisak, koja ima mogućnost simulacije ofsetne štampe, kako bi se dobila odštampana rasterska tačka u što manje koraka. Naime, korišćenjem Epson Stylus Pro mašine za probni otisak i Studio RIP softvera omogućena je dot-by-dot štampa, što znači da će rasterske tačke u štampi izgledati upravo onako kako ih je RIP zadao. Takođe, korišćenjem mašine za probni otisak isključili smo dodatne uticajne faktore na izgled rasterske tačke u štampi (na primer, štamparska forma).

Korišćene boje su Epson ultra chrome. Papir na kojem su odštampane fotografije je Muilt-jet M-PHOTO + 255g glossy.

Rezolucija izlaznog uređaja (mašine za probni otisak Epson Stylus Pro) je podešena na 1.440 dpi, što je maksimalna rezolucija ovog uređaja za štampu. Korišćeni profil boja je ISO Fogra 27, za sva četiri tipa rastriranja.

6. ANALIZA PODATAKA

Svrha ovog ispitivanja jeste utvrđivanje međusobnog vizuelnog odnosa i vizuelnog dejstva AM i FM rastera na grupu ispitanika, sačinjenu od profesionalnih grafičara i negrafičara.

Ispituje se hipoteza:

Postoji statistički značajna razlika u odnosu na najmanje primetnu zrnastu strukturu i najrealističniju reprodukciju, s obzirom na oblast obrazovanja.

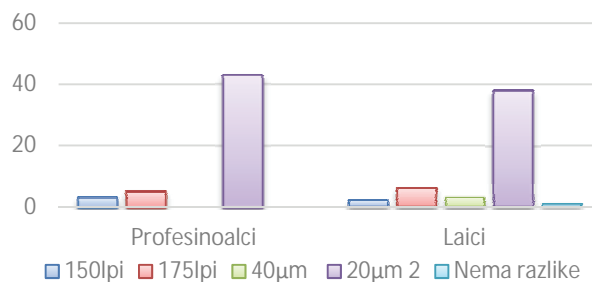
U ovoj hipotezi se poredi učestalost odabira za sve slike (četiri različitih po sadržaju) s obzirom na oblast obrazovanja. Oblast obrazovanja je podeljena u dve grupe: jednu grupu predstavljaju ispitanici koji rade ili studiraju u okviru grafičke struke, dok drugu grupu predstavljaju ispitanici koji ne rade ili studiraju u okviru grafičke struke.

Za obradu podataka korišćen je *Chi-Squared* (χ^2) test jer se radi o diskontinuiranim varijablama. Za svaki test postoji tablična granična vrednost za χ^2 za određeni nivo slobode i statističku značajnost na nivou 0,05. Analizom

podataka, koja je prikazana u narednim dijagramima, je dokazano da za svaki dati slučaj u okviru navedene hipoteze vrednost χ^2 ne prelazi graničnu vrednost, što implicira da ne postoji statistički značajna razlika za procenat odabira određenog tipa rastera kod ispitanika koji imaju veze sa grafičkom strukom i kod onih koji nemaju.

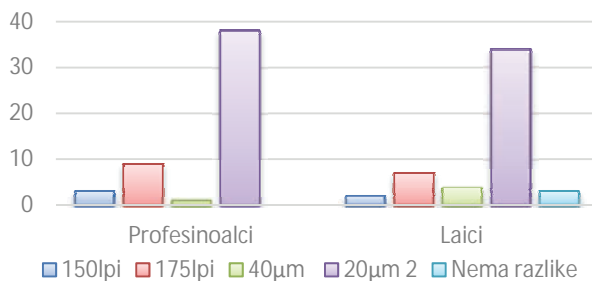
7. REZULTATI MERENJA

Na dijagramu 1 prikazani su brojevano odgovori profesionalaca i laika za sliku 1 - devojka. Iz ovog dijagrama se jasno vidi da su obe grupe ispitanika ubedljivo najčešće odabrale 20 μ m FM raster kao najkvalitetniji.



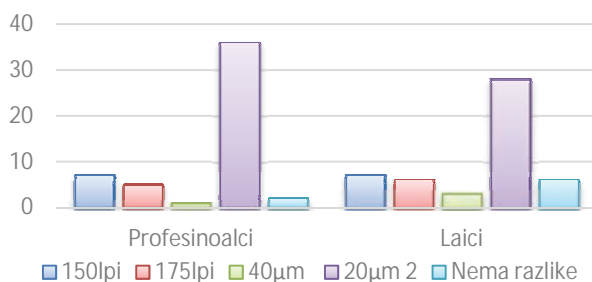
Dijagram 1. Odgovori ispitanika za sliku 1

Na dijagramu 2 prikazani su brojevano odgovori profesionalaca i laika za sliku 2 - kafa. Iz ovog dijagrama se jasno vidi da su obe grupe ispitanika ubedljivo najčešće odabrale 20 μ m FM raster kao najkvalitetniji.



Dijagram 2. Odgovori ispitanika za sliku 2

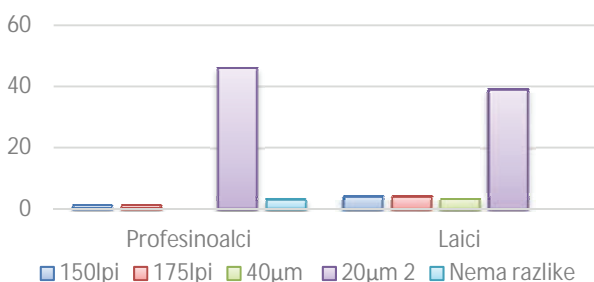
Na dijagramu 3 prikazani su brojevano odgovori profesionalaca i laika za sliku 3 - rižoto. Iz ovog dijagrama se jasno vidi da su obe grupe ispitanika ubedljivo najčešće odabrale 20 μ m FM raster kao najkvalitetniji.



Dijagram 3. Odgovori ispitanika za sliku 3

Na dijagramu 4 prikazani su brojevano odgovori profesionalaca i laika za sliku 4 - automobil. Iz ovog dijagrama se

jasno vidi da su obe grupe ispitanika ubedljivo najčešće odabrale 20 μ m FM raster kao najkvalitetniji.



Dijagram 4. Odgovori ispitanika za sliku 4

Analizom podataka za sve četiri slike je dokazano da ne postoji statistički značajna razlika između odgovora profesionalaca i laika, iz čega se može zaključiti da obe grupe slično (podjednako) percipiraju i doživljavaju FM raster - kao kvalitetniji.

Dalje se iz ovog može zaključiti da FM raster vizuelno ne prednjači samo istreniranom oku profesionalca, već da bilo koji posmatrač može vrlo lako da uoči njegove prednosti.

Zanimljivo je primetiti da su kod sve četiri slike, ispitanici (bez obzira na oblast obrazovanja) najčešće birali 20 μ m raster kao najkvalitetniji.

Iz ovog podatka se može zaključiti da upravo pomenuti raster, bez obzira na oblast obrazovanja posmatrača i bez obzira na sadržaj posmatrane slike (količina detalja, kontrast, boje, tonski prelazi...), se ističe kao najkvalitetniji.

8. ZAKLJUČAK

Upoređujući odgovore ispitanika koji rade ili studiraju u okviru grafičke industrije i onih koji ne rade ili studiraju u okviru grafičke industrije, može se zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u njihovim odgovorima. To znači da su obe grupe ispitanika ujednačeno birale odgovore, i generalno je biran 20 μ m raster kao najkvalitetniji.

Iz navedenih analiza se može zaključiti da kvalitetniji rastera perceptualno prepoznaju kako ljudi koji imaju veze sa grafičkom strukom, tako i oni koji nemaju veze sa grafičkom strukom.

Kvalitet reprodukcija rastriranih 20 μ m rasterom ispitanici uočavaju, bez obzira da li se radi o profesionalcima čije je oko istrenirano i naviknuto na posmatranje određenih parametara, ili o laicima koji nemaju predznanja o rasteru.

* * *

Napretkom tehnologije, povećavanjem stepena automatizacije, sve bržim načinom življenja i konstantnim porastom konkurencije, vrlo je bitno održati se među najboljima, parirati mogućnostima, novim idejama, ali možda najbitnije - kvalitetom.

Kao raster sa boljim performansama i kao raster koji ljudsko oko percipira kao visoko kvalitetan, FM raster je definitivno tehnika koju vredi dalje ispitivati, razvijati i u nju ulagati. Posmatrano iz sveta štamparstva, FM raster omogućava visoko kvalitetne otiske. Posmatrano iz sveta marketinga i oglašavanja, ta gotovo idealna reprodukcija stvarnosti jeste nešto čemu se definitivno teži, kako bi se proizvod (objekat oglašavanja) na najbolji način predstavio i približio posmatraču / potencijalnom korisniku.

Vrlo bitno pitanje, na koje nije odgovoreno u okviru ovog rada zbog opširnosti i manjka mogućnosti, jesu troškovi FM rastera. Naime, štampari često odustaju od pokušaja upoznavanja sa FM rastera, opravdavajući se nešto većim troškovima FM rastera u odnosu na AM. Međutim, ovo svakako predstavlja polje za dalja istraživanja i eventualni napredak i razvijanje FM rastera.

9. LITERATURA

- [1] Pinčjer, I & Nedeljković, U & Papić, M 2012, 'Development of FM screens', JGED: Journal of Graphic Engineering and Design, vol. 1, no. 1, pp. 1-8
- [2] Yu, Q & Parker, Jk 1997, 'stochastic screen halftoning for electronic imaging devices', Journal of Visual Communication and Image Representation, vol. 8, no. 4, pp. 423-440
- [3] Lau Consulting Inc, dostupno na: <http://www.drhalfone.com/Lau_Consulting_Inc./Halftone>, [pristupljeno: 15.09.2013]
- [4] Bouman, CA & He, Z 2002, AM/FM Halftoning: A method for digital halftoning through simultaneous modulation of dot size and dot placement
- [5] Pešterac, Č 2008, Reprodukciona tehnika, FTN izdavaštvo, Novi Sad
- [6] Colour Splash, Benefits of FM screening, dostupno na: <<http://www.coloursplash.eu>>, [pristupljeno: 16.11.2013.]
- [7] Lau, DL & Arce, GR & Gallagher, NC 1998, 'Green-noise digital halftoning', Proceedings of the IEEE 86, pp. 2424-2442
- [8] Lau, DL & Arce, GR & Gallagher, NC 1999, 'Digital halftoning by means of green-noise masks', Journal Optical Society of America, vol. 16, no. 7, pp. 1575-1586
- [9] Dharavath, N & Bensen, TM & Gaddam, B 2005, 'Analysis of print attributes of amplitude modulated (AM) vs. frequency modulated (FM) screening of multicolor offset printing', Journal of Industrial Technology, vol. 21, no. 3, pp. 2-10

Podaci za kontakt:

Staša Bugarski

stasabugarski@gmail.com

Prof. dr Dragoljub Novaković

novakd@uns.ac.rs

mr Ivan Pinčjer

pintieri@uns.ac.rs

**RAZVOJ PROGRAMSKOG REŠENJA UČENJA NA DALJINU
ZA MAŠINU BEŠAVNOG POVEZA****DEVELOPMENT OF DISTANCE LEARNING SOFTWARE FOR PERFECT
BINDING PRODUCTION PROCESS**Nenad Perić, Dragoljub Novaković, Ivan Pinćjer, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratak sadržaj - U radu su prikazana istraživanja razvoja trodimenzionalnog modela mašine za bešavni povež i vizualizacija procesa dobijanja gotovog proizvoda - knjige. Interaktivnom aplikacijom, koja je poslužila kao baza za učenje na daljinu, je omogućeno dobijanje detaljnijih informacija o ključnim delovima mašine i čemu ti pojedinačni delovi u procesu izrade služe.

Ključne reči: *Trodimenzionalna računarska animacija, Bešavni povež, Učenje na daljinu*

Abstract - *The topic of this thesis is researching the creation of a 3D model of the machine for perfect binding, as well as the visualization of the production process in creating a graphic product - the book. Using an interactive application approach, with a focus on e-learning, detailed information is obtained about the main parts of the machine and which components contribute to the production process.*

Keywords: *3D computer animation, Perfect Binding, E-Learning*

1. UVOD

Prvi deo teme i cilj rada odnosi se na izradu trodimenzionalnog modela mašine Horizon Binder BQ270, pri čemu se način izrade i tehnike koje su korišćene mogu primeniti i kod ostalih modela mašina za bešavni povež. Pored izrade modela, potrebno je isti pripremiti za vizuelizaciju kao i animaciju sa tokom procesa dobijanja grafičkog proizvoda - knjige.

Drugi deo se odnosi na učenje na daljinu i mogućnost korisnika da dobije osnovna i neophodna znanja o samom funkcionisanju i procesu koji je prikazan kroz animaciju. Ova interakcija sa korisnikom je omogućena Flash aplikacijom, pomoću koje su prezentovani ključni funkcionalni delova izmodelovane mašine, pri čemu su date detaljne informacije šta ti određeni delovi predstavljaju i koja im je uloga u samom procesu izrade grafičkog proizvoda.

Za uspešno realizovanje zadatka i izradu trodimenzionalnog modela mašine koji je predstavljen zadatkom, potrebno je prikupiti što veći broj referentnih fotografija i napraviti i napraviti odgovarajuće skice kako bismo dobili verodostojniji i realističniji model.

NAPOMENA:

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

Isto tako, potrebno je obratiti posebnu pažnju na način kako mašina funkcioniše, koji su joj ključni delovi i u kakvoj su vezi ti delovi međusobno, jer bez toga nije moguće napraviti adekvatnu animaciju kojoj je krajnji cilj prezentacija dobijanja grafičkog proizvoda.

2. UČENJE NA DALJINU**2.1. Uvod**

Sa razvojem informacionih tehnologija i postepenim prelaskom na nov način života, počela se javljati potreba za alternativnim načinom učenja sa kojim će doći do manjih ograničenja i veće fleksibilnosti.

Iako učenje na daljinu ili elektronsko učenje (eng. e-learning, distance learning, distance education itd) ne predstavlja nov koncept obrazovanja i programi ovog tipa su nastali daleko pre pojave informacionih tehnologija, interneta i računara, upravo su informacione tehnologije i internet zaslužne za potpunu ekspanziju ovakvog vida učenja. U početku, i pre pojave informacionih tehnologija, su korišćeni pisani dokumenti, audio, video kasete, a sa razvojem informacionih tehnologija i pojavom računara smo dobili diskete, CD-ROM-ove, da bi danas zahvaljujući internetu i uz pomoć softvera za pretraživanje i pregledavanje imali vid učenja koji je dostupan studentima svih dobi u svim krajevima sveta.

Elektronsko učenje je najrasprostranjenije u zapadnim zemljama, gde ovakav vid učenja postoji još od kraja osamdesetih godina, dok je naša zemlja od nedavno počela da primenjuje ovakvu vrstu učenja. Amerika predstavlja zemlju gde je elektronsko učenje visoko rasprostranjeno i sasvim je normalno da najpriznatiji fakulteti poput MIT, Harvard, Princeton, NYU imaju u svom sastavu i mogućnost za elektronsko učenje. U zavisnosti od potreba fakulteta, privatnih institucija, globalnih i lokalnih zahvata, kao i od ciljne grupe, svaka obrazovna institucija ima mogućnost da sama razvija svoj plan i formu elektronskog učenja. Programi su koncipirani tako da budu prilagođeni različitim uzrastima, pa tako imamo kurseve za osnovce, srednjoškolce, studente ali i za odrasle polaznike koji imaju želju i motivaciju za dalje napredovanje i usavršavanje [1].

2.2. Prednosti i mane elektronskog učenja

Mogućnost stalnog učenja i profesionalnog usavršavanja se kod učenja na daljinu definišu kao prednosti u odnosu na tradicionalna učenja.

Takođe, bez obzira da li je reč o deci ili odraslima, ono što je zajedničko za sve njih je da uče nezavisno, vlastitim tempom, kao i u vremenu i na mestu koje im najviše odgovara. Na raspolaganju je veliki broj predmeta i kurseva koje nude različite institucije ili učitelji pojedinci. U glavne prednosti učenja se mogu izdvojiti vlastiti tempo, samostalni odabir mesta za učenje, dostupnost tema kojih nema u određenom geografskom području, odabir vlastitog načina učenja, dodatno savladavanje novih tehnologija i samostalno učenje.

Kao najčešći nedostatak kod učenja na daljinu se navodi izostanak socijalnog kontakta između studenta i profesora, kao i to što su potrebna određena znanja i veštine kako bi se određeni kursevi mogli pohađati. Nedostaci se vezuju i za tehnologiju koja se koristi za izvođenje kurseva učenja na daljinu. Od studenta se zahteva odgovarajuća računarska oprema, prvenstveno priključak na globalnu računarsku mrežu, zatim računar sa određenom verzijom pretraživača globalne računarske mreže i programi koji mogu da izvedu razne multimedijalne zapise.

Najčešće korišćeni softverski programi za elektronsko učenje su Blackboard, ATutor i Moodle.

Mogućnost samostalnog određivanja načina i vremena učenja pored ogromne prednosti, donose i veliki nivo samoodgovornosti koju student treba da ima. Motivacija predstavlja ključ uspeha za sve, a ni kod elektronskog učenja nije drugačije. Da bi student imao objektivno dobar napredak, potrebno je pametno i dobro raspoređivanje vremena kako bi zadaci koji su mu dati bili kvalitetno i efikasno urađeni [1].

3. ZAVRŠNA GRAFIČKA OBRADA

3.1. Uvod

Završna grafička obrada je deo grafičke proizvodnje koju izučava grafička tehnologija i u kojoj štampani proizvodi dobijaju finalni oblik i upotrebnu vrednost. Osnovni zadatak završne grafičke obrade jeste da konačno oblikuje grafički proizvod. Realizacija završne grafičke obrade se izvodi ručno i mašinski. Ručna obrada pripada domenu zanatstva u u njoj se vrši obrada manjih tiraža, pri čemu je od posebnog značaja njena upotreba kod starih knjiga. Mašinska obrada je industrijski proces u kojem se operacije obrade obavljaju na različitim mašinama, uređajima i složenim sistemima koji imaju zaokružen ciklus proizvodnje sa pakovanjem grafičkih proizvoda.

3.2 Bešavni povez

Bešavni povez predstavlja dominirajući postupak kod industrijske izrade knjiga i brošura, jer omogućava da se knjige i brošure proizvode na visoko produktivnim proizvodnim linijama. Osnovne operacije kod ove tehnike su:

1. Priprema i obrada poveznjaka knjižnog bloka
2. Nanošenje lepila na pripremljenu i obrađenu površinu poveznjaka knjižnog bloka
3. Spajanje knjižnog bloka sa predhodno obrađenim koricama

4. Transportovanje gotovog grafičkog proizvoda do izlagajućeg dela

Za potrebe spajanja i povezivanja u grafičkoj industriji se koriste prirodna i sintetička lepila. Pod prirodnim se podrazumevaju lepila biljnog i životinjskog porekla, dok sintetička lepila mogu biti organskog i neorganskog porekla. Lepila koja se najčešće primenjuju u grafičkoj industriji su disperzna lepila, termolepila i poliuretanska lepila.

Na kvalitet bešavnog poveza prvenstveno utiče izbor upotrebljenih materijala, vrsta pripreme tj. mehaničke obrade poveznjaka i nanošenje lepila. Ispitivanje kvaliteta bešavnog poveza, u zavisnosti od karakteristika koje se posmatraju je moguće izvesti putem subjektivnih i objektivnih metoda. Objektivne metode obuhvataju pull test i flekso test koje se koriste za ispitivanje čvrstoće bešavnog poveza.

3.3 Mašine za bešavni povez

Osnovi delovi mašina za bešavni povez su:

1. Jedinica za ulaganje knjižnog bloka
2. Jedinica za mehaničku obradu poveznjaka knjižnog bloka
3. Jedinica za nanošenje lepila
4. Jedinica za spajanje knjižnog bloka i korica
5. Jedinica za izlaganje

Kod ovih mašina ulaganje i izlaganje može biti rešeno ručno ili automatski, pri čemu se mašine za bešavni povez mogu podeliti na kružne, linijske i ovalne. [2]



Slika 1 - Osnovni delovi mašine za bešavni povez

4. HORIZON BINDER BQ270

4.1. Karakteristike mašine Horizon Binder BQ270

Horizon Binder BQ270 predstavlja poluautomatsku mašinu za meki tj. bešavni povez linijskog tipa pomoću termolepila. Sastoji se od sistema za automatskog podešavanje debljine knjižnog bloka, automatsko ulaganje knjižnog bloka, kao i automatsko izlaganje grafičkog proizvoda. Ova mašina takođe pruža mogućnost da se korice i knjižni blok spajaju sa mehanički obrađenim knjižnim blokom, ali i obrnuto kada ova vrsta pripreme nije potrebna.

Tabela 1. Osnovne tehničke karakteristike Horizon

Binder BQ270

Maksimalna dimenzija knjige	320x320 mm
Minimalna dimenzija knjige	135x105 mm
Maksimalni format korica	660x320 mm
Minimalni format korica	230x135 mm
Maksimalna debljina urezivanja	3 mm
Debljina poveza	1-50 mm
Radna temperatura	120 - 180 °C
Vreme zagrevanja	40 min
Dimenzije	2300x860x1250 mm

Horizon Binder BQ270 se sastoji od upravljačkog monitora, prese knjižnog bloka, ploče za pridržavanje knjižnog bloka, mehaničke obrade knjižnog bloka, posude sa termolepilom, prese za povez knjige, ulagajućeg dela za korice, kese sa otpadnim materijalom, dela za podešavanje temperature lepila, poluge za uključivanje i isključivanje noža, prekidača za paljenje i izlagajućeg dela. [3]

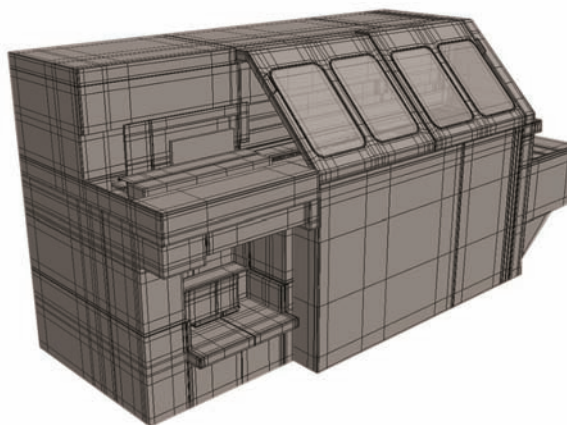
5. REALIZACIJA PRAKTIČNOG DELA

5.1 Modelovanje

Kao osnovne tehnike za izradu kompletnog modela mašine Horizon Binder BQ270, kao i njegovih poddelova su korišćene box tehnika i tehnika modelovanja geometrijskim primitivima. Pored ove dve tehnike, pri izradi pojedinih delova u okviru sekcije za ulaganje korica, je korišćena Patch tehnika. Svi delovi mašine Horizon Binder BQ270 su realizovani u 3D studio Max aplikaciji.

Sama izrada se mašine se sastojala u prikupljanju što većeg broja referentnih fotografija, kao i od izrade skica za različite poglede u okviru same aplikacije. Skice reprezentuju bazu i neophodne su za grub model, dok referentne fotografije predstavljaju ključ izrade modela u 3D aplikacijama. Referentnim fotografijama je potrebno posvetiti posebnu pažnju, odnosno njihovom prikupljanju, jer je zahvaljujući njima moguće dobiti modele koji će biti verodostojni i realistični.

Pored gore navedenih stvari, prilikom modelovanja je bitno obratiti pažnju i na način kako mašina funkcioniše, koji su joj ključni delovi i u kakvoj su oni međusobnoj vezi.



Slika 2 - 3D model mašine za bešavni povez

5.2 Materijali, svetla i render

Materijali i svetla u 3D aplikacijama su u uskoj vezi sa vrstom rendera koji se koristi. U zavisnosti da li se koristi Mental Ray ili V-Ray, koriste se različiti svetlosni izvori, kao i različiti materijali. Za mašinu Horizon Binder BQ270 korišćen je V-Ray sistem, pa su samim tim svetlosni izvori optimizovani za ovu vrstu render sistema. Kao svetlosni izvori korišćena su V-Ray svetla, koja se kao i standardna svetla nalaze u panelu Create, ali pod karticom V-Ray. Materijali koji su korišćeni su takođe optimizovani sa samim V-Ray sistemom.

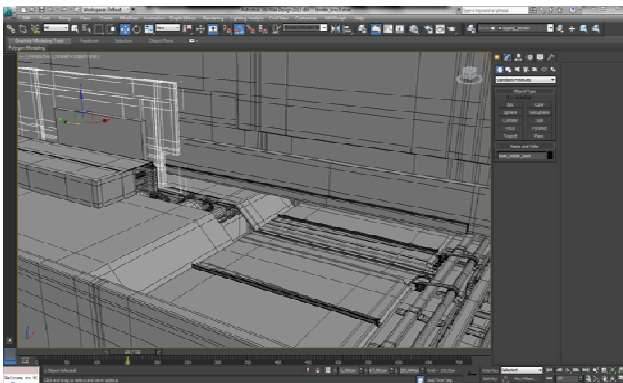
V-Ray predstavlja visoko kvalitetan plug-in, prvenstveno razvijen za 3D studio MAX, koji se koristi za renderovanje i dobijanje visokorealnih scena. Takođe, koristi se kao zamena za postojeći Scanline render sistem u okviru same aplikacije.

Dolaskom, odnosno pojavom V-Ray-a krajem 2001. godine, koji je razvijen od strane Vladimira Koylazov i Petar Miteva, je došlo do potpune promene u korišćenju render programa. Brzina u izračunavaju kod Raytrace, u odnosu na Scanline, koji predstavlja jedini interni render sistem kod 3D studio Max-a, je bila neverovatna, gotovo nezamisliva. Interfejs je u odnosu na konkurenciju, kao što su Brazil, finalRender, MentalRay, bio daleko čistiji, kompaktniji i sa mogućnošću pravljenja izvanrednih scena. [4]

5.3 Animacija

Kompletna animacija mašine Horizon Binder BQ270 je realizovana uspostavljanjem ključnih frejmova između pojedinih delova same mašine koji imaju za cilj da prikažu proces izrade knjige pomoću tehnike bešavnog poveza.

Proces izrade koji je prikazan kroz animaciju se sastoji od ulaganja korica i njihovog bigovanja sa jedne strane, i ulaganja, obrade, kao i lepljenja knjižnog bloka sa druge strane mašine. Završni deo procesa se sastoji od spajanja korica i knjižnog bloka i njihovog dopremanja do izlagajućeg dela. Poslednji deo kod izrade animacije je postavljanje kamere, njene putanje i kontrola njenog kretanja. Ova kontrola kretanja kamere po putanji je takođe uspostavljena pomoću ključnih frejmova. Kao i kod modelovanja, i za izradu animacije je korišćen 3D studio Max.



Slika 3 - Animacija u 3D studio MAX

5.4 Flash aplikacija

Nakon postavljene scene sa svetlima, ubačenih materijala, animiranih delova i dobijenih izlaznih formata, potrebno je sve te formate povezati u jednu interaktivnu celinu radi dobijanja potrebne baze za učenje na daljinu.

Ova interakcija je omogućena flash aplikacijom koja je unapred napravljena u Adobe Flash softveru. Interakcija se zasniva na mogućnošću pregleda svih ključnih delova u samoj izradi knjige bešavnim povezom kao i u mogućnosti dobijanja detaljnih informacija o svim tim ključnim delovima mašine.



Slika 4 - Izgled mašine nakon vizualizacije

6. ZAKLJUČAK

Ako bismo mogli zamisliti najveću moguću biblioteku, sa potpuno neograničenim resursima, koji su nam dostupni apsolutno svakodnevno, onda bi to bila i to jeste globalna računarska mreža - Internet.

Ključna stvar za sve korisnike interneta jeste mogućnost gotovo trenutnog dobijanja traženih informacija i mogućnost sticanja znanja iz gotovo svih mogućih oblasti.

Učenje na daljinu (eng. e-learning, distance learning) najbolje ilustruje do koje mere je moguće sticati znanje putem interneta.

Iako ovakav koncept učenja nije nov, sa pojavom interneta je doživeo potpuno ekspanziju i vremenom će postajati sve pristupačniji vid obrazovanja, prvenstveno zbog manjih ograničenja i veće fleksibilnosti koju sa sobom donosi.

Sve je veći broj obrazovnih institucija, fakulteta i srednjih škola koje uvode ili su već uvele mogućnost sticanja znanja iz određenih oblasti putem online učionica.

U ovim učionicama je omogućena i interaktivna komunikacija sa profesorima ili ostalim učesnicima programa kako bi savladavanje gradiva bilo ubrzano i olakšano.

Realizacija ovog rada bila je usmerena ka izradi trodimenzionalnog modela mašine Horizon Binder BQ270, koji se koristi u tehnici bešavnog poveza. Ova tehnika je dominantna i jedna od nekoliko tehnika za dobijanje grafičkog proizvoda - knjige. Nakon toga je gotov model sa svojim ključnim funkcionalnim delovima, koji predstavljaju segmente kroz koje proizvod prolazi, animiran kako bi tok dobijanja grafičkog proizvoda bio vidljiv.

S obzirom da je realizacija rada bila usmerena i na interaktivnost, tj. na koncept učenja na daljinu, uz pomoć flash aplikacije je napravljena neka vrsta online učionice koje reprezentuje ovaj koncept. Ovim konceptom je korisniku data mogućnost za dobijanje detaljnih informacija o funkcionalnim delovima mašine, pri čemu je sve to objedinjeno i video zapisom. Video zapis predstavlja poslednji deo u nizu ovog kompleksnog zadatka, jer je pomoću njega korisniku omogućeno razumevanje celog postupka izrade knjige bez fizičkog prisustva same mašine.

Potrebno je još naglasiti da je 3D računarska grafika grana industrija koja se u poslednjih 20 godina širi velikom brzinom, prvenstveno zbog strahovitog razvoja računara, zahvaljujući kojima je moguće i ispratiti visoko zahtevne procese zadate od strane softvera za 3D grafiku.

7. LITERATURA

- [1] Stanković Ž. (2006). Razvoj tehnologije učenja na daljinu. Nastava i vaspitanje. [online]. br. 2 dostupno na: <http://www.pedagog.rs/Nastava%20tekstovi/nastava%20ekst%20obrazovanje%20na%20daljinu.php> [posećeno April 2014]
- [2] Novaković D. (2009). Završna grafička obrada. Novi Sad. Fakultet Tehničkih Nauka
- [3] Horizon International Inc, BQ270 Operation Manual
- [4] Legrenzi F. [2008]. VRay The complete guide. Borgosatollo. Industrie Grafiche Stilgraf
- [5] Vaughan W. [2012]. Digital Modeling. Berkeley. New Riders

ADRESA AUTORA ZA KONTAKT

Msc Nenad Perić
nenadp.slb@gmail.com

Prof. Dragoljub Novaković
novakd@uns.ac.rs

Mr Ivan Pinčjer
pintier@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn
 Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

**ISPITIVANJE UTICAJA DEBLJINE SLOJA, UGLA DEPONOVANJA I GUSTINE
ISPUNE NA MAKSIMALNU SAVOJNU SILU KOD FDM UZORAKA****INFLUENCE OF LAYER THICKNESS, DEPOSITION ANGLE AND INFILL ON
MAXIMUM FLEXURAL FORCE IN FDM-BUILT SPECIMENS**

Katarina Šmit, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – U radu je eksperimentalno ispitivan i analiziran uticaj koji debljina sloja, ugao deponovanja i gustina ispune imaju na maksimalnu veličinu savojne sile kod uzoraka izrađenih od PLA (Polylactic Acid) materijala u FDM (Fused Deposition Modelling) tehnologiji. Sistematska analiza glavnih uticaja i interakcija omogućena je primenom punog trofaktornog eksperimenta na dva nivoa, sa tri centralne tačke. Rezultati su pokazali statistički značajan uticaj debljine sloja i interakcije ugla deponovanja i procenta ispune, uz izraženo prisustvo nelinearnosti efekata.

Ključne reči: 3D štampa, FDM, debljina sloja, ugao deponovanja, procenat ispune, savojna sila.

Abstract – In this paper, the influence of layer thickness, deposition angle and infill on the magnitude of maximum flexural force in PLA (Polylactic Acid) specimens, using FDM technology, was experimentally investigated. Systematic analysis was conducted using full two-level, three-factor design of experiment with three center runs. Experimental results showed dominant influence of layer thickness as well as the interaction between deposition angle and infill, with the significant presence of curvature.

Key words: 3D printing, FDM, layer thickness, deposition angle, infill, flexural force.

1. UVOD

Tehnologija deponovanja istopljenog filameta (FDM) danas predstavlja jednu od najpopularnijih aditivnih tehnologija i koristi se, kako za brzu izradu prototipova, tako i za izradu sve većeg broja gotovih proizvoda. Iako, sa stanovišta mehaničkih karakteristika, FDM ne može da ide u korak sa tehnologijom selektivnog laserskog sinterovanja (SLS), delovi izrađeni u ovoj tehnologiji u praksi sve češće nalaze primenu i kao finalni proizvodi. Zato je potrebno posvetiti posebnu pažnju ispitivanju mehaničkih karakteristika ovih proizvoda, tj. izboru tehnoloških parametara koji omogućavaju postizanje najboljih mehaničkih svojstava. S tim u vezi, uticaj različitih tehnoloških parametara na mehaničke karakteristike delova izrađenih u FDM tehnologiji već duži niz godina je predmet brojnih istraživanja. U nastavku sledi sažetak literature novijeg datuma koja se u užem i širem smislu odnosi na predmet istraživanja u ovom radu.

NAPOMENA:

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

Comb i ostali [1] bavili su se kombinacijom parametara koja utiče na modele izrađene pomoću FDM tehnologije, odnosno na njihovu gustinu, zateznu i savojnu čvrstoću, kao i tvrdoću. Varirali su geometriju modela, brzinu deponovanja, temperaturu deponovanja i materijal.

U studiji koja je sprovedena od strane Es Saida i saradnika [2] analizirani su uticaji ugla deponovanja i naknadnog poravnavanja molekula polimera duž pravca deponovanja tokom izrade predmeta. Problem zapreminskog skupljanja i orijentacije rastera (ugla deponovanja) posmatran je u vezi sa zateznom i savojnom čvrstoćom, kao i čvrstoćom na udar.

Bae i ostali [3] su merili savojnu čvrstoću i elastični modul kompozitnih smola sa i bez jačanja vlakana. U eksperimentalnoj studiji anizotropnih svojstava ABS materijala, Ahn i ostali [4] su ispitivali uticaj tehnoloških parametara deponovanja topljenog filameta na anizotropno ponašanje materijala. Koristeći dizajn eksperimenta (DOE), varirali su nivoe pet parametara: orijentacije rastera, procenta ispune, širine deponovane staze, boje filameta i temperatura ekstrudiranja. Na osnovu rezultata statističkog eksperimenta, formulisano je nekoliko tehnoloških preporuka za gradnju modela primenom FDM tehnologije. Lee i saradnici [5] koristili su Taguču metod za optimizaciju kvaliteta parametara kod FDM tehnologije koristeći ABS plastiku. Na osnovu rezultata je utvrđeno da debljina sloja, ugao deponovanja i rastojanje između dve susedne staze deponovanog materijala značajno utiču na elastične performanse ABS prototipa.

Chockalingam i ostali [6] bavili su se optimizacijom parametara procesa (debljina sloja, vreme postprocesiranja i orijentacija predmeta) kako bi postigli maksimalnu čvrstoću predmeta, takođe koristeći dizajn eksperimenta. Sood i ostali [7] u radu predstavljaju eksperimentalna istraživanja važnih parametara procesa, kao što su debljina sloja, orijentacija predmeta, rasterski ugao, rastojanje između dve susedne staze deponovanog materijala i širina deponovane staze zajedno sa njihovim interakcijama kod predmeta izrađenih FDM tehnologijom sa ABSP400 (akrilonitril-butadin-stiren) plastikom.

Ziemian i ostali [8] su ispitivali zateznu, pritisnu i savojnu čvrstoću, kao i otpornost na zamor materijala kod predmeta izrađenih pomoću FDM tehnologije. Zaključili su da je savojna čvrstoća najveća kod ugla deponovanja od 0°, kog prate uglovi od +45°/-45°, 45° i 90°. Ugao od 0° pokazuje najveći otpor prilikom dejstvovanja sile zahvaljujući najvećoj ostvarenoj dužini deponovane staze.

Na osnovu prethodne analize radova, posmatrana su tri uticajna faktora: debljina deponovanog sloja, ugao

deponovanja materijala i procenat ispune. Maksimalna savojna sila $F[N]$ je usvojena kao zavisna promenljiva, tj. odziv. Faktorni eksperiment je korišćen za ispitivanje uticaja glavnih parametara i njihove interakcije.

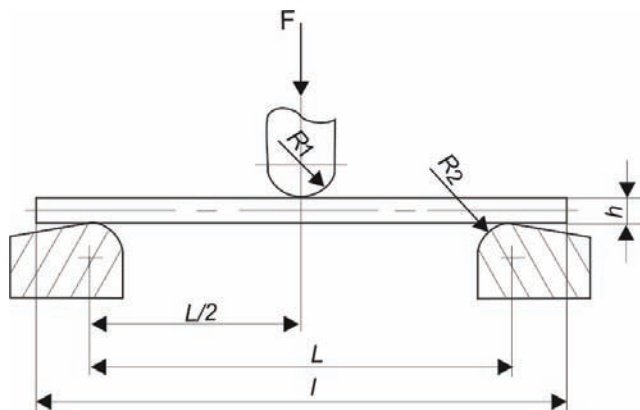
2. SAVOJNA ČVRSTOĆA

2.1 Definicija i standardi

Pod savojnom čvrstoćom se smatra sposobnost materijala da se odupre lomu pod dejstvom savojnog napona. Merenje ove karakteristike je vrlo rašireno, budući da ona spada u ključne mehaničke karakteristike materijala. Sila po jedinici površine (MPa) koja je potrebna da se izazove lom materijala na ovaj način, predstavlja maksimalnu savojnu čvrstoću. Značajan parametar predstavlja brzina kojom sile deluju na krajevima epruvete. Ova brzina se kreće od 5 do 500 mm/min i njen izbor utiče na rezultat merenja. Najčešće korišćeni standardi koji propisuju uslove za izvođenje merenja savojne čvrstoće plastičnih materijala jesu ISO 178 [9] i ASTM D790. Generalno, ne postoje značajne razlike između rezultata dobijenih primenom ova dva standarda, tako da oba mogu biti podjednako iskorišćena za testiranje.

2.2 Merenje savojne čvrstoće

Merenje savojne čvrstoće, odnosno maksimalne savojne sile, realizovano je na osnovu standarda ISO 178 [9]. Epruveta je oslanjana u dve tačke, dok je na sredini raspona delovala normalna sila (sl.1). Budući da je debljina epruvete bila veća od 3.5 mm, korišćena je brzina deformacije od 2 mm/min.



Slika 1. Šematski prikaz principa merenja savijanja u tri tačke

3. PLAN I REALIZACIJA EKSPERIMENTA

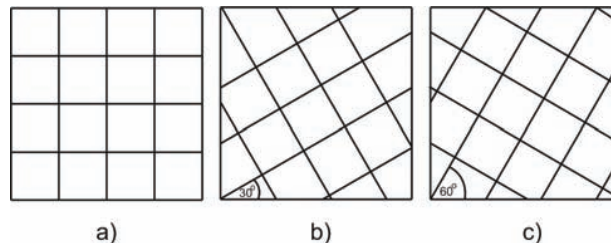
3.1. Dizajn eksperimenta

Za eksperimentalno ispitivanje je korišćen 2^3 faktorni eksperiment bez replika, sa tri centralne tačke. Centralne tačke su obezbedile dodatni stepen slobode za izračunavanje greške eksperimenta, ujedno omogućivši da model uzme u obzir i moguću nelinearnost efekata [7]. Izabrani faktori i odgovarajuće vrednosti nivoa dati su u Tabeli 1. Svi uzorci su, prema planu eksperimenta, odštampani na 3D štampaču *Makerbot 2 Replicator*. U toku izrade, svi uzorci su bili položeni u centru radne platforme 3D štampača i orijentisani tako da njihova najmanja dimenzija (debljina) pada u pravac Z ose štampača. Temperatura okoline je bila konstantna i

iznosila je 25°C. Na slici 2 su prikazane geometrijske šeme na osnovu kojih je vršeno deponovanje materijala (istopljenog filameta) u toku izrade uzoraka.

Tabela 1. Ispitivani faktori i nivoi

Faktor	Jedinica	Donji nivo (-1)	Centr. nivo (0)	Gornji nivo (+1)
Debljina sloja (A)	[mm]	0.1	0.2	0.3
Ugao deponovanja (B)	[°]	0	30	60
Procenat ispune (C)	[%]	10	20	30



Slika 2. Uglovi deponovanja materijala korišćeni u eksperimentu a) 0°, b) 30° i c) 60°

3.2 Geometrija uzoraka - epruveta

Geometrija uzorka za ispitivanje maksimalne savojne sile definisana je prema ISO 178: 2001 specifikaciji [9]. Standardom propisane dimenzije epruvete su: (L) 80 ± 2 mm x, (W) 10 ± 2 mm x (H) 4 ± 2 mm. Dužina raspona između oslonaca definisana je kao $16H_{\text{srednje}}$. U ovom eksperimentu epruvete su imale dimenzije: $80 \times 10 \times 4$ mm, dok je dužina raspona između oslonaca iznosila 16 mm.

4. REZULTATI I ANALIZA

Eksperimentalna merenja su izvršena na mehaničkoj kidalici *Toyo Seiki AT-L-118B*, čiji se raspon sila kreće od 0 do 1000 N. Eksperimentalnim merenjem na mehaničkoj kidalici, zabeležene su vrednosti mase opterećenja. Vrednosti maksimalne savojne sile dobijene su potom računski, množenjem mase sa vrednosti 9.81 m/s i one su prikazane u poslednjoj koloni Tabele 2. Razorene epruvete su prikazane na slici 3.

Statistička analiza rezultata realizovana je iterativno, pri čemu je početni model obuhvatao sve faktore i njihove kombinacije, uključujući i uticaj centralnih tačaka eksperimenta. Kao kriterijum za usvajanje konačnog regresionog modela, korišćeni su greška modela (S), koeficijent determinacije (R) i prilagođeni koeficijent determinacije (R^2). Dijagrami rezidualnih odstupanja su korišćeni za proveru valjanosti modela i njihove usaglašenosti sa pretpostavkama o primeni analize varijanse. U konačno usvojenom modelu figurišu sledeći glavni faktori i interakcije:

- **A** (debljina sloja)
- **B** (ugao deponovanja)
- **C** (procenat ispune)
- **BC** (interakcija ugla deponovanja i procenta ispune).

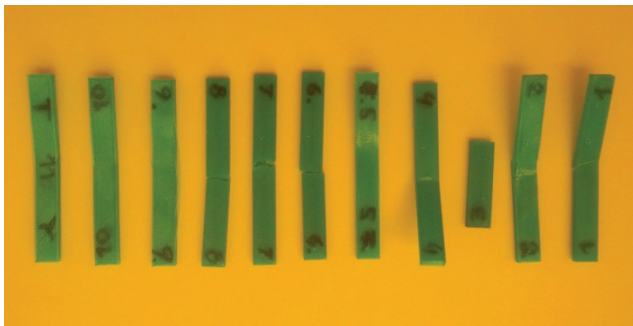
Ovaj model je usvojen, jer je greška modela ($S = 15.1047$) najniža od svih alternativnih modela, dok su koeficijent determinacije ($R^2 = 95.76\%$) i prilagođeni koeficijent determinacije ($R^2 \text{ adjusted} = 92.36\%$) zadovoljavajući. U usvojenom modelu je uključen i uticaj centralnih tačaka.

Na slici 4 su predstavljena četiri dijagrama različitih rezidualnih odstupanja koji su korišćeni za dijagnostikovanje ispunjenosti uslova za primenu ANOVE.

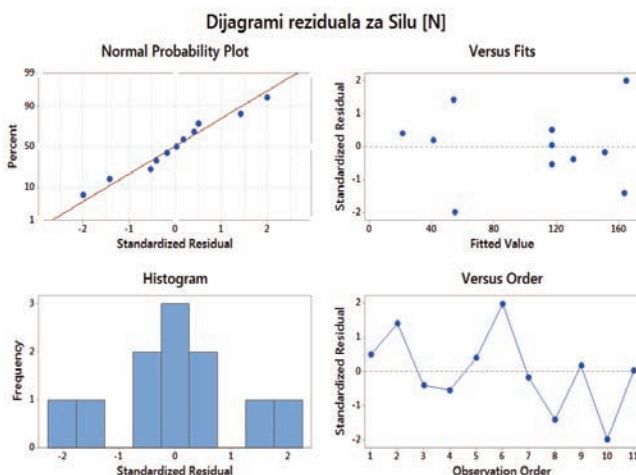
Slika 4 pokazuje da rezidualna odstupanja slede normalnu raspodelu, te da je prisutna homogenost varijanse, nema nagnutosti, spljoštenosti i ekstremnih vrednosti, a slučajan raspored rezidualnih odstupanja oko nulte vrednosti ukazuje da redosled izvođenja eksperimenta ne utiče na rezultate.

Tabela 2. Maksimalne vrednosti savojne sile dobijene na osnovu jedanaest eksperimenata

Redosled izvođenja	Standardni redosled	Debljina sloja [mm]	Ugao deponovanja [°]	Procenat ispune [%]	Sila [N]
10	1	0.2	30	20	121,644
4	2	0.3	60	10	62,784
1	3	0.1	0	10	128,511
9	4	0.2	30	20	112,815
2	5	0.3	0	10	23,544
5	6	0.1	0	30	177,561
7	7	0.1	60	30	150,093
3	8	0.1	60	10	154,998
8	9	0.3	60	30	42,221
6	10	0.3	0	30	42,221
11	11	0.2	30	20	117,500



Slika 3. Deset razorenih epruveta



Slika 4. Dijagrami reziduala za realizovani eksperiment

U tabeli 2. dati su rezultati ANOVA analize za usvojeni model. Najveći doprinos varijabilnosti zavisne promenljive daje debljina sloja (89.44%), dok je ta vrednost za interakciju ugla deponovanja i procenta ispune znatno manja (4.00%). Statistički značajni faktori su debljina sloja ($p=.000$), interakcija ($p=.024$) i nelinearnost ($p=.038$).

Statistička značajnost debljine sloja, ugla deponovanja i procenta ispune i njihove interakcije na nezavisnu promenljivu - Silu [N], predstavljena je Paretovim dijagramom (sl.5). U skladu sa rezultatima ANOVA testa, statističku značajnost imaju samo faktor A (debljina sloja) i interakcija faktora BC (ugao deponovanja i procenat ispune). Ostali faktori i njihove kombinacije su ispod praga značajnosti.

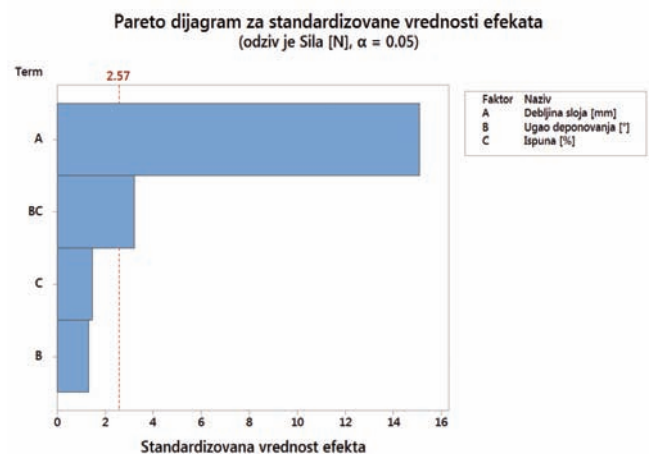
Tabela 3. ANOVA tabela

Izvor	DF	SS	MSS	%TSS	p-value
Debljina sloja [mm]	1	24243.2	24243.2	89.44	.000
Ugao deponovanja [°]	1	183.0	183.0	.675	.247
Ispuna [%]	1	223.2	223.2	.823	.208
Ugao deponovanja [°] * Ispuna [%]	1	1085.7	1085.7	4.00	.024
Nelinearnost (curvature)	1	837.5	837.5	3.09	.038
Greška	5	533.2	106.6	1.97	
Ukupno	10	27105.8		100.00	

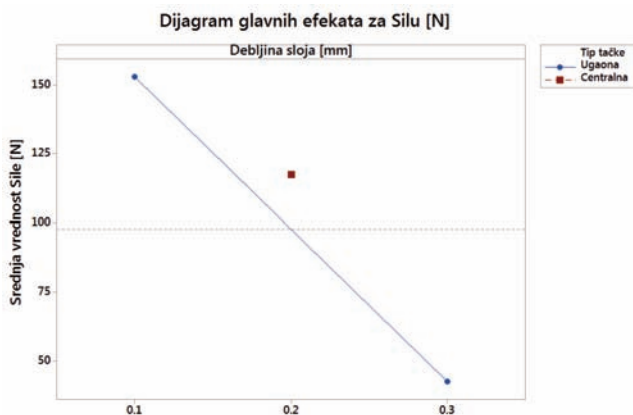
Dijagram glavnog efekta koji debljina sloja ima na srednju vrednost sile, prikazan je na slici 6. Sa smanjenjem debljine sloja značajno raste vrednost maksimalne savojne sile. Vidljivo odstupanje centralne tačke eksperimenta od prave definisane glavnim efektom, govori o prisustvu nelinearnosti efekta, što je pokazala i ANOVA.

Dijagram interakcije (sl.7) ilustruje na koji način promena nivoa faktora C (procenat ispune) utiče na promenu efekta koji faktor B (ugao deponovanja) ima na zavisnu promenljivu, tj. na srednju vrednost maksimalne savojne sile. Za procenat ispune na donjem nivou, promena ugla deponovanja od 0 do 60° ima izražen pozitivan efekat na maksimalnu savojnu silu. Kada je procenat ispune na gornjem nivou, efekat ugla deponovanja je negativan i znatno je manje izražen. Maksimalna savojna sila opada sa porastom ugla deponovanja.

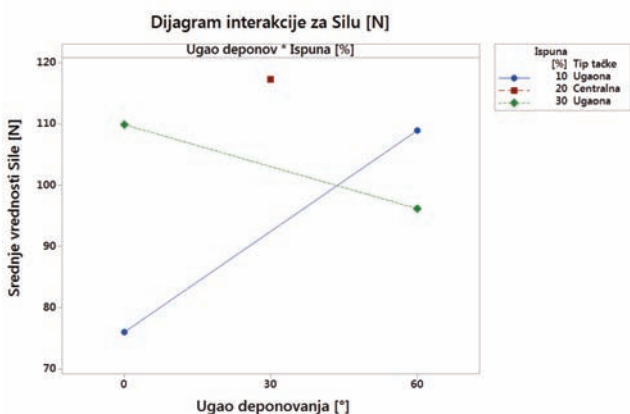
Takođe se primećuje da centralna tačka odstupa i na ovom dijagramu od pravih, te da je srednja vrednost maksimalne savojne sile ovde najveća.



Slika 5. Pareto dijagram za standardizovane efekte



Slika 6. Dijagram glavnog efekta za parametar Debljina sloja



Slika 7. Dijagram interakcije između Ugla deponovanja i Procenta ispune

5. ZAKLJUČCI

Rad se bazirao na eksperimentalnom ispitivanju uticaja debljine sloja, ugla deponovanja i procenta ispune na maksimalnu savojnu silu kod uzoraka izrađenih primenom FDM tehnologije. Laboratorijski eksperiment je zasnovan na 2^3 faktornom eksperimentu, bez replika, sa tri centralne tačke. Ukupno jedanaest eksperimenata je omogućilo sistematsko ispitivanje uticaja parametara i njihove interakcije, na ponašanje zavisne promenljive, maksimalne savojne sile $F[N]$. Za razliku od radova koji su analizirani u teorijskom delu rada, u ovom radu je jedan od uticajnih parametara bio i procenat ispune.

Ovaj faktor je variran u domenu koji se najčešće sreće u praktičnoj primeni FDM tehnologije, a to su vrednosti od 10, 20 i 30%, koje omogućavaju kraća vremena izrade, a pri tom, za većinu primena, obezbeđuju dovoljnu čvrstoću. Iz tog razloga, nije bila izračunavana maksimalna savojna čvrstoća, već je kao zavisna promenljiva korišćena samo maksimalna savojna sila, budući da epruvete nisu imali puni poprečni presek.

Uvođenjem centralnih tačaka u eksperiment, obezbeđen je dovoljan broj stepeni slobode za određivanje greške, a takođe je omogućeno i detektovanje prisustva nelinearnosti. Uticaj nelinearnost je konstatovan, s obzirom da je zakrivljenost (curvature) bila signifikantna.

Rezultati koji su dobijeni na osnovu eksperimenta pokazuju da debljina sloja ima dominantan, statistički značajan uticaj na vrednost maksimalne savojne sile, kao i interakcija ugla deponovanja i procenta ispune.

Utvrđeno je da srednji nivoi ugla deponovanja i procenta ispune omogućavaju postizanje maksimalne savojne sile. S obzirom na statistički značajno prisustvo nelinearnosti, optimalne vrednosti ulaznih parametara trebalo bi utvrditi na osnovu ponovljenog eksperimenta na tri nivoa, primenom analize odzivne površi (*Response Surface Analysis*).

Analizom je pokazano da razlučivost testa koji je primenjen u okviru dizajna eksperimenta, omogućava detekciju efekta od 41.28 N, što zadovoljava potrebe preliminarne studije.

6. LITERATURA

- [1] Comb J.W., Priedeman W.R., Turley P.W. FDM@ Technology Proceed. Improvements. Stratasys, Inc. Solid Freeform Fabrication Symposium. Austin, Texas. The University of Texas, 1995, pp. 42-55.
- [2] Es Said, Os Foyos J., Noorani R., Mandelson M., Marloth R., Pregger BA. Effect of layer orientation on mechanical properties of rapid prototyped samples. Mater Manuf Process 2000, pp. 15-22.
- [3] Bae Ji-Myung et al.: The Flexural Properties of Fiber-Reinforced Composite with Light-Polymerized Polymer Matrix, The Int.Journal of Prosthodontics, 14(1), 2001, pp.33
- [4] Ahn, S.H., Montero, M., Roundy, S., Wright, P.K.: "Anisotropic material properties of fused deposition modeling ABS", Rapid Prototyping Journal, 8(4), 2002, pp.248-257.
- [5] Lee BH, Abdullah J., Khan ZA. : Optimization of rapid prototyping parameters for production of flexible ABS object. Journal of Materials Processing Technology, 2005, pp. 54-61.
- [6] Chockalingam K., Jawahar N., Ramanathan K.N., Banerjee P.S.: Optimization of stereolithography process parameters for part strength using design of experiments. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. London, Springer-Verlag, 2006, pp. 79-88.
- [7] Sood A.K., Ohdar R.K., Mahapatra S.S.: Parametric appraisal of mechanical property of fused deposition modeling processed parts. Materials and Design 31, 2009, pp. 287-295.
- [8] Ziemian C, Sharma, Ziemian S.: Anisotropic Mechanical Properties of ABS Parts Fabricated by Fused Deposition Modelling, Mechanical Engineering, Dr. Murat Gokcek (Ed.), 2012, pp.159-180
- [9] ISO, SREN. "178: 2001, Plastics.", Determination of flexural properties, Three point method, CEN, European Committee for Standardization, Bruxelles 2001.

Adrese autora za kontakt:

MSc Katarina Šmit – katarina.smit.89@gmail.com

MODELI FINANSIRANJA PREDUZEĆA U FUNKCIJI STICANJA I ODRŽANJA KONKURENTSKE PREDNOSTI**MODELS OF ENTERPRISE FINANCING IN FUNCTION OF ACQUIRING AND MAINTAINING COMPETITIVE ADVANTAGE**

Jelena Kecman, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Pravilan odabir modela finansiranja preduzeća je od veoma velikog značaja za kratkoročnu i dugoročnu ravnotežu i poslovanje preduzeća, što je potvrđeno u teoriji i praksi. Modeli finansiranja preduzeća mogu biti iz sopstvenih i pozajmljenih sredstava. Evidentna je korelativna veza između modela finansiranja i bilansa stanja što značajno utiče na adekvatno tržišno pozicioniranje preduzeća, odnosno sticanje i održanje konkurentske prednosti.*

Abstract – *Proper choice of the model of financing companies is of great importance for the short-term and long-term balance and the company's operations, which is confirmed in theory and practice. Models of financing companies may be own and borrowed funds. There is an apparent correlation between the funding model and balance sheet, which significantly affect the appropriate market positioning of the company, i.e. acquiring and maintaining competitive advantage.*

Ključne reči: *Modeli finansiranja, struktura kapitala, troškovi kapitala, finansijska funkcija, preduzeće*

1. UVOD

Adekvatan odabir modela finansiranja je od veoma velike važnosti za sticanje i održanje konkurentske tržišne pozicije preduzeća. Predmet istraživanja u radu jeste analiza kolerativne veze modela finansiranja i sticanja i održanja konkurentske prednosti preduzeća. Analiziraju se modeli finansiranja sopstvenim i tuđim sredstvima kao i njihov uticaj na strukturu kapitala. Metodologija istraživanja u radu podrazumeva primenu metoda analize i sinteze. Cilj istraživanja u radu jeste analiza mesta, uloge i značaja finansijske funkcije preduzeća, sa posebnim osvrtom na proces donošenja odluka o adekvatnom modelu finansiranja.

Svako preduzeće se u toku svog poslovanja susreće sa problemom odlučivanja o modelu finansiranja, kada se kao moguće opcije pojavljuju sopstveni i tuđi izvori sredstava. Pri tome, sopstveni izvori sredstava su manje podložni konjunktturnim promenama, ali imaju i svoje neracionalnosti koje se ogledaju u finansijskoj zatvorenosti preduzeća. Ukoliko sopstveni izvori sredstava nisu dovoljni za finansiranje reprodukcionog toka, koriste se tuđi izvori sredstava, bez kojih je

nemoguće zamisliti razvoj bilo kog preduzeća. Međutim, tuđi izvori imaju i svoje slabosti. One se ispoljavaju u povećanom riziku nelikvidnosti, u zavisnosti investitora od kreditora i ograničenja slobodnog odlučivanja, kao i u obavezi vraćanja tuđih sredstava sa kamatom, bez obzira da li preduzeće posluje sa gubitkom ili ne.

Iskustva velikog broja preduzeća pokazuju da se korišćenjem internih izvora finansiranja povećava finansijska snaga, što dalje utiče na likvidnost i solventnost istih. Intencija u radu jeste da se analizira relevantnost pravilnog odabira modela finansiranja, kako se ne bi narušila tržišna pozicija preduzeća. U tom smislu, poseban značaj je dat analizi mogućih modela finansiranja preduzeća i njihovim prednostima i nedostacima, kao i mogućnosti korišćenja prednosti, a izbegavanja nedostataka u funkciji smanjenja troškova i sticanja i održanja konkurentske prednosti preduzeća.

2. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ FINANSIJSKE FUNKCIJE PREDUZEĆA

Jedna od najbitnijih organizacija moderne civilizacije jeste preduzeće. Preduzeće je osnovni privredni subjekt, koji se osniva radi sticanja dobiti što je njegova ciljna funkcija. Funkcionalnu strukturu preduzeća čini skup funkcija preduzeća uslovljenih potrebama vršenja misije, ostvarivanja ciljeva i efektivnog sprovođenja politika preduzeća. Postoje tri osnovna cilja preduzeća: proizvod koji omogućava vodstvo u odnosu na konkurente, tehnološka perfekcija i prisnost sa kupcima. [1] Vršenje misije preduzeća u datom vremenu i datim uslovima okoline, potreba ostvarenja ciljeva u granicama dozvoljenih odstupanja, održavanje kompetentnosti u vremenu i karakteristike činilaca, procesa i veza u tokovima sistema, uslovljavaju racionalno oblikovanje funkcionalne strukture preduzeća kao podloge za optimalno utvrđivanje organizacione strukture preduzeća [2].

Primarni zadatak finansijske funkcije jeste nabavka kapitala, upotreba kapitala i upravljanje kapitalom. Finansijsko upravljanje, tesno je povezano sa ostalim poslovnim funkcijama u preduzeću, funkcijom nabavke, proizvodnje i prodaje, jer se tamo donose odluke o angažovanju sredstava. U vezi s tim, upravljačke odluke u oblasti poslovnih finansija, odnose se na obim ukupnih ulaganja, strukturu i način finansiranja.

U okviru preduzeća postoji više poslovnih funkcija: nabavna, proizvodna, prodajna, finansijska, razvojna i kadrovska. Svaka od ovih funkcija ima svoju politiku, koja obuhvata cilj funkcije i načela po kojima se radi da bi se cilj ostvario. Finansijska politika ima za cilj postizanje i održavanje finansijske snage preduzeća,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vladimir Đ. Đaković, docent.

pomoću utvrđenih načela kojih se pridržava u izvršavanju svojih zadataka. Da bi se ostvario cilj finansijske politike, dominiraju tri načela finansijske politike [3]: Načelo finansijske stabilnosti – je pravilo prema kome preduzeće, kao dužnik, ne mora da prihvati zahteve poverilaca ako oni nisu u saglasju sa njegovim interesima, a da istovremeno ne mora smanjiti obim poslovanja. To podrazumeva da je preduzeće sposobno da iz sopstvenih sredstava obavi prostu reprodukciju, a da rizik poverilaca svede na manju meru u oblasti proširene reprodukcije. Načelo likvidnosti – likvidnost se definiše kao sposobnost preduzeća ili bilo kojeg subjekta da u svakom momentu može da plati dospele obaveze i predstavlja osnov funkcionisanja preduzeća u smislu podmirenja tekućih finansijskih obaveza u trenutku prispeća. Načelo rentabilnosti – rentabilnost se izražava u povećanju uloženi sredstava. Bez rentabilnosti nema ni proste ni proširene reprodukcije, pa je zbog toga značaj rentabilnosti veliki za opstanak i razvoj preduzeća. Potrebe u obimu sopstvene akumulacije za opstanak (prostu reprodukciju) i za razvoj preduzeća (proširena reprodukcija), određene su postojećom finansijskom stabilnošću i postojećom likvidnošću. Preduzeće koje se finansira samo iz sopstvenih izvora, ne plaća nikakvu naknadu na angažovana sredstva i na taj način bruto zarada pripada njemu i automatski utiče na povećanje akumulacije. Međutim, retko se dešava da se preduzeće finansira isključivo iz sopstvenih izvora, jer u tom slučaju obrtna sredstva u novcu u toku godine ne bi bila racionalno korišćena, zato što bi sopstvena sredstva ostala dugoročno u obliku novca, sve dotle dok se ne akumuliraju u iznosu koje je dovoljan za ulaganje u proširenu reprodukciju. To negativno utiče na rentabilnost, pa se preduzeća moraju finansirati iz pozajmljenih izvora.

Finansijska funkcija i način na koji je ona organizovana ima veoma veliki uticaj na finansijsko upravljanje. Takođe, na finansijsko upravljanje utiču i finansijsko planiranje, analiza i kontrola. Da bi finansijsko upravljanje bilo efikasno potrebno je da sve četiri poslovne funkcije, nabavna, proizvodna, prodajna i finansijska budu usklađene.

3. VRSTE RIZIKA U POSLOVANJU PREDUZEĆA

Rizik u poslovanju odnosi se na manju ili veću neizvesnost u pogledu očekivanog ishoda poslovne aktivnosti. Suština te neizvesnosti je posledica promene uslova poslovanja i nedovoljnih ili nepouzdanih informacija na bazi kojih se donose poslovne odluke od kojih je najveći deo u vezi sa ostvarenjem budućih rezultata privređivanja. Finansijski menadžeri se stalno susreću sa rizicima u poslovanju, pogotovo usled procesa globalizacije svetskog tržišta i povećanja konkurencije. Upravljanje rizikom je oduvek bilo ključ finansijske upravljačke funkcije, ali donedavna orijentacija je bila usmerena samo na rizike imovine u poslovanju. Danas su finansijski rizici i pristupi u upravljanju rizicima daleko razvijeniji. Aktivnost investiranja je po mnogo čemu svojstvena kada su u pitanju vrste i veličina rizika sa kojima se potencijalni investitor susreće u toku donošenja i odabira investicione alternative. Cilj svakog investitora jeste da maksimizira prinos na uložena sredstva u smislu

da za što kraći vremenski period ostvari što veći povrat uloženi sredstava. Pored niza faktora na koje investitor može direktno da utiče, kao što su: predmet i obim investicije, rok trajanja investicije, analiza faktora internog i eksternog okruženja, procena efekata investicionog ulaganja, postoji i jedan broj faktora internog i eksternog okruženja na koje investitor ne može da utiče. Ovi faktori predstavljaju polaznu osnovu prilikom procene vrste i visine rizika koji konkretan investicioni projekat nosi. Od ocene subjekta investitora o značaju koji ti rizici mogu imati na ostvarenje određenih efekata investiranja, zavisi i procena investitora da li će se, ili neće, opredeliti za preduzimanje konkretne aktivnosti investiranja. [4]

Treba razlikovati dve vrste rizika, poslovni i finansijski. Poslovni rizik predstavlja prisutnu neizvesnost u pogledu očekivanog poslovnog dobitka, kao prinosa na ukupna poslovna sredstva. Finansijski rizik odražava neizvesnost budućeg neto dobitka, kao prinosa na sopstvena poslovna sredstva.

Primarni zadatak menadžera banaka, preduzeća i ostalih institucija, kao aktivnih učesnika na tržištu je ostvarenje profita iz tekućih transakcija, uz primenu aktivne strategije koja obezbeđuje visok promet na tržištu, visok prinos, troškove i rizik. Tržišni rizik, kreditni rizik, rizik likvidnosti, operativni rizik, pravno-regulativni rizik, poslovni rizik, strategijski rizik i rizik reputacije, u većem ili manjem opsegu postoje u procesima investiranja i značajno utiču na donošenje optimalnih odluka o investiranju. Mnogi od njih su međusobno vrlo usko povezani i nije moguće pouzdano odrediti gde prestaje jedna vrsta rizika, a gde počinje druga.

Problem procene rizika investiranja kapitala je dugo prisutan u ekonomskoj teoriji i nije rešen u potpunosti. Formulirani su različiti modeli na bazi različitih pretpostavki koje je teško empirijski potkrepiti. U današnje vreme, na razvijenim tržištima, rizik se manifestuje u različitim kategorijama, kao na primer rizik promene kamatnih stopa, rizik promene deviznog kursa i drugo, a mehanizmi transfera rizika su poboljšani.

4. MODELI FINANSIRANJA PREDUZEĆA U REPUBLICI SRBIJI

Prilikom donošenja odluke o modelu finansiranja, potrebno je dobro sagledati uticaj odabira modela finansiranja na bilans stanja preduzeća. Samo na osnovu takvih analiza može se doneti ispravna odluka kojom neće biti ugrožena finansijska ravnoteža, likvidnost kao i finansijska snaga i kreditna sposobnost preduzeća.

Cena kapitala služi kao osnovni indikator uspešnosti komponovanja strukture kapitala svakog preduzeća. Utvrđivanje cene kapitala značajno je zbog toga što omogućava maksimiziranje vrednosti preduzeća i donošenje velikog broja finansijskih odluka u preduzeću. Da bi maksimizirali vrednost preduzeća, menadžeri nastoje da minimiziraju ukupne troškove poslovanja, a samim tim i troškove kapitala. Zbog toga, komponovanje adekvatne strukture kapitala preduzeća predstavlja veoma složen problem [5].

Bilans pokazuje statičnu sliku stanja preduzeća na kraju određenog perioda, a obično je to na kraju poslovne godine. Osnovni smisao bilansiranja jeste da izrazi

imovinu i ukupan kvalitet proizvodnih procesa u novčanom obliku u cilju izvođenja analize i utvrđivanja kritičnih mesta u procesima rada i poslovanja. Uspješno vođenje finansijske politike preduzeća podrazumeva dobro poznavanje pozicija u bilansu stanja i bilansu uspeha preduzeća, od strane menadžera. Bilans stanja i bilans uspeha se nalaze u međuzavisnosti. To znači da se sa stanovišta vođenja finansijske politike preduzeća bilans stanja i bilans uspeha ne mogu odvojeno posmatrati. Bilans stanja (Tabela 1) predstavlja trenutnu sliku veličine i strukture sredstava (aktiva) i veličine i strukture izvora sredstava (pasiva) preduzeća. Strukutra sredstava pokazuje materijalno stanje preduzeća, dok struktura izvora sredstava predstavlja finansijsko stanje preduzeća. Kada obrtna sredstva omogućavaju optimalno korišćenje instaliranih kapaciteta, tada se kaže da postoji optimalna struktura sredstava preduzeća.

Tabela 1. *Bilans stanja* [3]

AKTIVA	PASIVA
1. Poslovna akitva	1. Poslovna pasiva (trajni izvori, dugoročna rezervisanja i obaveze, kratkoročne obaveze iz poslovanja, neraspoređena dobit tekuće godine)
1.1. Poslovna sredstva (stalna i obrtna sredstva)	2. Vanposlovna pasiva
1.2. Gubitak	2.1. Izvori zajedničke potrošnje za potrebe stanovanja
2. Vanposlovna aktiva	2.2. Izvori zajedničke potrošnje za druge potrebe
2.1. Sredstva zajedničke potrošnje za potrebe stanovanja	2.3. Izvori ostalih vanposlovnih sredstava
2.2. Sredstva zajedničke potrošnje za druge potrebe	
2.3. Ostala vanposlovna sredstva.	

U slučaju kada su u finansiranju preduzeća u većem delu prisutni sopstveni izvori sredstava i kada dugoročni izvori sredstava odgovaraju dugoročno mobilisanim sredstvima, tada je takođe prisutna optimalna struktura izvora sredstava. Aktiva i pasiva bilansa stanja treba da su u ravnoteži. Ukoliko je zbir pozicija aktive veći od zbira pozicije pasive, tada njihova razlika predstavlja neobezbeđene izvore finansiranja preduzeća. Ukoliko je zbir pozicija pasive veći od zbira poziciji aktive, tada njihova razlika predstavlja višak likvidnih sredstava u preduzeću.

Bilans uspeha (Tabela 2) je dvostrani pregled rashoda i prihoda u određenom obračunskom periodu. Rashodi se mogu pojaviti kao *poslovni rashodi*, *finansijski rashodi* i *vanredni rashodi*. Na drugoj strani bilansa uspeha, nalaze se prihodi, koji takođe mogu biti *poslovni*, *finansijski* i *vanredni*. Na osnovu poredenja prihoda i rashoda, utvrđuje se finansijski rezultat preduzeća. Ako su prihodi veći od rashoda, radi se o pozitivnom finansijskom rezultatu i obrnuto, kada su rashodi veći od prihoda, radi se o negativnom finansijskom rezultatu.

Sa aspekta kvaliteta modela finansiranja postoje značajne razlike između autonomnih i pozajmljenih izvora investiranja. Ukoliko se radi o autonomnim izvorima, prisutna je veća sloboda u izboru vrste aktivnosti investiranja. Tuđi izvori finansiranja predstavljaju jedan od mogućih oblika pribavljanja nedostajućeg kapitala, ali

njihov nedostatak je u tome što nose veće troškove, fiksne rokove pozajmljivanja i mogu značajno uticati na nezavisnost donošenja odluka o investiranju.

Tabela 2. *Bilans uspeha* [3]

RASHODI	PRIHODI
1. Poslovni rashodi (materijalni troškovi i amortizacija, nematerijalni troškovi, ukalkulisani bruto lični dohoci, smanjenje vrednosti zaliha nedovršene proizvodnje i gotovih proizvoda, nabavna vrednost prodate robe i materijala.	1. Poslovni prihodi (prihodi od prodaje proizvoda i usluga, prihodi od prodaje robe i materijala)
2. Rashodi finansiranja	2. Prihodi od finansiranja
3. Vanredni rashodi	3. Vanredni prihodi

Uspes određene aktivnosti investiranja zavisi od obima i uslova obezbeđenja sredstava. Najjeftiniji i sa ekonomskog aspekta najprihvatljiviji model finansiranja je samofinansiranje. U praksi je vrlo teško u potpunosti obezbediti sopstvena sredstva za realizaciju neke aktivnosti investiranja. Samofinansiranje, kao jedan od modela finansiranja preduzeća, se vrši iz sopstvenih izvora. Neophodno je da preduzeće raspolaže sa dovoljno finansijskih sredstava i da ima pozitivan finansijski rezultat. Najveći nedostatak samofinansiranja je njegov negativan uticaj na rast cena proizvoda i usluge. Ukoliko se samofinansiranje, kao jedini i isključivi oblik finansiranja razvoja, shvati kao samofinansiranje privrednih subjekata, sigurno dovodi do ograničavanja optimalnog razmeštaja društvene akumulacije, kao i otežavanja procesa nužne koncentracije i centralizacije društvene akumulacije, odnosno procesa prestrukturiranja društvene proizvodnje. [6] Kredit, kao model finansiranja, sa pravne strane gledano, predstavlja imovinsko-pravni odnos između dva lica, odnosno između poverioca i dužnika. Poverilac je ono lice koje daje svoju imovinu drugom licu, odnosno dužniku na određeno vreme i pod određenim uslovima. Lizing aranžmani predstavljaju finansijsku transakciju u kojoj jedno preduzeće, umesto da kupi potrebnu opremu, traži od specijalizovane institucije opremu u zakup na određeni rok u kome se može amortizovati oprema. Faktoring finansiranje se u međunarodnom poslovanju smatra kao najnoviji model finansiranja putem prodaje potraživanja. Preduzeće klijent nudi preduzeću faktoru, kao posredničkoj organizaciji, svoja kratkoročna potraživanja za isporučenu robu ili izvršene usluge, ali pre njihovog dospeća za naplatu uz odgovarajuću naknadu.

Na primeru preduzeća iz sektora proizvodnje u Republici Srbiji, prikazani su modeli finansiranja sopstvenim sredstvima i sredstvima iz kredita. Kako bi održalo konkurentsku prednost na tržištu, preduzeću je potrebno da investira u pomoćnu proizvodnu liniju i nalazi se pred odlukom o modelu finansiranja iste, koja će preduzeće koštati 1.000.000rsd. Na osnovu početnog bilansa predmetnog preduzeća, sopstveni kapital iznosi 6.575, pozajmljeni izvori, od čega su sve kratkoročne obaveze, iznose 4.866, obrtna sredstva 9.998, gotovina 5.190, sve

izraženo u 000 RSD. Racio pokazatelji izvedeni iz bilansa stanja preduzeća pre finansiranja pokazuju da je preduzeće likvidno, solventno i sa većim učešćem sopstvenih sredstava u finansijskoj strukturi (pozajmljeni izvori/sopstveni izvori = 0,74). Uslov opšte likvidnosti (obrotna sredstva/kratkoročne obaveze = 2,05), kao i novčane likvidnosti (gotovina/kratkoročne obaveze = 1,07) je ispunjen i preduzeće je visoko pozicionirano na tržištu. U slučaju modela finansiranja iz sopstvenih izvora, iznos gotovine smanjen je za iznos cene koštanja pomoćne proizvodne linije i novčana likvidnost preduzeća biva narušena ($4.190.000/4.866.000 = 0,86$), što znači da bi svaki dinar kratkoročne obaveze bio pokriven sa 0,86 dinara gotovine. U tom slučaju analizira se model finansiranja iz pozajmljenih sredstava. Preduzeće se obraća poslovnim bankama i bira najprijatljiviju ponudu za kredit. Na osnovu osnovnih podataka o kreditu u iznosu od 1.000.000 RSD, na period od pet godina, ukupni troškovi korišćenja tuđih sredstava iznose 463.572,80 RSD. Ukoliko se konkretno preduzeće odluči za finansiranje kreditiranjem, povećava se iznos pozajmljenih izvora ($4.866.000 + 1.463.572,8 = 6.329.572,80$), finansijska struktura će se promeniti i učešće pozajmljenih sredstava će se povećati ($6.329.572,8/6.575.000 = 0,96$). Povećanjem ovog odnosa, povećava se i rizik finansiranja preduzeća. U ovom slučaju ne narušava se likvidnost i kratkoročna ravnoteža i obzirom na iznos anuiteta i dinamiku naplate kratkoročnih potraživanja pretpostavlja se da će preduzeće moći uredno da izmiruje dospele obaveze po predmetnom kreditu

U cilju održanja konkurentske prednosti na tržištu, na osnovu rezultata istraživanja, najadekvatniji model finansiranja pomoćne proizvodne linije obuhvata kombinaciju različitih, prethodno navedenih, modela finansiranja.

Preduzeće je u mogućnosti da jednim delom finansira nabavku u gotovini, i to u iznosu koji ne bi ugrozio likvidnost preduzeća, a ostatak da finansira iz kredita. U praksi, odluka o tome koji model finansiranja će biti izabran, donosi se na osnovu racionalnih faktora, kao što su finansijska ravnoteža, oportunitetni trošak, što je slučaj kod modela samofinansiranja, zatim kamata, potrebno obezbeđenje, vreme realizacije kreditnog ili lizing aranžmana, rok otplate i drugo.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rezultati istraživanja ukazuju na značaj adekvatne finansijske politike i moderno organizovane finansijske funkcije preduzeća koje koristeći prilike u okruženju sa kojim je u stalnoj komunikaciji, a sledeći načela stabilnosti, rentabilnosti i likvidnosti nastoji da se što bolje tržišno pozicionira, stekne i održava konkurentsku prednost na tržištu. Pri tome, finansijska politika preduzeća ima za cilj postizanje i održavanje finansijske snage preduzeća, i to kroz trajnu sposobnost plaćanja, trajnu sposobnost finansiranja, očuvanjem i povećavanjem imovine, dok je primarni zadatak finansijske funkcije preduzeća nabavka kapitala, upotreba kapitala i upravljanje kapitalom.

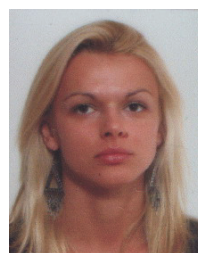
U ovom radu analiziran je značaj pravilnog odabira modela finansiranja u cilju sticanja i održanja

konkurentske prednosti preduzeća, održavajući finansijsku ravnotežu, likvidnosti i finansijsku stabilnost. U tu svrhu, izvršena je komparativna analiza različitih modela finansiranja preduzeća u Republici Srbiji putem sopstvenih izvora i putem tuđih, konkretno kreditiranjem. Rezultati istraživanja takođe ukazuju na to da je izbor modela finansiranja preduzeća od veoma velikog značaja za finansijsku ravnotežu, kako kratkoročnu, tako i dugoročnu i za poslovanje preduzeća uopšte. Iako su sopstvena sredstva najjeftinija, ona nisu uvek najbolja alternativa za finansiranje jer mogu da naruše poslovnu sposobnost preduzeća. U tom slučaju pristupa se modelu finansiranja iz eksternih izvora, kao što su kredit i lizing. Imajući u vidu rezultate istraživanja, nesumnjivo je da postoji korelativna veza modela finansiranja i tržišnog pozicioniranja preduzeća. Sledstveno, pravci daljeg istraživanja podrazumevaju kontinuirano testiranje performansi modela finansiranja preduzeća u praksi i to kako u proizvodnom, tako i u neproizvodnom sektoru. Potrebno je uvažiti specifičnosti poslovanja preduzeća u određenoj industrijskoj grani, a naročito dinamične uslove okruženja, odnosno dinamizam promena, što direktno utiče na mogućnost sticanja i održanja konkurentske prednosti preduzeća u posmatranju.

6. LITERATURA

- [1] P. Todorović, D. Đuričin, S. Janošević, „Strategijski menadžment“, Institut za tržišna istraživanja, Beograd, 2000.
- [2] D. Zelenović, „Tehnologija organizacije industrijskih sistema – preduzeća“, Naučna knjiga, Beograd, 1995.
- [3] K. Pušara, „Međunarodne finansije“, Univerzitet „Braća Karić“, Beograd, 2003.
- [4] G.B. Anđelić, V.D. Đaković, „Osnove investicionog menadžmenta“, FTN, Novi Sad, 2010.
- [5] M. Ivaniš, „Cena kapitala korporativnog preduzeća“, Revizor, Vol. 15, br. 57, str. 89-101, 2012.
- [6] P. Mihajlović, „Tržište finansijskih sredstava u Jugoslaviji“, Institut za ekonomska istraživanja, Beograd, 1969.

Kratka biografija:



Jelena Kecman rođena je u Apatinu 1983. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Investicioni menadžment.

ŽIVOTNO OSIGURANJE U TEORIJI I PRAKSI U SRBIJI LIFE INSURANCE IN THEORY AND PRACTISE IN SERBIA

Petar Ubavin, Dragan Mrkšić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - *Master rad „Životno osiguranje u teoriji i praksi u Srbiji“ zasniva se na sagledavanju aktuelnog stanja kroz teoriju i praksu u Srbiji. Analiza tržišta životnog osiguranja u svetu i Srbiji sa komparativnom analizom sa tržištima Evrope i odabranih zemalja u okruženju podržana je naučnim postulatima i zaključcima, kao i relevantnim statističkim podacima. Korišćena su saznanja iz domaće i međunarodne stručne literature, kao i saznanja autora koji u svojim radovima analiziraju ovu problematiku. Master rad je, pored uvodnih i zaključnih razmatranja, sastavljen iz tri dela. Prvi deo se odnosi na životno osiguranje, odnosno definisani su pojmovi, osnovna obeležja i karakteristike životnog osiguranja i detaljno su obrađene sve vrste životnih osiguranja. Drugi deo se odnosi na stanje tržišta životnog osiguranja u svetu. Detaljno je analizirano svetsko tržište životnog osiguranja po regionima i pokazateljima razvijenosti tržišta. Treći deo se odnosi na analizu tržišta životnog osiguranja u Srbiji sa komparacijom sa tržištima Evrope i odabranih zemalja u okruženju.*

Abstract – *Master work “Life insurance in theory and practice in Serbia” is based on the perception of the current state of theory and practice in Serbia. The analysis of the life insurance market in the world and in Serbia with a comparative analysis with the market of Europe and selected countries in the region supported by scientific postulates and conclusions, as well as relevant statistics data. We have used the insights in domestic and international professional literature, as knowledge of the author, who in their works analyse this issue. Master work, in addition to introductory and concluding remarks, made up of three parts. The first part relates to the life insurance and defined the concepts, main features and characteristics of life insurance and detailed discussion about all kinds of life insurance. The second part refers who the condition of the life insurance market in the world. Detailed analyses the global life insurance market by regions and market development indicators. The third part deals with analysis of the life insurance market in Serbia by comparison with the markets of Europe and selected countries in the region.*

Ključne reči: *Osiguranje, životno osiguranje, premija osiguranja, penetracija osiguranja, gustina osiguranja.*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Dragan Mrkšić

1. UVOD

Osiguranje je institucija koja štete nastale na imovini ili licima nadoknađuje društvu ili licima zbog ostvarenja rizika koje sa sobom nose rušilačke sile ili nesretni slučajevi. [1]

Reč osiguranje (eng. Insurance, nem. Versicherung, fr. Assurance) u najširem smislu označava sigurnost, poverenje u nešto, zaštitu, obezbeđenje, zajamčenost. Drugim rečima, smisao te reči upućuje na svrhu osiguranja koja se redovno sastoji u pružanju neke sigurnosti. [2]

Delatnost osiguranja obavljaju osiguravajuće kompanije koje obezbeđuju finansijsku odštetu osiguranicima, u slučaju štete, nesreće, bolesti, smrti, predviđenih i nastalih poslovnih ili ličnih troškova.

Životno osiguranje služi proširenju socijalnog (obaveznog) osiguranja. U razvijenim društvima kroz privatno životno i penzijsko osiguranje vrši se korekcija sistema penzijskog osiguranja zasnovanog na načelu generacijske solidarnosti, pošto penzioni fondovi sve teže podnose opterećenje velikog broja penzionera. [3]

Životno osiguranje štiti pojedinca od neželjenih finansijskih posledica prerane smrti ili dugovečnosti.

Prema članu 9. Zakona o osiguranju postoje sledeće vrste životnih osiguranja:

- Osiguranje života;
- Rentno osiguranje;
- Dopunsko osiguranje uz osiguranje života;
- Dobrovoljno penzijsko osiguranje;
- i druge vrste životnih osiguranja. [4]

2. ŽIVOTNA OSIGURANJA

2.1. Karakteristike osiguranja života

Osnovna specifičnost osiguranja života je u tome što predstavlja kombinaciju osiguranja rizika i štednje. Osiguranje života ima dvostruki cilj. Pored osiguravajuće zaštite, kojom se obezbeđuje ekonomska i socijalna sigurnost osiguranika u skladu sa individualnim potrebama, značajna je funkcija akumuliranja kapitala.

Osiguranje života štiti, dakle, pojedinca i njegove bližnje od neželjenih finansijskih posledica preuranjene smrti i dugovečnosti.

Kod osiguranja života bitni su sledeći elementi: Osigurana suma, kao gornja granica obaveze osiguravača; osiguranik stiče pravo na isplatu osigurane sume nastupanjem osiguranog slučaja, bez obaveze da dokaže štetu koju je pretrpeo kao i njenu visinu; ne postoji podosiguranje i nadosiguranje; postoji mogućnost zaključenja ugovora i za slučaj smrti ili nezgode nekog trećeg lica, ne samo osiguranika; korisnik osiguranja može kumulirati i zahtev iz osiguranja i zahtev po osnovu naknade štete.

Ključna funkcija osiguranja života jeste posredna ekonomska zaštita osiguranika ili njemu bliskog lica za slučaj nesreće koja ga može zadesiti, i na ovaj način čovek se na vreme obezbeđuje od rizika smrti, odnosno gubitka ili smanjenja sposobnosti privređivanja.

Životno osiguranje u svakoj privredi igra značajnu ulogu kao izvor kreditiranja razvoja.

2.2. Tehničke osnove osiguranja života

Tehnika osiguranja bazira se na nečelima zakona velikih brojeva, što je osnovni zakon u teoriji verovatnoće i statistici, a koriste se matematičko-statističke i aktuarske metode.

Tarifa premija se pravi na osnovu statističkih podataka. U osiguranju života statistika, na kojoj se zasniva tehnička mogućnost sprovođenja osiguranja sadržana je u tablicama smrtnosti. Tablice smrtnosti, zajedno sa kamatnom stopom predstavljaju računsku osnovu za izračunavanje tehničke premije. Suština zakona velikih brojeva je u tome da se, ukoliko se posmatra veliki broj slučajeva, mogu uočiti određene pravilnosti u nastupanju jednog događaja. Zakon velikih brojeva eliminiše neizvesnost osiguravača u pogledu ukupnog broja pokrivenih rizika i omogućava tačnije predviđanje nastupanja osiguranog slučaja.

Aktuarska matematika je grana primenjene matematike koja određuje matematičke osnove osiguranja.

Računske osnove obračuna tarifa u osiguranju lica čine: Tablice smrtnosti, obračunska kamatna stopa, troškovi sprovođenja osiguranja

2.3. Matematička rezerva

Matematička rezerva osiguranja života obrazuje se u osiguranju života po načelu aktuarske matematike i čine ih razlika između osigurane sume i premije osiguranja. Potreba za formiranjem matematičke rezerve je u tome što se pomoću nje vrši rezervisanje sredstava tekućih premija kako bi osiguravač bio u mogućnosti da odgovori svojim budućim obavezama.

2.4. Premija osiguranja života

Premija osiguranja cena usluge koju osiguravač pruža osiguraniku. Premija je cena rizika, budući da je rizik najznačajniji element koji određuje njenu visinu. Na visinu premije, pored rizika, utiče i veličina osigurane sume, kamatna stopa sa kojom se plasiraju sredstva osiguravajućeg fonda, dužina trajanja osiguranja. Ukupnu premiju čine neto premija i režijski dodatak.

Formulom koja u sebi sadrži cenu koštanja osiguranja, odnosno cenu usluge uvećanu za određeni iznos rezerve sigurnosti, možemo predstaviti premiju osiguranja:

$$P = Ck + Cu + R \quad (1)$$

2.5. Odlike ugovora o osiguranju života

Ugovor o osiguranju života je ugovor kojim se osiguravač obavezuje da osiguraniku, ili licu koga on odredi, isplati određenu sumu ili rentu u slučaju smrti osiguranika ili osiguranog lica, ili u slučaju doživljenja određenog vremena, a osiguranik se obavezuje da plati premiju osiguranja.[5] Ugovor o osiguranju života regulisan je Zakonom o obligacionim odnosima. Zaključenje ugovora o osiguranju života vrši se na dobrovoljnoj osnovi, saglasnom voljom ugovornih strana o bitnim elementima ugovora, u skladu sa opštim uslovima osiguranja života,

odgovarajućim dopunskim uslovima, odnosno posebnim uslovima, primenom odabranih tarifa premije.

2.6. Vrste ugovora o osiguranju života

Ugovori o osiguranju života se mogu podeliti: Prema načinu zaključenja ugovora na: Ugovor o osiguranju života sa lekarskim pregledom i bez lekarskog pregleda. Prema broju lica obuhvaćenih ugovorom na: Individualno osiguranje i kolektivno osiguranje. Prema riziku obuhvaćenom osiguranjem na: Ugovor o osiguranju za slučaj smrti, za slučaj doživljenja, mešovito osiguranje, osiguranje sa utvrđenim rokom isplate. Prema načinu isplate osigurane sume na: Osiguranje kapitala, osiguranje rente; Prema tome koga obezbeđuje korisnik osiguranja na: Lično osiguranje i osiguranje u korist trećeg lica.

2.7. Zaključenje i elementi ugovora

Ugovor o životnom osiguranju je zaključen kada ugovarači potpišu polisu osiguranja ili listu pokrića (Član 901. Stav 1. ZOO). U Zakonu o osiguranju života je definisana sadržina dokumenta o zaključenom ugovoru o osiguranju života, odnosno polise osiguranja. Polisa osiguranja života mora sadržati ugovorne strane, osigurano lice, ime i prezime lica na čiji se život odnosi osiguranje, datum njegovog rođenja, rizik obuhvaćen osiguranjem, trajanje osiguranja i period pokrića, događaj ili rok od kog zavisi nastanak prava da se zahteva isplata osigurane sume, sume osiguranja ili da li je osiguranje neograničeno, premije i doprinos, datum izdavanja polise i potpis ugovornih strana.

2.8. Specifičnosti osiguranja života

- Kumuliranje naknade i osigurane sume;
- Osiguranje trećih lica;
- Rizici isključeni iz osiguranja (samoubistvo osiguranika, namerno ubistvo osiguranika, smrt usled ratnih operacija i drugi rizici);
- Otkup;
- Predujam;
- Zalaganje polise;
- Zastarelost potraživanja;
- Rizik u osiguranju života.

2.9. Ugovor o dopunskom osiguranju od posledica nesretnog slučaja

Osiguranje od posledica nesrećnog slučaja ili nezgode uz osiguranje života spada u red dobrovoljnog životnog osiguranja. Posebnim uslovima se regulišu odnosi između ugovarača osiguranja, osiguranika i osiguravača prema ugovorenim oblicima osiguranja za slučaj: smrti usled nesrećnog slučaja, trajnog gubitka opšte radne sposobnosti, odnosno invalidnosti, osiguranikovog boravka u bolnici na lečenju usled nesrećnog slučaja (dnevna naknada).

2.10. Ugovor o osiguranju rente

Osiguranjem rente smatramo ona osiguranja kod kojih se osiguraniku obezbeđuje periodični prihod tokom određenog vremenskog razdoblja ili doživotno.

Čine je sledeće vrste osiguranja:

- Osiguranje doživotne lične rente;
- Osiguranje lične rente sa određenim trajanjem;
- Ostala rentna osiguranja.

U najvećem broju slučajeva ugovara se mesečna isplata rente koja služi kao dopuna penzije osiguranika. Ova vrsta rente može se podeliti prema početku isplate na: 1) neposrednu ili neodgođenu rentu, kod koje isplata počinje odmah nakon potpune uplate premije, 2) odgođenu rentu, kod koje se početak isplate rente odgađa do nekog ugovorenog roka nakon potpune uplate premije. Ukoliko se dogodi da osiguranik umre pre početka isplate rente, osiguravač će naslednicima isplatiti matematičku rezervu po odbitku troškova.

2.11. Ugovori dobrovoljnog penzijskog osiguranja

Osnovna načela na kojima se zasnivaju dobrovoljni penzijski fondovi su:

1. Dobrovolnost članstva
2. Raspodela rizika ulaganja
3. Ravnopravnost članstva
4. Javnost rada
5. Akumulacija sredstava.

3. TRŽIŠTE ŽIVOTNOG OSIGURANJA U SVETU

3.1. Stanje na svetskom tržištu životnog osiguranja

Osiguranje života je u ekonomski i socijalno stabilnim društvima nezaobilazan deo sistema obezbeđenja socijalne sigurnosti stanovništva.

Značaj i aktivnosti osiguravajućih kompanija ogledaju se kako u obezbeđivanju finansijske stabilnosti tako i u jačanju konkurencije na finansijskom tržištu.

Svetsko tržište osiguranja doživljava ubrzani rast izazvan, pre svega, izmenom strukture potreba za osiguranjem, kao i usled krupnih, katastrofalnih šteta izazvanih elementarnim nepogodama, koje direktno utiču na strukturu ponude, odnosno tražnje osiguranja. Globalizacija u oblasti finansija, uključujući i osiguranje, uticala je na zanemarivanje nacionalnih granica. Osiguravajuće kompanije, kao jedan od najvažnijih institucionalnih investitora u razvijenim ekonomijama sveta, su usko vezane sa razvojem nacionalne privrede i predstavlja važan deo stabilnosti finansijskog sistema zemlje.

3.2. Pokazatelji razvijenosti tržišta životnih osiguranja

Osnovni pokazatelji razvijenosti tržišta životnih osiguranja su:

- Udeo premije životnih osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja;
- Penetracija osiguranja, udeo premije osiguranja u BDP-u jedne zemlje;
- Gustina osiguranja, odnos premije osiguranja i broja stanovnika.

3.2.1. Udeo premije životnih osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja

Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji jeste jedno od merila razvijenosti tržišta osiguranja.

Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja iznosilo je 58% u 2006. godini, porastalo na 59% u 2007. godini, a to je godina sa najboljim makroekonomskim pokazateljima, da bi polako palo na 57% u 2012. godini.

3.2.2. Penetracija osiguranja

Drugi ključni pokazatelj razvijenosti tržišta osiguranja jeste PENETRACIJA, odnosno udeo premije osiguranja u bruto domaćem proizvodu (BDP).

Prema prikazanoj analizi po kriterijumu razvijenosti tržišta dolazimo do zaključka da ekonomski najrazvijenije zemlje imaju udeo ukupne premije osiguranja u odnosu na bruto domaći proizvod iznad 8%, dok je učešće premije životnog osiguranja oko 5%.

3.2.3. Gustina osiguranja

Treći pokazatelj razvijenosti tržišta osiguranja je GUSTINA OSIGURANJA, odnosno odnos premije osiguranja i broja stanovnika i pokazuje potrošnju na proizvode osiguranja na godišnjem nivou.

Visine ukupne premije po glavi stanovnika tržišta razvijenih zemalja iznosi preko 3.500.00 USD, dok zemlje u razvoju imaju premiju po glavi stanovnika od svega 120 USD.

Visine premije životnog osiguranja po glavi stanovnika tržišta razvijenih zemalja iznosi oko 2.100.00 USD, dok zemlje u razvoju imaju premiju po glavi stanovnika od svega 63 USD.

4. ŽIVOTNO OSIGURANJE U TEORIJI I PRAKSI U SRBIJI

4.1. Svetska finansijska kriza i njen uticaj na privredu Srbije

Srbija, kao zemlja koja prolazi kroz tranzicioni period pripada grupi zemalja u razvoju, indirektno je osetila efekat svetske ekonomske krize. Prvi vidljivi znaci krize u Srbiji su uočeni u finansijskom sektoru najpre na tržištu kapitala u vidu povlačenja stranih investitora. Na usporavanje privrede u Srbiji uticalo je:

- Povlačenje depozita stanovništva kod banaka;
- Usporavanje kreditne aktivnosti banaka prema privredi i stanovništvu;
- Povećanje troškova stranog finansiranja;
- Jačanje pritisaka na devizni kurs dinara prema evru i povećanje kreditnog rizika. [6]

4.2. Obeležja osiguranja života u Srbiji

Razvijenost osiguranja života u našoj zemlji je sada na dosta niskom nivou. Osnovni razlozi za to su velika ekonomska kriza, sankcije, hiperinflacija, ratovi koji su se desili u Srbiji i zemljama u okruženju, a kojima je Srbija na direktan ili indirektnan način bila pogođena i naravno nepoverenje u osiguranje života kao dugoročan posao.

Nizak standard i mala kupovna moć stanovništva, kao i nedovoljno poverenje u finansijske i bankarske institucije razlog je što je udeo životnog osiguranja u ukupnom osiguranju kod nas znatno ispod evropskog i svetskog nivoa i proseka, ali i ispod nivoa zemalja koje su prošle proces tranzicije.

Osnovni makroekonomski pokazatelji pokazuju da je Srbija od 2008. godine u dubokoj recesiji, visoka inflacija, nezaposlenost koja je povećana za 8.3%, realna prosečna zarada je smanjena za 3%, javni dug je porastao za neverovatnih 34.5%, odnosno sa 29.2% na 63.7% u odnosu na bruto domaći proizvod.

4.3. Komparativna analiza tržišta osiguranja Srbije i Evrope

Tržište osiguranja u Srbiji je nerazvijeno u odnosu na Evropsko tržište na kome životno osiguranje dominira sa skoro 2/3 u odnosu na ukupnu premiju. Međutim, podaci pokazuju da u Srbiji učešće premije životnog osiguranja iz godine u godinu raste sa 10% 2006. godine na 18% 2012. godine, dok se učešće životnog osiguranja u ukupnoj premiji u Evropi smanjuje usled uticaja globalne ekonomske krize. Za razliku od Evrope gde ukupna premija pada od 2007. godine, a premija životnog osiguranja se smanjuje brže od premije neživotnog osiguranja, u Srbiji ukupna premija osiguranja se smanjuje od 2008. godine, ali premija životnog osiguranja konstantno raste, ne samo po učešću već i nominalno.

4.4. Komparativna analiza tržišta osiguranja u Srbiji i odabranih zemalja iz okruženja

Sa aspekta *visine ukupne premije* analiza je pokazala da je Srbija sa premijom od 697 miliona USD u 2012. godini daleko ispod zemalja iz okruženja, koje smo odabrali za uporedni prikaz razvijenosti tržišta osiguranja. Takođe, premija životnog osiguranja u Srbiji je iznosila 126 miliona USD u 2012. godini, što je značajno manje od zemalja iz okruženja.

Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji pokazuje da je Srbija na predposlednjem mestu sa učešćem od 18% ispred Bugarske koja ima učešće od 15%, dok su ostale zemlje znatno ispred. Najbolji pokazatelj ima Mađarska sa učešćem premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja od čak 54%.

Jedan od najznačajnijih pokazatelja razvijenosti tržišta osiguranja je *udeo premije osiguranja u bruto domaćem proizvodu (BDP) odnosno penetracija osiguranja*. Uporedni podaci penetracije osiguranja u Srbiji i odabranim zemljama iz okruženja pokazuju da Srbija sa indeksom od svega 1.86% zauzima poslednje mesto. Udeo premije životnog osiguranja u bruto domaćem proizvodu iznosi svega 0.34. Pokazatelj *visine premije osiguranja po glavi stanovnika odnosno gustina osiguranja* nam pokazuje koliko sredstava u proseku svaki stanovnik jedne zemlje odvaja za osiguranje. Ukupna premija po glavi stanovnika u Srbiji iznosi svega 96 USD, odnosno 17.4 USD kada govorimo o premiji životnog osiguranja.

4.5. Premija osiguranja i struktura portfolija osiguravajućih kompanija u Srbiji

Rast premije osiguranja 2013. godine u odnosu na 2006. godinu iznosio je 67.09% nominalno, neživotna osiguranja su rasla za 45.77%, dok je premija životnog osiguranja porasla za čak 247.68%. Učešće premije životnog osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja dostiglo je nivo od 21.96%.

5. ZAKLJUČAK

Srbija, već više od dve decenije, prolazi kroz period političke i društveno-ekonomske transformacije. Svetska ekonomska kriza, koja od 2008. godine potresa ceo svet nije zaobišla ni Srbiju. Kriza je pokazala sve slabosti društveno-ekonomske transformacije i na naplatu je došla politička nestabilnost koja je kao rezultat kompromisa imala za posledicu odlaganje suštinskih

reformi, previsoka potrošnja koja nije imala podlogu u proizvodnji viška vrednosti, odnosno nije bila u srazmeri sa rastom bruto domaćeg proizvoda.

Posmatrano kroz osnovne pokazatelje razvijenosti tržišta osiguranja, možemo konstatovati da je tržište osiguranja u Srbiji nedovoljno razvijeno i po svim pokazateljima se nalazi daleko ispod proseka razvijenosti, kao u odnosu na razvijene zemlje sveta, tako i u odnosu na posmatrane zemlje iz okruženja.

Država treba da stvori preduslove za razvoj životnog osiguranja uvođenjem poreskih olakšica za poslodavce za uplatu premije životnog osiguranja i time stvori pretpostavke za još brži rast tržišta. Poreskim olakšicama proširio bi se obuhvat, čime bi se gledano na duži rok, smanjio pritisak na fondove socijalnog osiguranja, a poslodavci i zaposleni preuzeli deo brige za staranje o sebi u budućnosti. U narednom periodu neophodna je edukacija i bolje informisanje građana o prednostima životnog osiguranja, što bi trebala da bude obaveza, kako društava za osiguranje tako i države. Potrebno je da domaća društva za osiguranje imaju širu i atraktivniju ponudu za granu životnog osiguranja, s obzirom da je i ovde dominantno mešovito osiguranje za slučaj smrti i doživljenja. Što je veće učešće životnog osiguranja u ukupnoj premiji, što je veći iznos premije po glavi stanovnika za životno osiguranje i što je veće učešće premije osiguranja, a posebno premije životnog osiguranja u domaćem bruto proizvodu značice da je Srbija na putu da postane razvijena država.

6. LITERATURA

- [1] B. Marović, V. Avdalović, Osiguranje i teorija rizika, Subotica, 2006.
- [2] Z. Petrović, D. Mrkšić, Životna osiguranja, Beograd, 2005.
- [3] A. Wenger, "Die schweizerische Lebensversicherung heute", Schweizerische Versicherungs-Zeitschrift, 1991, broj 9-10.
- [4] Zakon o osiguranju imovine i lica, Službeni glasnik RS nr. 55/2004.
- [5] D. Mrkšić, J. Miloradić, N. Žarković, Uvod u osiguranje i životna osiguranja, Novi Sad, 2006.
- [6] Ministarstvo finansija Republike Srbije, Bošnjak M., Ključne ekonomske neravnoteže kao izazov ekonomske politike, 2014.

Kratka biografija:



Petar Ubavin rođen 04.09.1979 u Bačkoj Palanci, Republika Srbija. Završio Višu poslovnu školu u Novom Sadu, smer menadžment finansija i računovodstva.

UNAPREĐENJE PROCESA I ORGANIZACIJE PREDUZEĆA ZA PRERADU VOĆA I POVRĆA**ORGANIZATION IMPROVEMENT IN THE COMPANY FOR FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING**Velibor Korovljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza organizacione strukture na teorijskom nivou i konkretnom primeru, organizacione strukture preduzeća Nektar iz Bačke Palanke kao i mere unapređenja procesa proizvodnje.

Abstract – This paper presents the analysis of the organizational structure in general and a specific example, organizational structure Nectar from Backa Palanka, as well as measures to improve the production process.

Ključne reči: Tehnologija organizacije, Poboljšanja

1. UVOD

Organizacija preduzeća, posmatrana kao resurs, je neiscrpa. U kriznim situacijama menadžeri po pravilu izlaz traže u novoj organizaciji. Takođe, primeri savremeno organizovanih preduzeća govore u prilog tvrdnji da se organizacija može označiti jednom od osnovnih determinanti poslovnog uspeha. Konstantnim ulaganjem u razvoj postojećih funkcija organizacija ne ulaže samo u sopstvenoj, već je taj razvoj usmeren i ka razvoju ljudskih resursa i okoline u kojoj preduzeće posluje.

Menadžment organizaciju poima kao sredstvo za postignuće ciljeva. Organizacija se može definisati kao efikasna struktura autoriteta, odgovornosti i komunikacionih kanala potrebnih za ostvarivanje ciljeva, planova, budžeta, politike i procedura. Svaku organizaciju karakterišu: svrha oko koje su okupljeni članovi, i u okviru formalne strukture povezani elementi organizacije, pokazuje zašto je neki zadatak potrebno izvršiti, struktura označava elemente i njihove međusobne veze i odnose, a proces način na koji će zadatak biti izvršen. [1]

U radu su postavljene teorijske osnove oblasti upravljanja preduzećem, tj. metode organizovanja posla u svim funkcijama u preduzeću. Kroz praktičan primer na preduzeću Nektar su prikazane metode upravljanja funkcijama u preduzeću. Ovo preduzeće je uzeto za primer iz razloga što ono predstavlja složen sistem u kome su razvijene sve funkcije i u kojem se ulaže proporcionalno u razvoj svih sektora.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Rado Maksimović, red. prof.

2. ORGANIZACIJA

Da bi se objasnio pojam organizacije neophodno je ponovo osvrtnje na istoriju iz razloga što je nastanak organizacije kao delatnosti čoveka vezan za ono vreme kada je pra-čovek počeo da razmišlja i svesno usmerava svoje aktivnosti, tj. da se organizuje. Postavljajući sebi cilj koji se želi postići, čovek je razmišljao na koji način se to može ostvariti, sa kojim sredstvima, oruđima i alatom, i kojim redosledom rada. U ovoj poslednjoj rečenici krije se suština organizacije kao najstarijeg pojma koji u opštem slučaju ima trojako značenje:

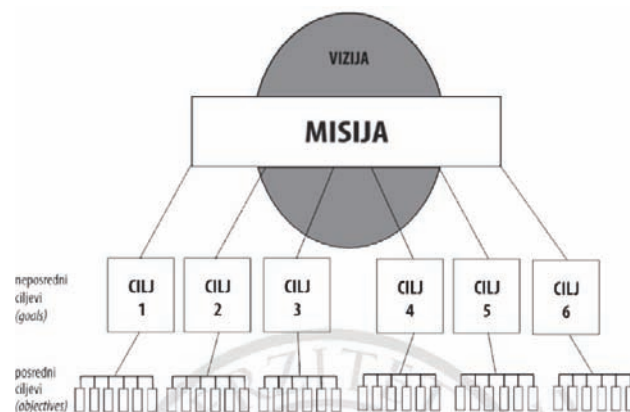
- ORGANIZACIJA kao pojava organizovanja,
- ORGANIZACIJA kao subjekat organizovanja,
- ORGANIZACIJA kao nauka o organizovanju. [2]

Organizacija je menadžerski proces koji traje neprekidno. Strategije se mogu menjati, okruženje organizacije se može menjati, a produktivnost i efikasnost proistekle iz aktivnosti organizacije su trajne.

2.1 Vizija, misija, ciljevi i politika organizacije

Menadžment organizacije je odgovoran za kreiranje i postojanje vizije i misije i strategije organizacije. Osnove uspešnog strateškog upravljanja organizacijom jesu njene, dobro osmišljene, vizija i misija. Stratezi proučavaju jake i slabe strane organizacije i upoređuju ih sa šansama i pretnjama (SWOTanaliza), sa ciljem adekvatnog izvora vizije, misije, ciljeva, politike i strategije. Glavne strateške vrednosti na početku XXI veka biće: inovacije, kvalitet, brzina, fleksibilnost i kontinualna poboljšanja, što pred strateški menadžment postavlja zadatak agresivnog, brzog i fleksibilnog odgovora na promene.

Vizija, misija i ciljevi organizacije su usko povezani; na vrhu je vizija, a na kraju posredni ciljevi ili zadaci, što se može videti na slici 1. [3]



Slika 1. Povezanost misije, vizije i ciljeva

2.1.1 Vizija

Vizija u poslovnom svetu znači dalekosežan pogled i nov način reagovanja na značajne probleme. Lider posmatra sadašnjost i vidi drugačiji put ka budućnosti tako što odbacuje način kojim su stvari rešavane do tada, i maštovito sagledava sve oblasti posla. Vizija treba da ima inspirativnost, jasnoću, izazovnost i praktičnost realizacije kolektiva, kako bi je oni prihvatili i radili na njenoj realizaciji.

2.1.2 Misija

Misija organizacije se definiše kao njeno bazično samoodređenje koje se sastoji od filozofije (kulture, politike, vrednosti, verovanja i stavova), i njene svrhe postojanja. Svrha organizacije treba da bude stvaranje proizvoda – usluge, koji će svojim kvalitetom predstavljati vrednosti za potrošače i kreirati nove kupce. U tom smislu, svrha organizacije treba da čini nešto što je ostvarljivo, s obzirom na njen potencijal i izazove njenog okruženja.

Misija preduzeća predstavlja osnovni okvir poslovanja i razvoja preduzeća određen SVRHOM POSTOJANJA, STRATEGIJOM DEJSTVA, POKRETAČKIM POLUGAMA koje pokreću zaposlene i STANDARDIMA PONAŠANJA u okolini (slika 2.).



Slika 2. Misija preduzeća i njene karakteristike

2.1.3 Ciljevi

Ciljevi produbljuju definisanu misiju organizacije u njenim ključnim oblastima upravljanja rastom i razvojem. Najčešće se ciljevi označavaju kao stanja ili situacije u koje organizacije žele da dođu, odnosno rezultati koje organizacije žele da postignu. U uslovima sve veće kompleksnosti i turbulentnosti sredine, u kojoj organizacija obavlja svoju privrednu i/ili širu društvenu misiju, ciljevi postaju primarna planska odluka, prema kojima se vrši usmeravanje i koordiniranje njenih aktivnosti. Osnovna obeležja ciljeva su njihova vremenska i prostorna dimenzija. Određivanje i dimenzionisanje ciljeva je uslovljeno stanjem i planskim pretpostavkama o internim faktorima sredine organizacije (snage i slabosti), s jedne strane i pretpostavkama o eksternim faktorima sredine organizacije (šanse i pretnje), sa druge.

2.2.4 Politika

Politika je planska odluka kojom se preciziraju stavovi, načela, principi ili kriterijumi, kojima se usmeravaju odlučivanje i akcije u poslovanju preduzeća.

Svrha njenog formulisanja je da pomogne konsekvantnom povezivanju cijeva i njihove operacionalizacije kroz strategiju.

Time što se politikom obezbeđuju unapred zauzeti stavovi o pitanjima koja će se javiti u poslovanju i o kojima treba doneti odluku, politika doprinosi efikasnosti i konzistentnosti odlučivanja, a pogotovu u ponavljajućim uslovima.

Zbog značaja politike za efikasnost i harmoniziranje poslovnog odlučivanja insistira se na adekvatnom postupku njenog formiranja, a pre svega na potrebi indokrinacije i obrazovanja politikom kolektiva preduzeća. U tom pogledu govori se o tzv. Ciklusu politike koji uključuje faze:

- Formulisanja,
- Objavljivanja,
- Objašnjavanja,
- Primene interpretacije,
- Kontrole politike.

Politike preduzeća predstavljaju podloge za efikasno ostvarenje misije i ciljeva preduzeća.

3. ELEMENTI FUNKCIONALNE STRUKTURE PREDUZEĆA

Funkcionalnu strukturu preduzeća čini skup funkcija koje su uslovljene potrebama vršenja misije, ostvarenja ciljeva i efektnog sprovođenja politika preduzeća.

Oblikovana funkcionalna struktura je podloga za optimalno utvrđivanje organizacione strukture preduzeća. Da bi struktura funkcija imala željeni oblik misija preduzeća se mora vršiti u određenom vremenu i uslovima okoline, ciljevi se moraju ostvariti u granicama dozvoljenih odstupanja i moraju se održavati karakteristike činilaca preduzeća, procesa i veza u osnovnim tokovima.

Procesi rada u preduzeću koji pretvaraju ulazne u izlazne veličine odnosno novu vrednost čine skup vrednosti. Ostvarenje nove vrednosti se odvija u lancu određenih funkcija. Ovaj lanac predstavlja lanac vrednosti a funkcije koje ga čine omogućuju ostvarenje projektovanog odnosa na relaciji: sistem - okolina i između delova strukture preduzeća.

Funkcionalna struktura preduzeća, u opštem, teorijskom smislu, sadrži sledeće funkcije:

- Upravljanje preduzećem,
- Marketing,
- Razvoj,
- Komercijalni poslovi,
- Proizvodnja,
- Upravljanje ekonomsko-finansijskim tokovima,
- Opšti poslovi,
- Integralna sistemaska podrška – logistika

U zavisnosti od veličine i vrste preduzeća, odnosno njegove delatnosti zavisi i stepen zastupljenosti određene funkcije.

4. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU NECTAR

Preduzeće Nectar, sa sedištem u Bačkoj Palanci, imalo je dug evolutivni proces razvoja. Uz ograničene proizvodne kapacitete, preduzeće je konstantno ulagalo u svoje procese i postepeno sticalo status kakav ima danas.

Sada je Nectar jedina fabrika u regionu koja ima potpuno zaokružen proces proizvodnje: od kooperantskih odnosa sa proizvođačima i otkupa voća, preko proizvodnje kaša i koncentrata, do proizvodnje sokova, nektara, rakija i marmelada. Uz sve ovo, kompanija raspolaže sopstvenom distributivnom mrežom, što olakšava poslovanje i ispunjavanje sve većih zahteva tržišta.

U cilju daljeg razvoja kompanije, Nectar je 2003. godine završio projekat kupovine pogona koncentrata i kaša u Vladičinom Hanu, u koji je samo u prve dve godine investirano više od dva miliona evra. Ovaj unapređeni pogon daje značajan deo Nectar-ove proizvodnje asortimana polugotovih proizvoda – voćne kaše i voćnih koncentrata, a njegov kapacitet proizvodnje je 120.000 tona po sezoni. Zaokruživanjem proizvodnog ciklusa, Nectar sprovodi u delo svoju poslovnu filozofiju: konstantan razvoj i unapređivanje sopstvenih potencijala.

Od aprila 2005. godine, Nectar je sa 50% udela u tržištu, postao domaći lider u industriji. Izvoz gotovih proizvoda je usmeren na region. U Bosni i Hercegovini Nectar je takođe na prvom mestu, a u Makedoniji je treći. Razvijeni su planovi za proširenje poslovanja i na tržišta ostalih zemalja u regionu. Glavne destinacije za izvoz voćnih koncentrata i kaša su tržišta EU, Rusije i SAD.

Zahvaljujući svom uspešnom poslovanju van granica naše zemlje, Nectar je postao jedna od vodećih kompanija za proizvodnju voćnih sokova u jugoistočnoj Evropi.

4.1 Vizija preduzeća Nectar

Nectar ima definisanu dugoročnu viziju razvoja koja se bazira na:

- Proširenju proizvodnih kapaciteta i asortimana,
- Povećanju kvaliteta proizvoda uz praćenje novih tehnoloških inovacija i dostignuća,
- Postati uspešan privredni subjekt, koji se pomoću znanja i kvalitetnog rada efikasno hvata u koštac sa svim izazovima tržišta. Ono je cilj i mera napora i aktivnosti,
- Permanentnom strateškom prilagođavanju,
- Ostvarenju konkurentске prednosti na tržištu,
- Osvajanju novih tržišta.

4.2 Misija preduzeća Nectar:

- Unapredjivati kulturu življenja, zdravlja, doprinostiti široj društvenoj zajednici,
- Zadovoljiti potrebe svojih klijenata,
- Biti parametar poslovne kulture,
- Biti ime od poverenja,
- Biti drugačiji od drugih,
- Biti član našeg tima – poželjno radno mesto i okruženje.

4.3 Ciljevi preduzeća Nectar:

- Kvalitetnim pristupom poslovnim aktivnostima, otklanjanje svih rizika po bezbednost i zdravlje ljudi,
- Proširiti tržište prodaje usluga i zauzeti na njemu vodeće mesto,

- Smanjiti troškove i povećati ukupnu rentabilnost poslovanja,
- Uspostaviti dugoročan partnerski odnos sa isporučiocima,
- Vođstvo u proizvodnji voćnih sokova,
- Liderska pozicija na tržištu u odnosu na svoje konkurente širom sveta.

4.4 Analiza organizacione strukture

Preduzeće posluje kao jedinstvena celina. U odluci o organizaciji preduzeća, utvrđena je organizacija i principi ukupnog i uspešnog poslovanja preduzeća. Celokupna organizacija preduzeća je usmerena na postizanje što boljih poslovnih rezultata, odnosno što veće dobiti preduzeća. U sastavu preduzeća posluju posebne radne jedinice, sektori, pogoni, službe i odeljenja na čelu sa direktorom kompanije.

Preduzeće u svom sastavu ima unutrašnje organizacione jedinice putem kojih izvršava poslove iz domena svoje delatnosti i to:

1. Proizvodno - tehnički sektor
2. Komercijalni sektor
3. Finansijski sektor
4. Opšte pravni sektor

5. KOMERCIJALNI SEKTOR PREDUZEĆA NECTAR

5.1 Nabavka

Nabavka predstavlja skup aktivnosti, mere i zadatke koji se obavljaju radi kupovanja-nabavke materijala za reprodukciju, mašina, uređaja, pribora i alata, kako bi se nastavio proces rada. Nabavka predstavlja početnu fazu proizvodnje i ona je početna robna faza u ciklusu reprodukcije.

Osnovni zadatak nabavne funkcije je osigurati harmoničan tok proizvodnog procesa pravovremenom i ekonomičnom nabavkom potrebnog reprodukcionog materijala, sirovina i drugog, što uključuje i preuzimanje, skladištenje i izdavanje.

Velika pažnja se poklanja ispitivanju ponuda jer poznato je da svaki ponuđač svoju ponudu sastavlja tako da njegova izgleda najpovoljnije. Kontrola rokova isporuka je važno područje delovanja nabavne službe, jer zakašnjenja u isporukama mogu ometati normalan tok proizvodnog procesa. Čuvanje materijala je takođe zadatak nabavne službe, odnosno njenog posebnog odeljka skladišta.

Nectar je i najveći otkupljivač i prerađivač organski gajene jabuke u zemlji, a svakako najveći izvoznik ovog proizvoda. Prošle godine je Nectar proizveo preko 1.200 tona koncentrisanog soka organskih jabuka. Oblast porekla voća koje se prerađuje je Prokuplje, Blace i potkopaonički kraj.

5.2 Prodaja

Nabavka i prodaja su dve službe koje posluju sa istim resursima. Nabavka koristi novac i robu kao i prodaja. Razlika je u tome što se ona nalaze na suprotnim krajevima reprodukcije. Nabavka novac pretvara u materijal, a prodaja materijal (proizvode) u novac.

Osnovni ciljevi prodaje mogu se izraziti kao kvalitativni i kvantitativni. Kvalitativni ciljevi se mogu izraziti kroz unapređenje prodaje. Obično se ciljevi prodaje utvrđuju kao kvantitativni i kao: stope realizacije, koeficijenti obrta roba i kapitala, ekonomičnost, rentabilnost.

Takođe, značajan segment poslovanja jeste i prodaja poluproizvoda, voćnih kaša i voćnih koncentrata. Kapaciteti prerade voća, kako u Bačkoj Palanci, tako i u Vladičinom Hanu, su ukupno preko 120 000 tona sezoni. Danas su konkurenti Nectara na domaćem tržištu i najbolji kupci, jer postoji velika potražnja za kvalitetnim voćnim koncentratima i kašama koje Nectar proizvodi. Osnovna namena ovog profitnog centra za preradu voća je prerada najkvalitetnije sirovine za finalnu produkciju u Nectaru, ali je velika količina koncentrata izvezena u zemlje EU, zatim SAD i Rusiju i što je najbitnije nema ograničenja za dalje porudžbine.

5.3 Izvoz

Kompanija Nectar izvozi svoje proizvode, a akcenat je na regionalnom tržištu. Veoma su aktivni u izvozu gotovih proizvoda, naročito u regionu. Po tržišnom učešću prema poslednjim informacijama drugi su na tržištu BiH, treći u Makedoniji, a prisutni su i u Sloveniji i Hrvatskoj. Nedavno su potpisali ugovor sa Šparom, austrijskim lancem koji je drugi po tržišnom učešću u Sloveniji, odmah posle Merkatora.

6. PREDLOZI UNAPREĐENJA KOMERCIJALNE FUNKCIJE PREDUZEĆA NECTAR

U preduzeću Nectar, iako ono ima zaokružen proces proizvodnje, sama proizvodnja voća čini mali deo u odnosu na ukupne potrebe kompanije, i pored toga što su ubedljivo najveći proizvođač voća u Srbiji. Određene količine voća za proizvodnju voćne kaše Nectar obezbeđuje iz sopstvenih voćnjaka, a ostatak otkupljuje na otkupnim mestima od drugih proizvođača voća.

U budućnosti se teži sto većem razvoju sopstvenih kapaciteta, kao i podržavanju domaćeg voćarstva. Jedan od načina za to jeste i da se određenim poljoprivrednim gazdinstvima obezbede sadnice i poljomehanizacija, a na poljoprivrednicima je da voćnjake održavaju, dok bi Nectar otkupljivao sav rod.

Zbog povećanog obima proizvodnje i otkupa voća biće potrebno i povećanje kapaciteta hladnjača tj. kupovina hladnjače sa ULO kontrolisanom atmosferom (Ultra low oxygen controlled atmosphere), koje je po mnogim stručnjacima iz te oblasti najbolje rešenje kada je u pitanju kvalitet čuvanog voća i povrća.

6.1 ULO hladnjače

Prilikom skladištenja voća i povrća unutar hladnjača moguće je rezultate skladištenja bitno poboljšati ne samo niskom temperaturom, već i vrednostima O₂ i CO₂, koji se otklanjaju od vrednosti spoljašnjeg atmosferskog zraka. Skladištenje proizvoda u uslovima ULO maksimizira skladištenje proizvoda bez velikog smanjenja njihovog kvaliteta.

Savremena tehnička rešenja u oblasti ULO kontrolisane atmosfere dovele su do toga da se npr. kalo u toku dugog čuvanja jabuka svede na izuzetno male vrednosti, od 0,2 do 0,3% mesečno.

Utrošak energije za postizanje i održavanje ULO kontrolisane atmosfere je nešto veći u odnosu na običnu atmosferu, ali je razlika toliko mala da je vlasnici komore sa ULO atmosferom koriste i otvaraju gotovo kao da su sa običnom atmosferom.

Iz gore navedenih razloga proizilaze najvažnije prednosti skladištenja u ULO uslovima, a to su:

- kvalitet očuvanja osnovne zelene boje proizvoda,
- vidljivo kvalitetniji proizvod,
- duži rok skladištenja proizvoda,
- manje opasnosti od tamnjenja jezgra i kore proizvoda.

Zadatak čuvanja proizvoda u hladnjačama je da očuva kvalitet voća i povrća u što dužem vremenskom periodu. To omogućuje produženje vremena korišćenja voća i povrća u svežem stanju kao osnov racionalne ishrane. Istovremeno to omogućuje i veću konkurentnost na tržištu proizvodnje i prerade svežeg voća i povrća a u slučaju preduzeća Nectar u čuvanju i kvaliteta proizvedene voćne kaše.

7. ZAKLJUČAK

Preduzeća danas posluju pod sve strožijim tržišnim uslovima i potrebno je da konstantno ulažu u sve aspekte svog poslovanja.

navedenom smislu, nije dovoljno ulagati velike sume novca u proizvodni proces, a marketing zanemarivati, jer koliko god jedan proizvod imao dobre karakteristike i dizajn, prodaja neće biti uspešna ukoliko se nije izvršilo značajno ulaganje u marketinšku kampanju.

Takođe, postoji i suprotan efekat, koliko god bila dobra reklama za jedan proizvod, a on ne zadovoljava predstavljene performanse, prodaja će u početku rasti, a zatim će doživeti nagli pad. Kompanija u tom slučaju osim finansijskih gubitaka, urušava sopstveni brend i imidž.

Stoga je neophodno proporcionalno ulaganje u rad svih funkcije preduzeća, jer su one međusobno povezane i uslovljene.

8. LITERATURA

- [1] Lojpur, S., Kuljak, M., "Menadžment", Podgorica, Ekonomski fakultet, 2005
- [2] Marić, B., "Organizacija preduzeća" Univerzitet „Braća Karić“ Fakultet za preduzetni menadžment, Novi Sad, 2004
- [3] Mašić, B., "Menadžment", Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010

Kratka biografija:



Velibor Korovljević rođen je u Osijeku 1982. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2014.god.

PROJEKTOVANJE ŠEME BAZE PODATAKA INFORMACIONOG SISTEMA ZA PODRŠKU PROCESA LICITACIJE JAVNOG ZEMLJIŠTA**DESIGNING OF DATABASE SCHEMA FOR INFORMATION SYSTEM TO SUPPORT THE BIDDING PROCESS OF PUBLIC LAND**

Branimir Šeša, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljena je konceptualna šema baze podataka informacionog sistema za podršku procesa licitacije javnog zemljišta. S obzirom na to da je za kreiranje baze podataka korišćen sistem za upravljanje relacionom bazom podataka, u radu je dat prikaz dela šeme relacione baze podataka, kao i odgovarajući implementacioni opis date podšeme.

Abstract – This paper presents the conceptual database schema of the information system to support the bidding process of public land. In view of the fact that for the creation of this database a relational database management system has been used, this paper describes one part of the relational database schema as well as the proper description of the implementation of the subschema.

Ključne reči: Baza podataka, UML, Informacioni sistem, Licitacija zemljišta

1. UVOD

Baza podataka predstavlja jedan od osnovnih činilaca informacionog sistema (IS), pored računarsko-komunikacione i softverske infrastrukture, aplikacija, projektne i korisničke dokumentacije, krajnjih korisnika i timova za eksploataciju i održavanje.

Baza podataka je deljena kolekcija logički povezanih podataka i opisa podataka, dizajnirana da ispuni informacione potrebe organizacije [1]. Zasnovana je na određenom modelu podataka koji određuje logičku strukturu baze podataka i određuje na koji način se podaci mogu čuvati, organizovati i kako se sa njima može manipulirati.

Proces projektovanja baze podataka je značajan deo procesa projektovanja nekog informacionog sistema. Ključni deo procesa projektovanja baza podataka čine: faze konceptualnog i implementacionog (logičkog) projektovanja i faza opisa šeme i fizičke strukture baze podataka putem jezika podataka i mehanizama odabranog sistema za upravljanje bazom podataka.

U okviru ovog rada prikazan je proces projektovanja baze podataka, kroz navedene faze na primeru projektovanja baze podataka informacionog sistema za podršku procesu javne licitacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Sonja Ristić, vanr.prof.

Proces prikupljanja podataka izvršen je metodom uzorkovanja dokumenata. Funkcionisanje realnog sistema opisano je pomoću slučajeva korišćenja i UML (*Unified Modeling Language*) dijagrama aktivnosti. Detaljan prikaz slučajeva korišćenja i dijagrama aktivnosti može se naći u [2].

U ovom radu dat je prikaz jednog dela konceptualne šeme baze podataka date u [2], koja je projektovana na osnovu prethodne analize sistema.

Na primeru dve podšeme, biće prikazana transformacija konceptualne šeme iskazane u ER (*Entity Relationship*) modelu podataka u relacionu šemu baze podataka, kao i opis te podšeme, iskazan putem SQL jezika *Oracle Database 11g* sistema baze podataka.

2. OPIS REALNOG SISTEMA

Licitacija zemljišta predstavlja proces u okviru kojeg se zemljište koje je u državnoj svojini daje u zakup ili na korišćenje bez naknade fizičkim ili pravnim licima. U okviru samog procesa se razlikuju dva tipa: prvi je javno nadmetanje, u okviru koga se prijavljeni učesnici na licitaciji nadmeću sa ponudama za zemljište koje je predmet licitacije i drugi otvaranje pisanih ponuda poslatih poštom.

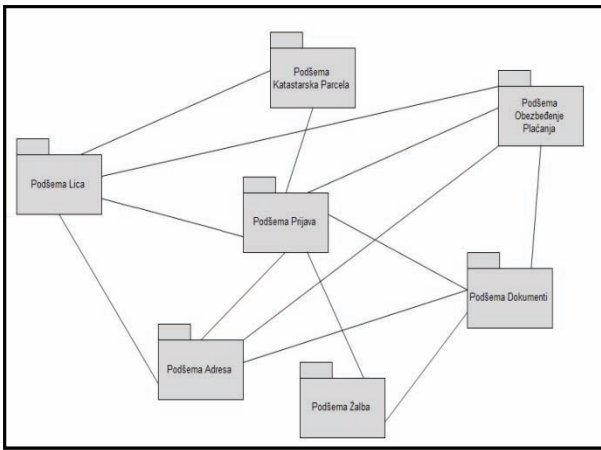
Proces je podeljen u četiri faze: kreiranje programa, predradnje nadmetanja, nadmetanje i završne radnje. Detaljan opis faza sa pratećim dijagramima aktivnosti prikazan je u [2].

3. KONCEPTUALNA ŠEMA BAZE PODATAKA

Cilj projektovanja konceptualne šeme baze podataka je potpuno razumevanje strukture baze podataka, semantike, međusobnih veza i ograničenja [3]. Model podataka, koji se koristi u procesu konceptualnog projektovanja šeme baze podataka treba da poseduje: semantičko bogatstvo, izražajnost, jednostavnost, minimalnost, dijagramsku reprezentaciju i formalnost [4].

Konceptualna šema baze podataka u okviru ovog rada je iskazana putem koncepata ER modela podataka. Takođe treba naglasiti da je urađena u Čenovoj notaciji (*Chen notation*). Prilikom izrade rada korišćen je direktan pristup u procesu projektovanja konceptualne šeme baze podataka.

Konceptualna šema je u radu razdvojena na sedam podšema (paketa) radi jednostavnije čitljivosti i preglednosti. Prikaz dijagrama zavisnosti podšema dat je na slici 1.

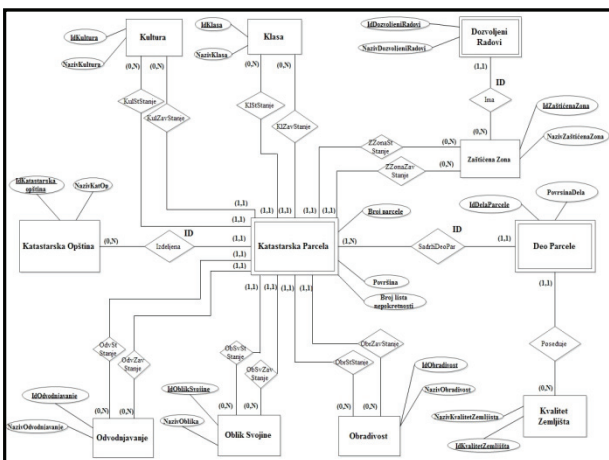


Slika 1. Dijagram zavisnosti podšema

U nastavku rada izabrane su dve podšeme, podšema *Prijava* i podšema *Katastarska Parcela*, i dat prikaz njihovih tipova entiteta i tipova poveznika, kao i međusobna povezanost između njih.

Podšema *Katastarska Parcela* (slika 2) sadrži tipove entiteta: *Katastarska Opština*, *Katastarska Parcela*, *Deo Parcele*, *Kvalitet Zemljišta*, *Kultura*, *Klasa*, *Zaštićena Zona*, *Odvodnjavanje*, *Oblik Svojine*, *Obradivost* i *Dozvoljeni Radovi*. U okviru ove podšeme razlikujemo tri identifikacione zavisnosti. Prva je identifikaciona zavisnost tipa entiteta *Katastarska Parcela* od tipa entiteta *Katastarska Opština*. Druga identifikaciona zavisnost je identifikaciona zavisnost tipa entiteta *Deo Parcele* od tipova entiteta *Katastarska Opština* i *Katastarska Parcela*. Treća identifikaciona zavisnost se odnosi na tip entiteta *Dozvoljeni Radovi* koji je identifikaciono zavisna od tipa entiteta *Zaštićena Zona*.

U pogledu tipova poveznika na dijagramu podšeme *Katastarska Parcela* potrebno je istaći dvostruke veze između tipa entiteta *Katastarska Parcela* i tipova entiteta: *Kultura*, *Klasa*, *Zaštićena Zona*, *Odvodnjavanje*, *Oblik Svojine* i *Obradivost*. Jedan tip poveznika predstavlja stvarno stanje dok drugi predstavlja zavedeno stanje. Ovo je neophodno pošto se u realnom sistemu beleži stvarno (stanje na terenu) i zavedeno stanje kulture, klase, zaštićene zone, odvodnjavanja, oblika svojine i obradivosti u odnosu na katastarsku parcelu.



Slika 2. Podšema Katastarska Parcela

Podšema *Prijava* (slika 3) sadrži tipove entiteta: *Licitacija*, *Status*, *Etapa*, *Javno Nadmetanje*, *Tip Javnog Nadmetanja*, *Status Javnog Nadmetanja*, *Tabla*, *Dokumenta Pravna Lica*, *Dokumenta Fizička Lica*, *Prioritet*, *Status KupacJavno Nadmetanje*, *Uplata*, *Vrsta Uplate*, *Najbolji Ponuđač* i *Ponude*. Podšema sadrži i tipove poveznika: *Komisija*, *Za_KO*, *JN_par*, *Izuzeto*, *Prijava*, *PodnosiDokPL* i *PodnosiDokFL*.

Veza sa podšemom *Katastarska Parcela* je ostvarena putem tipa poveznika *Za_KO*, koji povezuje tipove *Javno Nadmetanje* i *Katastarska Opština*, pošto se javno nadmetanje organizuje za katastarsku opštinu.

Posebno pojašnjenje je potrebno za tip poveznika *Za_KO* i tipove entiteta *Javno Nadmetanje*, *Katastarska Opština*, *Katastarska Parcela* i *Deo Parcele*. Naime, pošto se javno nadmetanje organizuje za jednu ili više katastarskih opština, koja se sastoji od katastarskih parcela i delova parcela, u okviru ovih nadmetanja može da se desi da neke parcele u celosti

ili u delovima budu izuzete, zbog toga je neophodno pratiti aktuelnost *JN_par* (aktuelnost parcela na javnom nadmetanju) i *IzAkt* (aktuelnost izuzetog dela).

4. RELACIONA ŠEMA BAZE PODATAKA

U prethodnom poglavlju dat je opis i prikaz konceptualne šeme baze podataka, iskazane putem koncepata ER modela podataka. Ovako prikazana konceptualna šema baze podataka je nezavisna od konkretnog sistema za upravljanje bazom podataka (SUBP).

U narednom koraku procesa projektovanja baze podataka, neophodno je izvršiti transformaciju konceptualne šeme baze podataka u šemu baze podataka na kojoj je zasnovan odabrani SUBP-a.

U ovom radu je za SUBP odabran *Oracle 11g*, koji je zasnovan na relacionom modelu podataka. Iz tog razloga neophodno u procesu transformacije izvršiti prevođenje konceptualne šeme u relacionu šemu baze podataka.

Proces prevođenja može da se vrši na dva načina: automatski i ručno. Po preporuci literature [4] ukoliko broj klasa prelazi nekoliko desetina, a broj atributa 100 onda je korisnije automatsko prevođenje korišćenjem CASE (*Computer Aided Software Engineering*) alata. U okviru ovog rada, iako broj klasa i atributa prelazi preporučene vrednosti, izvršeno je i ručno, ali i automatsko prevođenje. U tekstu koji sledi šeme relacija zapisane su kao imenovane dvojke $N(R, K)$, gde N predstavlja naziv šeme relacije, R skup obeležja šeme relacije, a K skup ekvivalentnih ključeva šeme relacije.

Podšema *Katastarska Parcela*.

Katastarska Opština ({IdKO, NazKO}, {IdKO})

Katastarska Parcela ({IdKO, BrPar, PovPar, BrLiNep, IdKul, KulStStanje, IdKlas, KlasStStanje, IdZasZo, ZasZoStStanje, IdOdv, OdvStStanje, IdOblSv, OblSvStStanje, IdObr, ObrStStanje, IdLica}, {IdKO + BrPar})

Katastarska Parcela [IdKO] \subseteq *Katastarska Opština* [IdKO]

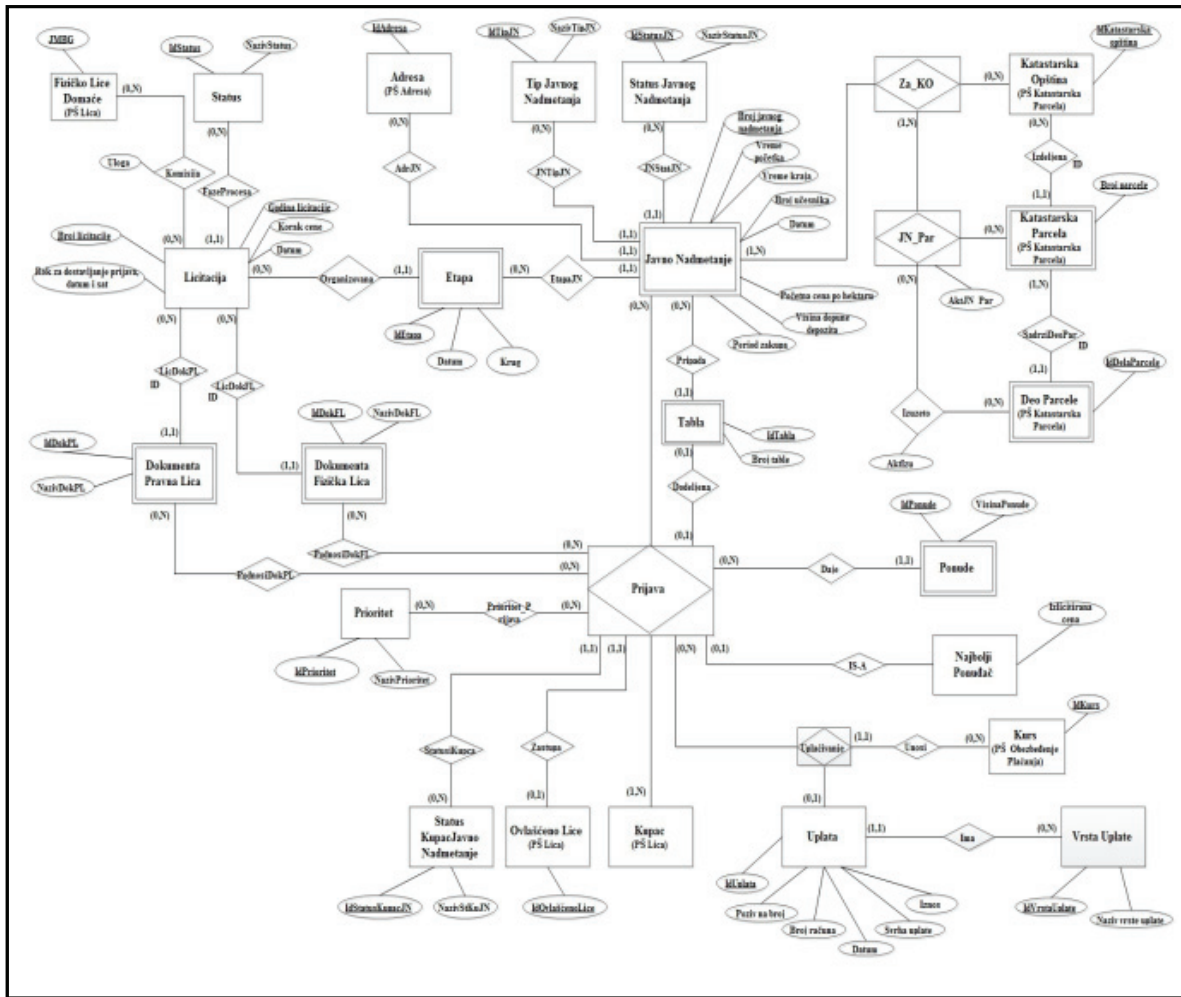
Katastarska Parcela [IdKul] \subseteq *Kultura* [IdKul]

Null (*Katastarska Parcela*, IdKul) = \perp

Katastarska Parcela [KulStStanje] \subseteq *Kultura* [IdKul]

dom (KulStStanje) = *dom* (IdKul)

Null (*Katastarska Parcela*, KulStStanje) = \perp



Slika 3. Podšema Prijava

Katastarska_Parcela [IdKlas] \subseteq **Kasa** [IdKlas] (IdZasZo + IdDozRad)
Null (Katastarska_Parcela, IdKlas) = \perp
Katastarska_Parcela [KlasStStanje] \subseteq **Kultura** [IdKlas]
dom (KlasStStanje) = **dom** (IdKlas)
Null (Katastarska_Parcela, KlasStStanje) = \perp
Katastarska_Parcela [IdZasZo] \subseteq **Zasticena_Zona** [IdZasZo]
Null (Katastarska_Parcela, IdZasZo) = \perp
Katastarska_Parcela [ZasZoStStanje] \subseteq **Zasticena_Zona** [IdZasZo]
dom (ZasZoStStanje) = **dom** (IdZasZo)
Null (Katastarska_Parcela, ZasZoStStanje) = \perp
Katastarska_Parcela [IdOdv] \subseteq **Odvodnjavanje** [IdOdv]
Null (Katastarska_Parcela, IdOdv) = \perp
Katastarska_Parcela [OdvStStanje] \subseteq **Odvodnjavanje** [IdOdv]
dom (OdvStStanje) = **dom** (IdOdv)
Null (Katastarska_Parcela, OdvStStanje) = \perp
Katastarska_Parcela [IdOblSv] \subseteq **Oblik_Svojine** [IdOblSv]
Null (Katastarska_Parcela, IdOblSv) = \perp
Katastarska_Parcela [OblSvStStanje] \subseteq **Oblik_Svojine** [IdOblSv]
dom (OblSvStStanje) = **dom** (IdOblSv)
Null (Katastarska_Parcela, OblSvStStanje) = \perp
Katastarska_Parcela [IdObr] \subseteq **Obradivost** [IdObr]
Null (Katastarska_Parcela, IdObr) = \perp
Katastarska_Parcela [ObrStStanje] \subseteq **Obradivost** [IdObr]
dom (ObrStStanje) = **dom** (IdObr)
Null (Katastarska_Parcela, ObrStStanje) = \perp
Katastarska_Parcela [IdLica] \subseteq **Lice** [IdLica]
Null (Katastarska_Parcela, IdObr) = \perp
Deo_Parcele ({IdKO, BrPar, IdDelPar, PovDelPar, IdKvalZem}, {IdKO + BrPar + IdDelPar})
Deo_Parcele [IdKO + BrPar] = **Katastarska_Parcela** [IdKO + BrPar]
Deo_Parcele [IdKvalZem] \subseteq **Kvalitet_Zemljista** [IdKvalZem]
Null (Deo_Parcele, IdKvalZem) = \perp
Kvalitet_Zemljista ({IdKvalZem, NazKvalZem}, {IdKvalZem})
Zasticena_Zona ({IdZasZo, NazZasZo}, {IdZasZo})
Dozvoljeni_Radovi ({IdZasZo, IdDozRad, NazDozRad},

Dozvoljeni_Radovi [IdZasZo] \subseteq **Zasticena_Zona** [IdZasZo]
Kultura ({IdKul, NazKul}, {IdKul})
Klasa ({IdKlas, NazKlas}, {IdKlas})
Odvodnjavanje ({IdOdv, NazOdv}, {IdOdv})
Oblik_Svojine ({IdOblSv, NazOblSv}, {IdOblSv})
Obradivost ({IdObr, NazObr}, {IdObr})
Podšema Prijava.
Licitacija ({BrLic, GodLic, DatLic, Ogr, KorCen, RokDosPrDatSat, IdStatProc}, {BrLic + GodLic})
Licitacija [IdStatProc] \subseteq **Status** [IdStatProc]
Null (Licitacija, IdStatProc) = \perp
Status ({IdStatProc, NazStatProc}, {IdStatProc})
Komisija ({BrLic, GodLic, JMBG, Uloga}, {BrLic + GodLic + JMBG})
Komisija [BrLic + GodLic] \subseteq **Licitacija** [BrLic + GodLic]
Komisija [JMBG] \subseteq **Fizicko_Lice_Domace** [JMBG]
Dokumenta_Pravna_Lica ({BrLic, GodLic, IdDokPL, NazDokPL}, {BrLic + GodLic + IdDokPL})
Dokumenta_Pravna_Lica [BrLic + GodLic] \subseteq **Licitacija** [BrLic + GodLic]
Dokumenta_Fizicka_Lica ({BrLic, GodLic, IdDokFL, NazDokFL}, {BrLic + GodLic + IdDokFL})
Dokumenta_Fizicka_Lica [BrLic + GodLic] \subseteq **Licitacija** [BrLic + GodLic]
Etapa ({BrLic, GodLic, IdEta, DatEta, KrEta}, {BrLic + GodLic + IdEta})
Etapa [BrLic + GodLic] \subseteq **Licitacija** [BrLic + GodLic]
Javno_Nadmetanje ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, DatJN, VrPocJN, VrKrJN, PocCenHek, PerZak, BrUcJN, VisDopDep, IdAdr, IdTipJN, IdStatJN}, {BrLic + GodLic + IdEta + BrJN})
Javno_Nadmetanje [BrLic + GodLic + IdEta] \subseteq **Etapa** [BrLic + GodLic + IdEta]
Javno_Nadmetanje [IdAdr] \subseteq **Adresa** [IdAdr]
Null (Javno_Nadmetanje, IdAdr) = \perp

Javno_Nadmetanje [IdTipJN] \subseteq
Tip_Javnog_Nadmetanja [IdTipJN]
Null (Javno_Nadmetanje, IdTipJN) = \perp
Javno_Nadmetanje [IdStatJN] \subseteq
Status_Javnog_Nadmetanja [IdStatJN]
Null (Javno_Nadmetanje, IdStatJN) = \perp
Status_Javnog_Nadmetanja ({IdStatJN, NazStatJN}, {IdStatJN})
Za_KO ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdKO},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO})
Za_KO [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN] =
Javno_Nadmetanje [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN]
Za_KO [IdKO] \subseteq *Katastarska_Opstina* [IdKO]
JN_Par ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdKO, BrPar, AktJN_Par},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO + BrPar})
JN_Par [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO] =
Za_KO [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO]
JN_Par [IdKO + BrPar] \subseteq *Katastarska_Parcela* [IdKO + BrPar]
Izuzeto ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdKO, BrPar, IdDelPar, AktIz},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO + BrPar + IdDelPar})
Izuzeto [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO + BrPar] \subseteq
JN_Par [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdKO + BrPar]
Izuzeto [IdKO + BrPar + IdDelPar] \subseteq
Katastarska_Parcela [IdKO + BrPar + IdDelPar]
Prijava ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdLica, BrTab, IdStatKuJN,
IdOvLice}, {BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica})
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN] \subseteq
Javno_Nadmetanje [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN]
Prijava [IdLica] \subseteq *Kupac* [IdLica]
Kupac [IdLica] \subseteq *Prijava* [IdLica]
Prijava [IdStatKuJN] \subseteq *Status_KupacJN* [IdStatKuJN]
Null (Prijava, IdStatKuJN) = \perp
Prijava [IdOvLice] \subseteq *Ovlascono_Lice* [IdOvLice]
Null (Prijava, IdOvLice) = \perp
Tabla ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdTab, BrTab},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdTab})
Tabla [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN] \subseteq
Javno_Nadmetanje [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN]
Dodeljena ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdTab, IdLica},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica, BrLic + GodLic + IdEta
+ BrJN + IdTab})
Dodeljena [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Dodeljena [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdTab] \subseteq
Tabla [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdTab]
PodnosiDokPL ({BrLic, GodLic, IdDokPL, IdEta, BrJN, IdLica},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdDokPL + IdLica})
PodnosiDokPL [BrLic + GodLic + IdDokPL] \subseteq
Dokumenta_Pravna_Lica [BrLic + GodLic + IdDokPL]
PodnosiDokPL [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
PodnosiDokFL ({BrLic, GodLic, IdDokFL, IdEta, BrJN, IdLica},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdDokFL + IdLica})
PodnosiDokFL [BrLic + GodLic + IdDokFL] \subseteq
Dokumenta_Pravna_Lica [BrLic + GodLic + IdDokFL]
PodnosiDokFL [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Prioritet ({IdPrior, NazPrior}, {IdPrior})
Prioritet_Prijava ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdLica, IdPrior},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica + IdPrior})
Prioritet_Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Prioritet_Prijava [IdPrior] \subseteq *Prioritet* [IdPrior]
Status_KupacJN ({IdStatKuJN, NazStatKuJN}, {IdStatKuJN})
Ponude ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdLica, IdPon, VisPon},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica + IdPon})
Ponude [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Najbolji_Ponudjac ({BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdLica, IzlCen},
{BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica})
Najbolji_Ponudjac [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Uplata ({IdUpl, BrRacUpl, PozBr, DatUpl, SvrUpl, IznUpl,
IdVrUpl, BrLic, GodLic, IdEta, BrJN, IdLica, IdKurs}, {IdUpl})
Uplata [IdVrUpl] \subseteq *Vrsta_Uplata* [IdVrUpl]
Null (Uplata, IdVrUpl) = \perp
Uplata [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica] \subseteq
Prijava [BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica]
Null (Uplata, BrLic + GodLic + IdEta + BrJN + IdLica) = \top

Uplata [IdKurs] \subseteq *Kurs* [IdKurs]
Null (Uplata, IdKurs) = \perp
Vrsta_Uplata ({IdVrUpl, NazVrUpl}, {IdVrUpl})

5. IMPLEMENTACIONI OPIS ŠEME BAZE PODATAKA

Automatsko prevođenje je izvršeno u alatu *DeZign for Databases V8, trial version*, koji ima ugrađenu funkciju prevođenja ER dijagrama u opise tabela na DDL (*Data Definition Language*) jeziku za izabrani SUBP, u ovom slučaju *Oracle 11g*. Implementacioni opis šeme relacione baze podataka informacionog sistema za podršku procesa licitacije javnog zemljišta dat je u [2].

6. ZAKLJUČAK

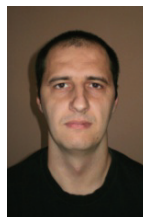
U okviru ovog rada prikazani su delovi konceptualne i implementacione šeme baze podataka IS-a za podršku procesa licitacije javnog zemljišta.

Moguća poboljšanja u fazi konceptualnog projektovanja šeme baze podataka ogledaju se u mogućnosti iznalaženja drugačijih rešenja za pojedine delove konceptualne šeme i u proširenju konceptualnog modela dodavanjem novih tipova entiteta i tipova poveznika ili eventualnim dodavanjem novih podšema, što bi bilo inicirano pojavom novih potreba u vidu novih korisničkih zahteva ili izmene postojećih. Dalji pravci u implementacionom projektovanju baze podataka treba da budu fokusirani na implementaciju ograničenja baze podataka putem proceduralnih i deklarativnih mehanizama izabranog SUBP. Projektovna baza podataka predstavlja i osnov za razvoj softvera za automatizaciju i podršku procesa licitacije javnog zemljišta.

LITERATURA

- [1] Thomas Connolly, Carolyn Beg, „*Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*“, 4th Edition, Pearson Education Limited, Harlow, England, 2005
- [2] B. Šeša, „*Projektovanje šeme baze podataka informacionog sistema za podršku procesa licitacije javnog zemljišta*“, Master rad, Univerzitet u Novom Sadu, FTN, 2014.
- [3] Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, „*Fundamentals of Database Systems*“, 6th Edition, Addison-Wesley, 2011.
- [4] Pavle Mogin, Ivan Luković, Miro Govedarica, „*Principi projektovanja baza podataka*“, II izdanje, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.

Kratka biografija:



Branimir Šeša rođen je u Kninu 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Informacioni-komunikacioni sistemi odbranio je 2014.god.

UPRAVLJANJE PROCESIMA RADA U PREDUZEĆU "NAVIP - FRUŠKOGORAC"**MANAGING PROCESSES OF WORK IN ENTERPRISE "NAVIP - FRUŠKOGORAC"**

Petar Bjelić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Upravljanje proizvodnim sistemima predstavlja jednu od osnovnih funkcija u radu sistema, postavljenu na način da obezbeđuje držanje ulaznih, procesnih i izlaznih veličina u granicama dozvoljenih odstupanja projektovane funkcije cilja. U radu je prikazana realizacija i upravljanje procesa proizvodnje u proizvodnom sistemu "Navip - Fruškogorac".*

Abstract – *The management of production system is one of the basic operating system function set to provide maintaining input, process and output variables within the area of permissible deviations of the projected function criteria. In this paper is represent realization of the production process in production system "Navip - Fruškogorac".*

Ključne reči: *Upravljanje, planiranje, kontrola*

1. UVOD

Procesi rada proizvodnih sistema predstavljaju niz uzastopnih, progresivnih promena stanja sistema u vremenu, izazvanih izvođenjem projektovanih operacija rada koje obezbeđuju pretvaranje ulaznih u izlazne veličine, a u skladu sa postavljenom funkcijom kriterijuma. Izvođenje procesa rada je praćeno poremećajima različite vrste, koji u najvećoj meri utiču na stabilnost parametara procesa rada. [2] Procesi rada proizvodnih sistema na jednoj strani i uslovi okoline sa druge strane postavljaju zahtev za razvoj dinamički orjentisanog, fleksibilnog u najvećoj meri i jednostavnog za primenu sistema za upravljanje proizvodnjom [1]. Proces upravljanja u datom smislu predstavlja niz postupaka usmerenih na kontrolu procesa pretvaranja ulaznih u izlazne veličine sa ciljem ostvarenja potrebnih i dovoljnih efekata. Strukturu postupaka upravljanja je moguće dati modularno u okviru osam modula koji obuhvataju predviđanje uslova razvoja i potreba okoline, programiranje, planiranje procesa rada, upravljanje zalihama, pripremu procesa rada, izvođenje postupaka rada i kontrolu tokova, analizu utrošaka u procesima rada i kontrolu tokova i razvoj podloga za podešavanje, odnosno regulisanje procesa rada [1].

Proizvodni sistem "Navip - Fruškogorac" je preduzeće iz oblasti prehrambene industrije.

Početak vinarstva u Zemunu započeo je davne 1848. godine kada je na mestu gde su se nalazili vinogradi

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zdravko Tešić, vanr.prof.

podignut vinarski podrum iz kojeg je vino odlazilo u nemačke i austrijske gradove. Od tada pa do danas Navip se svrstava u sam vrh proizvođača vina i alkoholnih pića u zemlji i svetu. Danas se u ovom savremenom preduzeću neguju sorte vina koje omogućavaju proizvodnju vina izuzetnog kvaliteta, kao što su Karlovački rizling i porodica vina Varadin koja su rado viđen gost na trpezama.

2. UTVRĐIVANJE MEĐUZAVISNOSTI SISTEM-OKOLINA

Za potrebe analize u ovom radu iz proizvodnog programa preduzeća izabrana su tri proizvoda prikazana u tabeli 1.

Tabela 1. *Izabrani proizvodi iz proizvodnog programa*

Proizvodi	Naziv
P1	Karlovački rizling
P2	Eparhijsko crveno
P3	Souvignon

2.1. Tehnološki postupak izrade

Za proizvodnju vina koriste se grožđa sa privatnih vinograda i vinograda preduzeća. Muljanje grožđa predstavlja radnju sa kojom počinje prerada grožđa. Muljanjem se izdvaja groždani sok tj. šira. Cedenje kljuka predstavlja veoma delikatnu radnju, jer ima uticaja na ekonomičnost rada i kvalitet vina. Posle cedenja kljuka sa jedne strane ostaje komina, a sa druge se dobija šira koja dalje služi za spravljanje vina. Pre fermentacije vrši se zaštita šire od fermentacije, sumporisanje šire, primena ugljen-dioksida, prečišćavanje šire i taloženje šire. Iltacija se vrši umesto taloženja i centrifugiranja u cilju čišćenja šire. Posle završetka fermentacije nastaje nova etapa u kojoj se odigrava niz fizičko-hemijskih transformacija sa kojima vino postepeno stiče osobine koje mu daju određeni kvalitet, kao što su dopunjavanje sudova, pretakanje vina, kupažiranje vina, stabilizacija vina, bistrenje, filtracija i stabilizacija vina hlađenjem. Razlivanje vina u boce predstavlja poslednju fazu njegove pripreme za tržište.

2.2. Utvrđivanje operativnog plana

S obzirom da se radi o vinarskoj industriji, jasno je da se osnovne sirovine ne drže na zalihama, već se po potrebi dopremaju u proizvodni pogon gde se dalje prerađuju. Proizvodnja se organizuje na osnovu porudžbina. Komercijalni sektor dostavlja proizvodnji zahteve tržišta u obliku plana proizvodnje, koji direktor

proizvodnje u saradnji sa tehnologima odobrava (ukoliko je moguće realizovati te zahteve) ili odbija. Nakon toga vrši se potraživanje potrebnih sirovina za realizaciju plana proizvodnje. Na osnovu tog potraživanja, u pogon se donose sirovine koje su neophodne za dalju proizvodnju. Praksa je da se gotovi proizvodi ne drže na zalihama u skladištu jer se proizvodnja odvija po narudžbinama, tj. količine koje su proizvedene se nakon proizvodnje odmah distribuiraju.

Tabela 3. Operativni plan za mesec januar 2014. godine

Proizvod		Rok isporuke
Naziv	Kol.	
Karlovački rizling	134554	01.02.2014.
Eparhijsko crveno vino	2324	01.02.2014.
Souvignon	1863	01.02.2014.

2.3. Utvrđivanje potreba za materijalom i alatom

Pre realizacije plana proizvodnje, odnosno pre otpočinjanja procesa proizvodnje, proverava se da li preduzeće raspolaže sa dovoljnom količinom resursa za proizvodnju, odnosno dovoljnom količinom materijala i da li eventualno postoje nedostaci alata i pribora. U slučaju nedostataka raspoloživih resursa tehnička priprema daje nalog funkciji nabavke da ih nabavi.

Tabela 4. Potrebe materijala za P1

Osnovni materijal	Za 134.554 kom
Vino- Karlovački rizling (l)	134.554
Ambalaža	
Flaša (kom)	134.554
Čep (kom)	134.554
Folija (kom)	134.554
Etiketa (kom)	134.554
Akcizna markica (kom)	134.554

Tehnološki postupak identičan za sva tri proizvoda, i svi se odvijaju na istim tehnološkim sistemima i na istoj liniji. Stepenu zadovoljenja potreba alatima uslovljava izvođenje postupaka promene stanja i održavanje rokova isporuke.

2.4. Analiza učesnika u procesima rada

Učesnici u procesima rada predstavljaju osnovu razvoja i ostvarenja projektovanih efekata u datom vremenu i datim uslovima okoline. Iz ovih razloga je utvrđivanje zahteva operativnog plana u pogledu potreba učesnika po broju, strukturi i stepenu stručnosti od posebnog značaja.

Tabela 5. Potreban broj učesnika u procesima rada

Operacija	Broj potrebnih učesnika
T1	6
T2	2
T3	1
T4	2
T5	8
Σ	19

2.5. Analiza energetske resursa

Energetski resursi proizvodnih sistema služe za obezbeđenje:

- procesa pretvaranja ulaznih veličina (resursa) u izlazne veličine (proizvode),
- uslova rada u pogledu osvetljenja, zagrejanosti, klimatizacije, provetravanja.

Tabela 6. Potrošnja električne energije

Naziv mašine	Snaga mašine	Sati potrošnje (h)	Potrošnja struje po mašini (kw/h)
Mašina za punjenje	15 kw/h	690,6	10.359
Mašina za čepove i pampure	13kw/h	198,2	2.576,6
Grejač za skupljanje folije	7 kw/h	231,9	1.623,3
Kroness-mašina za etiketiranje	26 kw/h	850,7	22.118,2

3. PLANIRANJE PROCESA RADA

Planiranje procesa rada obuhvata planiranje kapaciteta, materijala, alata i proveru operativne gotovosti učesnika, energetske resursa i proveru obrtnih sredstava.

3.1. Razrada operativnog plana

Razrada operativnog plana obuhvata prevođenje količina proizvoda iz plana u serije. Operativni planovi realizuju se putem radnih naloga. Osnovni zadatak postupka utvrđivanja redosleda je utvrđivanje minimalnog vremena trajanja ciklusa proizvodnje. Optimalan redosled radnih naloga za dati operativni plan jeste varijanta P2-P3-P1.

3.2 Planiranje kapaciteta

Planiranje kapaciteta predstavlja pronalaženje optimalnih mogućnosti za ostvarenje operativnog plana u realnom vremenu.

Veličina partije za proizvode:

$$P1 = 1.500 \text{ kom/par}$$

$$P2 = 1.500 \text{ kom/par}$$

$$P3 = 1.500 \text{ kom/par}$$

3.3. Planiranje materijala i alata

Potrebe materijala po vrsti i količini se utvrđuju na osnovu normativa materijala za datu strukturu proizvoda. Na osnovu potreba, planer materijala daje nalog skladištu, da rezerviše materijal za planirani period. Snabdevanje radnih mesta materijalom vrši se u skladu sa prethodno navedenim redosledom ulaza radnih naloga u proces proizvodnje.

Priprema alata za izvođenje operacija se izvodi u skladu sa zahtevima radnog naloga, postupaka obrade i na osnovu redosleda ulaza radnih naloga u proces rada. Postupak pripreme alata obuhvata izuzimanje alata iz

skladišta, pripreme i izdvajanja alata snabdevaču radnih mesta. Po izvršenju operacija rada snabdevač predaje alat u odeljenje kontrole alata u cilju ocene kvaliteta i utvrđivanja potrebe održavanja i opravke alata.

4. UPRAVLJANJE ZALIHAMA

Preduzeće ima potrebu za držanje zaliha materijala, ambalaže i gotovih proizvoda.

5. PRIPREMA PROCESA RADA

Postupak pripreme procesa rada podrazumeva :

- izradu nosilaca informacija za izvođenje i kontrolu tokova, koja ima za cilj da pruži podlogu učesnicima u procesu rada za izvođenje promene stanja u datom vremenu i datim uslovima okoline,

- proveru stanja pripreme materijala, u ovom slučaju vina, što obuhvata kontrolu i proveru ispravnosti vina koje se pušta u proces prerade,

- dostavljanje informacija u sektor za izdavanje naloga radnim jedinicama, gde skupovi nosilaca informacija predstavljaju osnovu za opterećenje tehnoloških sistema u radnoj jedinici, u skladu sa planom opterećenja kapaciteta.

6. IZVOĐENJE POSTUPAKA RADA

Izvođenje postupaka rada podrazumeva izdavanje naloga, snabdevanje radnih mesta materijalom, alatom i nosiocima informacija, kao i kontrolu toka procesa.

6.1. Izdavanje radnih naloga

Nakon obezbeđenih potrebnih resursa tehnička priprema lansira proizvodnju izdavanjem trebovanja, tehničkih crteža, karti materijala, radnih naloga i radnih listi i drugih nosioca informacija.

Na osnovu trebovanja i utvrđenog redosleda ulazaka radnih naloga u proces proizvodnje, funkcija proizvodnje vrši uzimanje potrebnih sirovina iz magacina sirovina. Na osnovu karte prijema/predaje vrši se zaduživanje i razduživanje pojedinih radnih mesta materijalom, dok zaduživanje i razduživanje alatom i priborom vrši izdavač alata. Svako radno mesto dobija odgovarajuću količinu sirovina, tehnički crtež, kartu materijala, tehnološki postupak, radni nalog, radnu listu i kartu prijema/predaje u skladu sa utvrđenim redosledom ulaza radnih naloga u proces rada. Gotovi proizvodi predaju se u skladište putem karte prijema/predaje i time se zaključuju radni nalozi

6.2. Kontrola tokova u procesu rada

Prilikom proizvodnje svakog od odabrana tri proizvoda, vrši se:

- ulazna kontrola sirovina – prijemno kontrolisanje i ispitivanje,
- procesna kontrola,
- završna kontrola gotovog proizvoda.

7. ANALIZA POSTUPAKA PROMENA STANJA

Analiza postupaka promene stanja u procesima rada radnih sistema predstavlja osnovu za ocenu kvaliteta procesa rada i projektovanje.

7.1. Analiza ulaznih veličina

Analiza ulaznih veličina obuhvata područja ugrađenih struktura radnih sistema, strukture rada, proizvoda i postupaka prenošenja utrošaka i troškova indirektnog rada na proizvod.

7.2. Analiza procesnih veličina

Analiza procesnih veličina obuhvata područje funkcionalne podobnosti tehnoloških sistema, elementa režima rada, vreme izrade, opterećenje kapaciteta i drugo.

7.3. Analiza izlaznih veličina

Izlazne veličine proizvodnih sistema se u osnovi svode na elemente kvaliteta ekonomije u smislu ocene izdašnosti procesa rada tehničkog (produktivnost), ekonomskog (ekonomičnost) i finansijskog (rentabilnost) karaktera, kao i drugih pokazatelja rada.

8. OBLIKOVANJE PODLOGA ZA PROJEKTOVANJE POSTUPAKA PODEŠAVANJA

Uvid u postupke promene stanja radnih sistema u području ulaznih, procesnih i izlaznih veličina i analiza veličina omogućavaju ocenu ponašanja parametara u odnosu na područje dozvoljenih odstupanja i omogućuje projektovanje postupaka podešavanja i regulisanja procesa rada.

8.1. Podešavanje strukture sistema

Sistemske uticaji dovode do pojave stanja sistema u otkazu usled grešaka u postupku projekovanja sistema. Najznačajniji uzrok koji generiše poremećaje je nedovoljno česta nabavka potrebne ambalaže. Prati ga nedefinisan postupak prijema povratne ambalaže, tj. uopšte ne postoji rešena i definisana procedura, niti ljudi koji se bave predviđanjem, obezbeđenjem ambalaže i praćenjem postupka nabavke dovoljnog broja adekvatnih boca za punjenje.

9. ZAKLJUČAK

Rezultati svakog modula pojedinačno se mogu iskoristiti za poboljšanje ukupnog poslovanja preduzeća. Predviđanje proizvodnje u narednom periodu je značajno u smislu da može da obezbedi dugoročnije planiranje proizvodnje, odnosno na taj način mogu da se obezbede potrebne ulazne veličine za procese proizvodnje kako ne bi dolazilo do nepotrebnog zastoja u proizvodnji. Takođe, rezultati analiza mogu da ukažu na nedostatke u posmatranom proizvodnom sistemu koji se možda na drugi način i ne bi mogli lako primetiti.

Uočavanje problema je osnova za njegovo rešavanje, te shodno tome možemo da zaključimo da prikazana modularna struktura upravljanja može da se iskoristi u posmatranom proizvodnom sistemu.

Tokom istraživačkog projekta sprovedenog u okviru preduzeća „Navip - Fruškogorac“ d.o.o. prikazani su neki od većih problema sa kojima se ovo preduzeće danas susreće kao i moguća rešenja istih. Ono što je potrebno istaći jeste da se radi o velikoj i ozbiljnoj firmi, sa dugom tradicijom, poznatoj po svom imenu i kvalitetu, što ona svakako treba iskoristiti kao prednost. Tehnološki sistemi koje preduzeće poseduje omogućavaju proizvodnju kvalitetnih proizvoda, i u potrebnim količinama. Iz rezultata proističe da se proces proizvodnje odvija u okvirima automatizovane proizvodnje, sa stalno obezbeđenim energentima, što omogućuje rad bez mnogo poremećaja procesa. Takođe, moguće je zaključiti da je proces proizvodnje, pored toga što je automatizovan, relativno jednostavan za vođenje i upravljanje.

10. LITERATURA

[1] Prof.dr Dragutin Zelenović, “Upravljanje proizvodnim sistemima“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2004. godina.

[2] Prof.dr Dragutin Zelenović, “Projektovanje proizvodnih sistema“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2004. godina.

[3] Prof.dr Dragutin Zelenović, “Tehnologija organizacije industrijskih sistema - preduzeća“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2004. godina.

[4] Interna dokumentacija “Navip - Fruškogorac“ d.o.o., Petrovaradin

[5] www.navip.rs

Kratka biografija:



Petar Bjelić rođen je u Sisku 1984. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2014. godine.

**BANKOOSIGURANJE KAO KANAL DISTRIBUCIJE OSIGURANJA
BANCASSURANCE AS A DISTRIBUTION CHANNEL OF INSURANCE**Sanja Petković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Zadatak ovog master rada je da sa teoretskog stanovišta i uz pomoć statistike analizira i prouči bankoosiguranje kao novi kanal distribucije osiguranja.*

Abstract – *The purpose of this study is to analyze and show bancassurance as a new distribution channel of insurance.*

Ključne reči: *Kanali distribucije, bankoosiguranje*

1. UVOD

Počev od 90-ih godina prošlog veka dolazi do promena u klasičnom poslovanju banaka i osiguravajućih društava na finansijskom tržištu iz razloga različitih i novih potreba klijenata, jačanja i razvoja konkurencije, sniženja troškova, u cilju sticanja prednosti i povećanja profita. Menja se način isporuke proizvoda osiguranja razvojem tehnologije i u skladu sa željama i potrebama klijenata, što podrazumeva prodaju osiguranja sa kompletnom finansijskom uslugom. Navedeno podrazumeva inovaciju distributivne mreže prodaje proizvoda osiguranja uz poštovanje zakonske regulative, u smislu različitih oblika saradnje osiguravajućih društava sa finansijskim institucijama - bankama.

2. OPŠTE KARAKTERISTIKE OSIGURANJA

Osiguranje predstavlja oblast od posebnog društvenog i ekonomskog interesa, a samo sprovođenje osiguranja podrazumeva specifičnu ekonomiku. Sama reč osiguranje, u svom etimološkom smislu, ukazuje da je reč o specifičnoj vrsti zaštite, obezbeđenja, poverenja u nešto, sigurnosti. Pojmovi opasnost, rizik, odšteta, usko su povezani sa pojmom osiguranja, a sam naziv osiguranje stvara predstavu o sigurnosti. Osiguranje je ekonomski institut nadoknade šteta nastalih u privredi ili kod ljudi, usled dejstva prirodnih rušilačkih sila, nesrećnih slučajeva i ljudskih grešaka. Fundamentalna osnova osiguranja je zapravo „rizik“. Rizik da će doći do gubitka imovine ili dela imovine usled delovanja nekog neočekivanog događaja, kao i rizik da će doći do narušavanja zdravlja ili gubitka života, takođe od neočekivanog uzroka.

2.1 Funkcije osiguranja

Temelje osiguranja čine tri njegove fundamentalne funkcije: čuvanje (zaštita) imovine, finansijska funkcija, socijalna funkcija.

NAPOMENA:

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

Čuvanje (zaštita) imovine je osnovna funkcija osiguranja, što znači da su druge uglavnom izvedene.

2.2 Podela osiguranja (vrste)

Zakon o osiguranju Republike Srbije iz 2004. godine je sva osiguranja podelio na neživotna i životna. Na taj način je prihvaćena osnovna podela koja važi u najvećem broju zemalja.

3. TRŽIŠTE OSIGURANJA U SRBIJI

Prema podacima Narodne Banke Srbije, na kraju trećeg tromesečja 2013. godine, u Srbiji posluje 28 društava za osiguranje.

Isključivo poslovanje osiguranja bavi se 24 društva, a poslovanje reosiguranja 4 društva.

Posmatrajući vlasničku strukturu kapitala, od 28 društava za osiguranje, 21 je u većinskom stranom vlasništvu, a sedam u domaćem vlasništvu. Osnovni zakonodavni akt kojim se reguliše delatnost osiguranja u Srbiji je zakon o osiguranju iz 2004. godine. Sektor osiguranja u Srbiji je može se reći nerazvijen, i po stepenu razvijenosti, nalazi se znatno ispod proseka zemalja članica Evropske unije. U prilog tome govore pokazatelji razvijenosti tržišta osiguranja, odnos ukupne premije i bruto domaćeg proizvoda i ukupna premija po stanovniku. Smatra se da je tržište osiguranja razvijeno kada preko 50% ukupne premije potiče od životnog osiguranja.

4. KANALI DISTRIBUCIJE OSIGURANJA

Kanali distribucije su načini na koje se proizvodi osiguranja prodaju kupcima. Na izbor distribucijskog kanala utiče vrsta proizvoda i odnos društva za osiguranje s kupcima proizvoda osiguranja. Osiguravajuća društva koja su osnovana kao akcionarska društva mogu da plasiraju svoje proizvode osiguranja putem različitih kanala distribucije kao što su: posrednici kao kanal distribucije proizvoda osiguranja, zastupnici kao kanal distribucije proizvoda osiguranja, agencije kao kanal distribucije proizvoda osiguranja, kao i bankoosiguranje.

4.1 Prodaja osiguranja preko posrednika i zastupnika

Posrednom prodajom osiguranja u Srbiji, a po Zakonu o osiguranju, mogu se baviti posrednici i zastupnici u osiguranju. Najveći deo prodaje proizvoda osiguranja ostvaruje se uz delovanje posrednika na tržištu osiguranja. Poslove posredovanja u osiguranju, kao jedinu delatnost, obavlja društvo za posredovanje u osiguranju koje je dobilo dozvolu Narodne banke Srbije za obavljanje tih poslova. Poslove zastupanja u osiguranju, kao jedinu delatnost, obavlja društvo za zastupanje u osiguranju i

fizičko lice - preduzetnik, koji su dobili dozvolu za obavljanje poslova zastupanja u osiguranju u skladu sa ovim zakonom.

4.2 Direktna prodaja

Proizvodi osiguranja se mogu plasirati i putem direktne prodaje. Ponekad se to naziva direktni marketing, a ostvaruje se putem televizijskih, radijskih i novinskih medija, elektronskom poštom i internetom, a zatim putem konvencionalne pošte i besplatnih telefonskih linija. Takođe, u ulozi prodavca proizvoda se mogu naći i zaposleni društva za osiguranje.

5. BANKOOSIGURANJE

Bankoosiguranje u svom najjednostavnijem obliku je distribucija proizvoda osiguranja kroz banke kao kanal prodaje. U konkretnom smislu bankoosiguranje opisuje paket finansijskih usluga koje mogu da ispune potrebe i bankarstva i osiguranja u isto vreme. Javlja se u raznim oblicima u raznim zemljama, u zavisnosti od demografije i ekonomske i zakonske klime u toj zemlji. Motivi za razvoj bankoosiguranja su različiti. Za banke je to sredstvo raznovrsnosti proizvoda i izvor dodatnog prihoda u visini naknade. Osiguravajuće kompanije vide bankoosiguranje kao alat za prodor na tržište i povećanje prometa. Korisnik vidi koristi od bankoosiguranja u smislu smanjenja cena, visokog kvaliteta proizvoda i lične isporuke. Nezavisno od poslova zastupanja u osiguranju, poslovne banke mogu da se pojave i kao neposredni osigurani. U tom slučaju banke ugovaraju osiguranje određenih rizika i za osigurane rizike plaćaju ugovorenu premiju osiguranja društvu za osiguranje, koje te rizike pokriva.

6. BANKOOSIGURANJE U SRBIJI

Početak razvoja bankoosiguranja u Srbiji vezan je za zakonsku regulativu i stupanje na snagu Zakona o bankama, kojim se bankama dozvoljava da obavljaju poslove zastupanja u osiguranju. Početak bankoosiguranja vezan je i za Odluku o bližim uslovima za davanje bankama saglasnosti za obavljanje poslova zastupanja u osiguranju koju je donela Narodna Banka Srbije, kao nadzorni organ za delatnost banaka i osiguranja. Banke mogu dobiti dozvolu za obavljanje poslova zastupanja u osiguranju (prodaja proizvoda osiguranja), uz uslov da bankarski službenici dobiju licencu po položenom ispitu koji sprovodi Narodna Banka Srbije, tj. da se licenciraju za poslove zastupanja u osiguranju. Na tržištu Srbije za ove poslove trenutno je licencirano 19 banaka od 29 koliko ih ima ukupno na našem tržištu. Prodaja osiguranja preko banaka počela je krajem 2006. godine, ali i dalje postoji puno prostora za razvoj i rast ovog segmenta. Stepen razvoja bankoosiguranja u Srbiji je još daleko od onoga koji vidimo u zemljama poput Francuske, Italije, Portugalije ili Španije.

7. ODREDNICE USPEŠNOG RADA BANKOOSIGURANJA

Različiti pokušaji uspostavljanja bankoosiguranja, odnosno brojni uspešni i neuspešni primeri iz prakse, uz

dužinu postojanja ovog rešenja, omogućavaju iščišćavanje odrednica na strani banke i na strani osiguranja neophodnih da se obezbedi uspešan rad. Između tih odrednica, svakako, mora postojati jedinstvo i usklađenost. Za uspeh bankoosiguranja potrebni su sledeći elementi: menadžment banke i osiguravajućeg društva moraju razumeti važnost projekta bankoosiguranja, partnerstvo između banke i osiguravajućeg društva mora biti dugoročno, u procesu saradnje moraju se razviti modeli prodajne strategije - vrsta saradnje, kanali distribucije, vrste ponuda, proizvodi se specijalno kreiraju, postojanje IT podrške, stalan proces edukacije i sistem nagrađivanja bankarskih službenika, razvijanje sistema unakrsne prodaje bankarskih proizvoda i proizvoda osiguranja.

7.1 Zakonski osnov

Na osnovu člana 143. "Zakona o osiguranju" ("Službeni glasnik RS" br. 55/2004) koji glasi: "Narodna banka Srbije donosi propise radi sprovođenja odredaba ovog zakona", guverner Narodne banke Srbije donosi "Odluku o sprovođenju odredaba zakona o osiguranju koje se odnose na izdavanje dozvola i saglasnosti Narodne banke Srbije" ("Službeni glasnik RS" br. 42/2005 odluka br. 41 od 17. maja 2005. godine.), na osnovu koje NBS izdaje dozvole i saglasnosti. Odredbe ove odluke se primenjuju na društvo za osiguranje, posredovanje i zastupanje, kao i fizičko lice - preduzetnika, agencije za pružanje drugih usluga u osiguranju i drugo pravno lice koje ima posebno organizovan deo za pružanje drugih usluga u osiguranju. Na osnovu "Zakona o bankama" koji se primenjuje od 11. decembra 2010. godine ("Službeni glasnik RS" br. 91/2010), bankama se omogućava da se bave poslovima zastupanja u osiguranju uz prethodnu saglasnost NBS.

7.2 Zahtevi na strani banke

Da bi pokrenula prodaju različitih vrsta osiguranja i izgradila kulturu prodaje kod zaposlenih (šalterskih radnika i savetodavaca klijenata), banka mora ispuniti nekoliko preduslova: preobražaj bankarskog činovnika u prodavca osiguranja, podsticanje šalterskih radnika i savetodavaca klijenata na osnovu postavljenih prodajnih ciljeva, neprekidno i živo obraćanje kupcima osiguravajućih usluga, dosledno razdvajanje prodaje i administracije u poslovnicima banke, jednak pristup bankarskim i osiguravajućim uslugama, jedinstvena računarska podrška.

8. KONKURENTNOST PROIZVODA

Banka na svojim prodajnim mestima može uzimati sredstva klijenata na štednju, kao i nuditi proizvode osiguranja života. Iz perspektive banke, ova dva proizvoda mogu predstavljati konkurenciju jedan drugom. Iako oba proizvoda predstavljaju štednju klijenata, oni se međusobno razlikuju. Bankarska štednja podrazumeva ulaganje izvesnog novčanog iznosa na neki ugovoreni period i ostvarivanje dodatnog iznosa na ime ugovorene kamate po isteku ugovorenog perioda štednje. Proizvod osiguranja života podrazumeva da se u ugovorenom periodu trajanja osiguranja plaća ugovorena premija osiguranja (godišnje, polugodišnje, kvartalno ili mesečno).

9. PREPREKE, NEDOUMICE I DALJA IZGRADNJA BANKOOSIGURANJA

Dosadašnja iskustva u većini slučajeva upućuju na zaključak da su očekivanja nastala uvođenjem bankoosiguranja ispunjena. Doduše, u mnogim od ovih poduhvata trebalo je da protekne više godina dok bankoosiguranje nije proradilo na očekivani način. Važno je istaći da čak i uz pretpostavku da se prilikom zajedničkog ulaska u posao bankoosiguranja radi o najboljoj nameri kod obe strane, i da i dalje postoje prepreke koje moraju biti savladane. Moguće opasnosti proistekle iz povezivanja oblasti bankarstva i osiguranja tiču se najpre složenosti uređenja i troškova novonastalih preduzeća. Da bi se postigao uspeh u daljoj izgradnji bankoosiguranja, viđenja njenog razvoja moraju se poklapati i kod banke i kod osiguravajućeg društva. Obe strane treba da prepoznaju potrebe klijenata, dobro odrede, odnosno pripreme proces prodaje prilikom uvođenja bankoosiguranja i da budu spremne za savladavanje otpora ne samo klijenata, već i svojih zaposlenih.

10. BANKOOSIGURANJE - SWOT ANALIZA

SWOT analiza (autor *Albert S. Humphrey*) predstavlja analitičku metodu kojom se definišu kritični faktori koji imaju najveći uticaj na poslovanje preduzeća na tržištu. Snage predstavljaju pozitivne, a slabosti negativne unutrašnje faktore. Šanse predstavljaju pozitivne, a pretnje negativne spoljašnje faktore.

Snage: Lojalnost klijenata, dobra povezanost i komunikacija, baza podataka o klijentima, ušteda vremena klijentima, transparentnost u poslovanju.

Slabosti: Troškovi održavanja poslovnice, razlike u menadžmentu banke i osiguravajuće kompanije, loša povezanost komunikacije među poslovnicama.

Prilike: Povećanje prihoda od naknada banaka, smanjenje troškova, zadobiti poverenje klijenata.

Pretnje: Spor razvoj tehnika rada, spora implementacija novih tehnologija, gubitak lojalnosti klijenata, ulazak konkurencije na tržište.

11. ZAKLJUČAK

Tradicionalne barijere između bankarstva i osiguranja se sve više gube u poslednjih nekoliko decenija. Ovo je rezultat deregulacije i liberalizacije tržišta finansijskih usluga, ali i pojave gigantskih finansijskih kompanija sposobnih da pruže širok spektar finansijskih usluga. Bankarska distribucija proizvoda osiguranja raste brže od tradicionalnih kanala prodaje, u razvijenim zemljama, ali i zemljama u razvoju, najpre u životnim, a odskora i u neživotnim vrstama osiguranja. Tržište osiguranja u Srbiji, bez obzira na brojne pomake, i dalje se može smatrati nedovoljno razvijenim. Tome svakako doprinosi činjenica da pojedine banke na proizvode osiguranja i dalje gledaju kao na konkurenciju, takođe kod banaka je

preovlađujući stav da je bankoosiguranje niskoprofitabilan posao, stoga su u manjoj meri zainteresovane za razvoj ovog kanala prodaje. Uvođenjem bankoosiguranja u svoje poslovanje banke stiču ogromne prednosti, koje su znatno veće nego nedostaci. Zaključak je da se bankoosiguranje definitivno ne razvija na isti način u svim zemljama, ne postoji jedinstvena formula uspeha, čiji su faktori mnogobrojni. Pored odabira poslovnog partnera i obostranog razumevanja važnosti zajedničkog poslovnog poduhvata, značajni preduslovi uspeha su i ponuda proizvoda, obuka i motivacija prodajne mreže.

12. LITERATURA

- [1] Šuljejić P., "Pravo osiguranja", Beograd, 2005.
- [2] Žarković N., "Ekonomika osiguranja", Beograd, 2008.
- [3] Avdalović S., Čosić Đ., Avdalović V. "Osnove osiguranja sa upravljanjem rizikom", Novi Sad, 2010
- [4] Jeremić Lj., "Istraživanje tržišta i prodaja osiguranja", Beograd, 2010.
- [5] Čurak M., Jakovčević D., "Osiguranje i rizici", Zagreb, 2007.
- [6] Pak J., Jeremić Lj., Barjaktarović L., "Osnovi osiguranja", Beograd, 2012.
- [7] Marović B., Kuzmanović B., Njedomir V., "Osnovi osiguranja i reosiguranja", Beograd, 2009.
- [8] Labudović J.: „Finansijske usluge sa posebnim osvrtom na usluge osiguranja“, Ekonomski anali br. 161, april-jun 2004.
- [9] Mrkšić D., Petrović Z., Ivančević K., "Pravo osiguranja", Novi Sad, 2006.
- [10] Mašić N., "Životno osiguranje", Zagreb, 2008.
- [11] Marović B., Žarković N., "Leksikon osiguranja", DDOR Novi Sad a.d, 2002.
- [12] Marović B., Kalinić Z., "Osnovni principi osiguranja", Banja Luka, 2009.
- [13] Ostojčić S., "Osiguranje i upravljanje rizicima", Beograd, 2007.
- [14] Avdalović V., "Principi osiguranja", Novi Sad, 2007.
- [15] Jeremić Z., "Finansijska tržišta i finansijski posrednici", Beograd, 2012.
- [16] Mrkšić D., Miloradić J., Žarković N., "Uvod u osiguranje i životna osiguranja", Novi Sad, 2006.
- [17] Bijelić M., "Osiguranje i reosiguranje", Zagreb, 2002

Kratka biografija:



Sanja Petković rođena je u Novom Sadu 15.01.1989. godine. Diplomski rad na Fakultetu Tehničkih Nauka na temu Analiza stanja i perspektive razvoja životnog osiguranja u Srbiji, 24.09.2012. godine na smeru Inženjerstvo i menadžment osiguranja.

**EKONOMSKI ASPEKT UPRAVLJANJA KVALITETOM NA PROJEKTU
THE ECONOMIC ASPECT OF THE QUALITY MANAGEMENT PROJECT**Tamara Majstorović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza upravljanja finansijama na projektima uopšte, kao i na konkretnom primeru, otvaranja etno kuće i predlozi za unapređenju poslovanja etno kuće.

Abstract – The paper shows the analysis financial management of the projects in general and the concrete, the opening of ethno house and suggestions for improving the business etno home.

Ključne reči: Projekat, Upravljanje finansijama na projektu, Unapređenje poslovanja, Međunarodni standardi

1. UVOD

Projekat je privremeni poduhvat preduzet da bi se stvorio jedinstven proizvod, usluga ili ostvario rezultat. Privremena priroda projekta pokazuje konačan početak i kraj. Kraj je dostignut kada su ciljevi projekta ostvareni, ili kada je projekat prekinut zbog svojih ciljeva ili neće ili ne može biti ispunjen, ili kada potreba za ovim projektom više ne postoji. Privremeni ne znači da kratko traje.

Privremeni se uopšte ne odnosi na proizvod, uslugu ili rezultat izrađen po projektu, većina projekata se preduzimaju da stvore trajni ishod. Na primer, projekat za izgradnju nacionalnog spomenika će napraviti rezultat koji se očekuje da će trajati vekovima. Projekti mogu takođe imati socijalni, ekonomski uticaj na životnu sredinu tako dugo da će nadživeti sam projekat.

Svaki projekat stvara jedinstven proizvod, uslugu ili rezultat. Iako se ponavljaju, elementi mogu biti prisutni u nekom projektu isporuke, to ponavljanje ne menja osnovnu suštinu rada projekta. Na primer, kancelarijski objekti su izgrađeni od istih ili sličnih materija ili isti tim, ali svaka lokacija je jedinstvena - sa različitim dizajnom, različitim okolnostima, različitim izvođačima, i tako dalje.

Projekti se sprovode na svim nivoima organizacija. Mogu da uključe jednu osobu, a mogu i po nekoliko hiljada njih. Neki projekti zahtevaju manje od 100 sati za njihovo izvršenje, dok neki mogu da potraju i po nekoliko stotina hiljada sati. Projekti često znaju da predstavljaju kritičnu komponentu nastupajuće organizacijske poslovne strategije, kao što je to npr. izgradnja novog proizvoda ili usluge, dizajniranje novog transportnog sredstva [1].

NAPOMENA:

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

2. UPRAVLJANJE FINANSIJAMA NA PROJEKTU

Upravljanje troškovima projekta uključuje procese koji se odnose na proračun, budžetiranje i kontrolisanje troškova, kako bi projekat mogao biti završen u okviru odobrenog budžeta. Uključuje sledeće procese:

1. *Proračun troškova* – Proces razvoja aproksimacija novčanih resursa koji su potrebni da bi se izvršile projektne aktivnosti.

2. *Određivanje budžeta* – Proces agregacije predviđenih troškova pojedinačnih aktivnosti ili radnog procesa da bi se utvrdila dozvoljena granica troškova.

3. *Kontrola troškova* – Proces nadgledanja statusa projekta da bi se ažurirao budžet projekta i upravljalo promenama koje se odnose na granicu troškova.

2.1. Pojam upravljanje finansijama

Upravljanje finansijama je važan deo upravljanja projektom i ne sme da se gleda kao odvojena aktivnost kojom isključivo treba da se bavi finansijsko osoblje. Upravljanje finansijama nije samo vođenje poslovnih knjiga. Upravljanje finansijama obuhvata planiranje, organizovanje, kontrolu nadgledanje/praćenje finansijskih resursa organizacije da bi se ostvarili njeni ciljevi. U praksi, upravljanje finansijama je preduzimanje akcija da bi se vodilo računa o finansijskom zdravlju organizacije, a nikako prepuštanje stvari slučaju. Postoji nekoliko vrsta upravljanja finansijama:

- Upravljanje ograničenim sredstvima
- Upravljanje rizikom
- Strateško upravljanje
- Upravljanje vođeno ciljevima

Kada organizacija započinje sa radom, ona postavi svoje ciljeve i planirane aktivnosti. Sledeći korak je da pripremi finansijski plan da bi pokrila troškove za preduzete aktivnosti, kao i da planira odakle će nabaviti sredstva [2].

2.2. Finansijska kontrola

U središtu upravljanja finansijama je koncept finansijske kontrole. To opisuje situaciju kada se finansijski resursi organizacije koriste korektno i uspešno. Finansijska kontrola se odvija kada su postavljeni sistemi i procedure koji obezbeđuju da se finansijskim resursima organizacije ispravno upravlja.

2.3. Opravdanost troškova m projektu

Upravljanje finansijama na svim projektima bilo da je reč o projektima finansiranim od strane Evropske unije ili iz domaćih izvora, je veoma odgovoran zadatak, a posebno ako se radi o inostranim fondovima.

Opis troškova koji su opravdani i dozvoljeni najčešće je tačno definisan u Smernicama za svaki konkurs. Samo

opravdani troškovi mogu biti uzeti u obzir za dodelu sredstava.

Opravdani troškovi moraju biti:

- NEOPHODNI za realizaciju projekta, navedeni u ugovoru koji se dostavlja kao aneks ovim smernicama, i u skladu sa principima zdrave ekonomske logike.
- STVARNI TROŠKOVI korisnika projekta ili njihovih partnera u toku realizacije projekta. Priznaju se isključivo troškovi nastali NAKON potpisivanja ugovora, nikako pre.
- DETALJNI I LAKO PROVERLJIVI - moraju biti zabeleženi u pismenoj formi na račun u krajnjeg korisnika ili njegovih partnera ili na njihovim poreskim dokumentima, Podrazumeva se uredna evidencija i dokumentacija sa originalnim računima i pratećim dokumentima, u skladu sa važećim zakonodavstvom Republike Srbije o računovodstvenom poslovanju i u skladu sa međunarodnim računovodstvenim standardima, prema zahtevima EU.

3. FINANSIJSKA ANALIZA ISPLATIVOSTI PROJEKTA

3.1. Opis konkretnog projekta

Ovim projektom se pristupa otvaranju etno kuće u neposrednoj blizini Sombora, između Bezdana i Čonoplje. Ideja jeste da se osnuje udruženje ljudi koje poseduju stvari istorijskog i kulturnog značaja. Zatim se pristupa adaptaciji i opremanju jedne velike kuće na pomenutoj lokaciji. Veliko dvorište sa letnjikovcem i bunarom uređeno je u etno stilu. Nakon opremanja, donose se stvari i smeštaju se u kuću i dvorište. U kući će biti izloženi brojni tradicionalni upotrebnih predmeti iz svakodnevnog života, alati i oruđa će se smeštati u natkriveni deo dvorišta. Zatim, je potrebno izvršiti agresivnu marketinšku kampanju koja bi narod obavestila o postojanju etno kuće te vrste. Posle toga se planira svečano otvaranje na kojem će biti ujedno i promocija domaćih proizvoda sa salaša.

3.2. Prikaz troškova

Troškovi funkcionisanja etno kuće, kao i bilo koje druge institucije, podrazumeva materijalne i nematerijalne.

a) Materijalni troškovi

Materijalni troškovi obuhvataju troškove materijalnih jedinica koje su potrebne za nesmetano funkcionisanje i rad etno kuće. Obuhvataju materijal, energente, obnavljanje opreme, održavanje prostora, kancelarijski materijal.

Tabela 1. *Struktura materijalnih troškova etno kuće*

R. br.	Stavka	Godišnji iznos
1	Materijal	-
2	Energenti	1,700
3	Obnavljanje opreme	200
4	Održavanje prostora	200
6	Kancelarijski materijal	240
Ukupno:		2340

b) Nematerijalni troškovi

Nematerijalni troškovi obuhvataju troškove nematerijalnih jedinica koje su potrebne za nesmetano funkcionisanje i rad etno kuće. Obuhvataju troškove transporta radnika, troškove knjigovodstvenih usluga i premiju osiguranja.

Tabela 2. *Struktura nematerijalnih troškova etno kuće*
Cene su izražene u EUR

R. br.	Stavka	Godišnji iznos
1.	Troškovi transporta radnika	300
2.	Troškovi knjigovodstvenih usluga	600
3.	Premija osiguranja	2400
Ukupno:		3300

c) Plate radnika

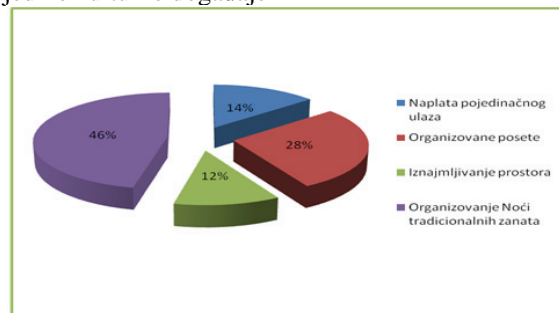
Troškovi ljudskih resursa koji su zaduženi za nesmetano funkcionisanje etno kuće i postizanje planiranih rezultata

d) Obračun amortizacije

Amortizacija se obračunava na osnovu nabavne vrednosti osnovnih sredstava i stope amortizacije.

3.3. Formiranje ukupnog prihoda

Osnovna ideja otvaranja etno kuće u okolini Sombora nije profitnog karaktera, već je usmerena na upoznavanje ljudi sa značajem kulturnog i istorijskog nasleđa salaškog života i očuvanje starinskih stvari i njihove prvobitne svrhe od zaborava. Međutim, da bi etno kuća nastavila da funkcioniše i posle završetka projekta, potrebno je obezbediti finansijsku održivost. Prihod bi se se ostvarivao simboličnom naplatom ulaza, zatim nalatom organizovanih poseta, iznajmljivanjem prostora za pojedine kulturne događaje



Slika 1. *Struktura mesečnih prihoda etno kuće*

Prema datom dijagramu može se uočiti da najveći postotak prihoda nastaje organizovanjem noći tradicionalnih zanata i ovo predstavlja centralnu aktivnost rada etno kuće u okolini Sombora.

3.4 Bilans uspeha

Bilansom uspeha je prikazana struktura svih prihoda i rashoda na godišnjem nivou. Proračunom koji je prikazan u tabeli ostvaruje se dobit od 2151,35 EUR na godišnjem nivou. U slučaju da jse radi o profitnoj organizaciji, taj iznos dobiti bio bi na krajnje nezadovoljavajućem nivou. U ovom projektu želi se postići korist za društvo i stoga je povoljno da se izmire svi rashodi. Ukoliko bi se prijavili određeni donatori cene ulaznica i organizovanih poseta bi se smanjile u zavisnosti od visine donacija.

3.5. Bilans stanja

Bilans stanja predstavlja odnos između sredstava preduzeća koje ono poseduje i ukupnog kapitala-sopstvenog i tuđeg. [3]

Etno kuća raspolaže većim delom stalnih sredstava 6600 EUR i znatno manjim delom obrtnih sredstava 250 EUR.

Tabela 3. Bilans stanja etno kuće

AKTIVA		PASIVA	
Stavka	Iznos	Stavka	Iznos
Stalna sredstva	6600	Sopstveni kapital	1200
Obrtna sredstva	250	Pozajmljeni kapital	5650
Ukupno:	6850	Ukupno:	6850

Finansiranje se vrši uglavnom putem tuđih sredstava, odnosno sredstava dobijenih putem kredita 5650 EUR, dok je sopstveni kapital od 1200 EUR uloženi u pripremu objekata za adaptaciju i prikupljanje dozvola.

3.6. Ekonomski tok

Ekonomski tok projekta služi za ocenu rentabilnosti (ekonomske efikasnosti) samog projekta i osnova je za eliminaciju projekta.

U konkretnom projektu, zbir pozitivnih neto primitaka veći je od zbira negativnih neto primitaka u godinama veka projekta, te je stoga ovaj projekat, sa stanovišta ekonomskog toka, u potpunosti prihvatljiv. Finansijska analiza prikazuje elemente finansijske održivosti projekta u periodu od 10 godina.

Planirani prihod koji se očekuje tokom jedne godine jeste 51600 EUR. Tokom ranije analize prikazana je struktura prihoda koja se u najvećoj meri zasniva na okvirnoj proceni finansijskih sredstava koje će institucija prikupiti u narednom periodu, kao i struktura rashoda koji obuhvataju materijalne i nematerijalne troškove, plate, amortizaciju. Oduzimanjem ukupnih rashoda od ukupnih prihoda dobija se dobit. Nakon oduzimanja iznosa od 15% koji predstavlja porez na dobit, dobija se profit od 2541,35 EUR na godišnjem nivou, što predstavlja veoma malu sumu, ali za ovaj projekat je na zadovoljavajućem nivou.

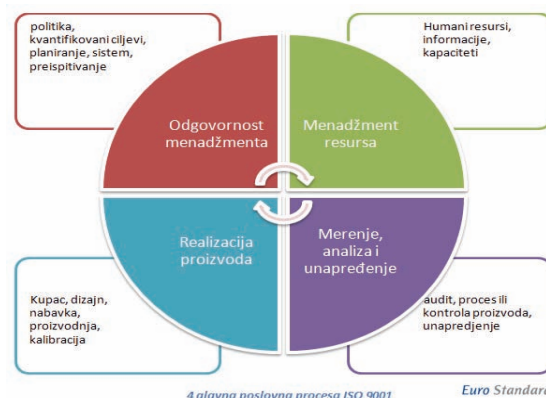
4. UNAPREĐENJE POSLOVANJA ETNO KUĆE UVOĐENJEM MEĐUNARODNIH STANDARDA

Značaj kvaliteta danas, postaje sve veći zbog konkurentnosti na svetskom tržištu. Za razvoj na tom tržištu često nije dovoljan samo kvalitet, već i međunarodno priznat dokaz kvaliteta u vidu sertifikata. Stepenn povećenja između klijenata i partnera se povećava posedovanjem sertifikata o kvalitetu. Partnersko ili strateško povezivanje je uslov opstanka na internacionalnom tržištu u savremenim uslovima poslovanja.

4.1. Sistem menadžmenta kvalitetom ISO 9001

ISO 9001 je međunarodni standard koji svojim zahtevima definiše Sistem upravljanja kvalitetom, čiji je primarni cilj zadovoljenje potreba korisnika. Sistem menadžmenta kvalitetom ili ISO 9001 se može primeniti na sva preduzeća bez obzira na tip, veličinu organizacije ili proizvode/usluge koji se isporučuju [4].

Sistem menadžmenta kvalitetom obuhvata osam principa koji su grupisani u četiri glavna procesa čiji prikaz sledi u nastavku.



Slika2. Glavni poslovni procesi ISO 9001

Kada je u pitanju poslovanje etno kuće implementacijom standarda ISO 9001 pre svega bi se definisale i ustalile procedure poslovanja koje za osnovni cilj imaju kontinualno zadovoljstvo gostiju, odnosno krajnjih korisnika projekta.

4.2. Sistem zaštite životne sredine ISO 14001

ISO 14001:2004 je standard za upravljanje zaštitom životne sredine, publikovan od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju (International Organization for Standardization - ISO) 2004. godine.

Ovaj standard osigurava da svi negativni uticaji na životnu sredinu od strane preduzeća budu identifikovani, nadgledani i usklađeni sa zakonskim regulativama. Implementacija sistema menadžmenta zaštitom životne sredine prema zahtevima standarda ISO 14001:2004 obezbeđuje preduzeću održivi razvoj u skladu sa svetski priznatim principima i savremenim trendovima poslovanja [5].

Izgradnja etno kuće planirana je u ruralnom okruženju i stoga se ekološki svestan odnos prema životnoj okolini mora manifestovati u vidu određenog sertifikata. Naime, ekološki svesni klijenti poslovaće sa organizacijama koje imaju implementiran i sertifikovan standard za zaštitu životne sredine, jer ona time ističe svoju odgovornost prema očuvanju iste. Ta ekološka orijentacija organizacija posebno je istaknuta kod onih koja posluju sa zemljama Evropske Unije i u skladu sa tim se povećava mogućnost plasiranja usluga na pomenuto tržište.

4.3. HACCP sistem i ISO 22000

HACCP je od izuzetnog značaja za bezbednost hrane, jer ima za cilj da osigura proizvodnju i promet zdravstveno sigurne hrane. Njegova primena je široko rasprostranjena u svetu, dok je u Evropskoj uniji zakonski obavezujući od 2004. godine direktivom Saveta Evrope (Council Directive 93/43/EEC).

ISO 22000:2005 je prvi međunarodni standard za menadžment bezbednosti hrane (Food safety management systems) izdat od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO).

Adekvatna kontrola u postupcima pripreme, proizvodnje, isporuke hrane je suštinska po bezbednost hrane u cilju eliminisanja ili smanjenja opasnosti na prihvatljiv nivo, pri čemu su zahtevi ovog standarda primenjivi na sve organizacije u lancu ishrane, bez obzira na njihovu veličinu i složenost [6].

4.4. Međunarodni standardi u funkciji poboljšanja poslovanja etno kuće i povećanja finansijskih sredstava

Većina zemalja Evropske Unije su pod zakonskom obavezom da prilikom uspostavljanja partnerstava posluju sa organizacijama koje imaju sertifikovan neki od međunarodnih standarda.

Čak i kada to nije zakonska obaveza, većina institucija iz EU zahteva od druge strane da poseduju dokaz o kvalitetu, zaštiti podataka i informacija, dokaz o ekološkoj svesnosti, bezbednosti na radu, itd.

Stoga je preporuka da domaće organizacije sertifikuju neki od međunarodnih standarda i time sebi obezbede poziciju na nekom od inostranih razvijenih tržišta

Sa druge strane, udruživanjem etno kuće u jednu organizaciju neprofitnog tipa mogla bi da donese mogućnost prikupljanja bespovratnih sredstava iz domaćih i inostranih fondova i na taj način bi se obezbedila sredstva za kontinualan razvoj.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Prilikom upravljanja projektima, posebna pažnja je usmerena ka efikasnom upravljanju vremenom, kvalitetom i troškovima. Kako su finansije jedan od ključnih elemenata projektnog menadžmenta, u ovom radu je akcenat stavljen na njihovo raspoređivanje i koordinisanje.

Prilikom upravljanja finansijama na projektu, može da dođe do niza problema koji mogu usporiti efikasno upravljanje projektnim aktivnostima. Pre svega nestabilna ekonomska situacija u zemlji koja može dovesti do inflacije u zemlji bude veća od planirane. Zatim kriza koja može zahvatiti pojedine grane u kojima se realizuje projekat i onemogućiti njegovu dalju implementaciju. Sledeći problem jeste neracionalno trošenje budžetskih stavki i nepoštovanje prethodno definisanog budžeta.

Projekat etno sela je izvodljiv, jer se razlikuje od svih ostalih projekata po njegovoj specifičnosti i društveno – odgovornom poslovanju. Da bi projekat bio izvodljiv treba voditi računa da projekat ima što manje troškova i da se sve operacije izvršavaju na vreme.

Kao predlozi za unapređenje poslovanja prikazani su implementacija i sertifikacija standarda kojima bi se regulisao kvalitet poslovanja, odgovoran odnos prema životnoj sredini, posluživanje zdravstveno bezbedne hrane i na taj način bi se poslovanje etno kuće podiglo na viši nivo, pozicionirali bi se na strana tržišta i obezbedili sebi finansijska sredstva od strane domaćih i inostranih donatora. U skladu sa tim može se reći da je svetski tržišni sistem veoma kompleksan i zahteva akreditovane dokaze o kvalitetu rada organizacija radi uspešnijeg plasmana njihovih proizvoda i/ili usluga.

6. LITERATURA

[1] M.D.Rosenau, G.G. *Successful Project Management, A Step-by-Step Approach with Practical Examples*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

[2] Frese, Erich, *Grundlagen der Organization*, Weisbaden (Gabler), 1980.

[3] Radaković N., & Morača S., *Osnove upravljanja projektima*, 2011.

[4] <http://www.kvalitet.org>

[5] <http://www.eurostandard.rs>

[6] <http://project-management-srbija.com/category/project-management>

Kratka biografija:



Tamara Majstorović, rođena: 15.01. 1988. u Bačkoj Palanci, R. Srbija. Živi u Novom Sadu. Diplomirala na Fakultetu Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2011. godine na smeru Industrijsko Inženjerstvo i menadžment, usmerenje kvalitet i logistika. Master rad odbranila 2014. godine.
Kontakt adresa: tmajstorovic@gmail.com

ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА РАДА У ПРЕДУЗЕЋУ „ЕНЕРГОТЕХНИКА“ Д.О.О.**PROCESS OPTIMIZATION IN THE COMPANY „ENERGOTEHNIKA“**

Милош Обрадовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И МЕНАџМЕНТ

Кратак садржај – У овом раду је приказана оптимизација процеса рада у предузећу „Енерготехника“. Приказана је анализа стања у предузећу и предложен је интерни пројекат оптимизације процеса производње и организационе структуре. Пројекат је подељен у фазе оптимизације и евалуације и сагледан је кроз девет области знања за управљање пројектима. Оптимизација организационе структуре се огледа у формирању новог одељења у предузећу које би било задужено за серијску производњу. Процес серијске производње је унапређен и трошкови рада су смањени. Унапређени су токови информација и побољшано је магацинско пословање. Рада завршава закључком о уштеди и добитима које доноси примена предложеног пројекта.

Abstract – In this paper optimization of work processes in the company „Energotehnika – Južna Vačka“ is presented. The analysis of the situation in the company is presented and internal project of production process and organizational structure is proposed. The project is divided into optimization and evaluation phases, and overviewed through nine knowledge areas of project management. Optimization of organizational structure is reflected in the forming of a new department which should be responsible for mass production. The process of mass production is improved and operating costs are reduced. Information flows and warehouse operations are improved. The paper ends with a conclusion about saving and benefits brought by the implementation of the proposed project.

Кључне речи: Оптимизација процеса рада, оптимизација процеса производње, оптимизација организационе структуре, унапређивање информационих токова, унапређивање магацинског пословања, токови материјала и рада, анализа стања у предузећу

1. УВОД

Данас, у 21. веку, тржишта су у свакој области динамичнија него икад, како због глобализације тако и због брзог преношења знања и искуства. Стога је управљање предузећем и доношење правих одлука у правом тренутку од кључне важности. Поред делотворних одлука на екстерном плану, неопходно

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Слободан Морача, доцент.

је уводити промене и на интерном плану а такав вид промена се односи на смањење трошкова производње или услуга. Једна таква интерна промена је тема овог рада.

Рационализација трошкова је могућа једино увођењем промена а те промене називамо оптимизација процеса рада. Оптимизација подразумева скуп одређених радњи које застарели и инертни процес претварају у оперативнији, модернији, бржи и јефтинији процес. Наравно, резултат оптимизације не сме да утиче на квалитет производа или услуге. Оптимизацији процеса претходи сагледавање ситуације, тј. анализа стања у предузећу.

2. АНАЛИЗА СТАЊА У ПРЕДУЗЕЋУ „ЕНЕРГОТЕХНИКА“ Д.О.О.

Предузеће „Енерготехника“ датира од оснивања Електровојводине 1958. године када се оснива погон за одржавање и изградњу електроенергетских објеката. Од 01.10.2005. године се издваја као привредно друштво са циљем да, у духу тржишних захтева, задовоље захтеве Електро-војводине и других корисника на производњи, оджавању и изградњи објеката и од тада послује као друштво са ограниченом одговорношћу[1]. Данас је приватно предузеће које запошљава преко 400 запослених од тога преко 50 инжењера.

Предузеће „Енерготехника“ поседује интегрисан систем менаџмента квалитетом заснован на захтевима стандарда ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007[2].

2.1 Основни закључци снимка стања

Снимком стања сагледана је ситуација у „Енерготехника“ и закључено је да предузеће функционише на завидном нивоу, што се и очекивало од најјачег извођача у електро и термо енергетици на територији северне Србије.

Са аспекта процеса управљања предузеће прати европске трендове и константно уводи промене. Међутим постоје елементи који се могу унапредити, као на пример извештавање при реализацији предмета и пројеката. Тренутно је систем извештавања скроман и по потреби, што води као губљењу дисциплине а самим тим и повећању трошкова пословања. Схватање улога и одговорности од стране запослених у предузећу је за сваку похвалу.

Са организационе стране, предузеће функционише добро. Организациона структура јасно дефинише Секторе и Одељења. Примећује се да је производња

базирана на наруџбинама а не води се рачуна о трошковима производње колико о квалитету. Уколико буде потребна серијска производња предузеће неће бити спремно да сведе трошкове производње на минимум (квалитет остаје на истом нивоу). Стога је неопходно формирати засебно одељење, Одељење Серијска производња.

Процес производње је као што је речено коадно оријентисан. Потребно је прилагодити процес производње за велике серије, тј. приступ један монтер производи један производ замени приступом један монтер изводи једну операцију у производњи производа. Квалитет производа неће бити погођен овом променом и остаће на највишем нивоу по коме је познат у целој држави.

Рад магацина такође може да се побољша. Примећено је да се понедељком и у тренуцима када је потребно одмах издати материјал, стварају велике гужве. Овакве гужве представљају губитак времена и директно се одражавају на цену производа а индиректно на расположење и међуљудске односе. Потребно је приликом уласка материјала у магацин извршити сортирање по предметима и пројектима на којима ће бити употребљен а не по сродности материјала. Ово би се за почетак односило само на материјале за „капиталне“ објекте.

Улуге, изградња и оржавање објеката, са организационог аспекта заслужују све похвале и није потребно уводити промене јер се ради о најбољој реклами предузећа.

Предузеће прати светске трендове обучавајући како инжењере тако и монтере у земљи и иностранству. Након успешног овладавања новим техникама инжењери константно уводе промене са техничко-технолошког аспекта.

Снимком стања и анализом истог сагледане су предности и мане у предузећу. У наредном делу рада ће бити приказане промене и решења за наведене недостатке.

3. ПРОЈЕКАТ ОПТИМИЗАЦИЈЕ ОРГАНИЗАЦИОНЕ СТРУКТУРЕ И ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ

Интерни пројекат оптимизације организационе структуре и процеса производње, којим се уводе промене у предузећу, је подељен у две фазе, фаза оптимизације и фаза евалуације.

3.1 Фаза оптимизације

Фаза оптимизације представља иницирање идеје, планирање и извршење саме оптимизације. Резултат фазе оптимизације је уштеда при серијској производњи, смањивање непредвиђених губитака и застоја, формирање новог Одељења са адекватном расподелом радних места и одговорности са дефинисаним начином извештавања.

Укупни трошкови фазе оптимизације су 125.930,00 динара. Та сума представља само трошкове рада свих ученика (брutto плата учесника помножена са трајањем активности) док се трошак материјала потрошеног при обуци не узима у трошкове ове фазе

јер је материјал уграђен у производе који ће бити редовно продати.

Процена трајања сваке активности као и учесници и трошкови су приказани у табели 1.

Табела 1. Трајање, учесници и трошкови сваке активности фазе оптимизације[3]

Р. бр.	Назив активности	Трајање (дани)	Учесници	Трошак (дин)
1.1	Дефинисање броја радних места	0,2	ПМ, рук. у производњи	2.200,00
1.2	Дефинисање распореда столова	0,5	ПМ, рук. у производњи	5.500,00
1.3	Дефинисање дела производне хале	0,2	ПМ, рук. у производњи	2.200,00
1.4	Ослобађање дела хале	1	Рук. у произв., 3 монтера	14.000,00
1.5	Инсталација опреме	1,5	Рук. у произв., 3 монтера	21.000,00
1.6	Обука монтера	1,5	Рук. у произв., 3 монтера	21.000,00
2.1	Дефинисање дела маг. за скл. материјала	0,2	ПМ, рук. у магацину	2.000,00
2.2	Дефинисање дела маг. за скл. производа	0,2	ПМ, рук. у магацину	2.000,00
2.3	Чишћење делова магацинске хале	2	2 радника у магацину	10.000,00
2.4	Обучавање магационера	1	рук. у магацину, 2 радника у магацину	9.000,00
3.1	Дефинисање радних места за Одељење	0,3	ПМ, рук. у комерцијали, рук. у производњи, рук. у магацину, рук. у возном парку	7.500,00
3.2	Обучавање радника	0,3	ПМ, радник набавка, рук у произ. у магацину	3.930,00
4.1	Дефинисање типова извештаја	0,5	ПМ, рук. у комерцијали, рук. у производњи, рук. у магацину, рук. у возном парку	12.500,00
4.2	Дефинисање начина и учестаности	0,1	ПМ	600,00
4.3	Обучавање радника	0,5	ПМ, рук. у комерцијали, рук. у производњи, рук. у магацину, рук. у возном парку	12.500,00

Укупно трошак 125.930,00

3.2 Фаза евалуације

Фаза евалуације је фаза у којој се интерном пројекту оцењује успешност. Ова фаза даје коначну реч о томе да ли је пројекат исплатив и да ли су планирани резултати на уштеди и бољој контроли испуњени.

Након фазе оптимизације пројекат менаџер свакодневно прикупља податке. Након довољно сакупљених података врши се анализа и оцењивање а резултати се представљају топ менаџменту предузећа.

Табела 2. представља активности, учеснике, трајање и трошкове фазе евалуације. Укупни трошак фазе евалуације је 18.000,00 динара и то је вредност радних сати које ће провести пројекат менаџер у реализацији ове фазе.

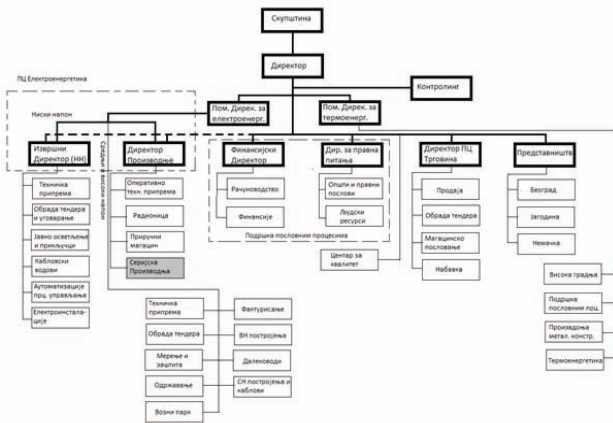
Табела 2. Трајање, учесници и трошкови сваке активности фазе евалуације[3]

Р. бр.	Назив активности	Трајање (дани)	Учесници	Трошак (дин)
1.1	Рачунање времена производње	3	Пројекат Менаџер	18.000,00
1.2	Оцењивање расположења монтера			
2.1	Оцењивање рада магацина			
2.2	Оцењивање радника у магацину			
3.1	Оцена расположења радника			
3.2	Оцена ефикасности Одељења			
4.1	Оцењивање тока информација			
4.2	Оцењивање типова извештаја			

Укупни трошак интерног пројекта оптимизације организационе структуре и процеса производње је 143.930,00 динара и то представља укупан рад учесника на пројекту.

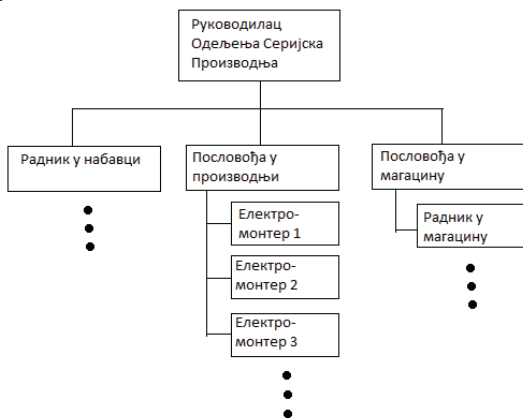
4. ОПТИМИЗАЦИЈА ОРГАНИЗАЦИОНЕ СТРУКТУРЕ

Организациона структура предузећа „Енерготехника“ обухвата ПЦ Производња у којем се налази одељење производња. Међутим, уколико би дошло до серијске производње постојеће одељење не би на адекватан начин одговорило изазову јер се поменуто одељење састоји само од монтера. Како би серијска производња текла неометано потребна је сарадња између производње, магацина и набавке у сваком тренутку. Зато се формира ново одељење „Серијска производња“ које ће поред монтера у радионици садржати и радника/е у магацину и набавци. Новонастала организациона структура у предузећу је приказана на слици 1.



Слика 1.- Новонастала организациона структура у предузећу

Новоформирано одељење је сивом бојом обележено што значи да је руководилац новог одељења директно одговоран Директору ПЦ производња а индиректно Помоћнику Директора за Електроенергетику. Стара организациона структура је идентична новој али без одељења Серијска производња. Организациона структура новоформираног одељења је приказана на слици 2.



Слика 2.- Организациона структура одељења Серијска производња

Резултат оптимизације организационе структуре је одељење које садржи раднике који су до сада били у различитим одељењима у предузећу. Овакав вид спајања радника у ново одељење резултује

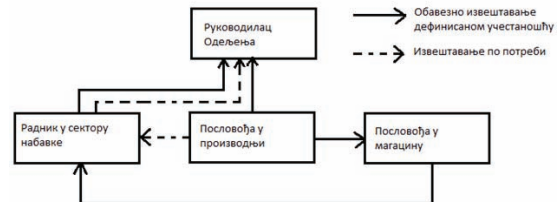
ефикаснијим процесом производње и ефикаснијим радом магацина.

5. УНАПРЕЂЕЊЕ ИНФОРМАЦИОНИХ ТОКОВА

Унапређење информационих токова у предузећу се односи на дефинисање начина информисања и извештавања унутар одељења Серијска производња и између одељења и сектора у предузећу. Информисање подразумева правовремено стварање, прикупљање, дистрибуцију и коришћење информација, како по вертикали тако и по хоризонтали.

5.1 Токови информација у одељењу

У одељењу Серијска производња се информације преносе путем писаних извештаја. Слика 3. приказује токове информација унутар одељења, где пуна линија представља обавезно извештавање на дневном/недељном нивоу, док испрекидана линија представља извештавање по потреби. Свака хоризонтално извештавање подразумева повратан одговор док вертикално не подразумева.

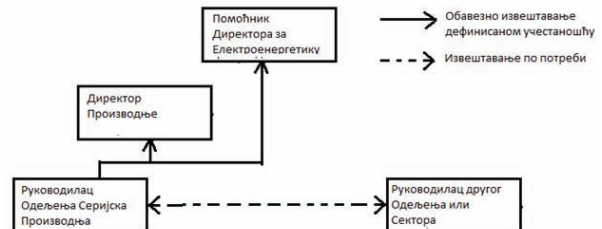


Слика 3.- Токови информација унутар одељења

Токове информација унутар одељења Серијска производња је могуће применити и на остала одељења и секторе у предузећу.

5.2 Токови информација између одељења и осталих делова предузећа

Комуникација између новог одељења и осталих одељења и сектора се одвија по потреби. Извештавање Директора од стране руководиоца одељења је обавезно на дневном/недељном нивоу. Слика 4. приказује токове информација између руководиоца одељења и осталих делова предузећа.



Слика 4.- Токови информација између одељења и осталих делова предузећа

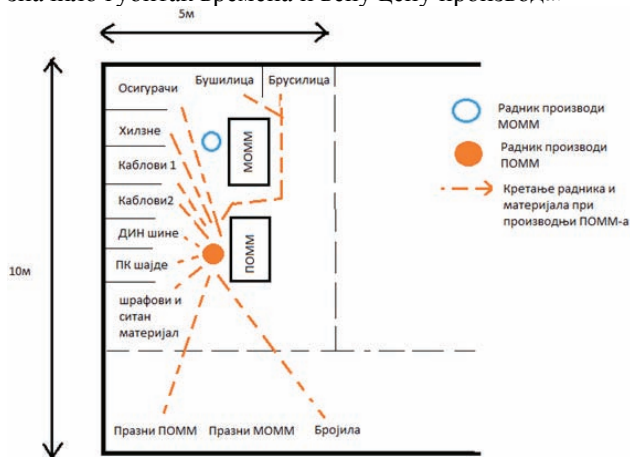
Прецизно дефинисаним и испланираним токовима информација испуњен је услов за правовремену и потпуну информисаност како руководиоца одељења тако и осталих делова предузећа. Такође, прецизно дефинисаном учестаношћу и начином информисања подиже се дисциплина која је кључна за успешну

реализацију предмета и пројеката, а трошкови који настају услед недисциплине су сведени на минимум.

6. ОПТИМИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ

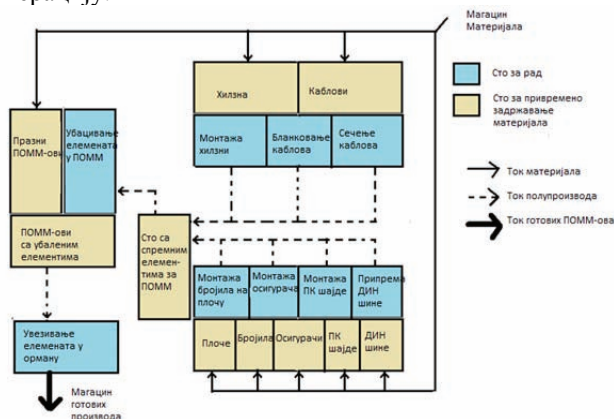
Унутар ПЦЦ Производња се реализује сва производња у предузећу. Производња је комадно оријантисана, тј. сва производња је заснована на основу поруџбина. Појединачна производња је карактеристична по томе да је припрема ограничена у погледу детаља, да је извршилац високог степена стручности и да су трошкови рада велики[4]. Уколико је потребно произвести серију одређеног производа неопходно је извршити оптимизацију процеса производње.

Досадашњи процес производње (слика 5.) се одвија тако што један монтер производи један производ а кретање материјала и радника по производној хали је значило губитак времена и већу цену производа.



Слика 5.- Кретање радника и материјала

Оптимизован процес производње (слика 6.) подразумева да један радник изводи једну операцију у процесу производње. То значи да радник стоји на свом радном месту, сав материјал и алат му се налазе на дохват руке а полупроизвод предаје раднику на следећем радном столу предвиђеном за следећу операцију.



Слика 6.- Дијаграм тока материјала и полупроизвода

Пример на слици 6. приказује производњу пластичног ормана мерног места, производа који ће се серијски производити у блиској будућности. Оптимизованим процесом производње је створено 9 радних места,

што значи да је производња једног комада подељена на девет операција. Производња једног комада је са 85 минута смањена на 62 минута, што је уштеда у раду од 27%. На слици су приказани радни столови на којима може дневно да се производе 20 комада ормана (осмочасовно радно време), а простор који је потребан је 95 м². Оптимизованим процесом производње предузеће „Енерготехника“ припремљено је за серијску производњу јер су елиминацијом кретања трошкови рада свадени на минимум.

7. ЗАКЉУЧАК

Предузећа, уколико желе да остану конкуретна, морају константно да уведу промене и оптимизују процес рада који резултује смањењем непотребних трошкова и пословање чине ефикаснијим. Да би се оптимизовао процес рада неопходно је сагледати детаљно и прецизно ситуацију у предузећу а затим анализом стања закључити где је могуће увести делотворне промене.

Предузећа данас, у 21. веку, могу да опстану на тржишту једино ако су конкуретна са ценом производа или услуге. „Енерготехника“, као један од играча на тржишту, констатно тражи решења за јефтинијим производом (без губљења на квалитету) и једини начин је да се оптимизује процес рада. Зато интерни пројекат оптимизације организационе структуре и процеса производње доноси вишеструку добит предузећу. Такође, примена алата, техника и знања за управљање пројектом кључна је за увођење иновација и уштеда, па је успешно овладавање областима знања за управљање пројектом од кључне важности за конкуретност и опстанак на суровом тржишту 21. века.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Са интернет странице на дан 23.09.2013. године <http://www.apr.gov>
- [2] Са интернет странице на дан 23.09.2013. године <http://www.entjuba.rs>
- [3] Институт за управљање пројектима: „Водич кроз корпус знања за управљање пројектима (PMBOK Guide) – Четврто издање“ – Нови Сад, 2010. година
- [4] Вуксан Булат : „Организација рада“ – Београд , 2001. година

Кратка биографија:



Милош Обрадовић рођен у Новом Саду 1984. године. Дипломирао на Факултету техничких наука 2010. године и стекао звање Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства – Мастер, област Енергетска електроника и електричне машине. Дипломски-Мастер рад на Факултету техничких наука из области Инжењерски менаџмент – Пројектни менаџмент одбранио је 2014. године и стекао звање Мастер инжењерског менаџмента.



ZNAČAJ IZVOZNIH AKTIVNOSTI ZA POSLOVANJE INDUSTRIJSKIH PREDUZEĆA THE IMPORTANCE OF EXPORT ACTIVITIES FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES

Marko Sekulić, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - U radu su predstavljene osnove spoljnotrgovinskog poslovanja koje se odvija u sektoru malih i srednjih preduzeća. Na taj način se ukazuje na značaj ovih aktivnosti za razvoj privrede jedne zemlje i njenog pozicioniranja na međunarodnom tržištu. Kroz praktičan primer poslovanja preduzeća *Dekor Plus* prikazan je tok spoljnotrgovinskih aktivnosti malog preduzeća i njihov dalji uticaj na razvoj globalne privrede.

Abstract – In this paperwork are shown the basis of external trade business in the SME sector. In that way, these activities are shown as important for economy development of country as well as its international positioning. Through practical example of business activities of the *Dekor Plus Company* it is defined stream of external trade activities of small enterprise and their further influence on the development of global economy.

Ključne reči: Mala i srednja preduzeća, uvoz, izvoz

1. UVOD

U zavisnosti od veličine preduzeća, njegovog ranijeg nastupa na tržištu i privredne orijentisanosti, zavisice i njegova okrenutost ka spoljnotrgovinskim poslovima. U interesu jedne države je da podstiče spoljnotrgovinsku aktivnost privrednih subjekata koji unutar nje posluju. U skladu sa tim, može se reći da postoji niz teorija i istraživanja na temu značaja spoljnotrgovinskog poslovanja, ali i zvaničnih podataka od strane državnih organa koji ukazuju na stepen razvijenosti spoljnotrgovinske aktivnosti za određeni period, za određenu delatnost i određene kategorije.

Cilj istraživanja da se sagledai oceni spoljnotrgovinsko poslovanje zemlje u prethodnom periodu i da sena osnovu konkretnog primera preduzeća, koje nakon izvršenog ulaganja postaje izvozno orijentisano pokaže uticaj sektora MSP u spoljnotrgovinskom poslovanju.

Takođe, cilj rada se odnosi i na definisanje i kreiranje modela za razvoj spoljnotrgovinskog poslovanja preduzeća koje se bavi proizvodnjom nameštaja i sagledavanje izvoznih potencijala.

NAPOMENA:

Ovaj rad nastao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Veselin Perović.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ TRGOVINE

Trgovina je jedna od najstarijih ljudskih delatnosti i njenu suštinu čine razmena robe za novac. Ako se taj proces odigrava unutar granica jedne zemlje, onda je tu reč o unutrašnjoj trgovini, a ukoliko roba prelazi nacionalnu granicu, onda je to spoljna trgovina. [1] Proizvodna ekspanzija karakteristična za savremenu epohu ne trpi uske tržišne granice. Ta potreba poslovnih ljudi da trguju u što širem regionu nametala je obavezu da se reše mnogobrojni problemi koji su prisutni u trgovini međunarodne zajednice.

Razvoju trgovine je u velikoj meri doprinela pojava marketinga. Lovreta i Petković navode da optimalan marketing miks u trgovini treba da: [2]

- ima određenu trajnost u strategiji tržišnog pozicioniranja;
- se razlikuje od slučaja do slučaja;
- se prilagođava prema uslovima u makro i mikro lokaciji;
- se usmerava prema različitim segmentima potrošača;
- se diferencira u odnosu na konkurenciju.

Primena marketing koncepta omogućava konstantni razvoj ove grane.

3. UNUTRAŠNJA I SPOLJNA TRGOVINA

Osnovna podela trgovine je na unutrašnju i spoljašnju trgovinu.

3.1. Teorijske osnove unutrašnje trgovine

Unutrašnja trgovina je trgovina koja se odvija između preduzeća i lica koja posluju u istoj zemlji gde je to preduzeće registrovano. [3]

Prema Republičkom zavodu za statistiku unutrašnja trgovina obuhvata trgovinu na veliko, trgovinu na malo i popravku motornih vozila i motocikala.

3.2. Teorijske osnove spoljne trgovine

Spoljna trgovina se može definisati kao trgovina koja se odvija van granica zemlje u kojoj preduzeće koje izvozi ima sedište, odnosno spoljnom trgovinom se može posmatrati svako plasiranje predmeta na međunarodnom tržištu.

Spoljna trgovina predstavlja trgovinu koja se odvija između rezidenata jedne zemlje i rezidenata svih drugih zemalja. Kod klasičnog spoljnotrgovinskog posla kretanje robe praćeno je kretanjem novca. Redovni spoljnotrgovinski posao ima za osnovu ugovorenu kupoprodaju i procedura je standardizovana. [3]

U zavisnosti od predmeta kojim se trguje, razlikuje se nekoliko vrsta spoljne trgovine, a to uključuje sledeće:

1. Spoljna trgovina opreme;
2. Spoljna trovina sirovina;
3. Spoljna trgovina uslugama.

4. UVOZ I IZVOZ KAO OSNOVNI ELEMENTI SPOLJNE TRGOVINE

Osnovni elementi spoljne trgovine jesu uvoz i izvoz. S obzirom da svaka država nastoji da smanji uvoz, a poveća izvoz, u ovom delu će više pažnje biti posvećeno teorijskom definisanju izvoza i njegovih elemenata.

4.1. Osnove uvoznih aktivnosti

Uvoz se javlja u funkciji podmirivanja potreba domaćeg stanovništva i domaće privrede robom i uslugama kojih na domaćem tržištu nema ili ih nema u dovoljnim količinama.

Te se potrebe podmiruju kupovinom, odnosno uvozom tih proizvoda i poljoprivrednih usluga iz drugih zemalja, gde se uvozne transakcije obavljaju poštujući princip ekonomičnosti [4].

Posmatrano sa ekonomske tačke gledišta, uvoz se ne smatra pozitivnim elementom privrede jedne zemlje, međutim njegovo postojanje je neophodno sa aspekta obezbeđenja normalnog funkcionisanja privrede jedne zemlje i podmirivanje osnovnih i specifičnih potreba i zahteva njenih građana.

4.2. Osnove izvoznih aktivnosti

Izvoz robe predstavlja redovni spoljnotrgovinski posao u kome domaći rezidenti prodaju robu inostranom kupcu i prilikom obavljanja ovog posla roba upitanju prelazi iz domaćeg carinskog područja u carinsko područje kupca. Domaći rezidenti naplaćuju obavljanje ovog posla sredstvima međunarodne likvidnosti koje unose u zemlju u skladu sa domaćim zakonskim propisima.[5]

Najčešće korišćeni dokumenti su navedeni u nastavku.

- Trgovački dokumenti
- Špediterski dokumenti
- Transportni dokumenti
- Carinski dokumenti

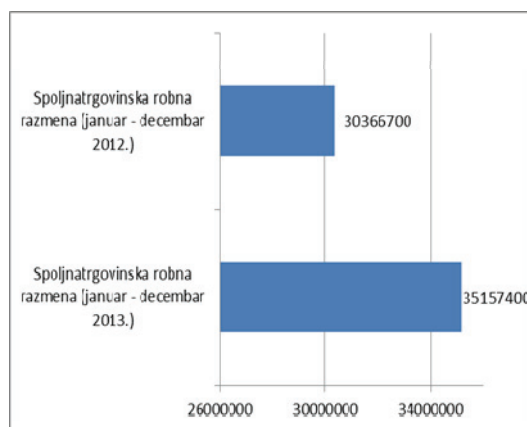
U zavisnosti od predmeta kojim se trguje, te zakona i propisa države u predviđenoj oblasti trgovine, razlikuje se obim i vrsta dokumenata koji se koriste u ovom poslu. [6]

5.SPOLJNOTRGOVINSKO POSLOVANJE REPUBLIKE SRBIJE

Kada se posmatra odnos uvoza i izvoza može se primetiti da postoji značajna korelacija između izvoza i uvoza, pa su tako najveći izvoznici ujedno i najveći uvoznici. Postojanje ovakvih relacija znači da postoji poteškoće pri smanjivanju spoljnotrgovinskog deficita.

Jedan od predloga da se ovo prevaziđe zasnovan je na strategiji prepoznatljivosti domaće privrede u svetu, što pre svega uključuje: unapređenje proizvodnog potencijala, kapaciteta izvoza kao i specifičnosti geografskog porekla proizvoda itd.

Prema datom grafiku uočava se da je u 2013.godini došlo do povećanja izvoza za 4.5 miliona dinara. Razlozi za veću spoljnotrgovinsku razmenu su višestruki, a pre svega se ogledaju u beneficijama od strane države, izmenjenim zakonima i propisima u ovoj oblasti.



Grafikon 1. Spoljnotrgovinska robna razmena

Očekivani rezultati industrijskog razvoja u periodu 2011-2020.godine:[3]

- Udvostručena industrijska proizvodnje u 2020. godini u odnosu na nivo iz 2010. godine,
- Povećanje produktivnosti rada u industriji i građevinarstvu do 2020. godine za najmanje 50%,
- Povećano učešće robnog izvoza na 50% BDP u 2020. godini,
- Prosečan godišnji rast investicija 10%,
- Očekivani prosečni godišnji priliv SDI 2,35 mlrd EUR,
- Rast zaposlenosti u prerađivačkoj industriji za 75.000 radnika.

U osnovi industrijske strategije je zahtev da ekonomska politika razvija konkurentne prednosti industrije Srbije, a ne samo komparativne prednosti određenih izvoznih delatnosti. Povećanje izvoza istovremeno traži značajne strukturne promene u izvozu koji se sada temelji na primarnim i proizvodima nižih faza prerade.

6. ULOGA SEKTORA MSP U SPOLJNOTRGOVINSKOM POSLOVANJU REPUBLIKE SRBIJE

Mala i srednja preduzeća i preduzetnici predstavljaju najefikasniji segment privreda u gotovo svim zemljama sveta. Kada se sektor MSP posmatra pojedinačno, zaključuje se da ostvaruju najveći doprinos povećanju zaposlenosti, bruto dodate vrednosti i prometa zbog čega se smatraju okosnicom rasta i razvoja nacionalnih ekonomija. [4]

Uloga MSP sektora je posebno značajna u zemljama u tranziciji koje se suočavaju sa problemima visoke nezaposlenosti, niskog stepena privredne aktivnosti, nedovoljne konkurentnosti i nedostatka investicija i u kojima su još uvek prisutna velika neefikasna državna preduzeća.

Posebno u ovim uslovima, sektor MSP predstavlja izvor novih radnih mesta, jer u procesu transformacije društvene i državne svojine najveći broj radnika pronade novo zaposlenje u ovom sektoru.

6.1. Razvoj MSP sektora u Srbiji

U Srbiji, sektor malih i srednjih preduzeća i preduzetnika je značajno doprineo privrednom rastu ostvarenom u periodu od političkih promena 2000. godine do pojave preliivanja efekata svetske finansijske krize 2008. godine. U tom periodu, ostvaren je dinamičan rast zaposlenosti, bruto dodate vrednosti i izvoza. Mala i srednja preduzeća su važan faktor u procesu približavanja srpske privrede razvijenim tržišnim ekonomijama, kao i na putu integracije u EU. Takođe, u ekonomskoj politici Srbije je razvoj ovog sektora definisan kao jedan od prioritetnih ciljeva.

Razvoj MSP sektora u Srbiji se suočava sa nizom zakonskih i administrativnih prepreka koje usporavaju dostizanje njihove značajne uloge u razvoju privrede jedne zemlje, odnosno, konkretno u ovom slučaju, ulogu u spoljnotrgovinskom poslovanju zemlje.

Poslovanje malih i srednjih preduzeća u savremenim uslovima se u najvećoj meri zasniva na kvalitetu, fleksibilnosti, inovacijama i ostalim faktorima koji omogućavaju dostizanje konkurentne pozicije na tržištu. U velikom broju slučajeva to je veoma teško postići iz razloga što ova preduzeća nemaju dovoljno potencijala i finansijskih sredstava da ispune sve navedene zahteve. [3] Stoga, jedno od optimalnih rešenja jeste okupljanje u klasterima

Pod klasterom se podrazumeva grupa industrija i organizacija koje su povezane u odnosima kupovine i prodaje ili koji dele istu infrastrukturu, klijente ili bazu veština i čije veze poboljšavaju konkurentsku prednost učesnika. Klasteri se najbolje razumeju ako ih posmatramo kao regionalne sisteme: "Geografske koncentracije međusobno povezanih kompanija, specijalizovanih dobavljača, isporučioaca usluga, firmi iz srodnih industrija, i sa njima povezanih ustanova (npr. univerziteti, standardne agencije, i trgovinska udruženja) koje se nadmeću ali i saraduju." [4]

Klasteri su izuzetno važni za industrije u razvoju, odnosno za zemlje u razvoju. U mnogim zemljama je razvoj klastera prihvaćen kao osnovna strategija ekonomskog razvoja.

U Srbiji proteklih godina nije postojao razvijen finansijski sistem koji bi podržao razvoj sektora MSP i njihovo poslovanje usmerio ka spoljnoj trgovini i jačanju privrede zemlje. U poslednjih nekoliko godina država i EU znatno ulažu u unapređenje finansijskog sistema MSP sektora.

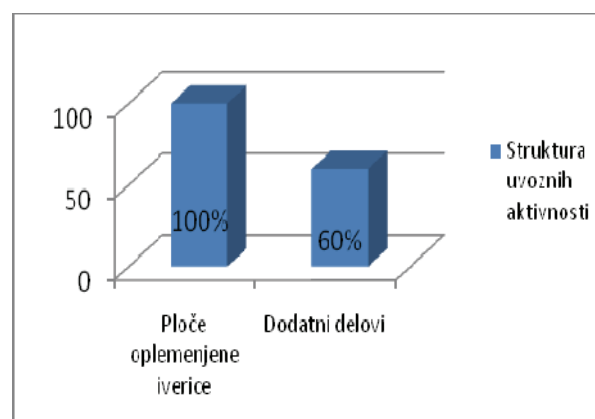
7. ULOGA MALOG PREDUZEĆA ZA PROIZVODNJU NAMEŠTAJA U SPOLJNOTRGOVINSKOJ RAZMENI – DECOR PLUS, VRBAS

Preduzeće Decor Plus iz Vrbasa se bavi proizvodnjom nameštaja od oplemenjene iverice. Osnovano je 1998. godine sa sedištem u Vrbasu i u samom početku svog poslovanja se bavilo izradom kuhinjskih elemenata. [1] Međutim, proizvodnjom isključivo ovih elemenata preduzeće nije moglo da ostvari dobru poziciju na tržištu, pa je svoje poslovanje proširilo izradu nameštaja za sobe, dečije sobe, dnevne boravke i kancelarije.

7.1. Spoljnotrgovinske aktivnosti preduzeća Decor Plus

Preduzeće Decor Plus uvozi ulazni materijal za svoju proizvodnju. Na prvom mestu to su oplemenjene ploče

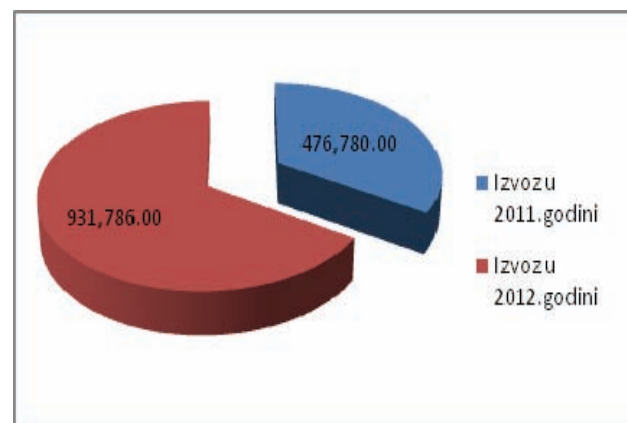
iverice. Preduzeće ploče uvozi iz Mađarske (proizvođač Falco), a procenat uvoznih delova iznosi 100%. [7]



Grafikon 2. Uvozne aktivnosti preduzeća

Procenat uvezenih delova iznosi 60%, a većinski je zastupljen proizvođač EGGER iz Austrije. Ostatak delova se nabavlja iz domaćih izvora.

Izvozne aktivnosti preduzeća su usmerene ka zemljama u okruženju, a u nastavu sledi grafikon.



Grafikon 3. Izvozne aktivnosti preduzeća

Na primeru ovog preduzeća, može se zaključiti da mala i srednja imaju veoma bitnu ulogu kada se posmatra spoljnotrgovinsko stanje jedne zemlje. U skladu sa tim se posmatra i uloga ovog sektora na razvoj privrede zemlje i zaključuje se da intenziviranjem plasmana na strana tržišta od strane MSP sektora ima pozitivne efekte na ekonomske aktivnosti zemlje.

8. PREDLOZI ZA OSTVARENJE VEĆEG OBIMA IZVOZNIH AKTIVNOSTI PREDUZEĆA DECOR PLUS

Ostvarivanje većeg obima izvoznih aktivnosti u sektoru malih i srednjih preduzeća se može postići korišćenjem sredstava iz domaćih i stranih izvora. sa ciljem povećanja njihove konkurentnosti.

8.1. Domaći fondovi za podršku sektoru MSP

Najzastupljeniji domaći fondovi koji finansiraju sektor MSP su: Fond za inovacionu delatnost, Nacionalna služba

za zapošljavanje, SIEPA i Nacionalna agencija za regionalni razvoj.

Fond za inovacionu delatnost

Fond za inovacionu delatnost je osnovan Zakonom o inovacionoj delatnosti radi podsticanja inovativnosti i obezbeđivanja sredstava za finansiranje inovacione delatnosti, prvenstveno kroz saradnju sa međunarodnim finansijskim institucijama, organizacijama, donatorima i privatnim sektorom.

Nacionalna služba za zapošljavanje

Nacionalna služba za zapošljavanje podstiče razvoj i rast sektora MSP kroz podsticajna sredstva za samozapošljavanje. Podrška samozapošljavanju jesu sredstva koja može da ostvari nezaposleni koji se samozapošljava.

Agencija za strana ulaganja i promociju izvoza Republike Srbije – SIEPA

U cilju jačanja međunarodne konkurentnosti srpske privrede kroz snažnu podršku procesu internacionalizacije i jačanju konkurentnih kapaciteta domaćih preduzeća i udruženja, odnosno finansiranje aktivnosti koje doprinose povećanju izvoza iz Republike Srbije. [6]

Nacionalna agencija za regionalni razvoj

Nacionalna agencija za regionalni razvoj realizuje programe finansijske podrške sektoru malih i srednjih preduzeća i preduzetništva. Cilj programa je pružanje direktne podrške razvoju preduzeća kroz učešće u finansiranju troškova konsultantskih usluga.

8.2. Strani fondovi za podršku sektoru MSP

Najzastupljeniji strani fondovi koji finansiraju sektor MSP su Evropska banka za obnovu i razvoj i USAID.

Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Program podrške malom biznisu SBS pomaže preduzećima da poboljšaju svoje performanse i konkurentnost, angažovanjem domaćih konsultanata radi poslovnih saveta i podrške u određenim oblastima poslovanja (BAS), ili angažovanjem međunarodnih eksperata radi uvođenja dobre prakse menadžmenta u preduzeća koja imaju potencijal da postanu lideri na tržištu.

USAID

Mala i srednja preduzeća moraju da intenziviraju komunikaciju sa vladom, poboljšaju svoju pregovaračku poziciju prema zajmodavcima i insistiraju na većem obimu kreditnih proizvoda, kažu autori studije.

9. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razvojem globalnog tržišta rasla je i potreba da se ceo koncept spoljnotrgovinskog poslovanja posmatra sa aspekta neophodnosti primene savremenih alata i tehnika kako bi se unapredio ovaj koncept. Detaljnijom analizom koncepta spoljnotrgovinskog poslovanja došlo se do zaključka da značaj ovog koncepta ima globalne razmere i uticaj na različite segmente tržišta.

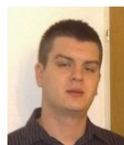
U prvom delu rada postavljene su teorijske osnove spoljnotrgovinskog poslovanja sa detaljnijim prikazom elemenata unutrašnje i spoljne trgovine. Na ovaj način se kreirao uvid u trenutno stanje spoljnotrgovinskih aktivnosti u Republici Srbiji, kao i podloga za analizu stanja i definisanje preporuka za njegovo poboljšanje.

U praktičnom delu istraživanja obrađen je primer izvoznih aktivnosti preduzeća Decor Plus iz Vrbasa. Na osnovu raspoloživih dolukenata preduzeća Degor Plus urađena ja detaljna analiza izvoznog plasmana za zadnje tri godine. Na osnovu podataka dobijenih analizom uočeno je da analizirano preduzeće beleži konstantan rast izvoznih aktivnosti. Prema dobijenim rezultatima, preduzeće se može svrstati u grupu preduzeća sa rastućim izvoznim potencijalom i na taj način se može doći do zaključka da je to preduzeće sa evidentnim potencijalom da ras i razvoj u narednom periodu.

10. LITERATURA

- [1] Acin-Sigulinski, S. *Menadžment u međunarodnoj trgovini*, Pigmalion, Novi Sad, 2002
- [2] Kotler, P., & Keller, K. *Marketing management*, Data Status, Beograd, 2006
- [3] Lovreta, S., & Petković, G. (2010). *Trgovinski marketing*, Centar za izdavačku delatnost E.F. Beograd, 2010
- [4] Republički zavod za statistiku, preuzeto sa <http://webrzs.stat.gov.rs>, dana 10.02.2014.
- [5] <http://www.inovacionifond.rs>
- [6] <http://www.siepa.gov.rs/>
- [7] Interna dokumenta firme Decor plus Vrbas

Kratka biografija:



Marko Sekulić rođen je 09.08.1989. godine u Loznici. Miplomski-master rad odbranio je na Fakultetu Tehničkih nauka u Novom Sadu 2014. godine.

ZNAČAJ SPOLJNOTRGOVINSKE RAZMENE ZA POSLOVANJE INDUSTRIJSKOG PREDUZEĆA**IMPORTANCE OF FOREIGN EXCHANGE ON BUSINESS OPERATIONS OF INDUSTRIAL SYSTEMS**

Miloš Đurković, Veselin Perović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - Akcenat rada jeste na značaju spoljnotrgovinske razmene za poslovanje industrijskog preduzeća. Ključni koncepti ove oblasti koji su razmatrani jesu: pojam i funkcije spoljnotrgovinskog prometa, osnovni poslovi, dokumentacija i instrumenti plaćanja, tehnologija uvoza i izvoza. Praktičnim primerom su predstavljene izvozne aktivnosti i značaj izvoza za poslovanje preduzeća Tigar a.d. iz Pirota, jednog od vodećih proizvođača gumenih proizvoda u zemlji.

Abstract: The accent of this work is on the importance of foreign trade business for an industrial enterprises. Key concepts in this area that are considered are: the concept and function of foreign trade, basic operations, documentation and payment instruments, technology of import and export. Practical examples are presented to show export activities and importance of export activities for business of Tigar a.d. Pirota, one of the leading producers of rubber products in the country.

Ključne reči: Spoljna trgovina, Uvoz, Izvoz, Vezani poslovi, Specifične vrste spoljnotrgovinskih poslova, Dokumenta i instrumenti plaćanja u međunarodnom prometu.

1. UVOD

Ovaj rad se zasniva na analizi pojma, značaja i osnovnih koncepata i aspekata spoljnotrgovinske razmene. Sastoji od teorijskog i praktičnog dela.

Cilj rada jeste da ukaže na veliki značaj spoljnotrgovinske razmene za poslovanje kako industrijskih, tako i ostalih poslovnih subjekata koji u krajnjoj liniji dovodi do njihovog uspešnog razvoja, unapređenja i ostvarivanja pozitivnih poslovnih rezultata.

Opšti deo čini teorijska osnova spoljne trgovine, ali rad obuhvata i praktičnu primenu i prikaz značaja spoljnotrgovinskog poslovanja na primeru preduzeća koje se bavi proizvodnjom gumenih proizvoda; u pitanju je korporacija Tigar a.d. iz Pirota.

2. SPOLJNOTRGOVINSKA RAZMENA**2.1 Pojam i značaj spoljnotrgovinske razmene**

Cilj svake proizvodnje jeste da proizvedena roba dođe u potrošnju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Veselin Perović.

U svakodnevnoj potrošnji koristi se roba različitog porekla, proizvodi se domaćeg, ali i sa bilo kog stranog tržišta.

Prema definiciji, spoljna trgovina predstavlja promet robe i usluga, u kome se razmena obavlja između subjekata raznih zemalja, tako što predmet kupoprodaje prelazi carinsku liniju i teritoriju zemlje prodavca (izvoz) ili zemlje kupca (uvoz), a na osnovu zaključenih pismenih spoljnotrgovinskih ugovora.

Spoljnotrgovinski poslovi su poslovi međunarodnog prometa robe, usluga i intelektualne svojine, zaključeni između pravnih lica sa sedištem u različitim zemljama[5]. Spoljnotrgovinski poslovi imaju veoma značajnu ulogu u društveno-ekonomskom životu svake zemlje jer predstavljaju razmenu robe, usluga i intelektualne svojine. Bez spoljnotrgovinskih poslova ne bi bilo širokog tržišta ni specijalizacije, ne bi bilo odgovarajućeg iskorišćavanja kapaciteta, ni prelazna tehničkog znanja, ni odgovarajućih finansijskih sredstava.

2.2 Učesnici u spoljnotrgovinskom poslovanju

Spoljnotrgovinskim poslovima mogu da se bave pravna lica registrovana za obavljanje spoljnotrgovinskih poslova kod privrednih ili trgovačkih sudova ili ovlašćenih državnih agencija za registraciju. Učesnici u spoljnotrgovinskim poslovima mogu se podeliti u dve velike grupe[3]:

1. direktni ili neposredni učesnici u spoljnotrgovinskim poslovima i
2. indirektni ili posredni učesnici u spoljnotrgovinskim poslovima.

2.3 Faze obavljanja spoljnotrgovinskih poslova

Spoljnotrgovinski posao odvija se kroz tri faze :

1. fazu pripreme,
2. fazu ugovaranja i zaključenja ugovora sa ino partnerom i
3. fazu realizacije.

Faza pripreme obuhvata poslove istraživanja inostranog tržišta, pravne regulative, određivanja boniteta partnera, kao i analizu i pripremu ponude.

Faza ugovaranja je najznačajnija faza procesa spoljnotrgovinske razmene. Obuhvata fazu pregovaranja i fazu zaključenja ugovora sa inostranim partnerom odnosno zaključenja ugovora o kupoprodaji.

2.4 Rizici u spoljnotrgovinskom poslu

Spoljnotrgovinski poslovi su praćeni brojnim rizicima. Mogu se pojaviti nezavisno od delovanja bilo koje strane

u poslu, ali mogu biti i posledica subjektivnog delovanja učesnika u poslu.

Najčešći rizici u poslovanju spoljnotrgovinskih preduzeća su[6]:

- Operativni rizik - rizik lošeg ugovora, rizik nelikvidnosti i nesolventnosti i rizik neisporuka robe ili isporuke robe slabijeg kvaliteta;
- Tržišni rizik - rizik tržišne konjunktura;
- Transportni rizik;
- Trgovački rizik;
- Rizik naplate uključiv i kreditni rizik;
- Rizik kamatne stope i deviznog kursa;
- Rizik zemlje;
- Rizik više sile.

2.5 Primena zakonskih propisa

Zakonom o spoljnotrgovinskom poslovanju uređuje se spoljnotrgovinsko poslovanje u skladu sa pravilima Svetske trgovinske organizacije i propisima Evropske unije, kao i nadležnost Agencije za strana ulaganja i promociju izvoza.

Spoljnotrgovinsko poslovanje je spoljnotrgovinski promet robe i usluga i obavljanje privrednih delatnosti stranog lica u Republici Srbiji i domaćeg lica u drugoj državi ili carinskoj teritoriji. Spoljnotrgovinski promet pojedinom vrstom robe i usluge može se posebno urediti u skladu sa određenim pravilima.

3. VRSTE SPOLJNOTRGOVINSKIH POSLOVA

Spoljnotrgovinski poslovi pojavljuju se u sledećim oblicima[2]:

- Redovan izvoz i uvoz;
- Vezani poslovi;
- Specifični spoljnotrgovinski poslovi.

3.1 Redovan uvoz i izvoz

Redovan izvoz i uvoz podrazumeva potpuno samostalne i slobodne tokove izvoza odnosno uvoza robe, uz slobodan režim izvoza i uvoza, kao i naplatu i plaćanje slobodnim konvertibilnim sredstvima plaćanja. Uvozne i izvozne aktivnosti obuhvataju 70% svetske trgovine.

3.2 Vezani poslovi

Vezani spoljnotrgovinski poslovi podrazumevaju trgovinske transakcije pri kojima se u okviru jednog ili više ugovora u međunarodnoj trgovini plaćanje isporuka robe ili usluga obavlja u celini ili delimično isporukama neke druge robe ili usluge.

U najznačajnije vezane poslove spadaju:

- Kompenzacioni poslovi
- Barter poslovi
- Paralelni poslovi

Kompenzacioni poslovi je pojam koji obuhvata više vrsta pravno i tehnički različitih vrsta ugovora. Zajedničko obeležje kompenzacionih poslova je da se radi o ugovorenoj praksi vezivanja uvoza robe za izvoz robe koja se ne plaća u novcu.

Barter poslovi su vezani spoljnotrgovinski poslovi u kojima dve zemlje ili dva privredna subjekta dogovaraju uvoz i izvoz u odnosu 1:1.

Paralelni spoljnotrgovinski poslovi poznati su pod nazivom uporedna trampa. U praksi postoje tri vrste ovih poslova: obični paralelni poslovi, povratni (buy back) poslovi i poslovi izravnjanja (off set) poslovi[7].

3.3 Specifični oblici spoljnotrgovinskih poslova

Najznačajnije vrste ovih poslova su:

- Poslovi oplemenjivanja;
- Reeksportni poslovi;
- Tranzitni poslovi;
- Lizing i franšizing poslovi;
- Poslovi dugoročne proizvodne kooperacije i poslovno-tehničke saradnje.

Posao oplemenjivanja je postupak sa uvoznom robom koja je posredno ili neposredno data korisniku na raspolaganje radi proizvodnje prema specifikacijama i uputstvima i za račun nalogodavca sa sedištem u trećoj državi, pri čemu plaćanja obično obuhvataju samo troškove proizvodnje.

Reeksportni poslovi su poslovi kupovine robe na jednom tržištu i prodaje te robe na trećem tržištu.

Tranzit podrazumeva prevoz robe preko teritorije jedne ili više zemalja koje nisu ni prodavac ni kupac, a nalaze se na putu od mesta isporuke do mesta krajnjeg odredišta robe.

Dugoročna proizvodna kooperacija zasniva se na tehničkoj podeli rada, a svodi se na proizvodnju istog proizvoda od strane preduzeća iz raznih zemalja.

Poslovno - tehnička saradnja je složen i savremen vid međunarodne saradnje između preduzeća, koji se obavlja u sledećim oblastima: zajednička izrada naučno-istraživačkih projekata, studija, elaborata, međusobna dugoročna razmena proizvoda i usluga radi upotpunjavanja asortimana, razmena naučno-tehnoloških iskustava i slično.

3.4 Usluge u spoljnotrgovinskom prometu

Značaj usluga u spoljnotrgovinskom prometu raste iz dana u dan. One predstavljaju značajnu delatnost za sticanje dohotka, povećanje zaposlenosti i deviznog priliva, naročito u zemljama sa znatnim izvozom usluge, gde spada i Srbija. Najznačajnije vrste usluga u međunarodnom prometu su: turističke, međunarodni transport, građevinske, finansijske i informativne usluge.

4. DOKUMENTA U SPOLJNOTRGOVINSKOM POSLU

Izvoznik i uvoznik tokom realizacije spoljnotrgovinskog posla kontakt sa robom ostvaruju posredstvom dokumenata. Dokumenta mogu izdavati i pribavljati kako neposredni, tako i posredni učesnici u spoljnotrgovinskom poslu.

Prema izdavaocima razlikuju se sledeće grupe dokumenata[4]:

1. **trgovačka dokumenta** - faktura, otpremnica, lista pakovanja, sertifikat o poreklu robe i dr;
2. **transportna** - kamionski tovarni list, teretnica, konomsan i dr;

3. **špediterska** - potvrda prijema, skladišnica, nalog za isporuku i dr;
4. **carinska** - JCI, spisak naimenovanja i slično;
5. **bankarska** - bankarska garancija i
6. **dokumenta o osiguranju robe** - polisa osiguranja i potvrda o osiguranju.

5. INSTRUMENTI PLAĆANJA U MEĐUNARODNOM PROMETU

Porastom međunarodne trgovine i jačanjem njenog uticaja na privredne tokove, kako razvijenih zemalja, tako i zemalja u razvoju, pokazalo se da je potrebno unaprediti sistem plaćanja i unificirati instrument plaćanja.

U međunarodnom platnom prometu najčešće se koriste sledeći finansijski instrumenti[1]:

1. Dokumentarni akreditiv
2. Doznake
3. Ček
4. Menica
5. Bankarska garancija
6. Kreditno pismo
7. Kreditna kartica

6. IZVOZNI POSLOVI

Izvoz je deo nacionalne proizvodnje koji se prodaje u inostranstvu. Izvoz je klasična strategija nastupa na inostranim tržištima putem prodaje proizvoda i usluga na tržištima izvan nacionalnog. Prodaja, prevoz, osiguranje prevoza i plaćanje posebno su regulisani jer je kupac u drugoj državi. Proizvodi se moraju registrovati na carini pri izlazu iz domaće zemlje i pri ulazu u određenu zemlju. Kao klasična strategija međunarodnog marketinga izvoz je početak saradnje jednog nacionalnog preduzeća s inostranstvom.

Tehnologiju izvoznog posla čine tri osnovne faze:

1. Prvu fazu čine poslovi koji prethode činu zaključivanja posla odnosno ugovora;
2. Druga faza obuhvata pregovaranje, ugovaranje i zaključivanje izvoznih poslova;
3. Treća faza odnosi se na realizaciju ugovora, analizu posla i odlaganje predmeta.

7. UVOZNI POSLOVI

Uvoz predstavlja deo nacionalne potrošnje koji se zadovoljava kupovinom proizvoda inostranih subjekata.

Uvozne aktivnosti obuhvataju[3]:

- uvoz za domaću potrošnju;
- privremeni uvoz radi obrade i dorade;
- uvoz doradenih proizvoda iz inostranstva;
- uvoz za skladištenje u cilju ponovnog izvoza;
- uvoz radi prevoza, transport.

Aktivnosti koje čine tehnologiju uvoznog posla mogu se grupisati u tri faze:

1. Utvrđivanje potreba, istraživanje tržišta, izbor snabdevača i druge pripreme radnje;
2. Pregovaranje i zaključivanje ugovora;
3. Realizacija uvoznog posla;

8. SPOLJNOTRGOVINSKO POSLOVANJE NA PRIMERU KOMPANIJE TIGAR A.D. PIROT

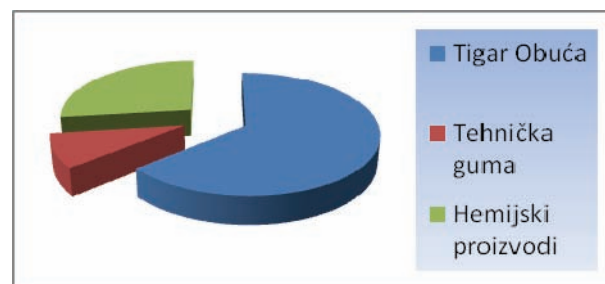
Posle redukcije i veoma niskog obima poslovnih aktivnosti u prvom kvartalu ove godine, poslovanje Tigra od početka drugog kvartala karakteriše rast industrijskih aktivnosti, uz kontinuirano povećanje mesečne realizacije. U periodu januar-septembar 2013. godine u Tigru je ostvarena proizvodnja od 2,377 tona, što je za 4% više u odnosu na isti period prošle godine, ali je proizvodnja u trećem kvartalu za 64% viša u odnosu na isti period 2012. Ukupna eksterna prodaja kompanije od početka godine je na nivou od oko 2 milijarde dinara, od čega je polovina ostvarena u izvozu. Ukupna prodaja u trećem tromesečju veća je za 16% u odnosu na prethodni kvartal, a za čak 115% u odnosu na prvo tromesečje.[8]

8.2 Izvozne aktivnosti kompanije Tigar ad Pirot tokom 2013.godine

Prodaja Tigrovih proizvoda tokom prvih devet meseci iznosi blizu 1,4 milijarde dinara, od čega je izvezeno 71%.

Tabela 1. Izvoz proizvoda Tigar a.d. u 2013. godini po kvartalima

Neto prihodi od prodaje roba i proizvoda 000 din	I kvartal 2013.	II kvartal 2013.	III kvartal 2013.
Izvoz	195,089	376,509	410,088
Tigar Obuća	155,753	328,318	357,484
Tehnička guma	22,808	44,997	34,988
Hemijski proizvodi	16,528	3,194	17,616



Grafik 1. Izvoz u prva tri kvartala 2013.godine po programima

ZAKLJUČAK

Za svako preduzeće, izvoz predstavlja nove poslovne mogućnosti i povećanu prodaju. stalni rast proizvodnje, bolje korišćenje proizvodnih kapaciteta i time rast rentabilnosti ukupnog poslovanja preduzeća. Za uspešnu realizaciju izvoznog posla, pored sposobnosti i spremnosti preduzeća na takve aktivnosti, neophodno je i organizovanost i spremnost države da olakša čitavu administraciju. Izvoz znači nove poslovne mogućnosti i povećanu prodaju, pojačanu domaću konkurentnost, raznolikost tržišta i bolju organizaciju. Pažljivim

planiranjem, čak i najmanje preduzeće može uspeti na međunarodnom tržištu.

Prezentovan primer izvoznih aktivnosti preduzeća Tigar a.d. iz Pirota ukazuje na to da je u pitanju kompanija koja je pretežno izvozno orjentisana, koja iz godine u godinu beleži rast prodaje ino kupcima. Međutim, ni domaća prodaja nije zanemarljiva. Značaj ovih aktivnosti ogleda se u kontinualnosti proizvodnje i ostvarivanju pozitivnih poslovnih rezultata.

LITERATURA

- [1] Anđelković C., Vuković D., "Instrumenti obezbeđenja i instrumenti plaćanja u međunarodnom prometu – spoljna trgovina i banke", Institut za poslovna istraživanja MBA, Beograd, 2004.
- [2] Kostić, D., "Međunarodno poslovanje I", Megatrend Univerzitet, Beograd, 2010.
- [3] Kozomara J., "Spoljnotrgovinsko poslovanje", IED Beograd, 2005.
- [4] Kozomara J., "Uvoz i izvoz robe: međunarodno poslovanje", Ekonomski fakultet Beograd, 1999.
- [5] Todorović M. "Leksikon spoljne trgovine", Ekonomski fakultet Niš, 2001.
- [6] Unković M. "Savremena međunarodna trgovina", Beogradska knjiga, Beograd 2004.
- [7] Rajević D., "Praktikum i Predavanja iz predmeta Spoljnotrgovinsko poslovanja".
- [8] www.tigar.com

Kratka biografija:



Miloš Đurković, rođen je u Vrbasu 1982. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Međunarodno poslovanje odbranio je 2014. godine.

EFIKASNOST TIMSKOG RADA I ZADOVOLJSTVO KOMUNIKACIJOM U HOTELU „TERMAL“ VRDNIK**EFFECTIVENESS OF TEAMWORK AND COMMUNICATION SATISFACTION AT HOTEL „TERMAL“ VRDNIK**

Savina Ćirić, Ljubica Duđak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj - U radu se govori o efikasnosti timskog rada kao i o značaju komunikacije za uspešno poslovanje organizacije i njenom nastojanju da se udovolji zahtevima tržišta kako bi opstala u poslovnom svetu. Kroz istraživanje koje je sprovedeno u hotelu „Termal“ utvrđeno je kakav odnos imaju zaposleni prema timskom radu i komunikaciji, koliko su zadovoljni samim načinom komunikacije i efikasnošću timskog rada, koliko ovaj proces utiče na njihovu motivaciju, kakav značaj ima uspešna komunikacija i timski rad i kako ove determinante kasnije utiču na uspeh samog hotela.

Ključne reči - timski rad, stepen efikasnost timskog rada, zadovoljstvo komunikacijom, komunikacione mreže, motivacija zaposlenih, poslovni uspeh

Abstract - This work discusses the importance of the effectiveness of teamwork and communication satisfaction and it's efforts to reply market demand in order to survive in business world. Through research conducted at the hotel "Thermal" it was determined what kind of relationship it's employees have with teamwork and communication, their level of satisfaction with the communication and effectiveness of teamwork, how this process affects their motivation, how importance is successful communication and teamwork, and how these determinants influence the later success of the hotel.

Keywords - teamwork, level of effectiveness of teamwork, communication satisfaction, communication networks, employee motivation, business success.

1. UVOD

U poslovnom svetu se sve veći broj problema može uspešno rešavati samo timskim radom i dobrom komunikacijom.

Samo rukovođenje u savremenoj poslovnoj organizaciji i većim poslovnim sistemima, nije moguće bez timskog rada.

Komunikacija je, izuzetno važna determinanta uspešnosti menadžmenta i donošenja odluka, a posedovanje adekvatnih komunikacionih veština predstavlja neophodnost svakog savremenog menadžera.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bila doc. dr Ljubica Duđak.

2. TIMOVI I TIMSKI RAD**2.1. Pojam i definisanje timova**

Timski rad mora značiti usklađene zajedničke aktivnosti i vrednosti. Timski rad podrazumeva da se radi u duhu tolerancije, saradnje, međusobnog uvažavanja, pomaganja i poverenja. Timski rad je zajednička, a tolerantna akcija u kojoj moraju doći do punog izražaja individualne razlike u kontekstu zajedničkog duha tolerancije - da bi rad bio efikasan.

U tom smislu valja razlikovati strukturu timskog zadatka koja je zajednička svim članovima tima i strukturu po kojoj se razlikuju pojedini članovi tima, a shodno delu zadatka koji obavljaju. Cilj mora uvek biti jasno definisan, integrisan u politiku preduzeća, ali mora i da omogući zadovoljenje individualnih potreba članova tima.

2.2 Efikasnost timskog rada

Efikasnost tima može se meriti kroz individualne i grupne rezultate koji su produkt procesa formiranja i unutrašnjih procesa u grupama koji dovode do rezultata. Procesi formiranja najčešće su pod uticajem menadžera koji postavljaju timove, dok su unutar grupni procesi jedna od najuticajnijih determinanti veće timske efikasnosti.

U njih spadaju orijentacija zajedničkom cilju, kohezivnost, komunikacija, donošenje odluka, radni zadaci i rešavanje konflikata. Faktori koji značajno utiču na efikasnost timskog rada su: veličina tima, uloge u timu, stadijum razvoja tima, timske norme i kohezivnost.

2.3. Zadovoljstvo timskim radom

Neke od osnovnih prednosti uvođenja timskog rada su veća motivisanost zaposlenih, povećan nivo njihove produktivnosti, kao i veće zadovoljstvo, unapređenje poslovnih veština zaposlenih i povećana fleksibilnost organizacije. Rad u timu povećava involviranost zaposlenih. Takođe, čini posao interesantnijim i dovodi do zadovoljenja socijalnih potreba zaposlenih. Dodatno, rad u timu kreira vrstu socijalnog pritiska u smislu očekivanja da svaki njegov član poveća napor kako bi se ostvario cilj tima.

Timovi imaju potencijal da kreiraju sinergijski efekat. Zajednički rad, atmosfera i samostalno donošenje odluka povećavaju odanost kompaniji, zadovoljstvo rada u timu što se na kraju odražava na njenu stručnost i sposobnost učinkovitog izvršavanja zadataka u što kraćem vremenu.

Cilj timskog rada je stvaranje atmosfere koja će zaposlenima omogućiti da bolje izvršavaju svoje radne zadatke.

Do poboljšanja timskog rada dolazi kada grupa promeni svoje ponašanje, a rezultat se ogleda u poboljšanju radnog učinka. Što je zajednički rad čvršći, radni učinak je bolji.

3. OPŠTE KARAKTERISTIKE KOMUNIKACIJE

Komunikacija je vještina koja se uči, razvija, usavršava i nikad nije dovoljno savladana. U organizacijama je od presudnog značaja obučavati zaposlene u pravcu uspješne organizacione komunikacije, kako bi se izbegli nesporednosti i što je moguće više ubrzao napredak i razvoj.

Da bi komunikacija bila motivišuća, ona mora biti uvažavajuća i ravnopravna u odnosu na sve ljude, uz aktivno prisustvo i pozitivan stav bez obzira koji problemi trenutno dominiraju i koliko su složeni i trajni.

Ovakva komunikacija podrazumeva postojanje poverenja u odnosima i ponašanja koje nije ambivalentno, čija zasnovanost leži u zajedničkom cilju i vrednostima, a ne u trenutnom raspoloženju i kratkoročnom interesu.

Mogućnost za donošenje odluka na svim nivoima poslovnih procesa je jedna od strategija motivišuće komunikacije.

3.1. Vrste komunikacije u organizaciji

U organizaciji postoje mnogo vrsta komunikacije od kojih su najčešće: jednosmerna i dvosmerna, posredna i neposredna, vertikalna i horizontalna. Kod jednosmerne komunikacije pošiljalac ne prima povratnu informaciju, dok kod dvosmerne komunikacije pošiljalac prima povratnu informaciju.

Posredna komunikacija je ona u kojoj pošiljalac poruke, kao i primalac nisu u direktnom kontaktu nego između njih stoji neki posrednik. Neposredna komunikacija ne podrazumeva posrednike nego se kontakt među učesnicima u razgovoru ostvaruje direktno.

Osnovni tokovi informacija i poruka su vertikalni, imaju dva smera: silazni – ulazni horizontalni. Silazni tokovi (komuniciranje prema „dole“) usmereni su od vrha poslovne piramide prema dole, kroz organizacionu liniju autoriteta.

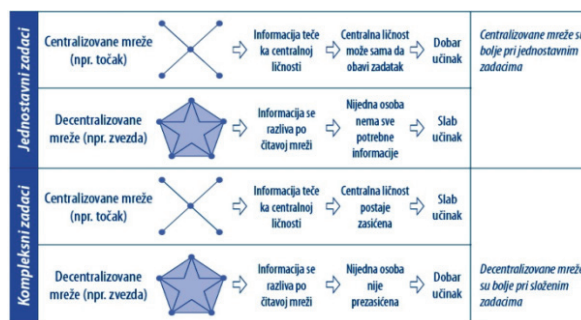
Ulazni tokovi (komuniciranje prema „gore“) koriste se za razjašnjavanje: naredbi, politike ili procedura. To je deo povratne sprege komunikacionog sistema.

3.2. Komunikacione mreže

Komunikacione interakcije između nosilaca komunikacije u organizacijama, realizuju se putem brojnih i raznovrsnih kanala komunikacija. Oni, ukupno posmatrani, čine komunikacionu mrežu.

Komunikacione mreže su formani kanali za protok informacija u okviru grupa. Najčešće se koriste komunikacione mreže tipa: LANAC, Y, TOČAK, KRUG, ZVEZDA. Mreže se razlikuju i po stepenu centralizacije i mogu biti decentralizovane i centralizovane.

Na slici 1. se vidi uporedni učinak između centralizovanih i decentralizovanih komunikacionih mreža.



Slika 1. Upoređivanje učinka kod centralizovanih i decentralizovanih komunikacionih mreža

3.3. Zadovoljstvo komunikacijom

Jedan od najviše isticanih uzroka nezadovoljstva zaposlenih jeste način na koji se vodi komunikacija u preduzeću. Posluje se u doba kada je vreme resurs koji najčešće nedostaje, a kada vremena nema i prvo što trpi je briga o sitnim, naizgled usputnim stvarima, koje ustvari mnogo znače i određuju stav zaposlenih prema svom poslu i prema celom preduzeću. Da bi se povećao stepen zadovoljstva komunikacijom i transparentnosti neophodno je uticati pozitivno na organizacionu kulturu tako što treba upoznati zaposlene sa poslovnim rezultatima preduzeća, upoznati ih sa problemima sa kojima se preduzeće suočava i proslediti informaciju o radu drugih sektora.

4. ISTRAŽIVANJE

4.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja master rada je bio da se utvrdi stepen efikasnosti timskim radom i zadovoljstvo komunikacijom zaposlenih u hotelu „Termal“.

4.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je bio da se stekne uvid u to da li postoji efikasnost u timskom radu kao i zadovoljstvo komunikacijom u hotelu i u kojoj meri su zaposleni zadovoljni tim faktorima.

4.3. Hipoteze istraživanja

Postavljena je opšta hipoteza H, koja je pretpostavka za dalje istraživanje i ona glasi:

H: Zaposleni smatraju da su efikasan timski rad i komuniciranje bitni za uspešno poslovanje organizacije.

Na osnovu opšte hipoteze postavljene su dve posebne hipoteze koje glase:

H1: Zaposleni smatraju da njihov tim doprinosi efikasnom funkcionisanju hotela i

H2: Zaposleni smatraju da je efikasna komunikacija bitna za uspešno poslovanje organizacije

4.4. Uzorak istraživanja

Istraživanje o efikasnosti timskog rada i zadovoljstvu komunikacijom realizovano je na osnovu uzorka od ukupno 80 zaposlenih, odnosno u istraživanju je učestvovala većina zaposlenih iz svih delova organizacije. Istraživanje je bilo anonimno i sprovedeno je tokom februara meseca 2014. godine.

4.5. Instrument istraživanja

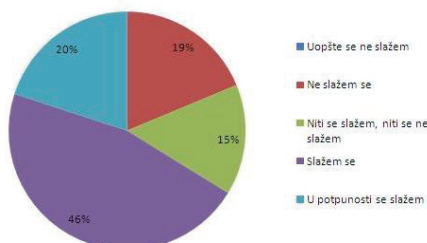
Korišćen instrument u okviru istraživanja je upitnik koji se sastojao iz dva dela. Prvi deo od 4 pitanja se odnosio na opšte demografske podatke važne za istraživanje kao što su pol, starost, stepen stručne spreme, godine radnog staža i vrsta radnog mesta. Drugi deo upitnika meri efikasnost timskog rada (17 pitanja) i zadovoljstvo komunikacijom kod zaposlenih (14 pitanja). U istraživanju je korišćena petostepena Likertova skala, odnosno, ispitanici su svoje zadovoljstvo trebali da ocene ocenom od 1 (Uopšte se ne slažem) do 5 (U potpunosti se slažem).

4.6. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja su pokazali da je većina ispitanika ženskog pola, 71% dok 29% ispitanika pripada muškom polu. Prilikom ispitivanja starosne strukture zaposlenih obuhvaćeno je šest kategorija. Prva je manje od 20 godina, druga je od 21 do 29 godina, treća je od 30 do 39 godina, četvrta je od 40 do 49 godina, peta je od 50 do 59 godina i šesta je od 60 i više godina. Starosna struktura je veoma raznolika ali ipak najveći procenat čine zaposleni između 50 i 59 godina sa 31%. Što se tiče stručne spreme, najveći postotak ispitanika čine oni sa srednjom stručnom spremom, njih 70%, a najmanje, 6%, ima kvalifikovanih radnika. Većinu zaposlenih u hotelu čine ljudi koji rade preko 25 godina u preduzeću, 34%, dok je najmanje (7%) onih koji rade između 16 i 20 godina. Od 80 ispitanika, 6% je na rukovodećem mestu, dok je ostatak na izvršnoj poziciji.

Prvi deo istraživanja se odnosio na ispitivanje efikasnosti timskog rada.

Zaposleni smatraju da je jasno definisan cilj i smisao tima u kojem rade je prikazano na slici 2.

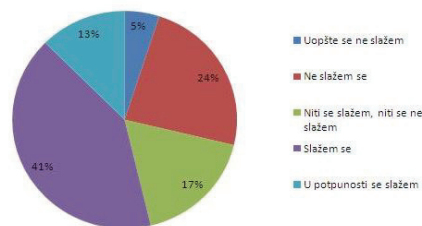


Slika 2. Jasno je određen smisao/cilj tima u kojem radim

Na slici 2. se vidi da 66% zaposlenih smatra da je njihov cilj jasno određen na poslu i znaju koji su im zadaci u toku radnog dana. Uočava se da se 19% ispitanika ne slaže sa ovom tvrdnjom, a 15% odgovora je nedefinisano, niti se slaže niti se ne slaže. Cilj tima i

smisao uloge zaposlenih je jedna od važnijih determinanti efikasnosti timskog rada u organizaciji.

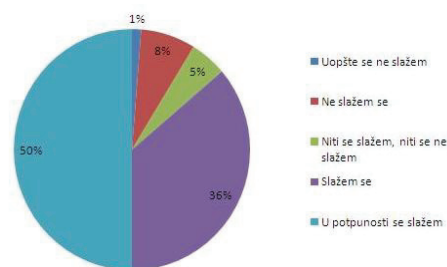
Sem smisla, uloge i cilja tima, za efikasnost tima je neophodan i stručan kadar.



Slika 3. Svi članovi tima su odgovarajuće obučeni i kompetentni za stručno obavljanje svog posla

Na slici 3. prikazani su rezultati vezani za tvrdnju o stručnosti kadra i postoji 54% pozitivnih odgovora, 29% negativnih i 17% nedefinisanih, što ukazuje na tendenciju ka negativnom stavu. Hotel „Termal“ ima izuzetno dobar i stručan rehabilitacioni kadar ali male mogućnosti stručnog usavršavanja i ulaganja u zaposlene i njihovo znanje.

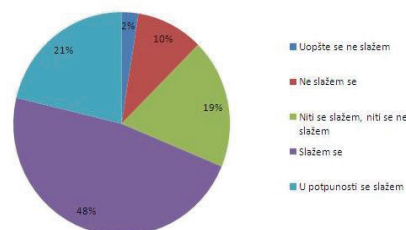
Komunikacija predstavlja značajan faktor u poslovanju svakog preduzeća.



Slika 4. Dobra poslovna komunikacija doprinosi boljim poslovnim rezultatima preduzeća

Zaposleni smatraju u velikoj meri da dobra poslovna komunikacija doprinosi boljim poslovnim rezultatima preduzeća kao što se može videti na slici 4. Čak 86% ispitanika smatra da ukoliko se dobro i efektivno komunicira u organizaciji, rezultati poslovanja ne izostaju. Izuzetno je važno da zaposleni dobiju jasne instrukcije za obavljanje svog posla, ali isto tako da imaju slobodu da kažu svom nadređenom šta je to što smatraju da im ne odgovara i da mogu da daju eventualne sugestije o promeni načina rada. Komunikacija doprinosi negovanju prijateljskih međuljudskih odnosa i neizostavno se mora usavršavati.

Da bi komunikacija bila efikasna, ona mora biti i aktivna između odeljenja.



Slika 5. Komunikacija između odeljenja je aktivna (razmenjuju se potrebne informacije)

Na slici 5. se vidi da velik broj zaposlenih smatra da je komunikacija između odeljenja aktivna čak 69% i da se razmenjuju informacije. Samo 12% ispitanika nisu zadovoljni razmenom informacija dok je 19% indiferentno. Razmena informacija teče dobro i nema većih problema i barijera u komunikaciji. Davanje zaposlenima mogućnosti da sa rukovodiocima, ali i sa ostalim kolegama, mogu komunicirati, razmenjivati mišljenja, stavove, kao i da mogu dobiti podršku, predstavlja jak motivacioni faktor. Da bi komunikacija doprinosila povećanju motivacije zaposlenih, boljim međuljudskim odnosima pa samim tim uticala i na unapređivanje poslovanja, ona treba da bude planirana, efikasna i sistematska. Nedostatak dobre komunikacije nepovoljno deluje na radnu klimu i predstavlja jedan od češćih razloga za nezadovoljstvo poslom, kako zaposlenih tako i rukovodilaca.

5. ZAKLJUČAK

Osnova za ostvarivanje organizacionih ciljeva i uspešnost poslovanja su dobra komunikacija i efikasan timski rad. Ova dva pojma su usko povezana i međusobno se prepliću, jer je dobra komunikacija preduslov uspešnog tima. Razvijanjem komunikacije, pospešuje se timski rad koji proizvodi stvaralačko okruženje. U današnjem poslovnom svetu permanentne edukacije su nešto što se podrazumeva.

Važno je da članovi tima međusobno saraduju i da se međusobno ispomažu. Potrebno je da članovi tima znaju šta su karakteristike dobre komunikacije i kako da je održe. Problem u dosadašnjem projektovanju razvoja društva jeste u tome što velike reforme: ekonomske, finansijske, društvene, političke i slično, preferiraju pretežno materijalne resurse, a da pritom ljudski kapital ima minornu ulogu.

To je kardinalna greška u razvoju društva jer je ljudski potencijal taj koji može biti važan faktor za podsticanje i usmeravanje razvojnih pravaca kako u organizaciji, tako i u državi.

6. LITERATURA

1. Bernard, Ch., *The Function of the Executive*, Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1938.
2. Filipović, V., Kostić, M., Prohaska S., *Odnosi i javnošću*, FON, Beograd, 2001.
3. Grinberg, J., Baron, R., *Ponašanje u organizacijama - razumevanje i upravljanje ljudskom stranom rada*, Želnid, Beograd, 1998.
4. Kapor- Stanulović, N., *Komunikologija*, FTN, Grafički centar GRID, Novi Sad, 2013.

5. Lončarević, R., *Menadžment-principi, koncepti i procesi*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2007.
6. Mandić, T., *Komunikologija-psihologija komunikacije*, '6.Oktobar', Pančevo, 1998.
7. Milijević, M., *Poslovna etika i komuniciranje*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010
8. Morhman, S.A., Cohen, S.G., Morhman, A.M., *Designing team-based organisations:New forms knowledge work*, San Francisco, CA, US:Jossey-Bass managment series, 1995.
9. Rajt, P.M., Noa, R. A., *Management of Organizations*, Irwin/McGraw-Hill, Boston - New York, 1996.
10. Ratković - Njegovan B., *Organizaciona socijalizacija – skripte*, FTN, Novi Sad, 2012.
11. Staneks, J. A. F., Frimen, R. E., Žilbert, D. R., *Menadžment*, Želnid, Beograd, 1997.
12. www.mojtim.com/hr
13. www.poslovni.com/hr
14. www.termal-vrdnik.com

Kratka biografija



Savina Ćirić, rođena je u Rumi 1986. godine. Karlovačku gimnaziju je završila u Sremskim Karlovcima, a 2005. godine upisala je Fakultet tehničkih nauka, smer industrijsko inženjerstvo i menadžment, inženjerski menadžment.

Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti menadžmenta ljudskih resursa odbranila je 2014. god.



Dr Ljubica Duđak je docent Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i bavi se tehnologijom organizacije preduzeća, menadžmentom i menadžmentom ljudskih resursa, odnosno problemima vezanim za zaposlene u organizacijama. Predaje predmete Planiranje ljudskih resursa i Razvoj karijere na osnovnim studijama i Korporativna društvena odgovornost na master studijama.



UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM U „TERMOVENT SC“ D.O.O. TEMERIN NA OSNOVU STANDARDA ISO 9004:2009

IMPROVEMENT OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN „TERMOVENT SC“ LTD. TEMERIN IN ACCORDANCE WITH ISO 9004:2009

Nikola Marjanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj: U radu je prikazano uvođenje ISO standarda, njegova primena, uloga i funkcionisanje, kao i prednosti koje omogućava. Predstavljena je kratka analiza ISO standarda 9001:2008 i 9004:2009. U radu je takođe predstavljeno funkcionisanje ISO 9001:2008 na konkretnom primeru preduzeća „Termovent SC“ d.o.o. iz Temerina i takođe je izvršen snimak stanja. Na kraju uvida u stanje datog sistema izvršeno je ocenjivanje na osnovu stečenih i zapaženih informacija o sistemu primenom metodologije po ISO 9004:2009. Predstavljene su mere i poboljšanja u cilju boljih rezultata primene ovog sistema.

Abstract: This paper describes the elements of ISO implementation, and its advantages. It also brings a short analysis of ISO 9001:2008 and 9004:2009 standards. Quality management system in „TERMOVENT SC“ from Temerin, based on ISO standards is described. Paper contains the assessment of the company's management systems in accordance with ISO 9004:2009 standard. Based on the assessment, improvement actions were defined.

Ključne reči: sistem menadžmenta, samoocenjivanje, poboljšavanje

1. UVOD

Cilj ovog rada jeste projektovanje unapređenja sistema menadžmenta kvalitetom u preduzeću „Termovent SC“ d.o.o. iz Temerina, po modelu samoocenjivanja ISO 9004:2009.

U radu je prikazano kako se vrši proces samoocenjivanja i, na osnovu uvida u stanje sistema, definisanje predloga mera unapređenja sistema u celini, a sve u cilju postizanja boljih rezultata i dostizanja maksimalne koristi od primene ovakvog sistema.

Najznačajniji standard serije ISO 9000 je ISO 9001:2008 koji sadrži opšte zahteve za sistem upravljanja kvalitetom u organizaciji. Standard ISO 9004:2009 je smernica za poboljšavanje internih procesa organizacije, u cilju postizanja boljih rezultata poslovanja.

Organizacije koje odluče da na pravi način uvedu u primenu zahteve ovih standarda mogu da računaju da će na duži rok moći da isporuče kvalitetne i konkurentne proizvode kako na domaćem tako i na inostranom tržištu.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Bato Kamberović.

2. POJAM KVALITETA

Reč „kvalitet“ vodi poreklo od latinske reči „qualitas“ koja označava svojstvo odnosno osobine.

Ova reč je prisutna u svakodnevnoj ljudskoj komunikaciji (kvalitet života, kvalitet proizvoda, usluga i ostalo). Kvalitet predstavlja svojstvo proizvoda ili usluga koji zadovoljava postavljene zahteve.

Pojam „kvalitet“ može se upotrebiti u kontekstu pouzdanosti pri upotrebi, što ponekad označava ono što je izrađeno od posebnih materijala, obrađeno na poseban način, uz veliki uloženi napor i visok stepen pažnje. Često se dovodi u vezu sa elegancijom, sofisticiranošću i ponekad sa luksuzom. Kvalitet nije lako definisati, ali jedno je sigurno - on nije apsolutna nego relativna veličina.

Prema Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju ISO (International Organisation for Standardization) kvalitet je „skup svih osobina i karakteristika proizvoda i usluga da zadovolje očekivane i izražene potrebe“. Kvalitet predstavlja ključni poslovni fenomen našeg doba i po nekim mišljenjima osnovnu paradigmu poslovanja, odnosno jedan od najvažnijih tržišnih faktora u međunarodnoj razmeni proizvoda i usluga [1].

Kvalitet je postao najznačajniji strateški faktor uspeha organizacije.

Kvalitet se uglavnom definiše u odnosu na [3]:

- Atribut proizvoda – predstavlja skup atributa materijalnog i uslužnog proizvoda neophodnih da se zadovolje zahtevi korisnika pri čemu je neophodno atribut učiniti merljivim. Kvalitet zavisi od vrednosti pojedinih atributa pri čemu viši nivo kvaliteta imaju proizvodi čiji atributi u većoj meri zadovoljavaju korisnika.
- Zahteve korisnika – kvalitet se definiše u odnosu na stepen ispunjenja zahteva korisnika ili svrshodnost ispunjenja zahteva korisnika za kvalitetom. Kvalitet je na odgovarajućem nivou ukoliko je korisnik zadovoljan. Zahtevi korisnika i svrha, odnosno namena proizvoda, su presudni za definisanje kvaliteta.
- Vrednost za korisnika – kvalitet predstavlja odnos zadovoljenja korisnika i cene proizvoda. Najvišu vrednost za korisnika po ovom kriterijumu ima najpovoljniji odnos kvaliteta i cena proizvoda, odnosno usluge.
- Subjektivne kriterijume – kvalitet je sinonim za superiornost koja je univerzalno prepoznatljiva. To je osnovna ideja građenja imidža i prepoznatljivosti pojedinih proizvoda i preduzeća.

- Tehničke karakteristike – pod kvalitetom se podrazumeva postizanje postavljenih standarda i normi, odnosno usaglašenost sa specifičnim parametrima kvaliteta i svodi se na proizvodnju bez greške.

3. KRATAK PRIKAZ ORGANIZACIJE

„TERMOVENT“ SC je jedna od prvih privatnih preduzeća u Jugoslaviji. Tu su nastali prvi ventili za paru, embrion današnjeg proizvodnog programa „TERMOVENT“ SC. Današnje aktivnosti su uglavnom usredsređene na proizvodnju specijalne industrije armature za primenu u procesnoj industriji, vodosnabdevanju i termoenergetici, za visoke temperature i pritiske.

Osim na domaćem tržištu „TERMOVENT“ SC je preko 25 godina prisutan sa svojim proizvodima i na inostranom tržištu. Zemlje u kojima se njihovi proizvodi najviše prodaju su: Nemačka, Austrija, Holandija, Švedska, Rusija, Mađarska, Bugarska, Češka, Pakistan, Libija i ostale.

Sadašnji obim „TERMOVENT SC“ d.o.o. čini oko 130 zaposlenih u novom i savremenom objektu, aktivne površine oko 12.000 m², useljenom 1996. godine. Osnovni proizvodni program je proizvodnja specijalne industrijske cevovodne armature za vrlo visoke zahteve. Armatura iz ovog program se ugrađuje i koristi u termoenergetici, procesnoj industriji, eksploataciji i preradi nafte i sistemima za snabdevanje pitkom vodom.

4. VEZA STANDARDA ISO 9001 I ISO 9004

Sadašnja izdanja standarda ISO 9001 i ISO 9004 pripremljena su kao konzistentan par standarda sistema menadžmenta kvalitetom projektovanih da budu komplementarni jedan sa drugim, ali se mogu koristiti i nezavisno. Mada ova dva međunarodna standarda imaju različite predmete i područja primene, strukture su im slične, da bi se olakšala njihova primena kao konzistentan par.

ISO 9001 specificira zahteve za sistem menadžmenta kvalitetom koji se mogu koristiti za internu primenu u organizacijama ili za sertifikaciju ili za ugovaranje. On se usredsređuje na efektivnost sistema menadžmenta kvalitetom u ispunjavanju zahteva korisnika.

Standard ISO 9004 daje uputstva u okviru šireg raspona ciljeva sistema menadžmenta kvalitetom nego što to čini standard ISO 9001, posebno za stalno poboljšavanje sveukupnih performansi i efikasnosti organizacije. ISO 9004 se preporučuje kao uputstvo za organizaciju čije najviše rukovodstvo želi da preduzme dalje korake u odnosu na zahteve ISO 9001, u nastojanju da ostvaruje stalno poboljšanje performansi. Međutim on nije namenjen za potrebe sertifikacije ili ugovaranja.

Ovaj međunarodni standard obezbeđuje širu usredsređenost na sistem menadžmenta kvalitetom nego ISO 9001. On se odnosi na potrebe i očekivanja svih zainteresovanih strana i daje uputstvo za sistematično i stalno poboljšavanje sveukupnih performansi organizacije. Prošireni model sistema menadžmenta kvalitetom zasniva se na procesima, što uključuje elemente ISO 9001 i ISO 9004.

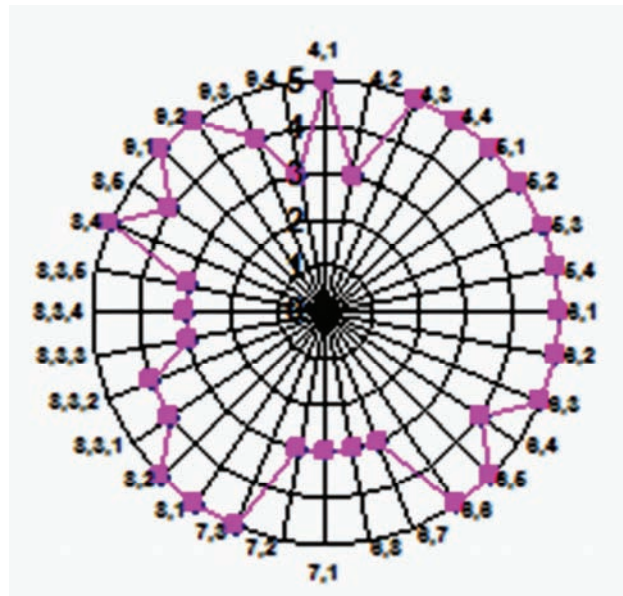
Ovaj međunarodni standard je izrađen tako da održa konzistentnost sa ISO 9001 i da bude kompatibilan sa

drugim standardima za sisteme menadžmenta. Takvi standardi su komplementarni jedan sa drugim, ali se takođe mogu koristiti nezavisno.

5. ANALIZA STANJA INTEGRISANOG SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETA U „TERMOVENT SC“ D.O.O.-TEMERIN

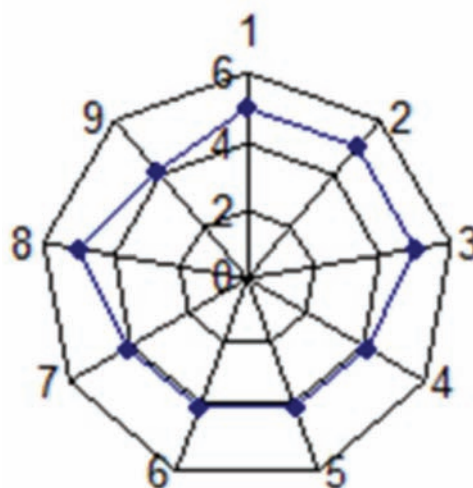
Posle ocenjivanja performansi organizacije, po modelu samoocenjivanja ISO 9004:2009, ocene organizacije su prikazane polarnim dijagramom (slika 1 i slika 2).

Polja koja su odstupila u odnosu na ostala ukazuju na oblasti sistema menadžmenta koje treba poboljšati. Poboljšavanjem identifikovanih problema postiže se unapređenje sistema menadžmenta kvalitetom.



Slika 1: Ocene organizacije po modelu samoocenjivanja ISO 9004:2009

Prosečne vrednosti za tačke standarda su: 4: 4,70 / 5: 5,00 / 6: 4,38 / 7: 3,67 / 8: 4 / 9: 4,25, što je odgovara ocenama sa grafika na slici 2.



Slika 2: Ocene organizacije po modelu samoocenjivanja ISO 9004:2009

Koristeći se modelom za samo ocenjivanje ISO 9004, identifikovane su oblasti u sklopu poslovanja „TERMOVENT“ SC iz Temerina koje zahtevaju poboljšanja. Na osnovu činjenica i informacija koje su dobijene, formirane

su ocene. Polja koja treba poboljšati u ovom slučaju su dobila ocenu 3 i u nastavku teksta date su mere poboljšavanja za data polja.

Identifikovana su sledeća područja koja zahtevaju određenu pažnju:

- Održivi uspeh (Tačka standarda 4.2)
- Finansijski resursi (Tačka standarda 6.2)
- Znanje, informacije i tehnologija (Tačka standarda 6.7)
- Prirodni resursi (Tačka standarda 6.8)
- Menadžment procesom, planiranje i upravljanje procesom (Tačke standarda 7.1 i 7.2)
- Samoocenjivanje (Tačka standarda 8.3.4)
- Benčmarketing (Tačka standarda 8.3.5)
- Učenje

5.1 ODRŽIVI USPEH (Tačka standarda 4.2)

Organizacija „Termovent SC“ d.o.o. teži stalno da ispunjava očekivanja i potrebe svih zainteresovanih strana kako bi održala i uvećala prethodno ostvareni uspeh. Kako bi ostvarila zacrtane ciljeve neophodno je da redovno prati i preispituje okruženje organizacije, formira dugoročne planove, indentifikuje sve zainteresovane strane, formira partnerske odnose sa isporučiocima, procenjuje rizike, podstiče razvoj novih proizvoda i inovacija itd.

5.2 FINANSIJSKI RESURSI (Tačka standarda 6.2)

Potrebu za finansijama i neophodne finansijske resurse za trenutne i buduće poslove u organizaciji treba da obezbedi najviše rukovodstvo.

Finansijski resursi mogu da budu obezbeđeni u različitim oblicima kao što su hartije od vrednosti, krediti, gotovina ili drugi finansijski instrumenti. Procese vezane za praćenje, upravljanje i izveštavanje o efektivnom raspoređivanju i efikasnom korišćenju finansijskih resursa u odnosu na ciljeve organizacija treba da ustanovi i održava. Izveštavanje o ovome može takođe poslužiti kao način da se utvrde neefektivne i neefikasne aktivnosti, i da se pokrenu pogodne mere poboljšavanja.

Finansijski izveštaji o aktivnostima koje se odnose na performanse sistema menadžmenta i na uslaglašenost proizvoda treba da se koristi u preispitivanju od strane rukovodstva.

Poboljšavanje efikasnosti i efektivnosti menadžmenta može na mnogo načina pozitivno da utiče na finansijske rezultete organizacije.

5.3 ZNANJE, INFORMACIJE I TEHNOLOGIJE (Tačka standarda 6.7)

Organizacija treba da uspostavi i održava procese za prikupljanje verodostojnih i korisnih podataka, pretvaranje podataka u informacije neophodne za donošenje odluka. Ovo obuhvata procese potrebne za skladištenje, bezbednost, zaštitu i distribuciju podataka i informacija svim relevantnim stranama. Informacioni i komunikacioni sistemi organizacije potrebno je da budu pristupačni. Organizacija treba da osigura integritet, poverljivost i raspoloživost informacija koje se odnose na njene performanse, poboljšavanja procesa i napredak u postizanju održivog uspeha.

5.4 PRIRODNI RESURSI (Tačka standarda 6.8)

Prirodni resursi su neophodni za poslovanje preduzeća. Neadekvatnim korišćenjem prirodnih resursa preduzeće može da ima velike gubitke, a sa druge strane pravilnim korišćenjem može da se smanji troškove i da na bolji način doprinese očuvanju životne sredine. Preduzeće bi trebalo kratkoročno i dugoročno da razmatra rizike i mogućnosti koji se odnose na dostupnost i korišćenje svih prirodnih resursa.

5.5 MENADŽMENT PROCESOM, PLANIRANJE I UPRAVLJANJE PROCESOM (Tačke standarda 7.1 i 7.2)

Sa obzirom da su procesi specifični za organizacije, razlikuju se u zavisnosti od veličine, tipa i nivoa zrelosti organizacije. Unutar svakog procesa aktivnosti treba da se utvrde i prilagode veličini i karakteristikama organizacije. Organizacija treba da osigura proaktivni menadžment u svim procesima, uključujući i procese iz "autsorsa", da bi osigurala da oni budu efektivni i efikasni za dostizanje ciljeva organizacije. Ovo se može ostvariti u pomoć "procesnog pristupa", koji obuhvata uspostavljanje procesa, ograničenja, zajedničkih resursa i međuzavisnosti.

5.6 SAMOOCENJIVANJE (Tačka standarda 8.3.4)

Sveobuhvatno sistemsko preispitivanje aktivnosti organizacije i njenih performansi u vezi sa stepenom njene zrelosti predstavlja samoocenjivanje. Samoocenjivanje treba da se koristi za utvrđivanje slabosti i snaga organizacije kroz njene performanse kao i kroz praksu, na pojedinačnim procesima i na opštem nivou. Samoocenjivanje može pomoći organizaciji da planira, utvrdi prioritet i primeni poboljšanja i inovacije, gde je to neophodno. Rezultati samoocenjivanja treba da su saopšteni relevantnim ljudima u organizaciji, što treba da doprinese širenje razumevanja u organizaciji i definisanje njenog budućeg pravca. Rezultati treba da budu ulazni elementi za preispitivanje od strane rukovodstva.

5.7 BENČMARKING (Tačka standarda 8.3.5)

Benčmarketing predstavlja koncept u strategijskom menadžmenta, koji se primenjuje radi unapređenja poslovanja ekonomskih subjekata. Benčmarketing se može opisati kao proces učenja, koji proizilazi iz analiziranja i posmatranja pozitivnih iskustava drugih, kako bi se ta iskustva, uz neophodna prilagođavanja primenila na unapređenje sopstvenog poslovanja. Suština benčmarkinga je u sagledavanju prakse drugih, odnosno kako oni obavljaju određene operacije i na koji način postižu tržišno liderstvo, a sve sa ciljem da se ostvari konkurenska prednost.

5.8 UČENJE (Tačka standarda 9.4)

Organizacija treba da podstiče poboljšavanja i inovacije kroz učenje. Za dostizanje održivog uspeha, neophodno je da organizacija usvoji ideju: „organizacija koja uči“ i „učenje koje integriše sposobnost pojedinaca sa sposobnošću organizacije“ [13].

Kroz učenje organizacija može poboljšati, prepoznati i formulisati znanja, veštine i radno iskustvo zaposlenih, i integrisati ih u organizacionu strategiju stlanog poboljšanja.

6. ZAKLJUČAK

Uvođenje u primenu zahteva standarda serije ISO 9000 nije jednostavna, zahteva dosta truda i vremena, novčanih sredstava, kao i ljude kompetentne da takav sistem implementiraju, održavaju i poboljšavaju. Za to je potrebno izvršiti određene analize organizacione strukture, misije, vizije i ciljeva organizacije i sve to uskladiti sa zahtevima korisnika i zaposlenih kako bi taj sistem bio adekvatan za datu organizaciju i njegovom primenom poboljšale performanse poslovanja organizacije. Tom prilikom vrši se primena različitih metoda kako bi se došlo do evaluacije zrelosti postojećeg sistema menadžmenta kvalitetom. Primenom sistema upravljanja kvalitetom podrazumeva se ne samo ostvarenje vrhunskog kvaliteta u poslovanju već delovanje na sve faktore: organizaciju, rukovođenje, ljudske i materijalne resurse i ostalo.

Dva osnovna uslova svake organizacije u uslovima tržišne privrede i izražene konkurencije predstavlja neprekidno poboljšavanje kvaliteta organizacije, procesa, proizvoda, usluge, zaposlenih i smanjenje troškova poslovanja. Konkurentska sposobnost organizacije meri se uglavnom preko kvaliteta proizvoda odnosno usluge, roka isporuke i cene.

Nakon izvršene analize sistema kvaliteta i dobijenih rezultata, može se zaključiti da preduzeće "Termovent SC" iz Temerina funkcioniše u skladu sa utvrđenim sistemom kvaliteta, tako da se na svim nivoima pridržavaju utvrđenoj politici, strategiji i ciljevima kvaliteta, i da su postignuti zavidni rezultati na tom polju. Na osnovu svega prethodno izloženog u radu, može se reći da preduzeće "Termovent" SC ostvaruje svoje ciljeve kroz dugoročna planiranja, analize i merenja ostvarenih rezultata, stalnim unapređenjem kvaliteta poslovanja, zadovoljavanjem potreba potrošača, ispunjavanjem zahteva standarda, i zadovoljavanje potreba svojih zaposlenih.

Nakon sprovede analize može se zaključiti da su poboljšanja neophodna kod sektora kvaliteta. Poboljšavanje se odnose na održivi uspeh, finansijske resurse, prirodne resurse, znanje, informacije i tehnologije, menadžment procesom, planiranje procesom tj planiranje i upravljanje procesima, samoocenjivanje, benčmarking i učenje. Neophodno je sprovesti česte kontrole i ocenjivanja sistema menadžmenta kvalitetom u cilju poboljšanja i unapređenja poslovanja. Preduzeće ispunjava sve uslove kako bi se unapredilo poslovanje, a potom može da iskoristi sve prednosti koje omogućava primena standarda ISO 9001:2009.

Tržište je najbolji sudija o tome dali su napori koje preduzima preduzeće da unapredi svoju konkurentnost ispravni ili ne. Kvalitet je postao planetarni i društveni fenomen današnjice i osnovni faktor razlikovanja uspešnih i neuspešnih kompanija. Svaka kompanija koja želi da zadovolji potrebe kupaca mora da zna da kupci žele visoko kvalitetan proizvod po što nižoj ceni. Zbog toga kvalitet jeste i biće ključ za poboljšanje konkurentnosti na tržištu.

7. LITERATURA

- [1] Stoner, J A. F., and others, Management, Prentice Hall, Inc., 1995. godina
- [2] Sistem menadžmenta kvalitetom, Vojislav Vulanović, Dragutin Stanivuković, Bato Kamberović, Rado Maksimović, Nikola Radaković, Vladan Radlovački, Miodrag Šilobad, Novi Sad, 2012. godina
- [3] Upravljanje kvalitetom, Gogue M., Poslovna politika, Beograd, 1996. godina
- [4] Menadžment totalnim kvalitetom, Marko Žugić Univerzitet „Braća Karić“, Diplomski rad, Novi Sad, 2002. godina
- [5] TQM – Potpuno upravljanje kvalitetom i uloga zaposlenih u postizanju potpunog kvaliteta, Kljajić Živana, Specijalistički rad, Banja Luka, 2009. godina
- [6] Upravljanje kvalitetom, Dejan Đorđević, Dragan Čočkal, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, 2007. godina
- [7] Janošević, S., Izazovi menadžmenta ukupnog kvaliteta, zbornik radova: Upravljanje ključnim aspektima transformacije preduzeća, Ekonomski fakultet, Kragujevac, 1998. godina
- [8] Sistemi menadžmenta kvalitetom – Osnove i rečnik, Savezni zavod za standardizaciju, JUS ISO 9000:2001
- [9] Sistem menadžmenta kvalitetom, Zdravko Glušica, Novi Sad, 2011. Godina
- [10] Poslovnik preduzeća „TERMOVENT“ SC

Kratka biografija:

Nikola Marjanović rođen je u Novom Sadu 1988. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment-kvalitete i logistika odbranio je 2013. godine.

**ENERGETIKA KAO SREDSTVO SPOLJNE POLITIKE
ENERGY AS A SUBJECT OF THE FOREIGN POLICY**Goran Maran, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast- INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj- U ovom radu opisano je kako izvori energije utiču na međunarodne odnose, i postaju sredstvo spoljne politike. Rad sumira svetske konflikte kroz energetske politike najvažnijih država. Uz to se razmatra efekat obnovljivih izvora energije na buduću međunarodnu energetska konstelaciju. Potreba za ovakvom analizom u inženjerskom menadžmentu postaje sve značajnija zbog međunarodnog ambijenta u kom se uvode tehničko-tehnološka rešenja.

Abstract- In this Paper, it is described how energy resources effects on international relations, and take the subject of foreign policy. The Paper summerise world conflicts through state's energy policies. Also it inquires the effect of renewable energy resources usage on the future international constellation. The need for this analysis in enegenerating managment becomes more relevant due to international enviroment in which energy technology is implemented.

Ključne reči: međunarodni odnosi, energetska izvori, geopolitika energije, energetska sigurnost i energetska zavisnost.

1. UVOD

Ovaj rad razmatra ekonomsko-političku problematiku energije u međunarodnim odnosima.

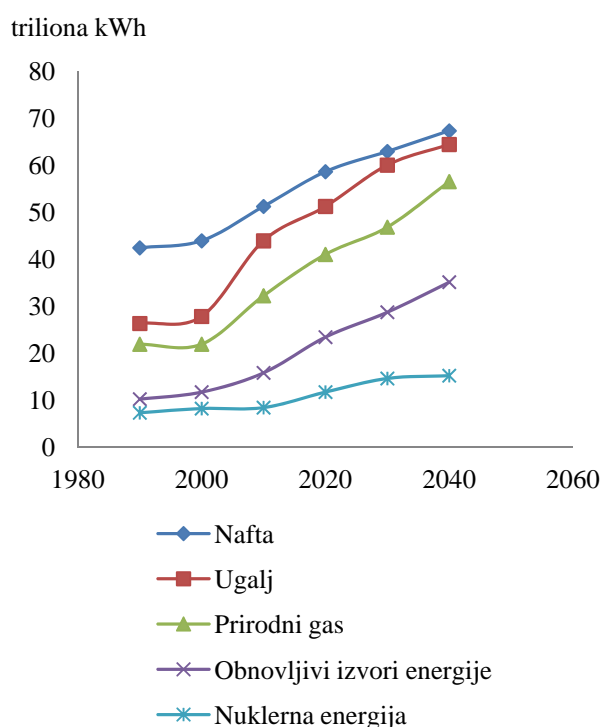
Razvijenost društva kroz istoriju je imala jasnu korelaciju sa energetska potrebama, samim tim privredni rast je povezan sa energetska potrošnjom. Treba navesti i da su najrazvijenije države sveta energetska vrlo zavisne. To ih stavlja u grupu koja ima potrebu da vodi politiku koja bi te potrebe zadovoljila. Geopolitički i geoekonomski odnosi između zemalja izvoznica, uvoznica i tranzitnih zemalja je ključan faktor koji utiče na međunarodne odnose. Faktor geografske lokacije energenata i rute kojima se dovode od izvoznika do uvozniku, definiše ključni aspekt studije geopolitike energije. Iz toga možemo da vidimo podele koje rezultiraju u neizbežnim konfliktima između energetska zavisnih sila (npr. SAD i NR Kina). Iz tog razloga te sile se mešaju u politiku drugih država kako bi obezbedile svetsku hegemoniju. Ova relevantnost naročito je upečatljiva kada se razmatara zastupljenost energenata u energetska miksu. Nafta i prirodni gas su prisutni u miksovima svih zemalja, ali se nalaze samo u nekoliko država sveta [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Branka Gvozdenc-Urošević, docent.

Slika 1. pokazuje svetsku potrošnju energije prema energentima gde se vidi najveća potreba za tečnim gorivima (naročito naftom).

Ovaj grafik prikazuje EIA-ove (Energy information Agency) trendove koji jasno pokazuju dominaciju neobnovljivih izvora energije koji su u žiži geopolitike energije i međunarodnih zbivanja u svetskoj energetska politici, u trilionima kWh [4].



Slika 1. *Projektovani trendovi svetske potrošnje energije prema godinama*

Uprkos tome obnovljivi izvori energije imaju značajan porast, koji će u budućnosti promeniti međunarodne odnose.

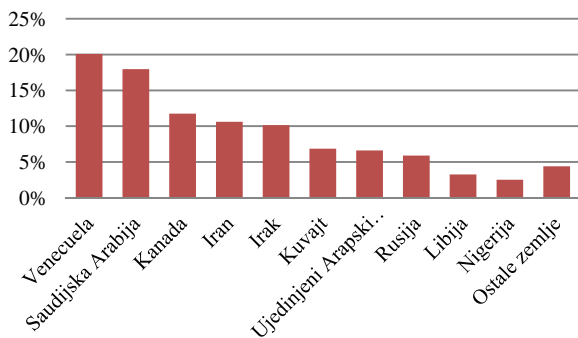
Decentralizacijom dosadašnjeg oligopolskog tržišta energije, smanjiće se energetska zavisnost i povećati energetska sigurnost država velikih energetska potreba. Veoma važan pojam u energetska politici jeste energetska sigurnost, koja obuhvata sigurnost snabdevanja, sigurnost transporta i rešavanje antagonizama koji mogu onemogućiti nesmetano snabdevanje energentima [1].

2. GEOPOLITIKA NEOBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Neobnovljivi izvori energije zauzimaju centralnu ulogu u svetskom energetskom miksu. Problem neobnovljivih izvora je geopolitički, i zavisi od geografske distribucije. Nafta (svetske rezerve nafte su 1,20 triliona barela) i prirodni gas (svetske rezerve gasa su 179,5 triliona m³) u samo nekoliko zemalja, zajedno sa problemom njene distribucije, pokazuju izraženu stigm u međunarodnim odnosima, i predstavljaju problem energetike kao sredstva spoljne politike.

Naime, najznačajnije tenzije su između SAD i NR Kine, čiji su stratejski partneri u energetici u sukobu, naime Iran i Saudijska Arabija. Zatim Evropska unija i Rusija, te Venecuela koja koristi svoje energetske rezerve kako bi ujedinila latinoameriku.

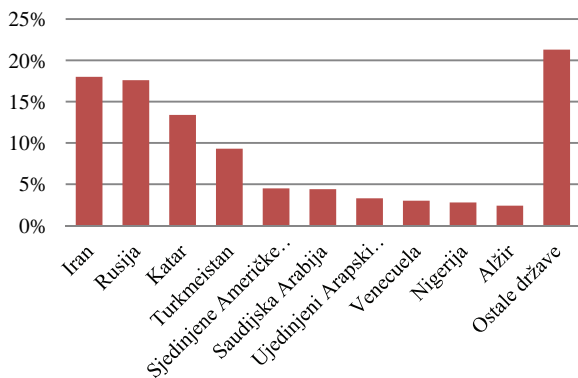
Smatra se da će za samo dve decenije većina naftnih izvora biti na Bliskom istoku (oko 90%), i biće uslovljeni stabilnošću unutar islamskog sveta. Na slici 2. su prikazane dokazane rezerve nafte po državama.[6]



Slika 2. Dokazane rezerve nafte po državama u svetu

Rasprostranjenost rezervi prirodnog gasa je drugačija, ali je i dalje, u nekoliko država, sredstvo političkog uslovljavanja (npr. Rusija i Evropska unija).

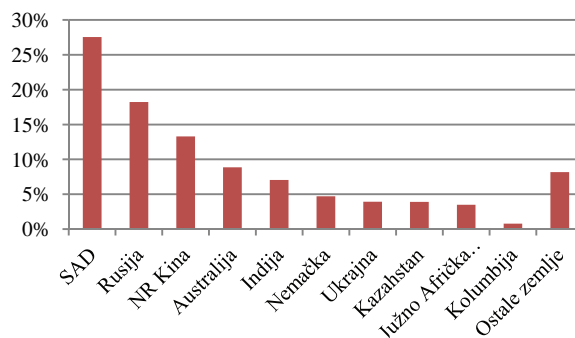
Na slici 3. su prikazane dokazane rezerve prirodnog gasa u resursno najbogatijim zemljama.[6]



Slika3. Dokazane rezerve prirodnog gasa po državama u svetu

Uglja ima u kolosalnim rezervama (909 milijardi tona) sa prostranom geografskom distribucijom, te ne predstavlja

energent koji bi mogao biti efektivno sredstvo spoljne politike pojedinih država, videti na slici 4. [6]

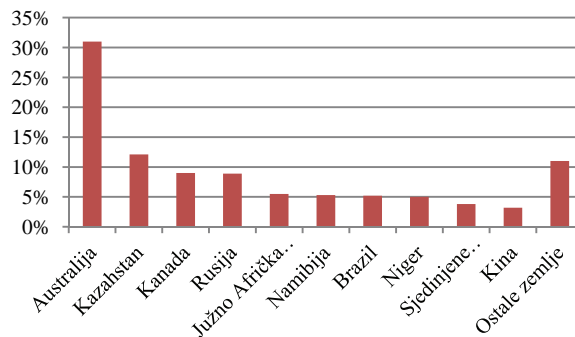


Slika 4. Dokazane rezerve uglja po državama u svetu

Nuklearna energija je trenutno najkontraverzniji neobnovljivi izvor energije jer uprkos raspoređenosti dokazanih rezervi u samo nekoliko država ima i izuzetno veliki energetski potencijal. Proizvodi električnu energiju bez ugljenika, ali problem nuklearnog otpada negativno utiče na životnu sredinu.

Zbog njegovog kontraverznog položaja on ne predstavlja relevantan energent kao sredstvo spoljne politike, iako su pojedine države, da bi zaštitile svoje interese, sprovodile spoljne političke poteze kako bi održale svoje uticaje u državama koje izvoze uran (ukupne dokazane rezerve 3,2 miliona tona).

Na slici 5. se vide zemlje sa značajnim dokazanim rezervama uranijuma. [5]



Slika 5. Dokazane rezerve uranijuma po državama

Kako se može videti, fosilni energetski izvori su uslovljeni geografskim rasporedom povezanim sa dokazanim rezervama energenata, koji izazivaju energetsku tenziju kao opasnost od energetske krize.

Drugi problem nafte i prirodnog gasa je njihova distribucija putem cevovoda koji predstavljaju problem bezbednosti isporuke energenata, što dodatno komplikuje odnose između aktera bili oni uvoznici ili izvoznici. Međunarodni cevovodi, koji transportuju energente, prolaze kroz konfliktno zone i zahtevaju velike investicije.

Reakcija na ovaj problem kod energetski zavisnih država je povećanje energetske efikasnosti koja ima za svrhu redukciju utroška energije, kao i diverzifikovanje energetskog miksa zajedno sa povećanjem broja

dobavljača energenata. Evropska unija ima niz direktiva i zakona kojima pokušava da sprovede efikasnu energetska politiku. Problem je što takva tranzicija zahteva veliki stepen decentralizacije koji se teško sprovodi u mnogim energetski zavisnim državama. Uprkos tome, prava revolucija će se desiti kada se bude značajno povećalo učešće obnovljivih izvora energije koji će promeniti geopolitiku energije.

3. GEOPOLITIKA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Obnovljivi izvori energije imaju izuzetno veliki potencijal za zadovoljavanje energetskih potreba. Oni obuhvataju sledeće izvore: hidroenergija, energija vetra, solarna energija, biomasa, geotermalna energija itd. Kada pominjemo obnovljive izvore energije ne analiziramo rezerve nego njihov energetski potencijal.

Prema podacima, 13,3% ukupne svetske primarne energije dolazi iz obnovljivih izvora energije u 2009. godini, dok je taj procenat u 1973. godini bio 12,5%. Potrošnja primarne energije u svetu je duplirana, ali je udeo obnovljivih izvora vrlo skromno povećan.[2]

U 2009. godini, učešće biomase i hidroenergije u ukupnom svetskom primarnom energetskom miksu je iznosio oko 10,2% . Svi ostali obnovljivi izvori, u koje spadaju solarna (toplotna i fotonaponska) energija, vetar, geotermalna energija itd., obezbeđivali su samo oko 0,8% (a prema najnovijim podacima ne više od 1%) ukupne primarne energije. [2]

Obnovljivi izvori energije za sada imaju mali udeo u energetskom miksu većine zemalja da bi promenili međunarodne odnose, a samim tim i spoljnu politiku prema energiji. Uprkos tome, neoboriva činjenica je da će tehnološka revolucija doprineti značajnim promenama u internoj politici kao i međunarodnim odnosima. Obnovljivi izvori energije će doprineti decentralizaciji energetske distribucije zajedno sa smanjenjem energetske tenzije na međunarodnom nivou.

Da bi se razvio ovaj savremeni energetski sistem potrebne su određene političke i ekonomske mere koje stimulišu taj razvoj.

Geopolitičke dimenzije u globalnom razvoju koje su povezane sa obnovljivom energijom, a definišu položaj država i regiona, vezano za težnju da se razviju obnovljivi izvori, koriste tri kriterijuma:

1. Koliko patenata ima određena država
2. Relativna količina kapitala investirano u obnovljive izvore energije
3. Prisustvo leaderskih kompanija u ovoj novoj industriji

Prema Crikemansovim izvorima [3], buđenje geopolitike obnovljivih izvora će se strukturirati oko tri geografske zone, a to su, Evropska unija sa Nemačkom na čelu, Sjedinjene Američke Države i Azija (sa Kinom, Indijom i Japanom kao vodećim državama).

Tri elementa koja će činiti ovu novu političku konstelaciju su:

1. Kontrola nad tehnologijom koja se mora dalje razvijati i podela dodate vrednosti koju će ova tehnologija generisati
2. Opadanje nacionalnih energetskih zavisnosti
3. Efekat na nacionalni razvojni model u post 2012-eri klimatske politike (Kjoto protokol je obnovljen za period od 2012. do 2020. godine, gde je akcent stavljen na poštovanje odredbi.)

Obnovljivi izvori energije će po dr Crikemans-u [3] u budućnosti kreirati bipolarni svet sa dva bloka tj. SAD-Kineskim polaritetom koji će morati biti manje dominantno nastrojen prema svojim partnerima unutar ova dva bloka. Uprkos tome, političko-ekonomska moć će svakako pripadati u budućnosti zemljama koje ulazu u razvoj čistih energetskih tehnologija, koja će biti primarni faktor na novoj geopolitičkoj sceni.

4. ZAKLJUČAK

Tranzicija sa većinske upotrebe neobnovljivih izvora energije na obnovljive izvore energije je neminovni proces koji će vremenom poprimiti mnogo šire razmere. Neobnovljivi izvori energije, kao nafta, nemaju adekvatan substitut u transportu. U političko-vojnom smislu to predstavlja problem za pokretanje kompleksne vojne mašinerije koje najmoćnije države sveta koriste za svoje spoljno političke ciljeve. Zbog toga, rešenje se traži u korišćenju biodizela ili mešavina nafta-biodizel.

Uprkos tome neminovno je da će novi međunarodni tehnološki poredak šireg uvođenja obnovljivih izvora energije izazvati potrebu za razvojem savremenih materijala za izradu novih čistih energetskih tehnologija. Zemlje koje budu ulagale u čiste energetske tehnologije, kao što su SAD, Evropska unija pod vodstvom Nemačke, Kina itd., će *de facto* početi vremenom da imaju dominaciju koja će se javiti u novoj industrijskoj revoluciji koja treba da smeni koncept starih industrijskih sistema koji su se gradili primarno za vreme hladnog rata i ranije. Ovi komplikovani međunarodni odnosi kroz energetske potrebe stavljaju akcent na povećano geopolitičko istraživanje unutar energetskog menadžmenta.

5. LITERATURA

[1] GEOPOLITIKA ENERGIJE, dr Zoran Petrović Piroćanac, Institut za političke studije, Beograd, 2010.

[2] ENERGETSKA EFIKASNOST –Industrija i zgradarstvo, dr Dušan Gvozdenac, dr Branka Gvozdenac Urošević, dr Zoran Morvaj, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, Novi Sad, 2012.

[3] THE GEOPOLITICS OF RENEWABLE ENERGY: DIFFERENT OR SIMILAR TO THE GEOPOLITICS OF CONVENTIONAL ENERGY?, dr David Crikemans, Research paper, 2011.
http://www.exploringgeopolitics.org/pdf/Crikemans_David_Geopolitics_Renewable_Energy.pdf

[4] EIA THE INTERNATIONAL ENERGY OUTLOOK
2013 (IEO2013)

[http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\)](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013)),

[5] Uranium 2009: Resources, Production and Demand;
<http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2010/6891-uranium-2009.pdf>

[6] BP Statistical Review of World Energy June 2013
https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/statistical_review_of_world_energy_2013.pdf

Kratka biografija:



Goran Maran je rođen u Novom Sadu 1987. god. Diplomski-master rad odbranio je 2014. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta- Energetski menadžment



ISTRAŽIVANJE INDIREKTNIH MATERIJALNIH STIMULACIJA ZA ZAPOSLENE U ORGANIZACIJI

RESEARCH OF INDIRECT MATERIAL STIMULATIONS FOR EMPLOYEES IN A COMPANY

Milena Dinčić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Motivacija je godinama jedna od najvažnijih tema u menadžmentu jer organizacije ostvaruju ciljeve i postižu profit u zavisnosti od radnog učinka i rezultata zaposlenih i menadžera. U vremenu kada svest o važnosti ljudskog kapitala raste, i u kom ljudi poseduju sve više znanja i informacija, upravljanje ljudskim resursima postaje sve teže. Znanje i veštine potrebne da bi se pridobili, razvili, zadržali i nagradili pravi ljudi, koji će postići postavljene ciljeve i slediti strategiju preduzeća, čine da kvalitetno upravljanje ljudskim resursima postane najznačajnija poslovna aktivnost svake organizacije. Javna preduzeća koja predstavljaju osnovu privrede jedne zemlje i čija delatnost je okrenuta javnom interesu, specifična su u odnosu na druge privredne subjekte pa između ostalog i po načinu upravljanja ljudskim resursima.

Abstract – For years motivation was one of the most important subject matters in management because organizations achieve goals and gain profit depending on the work load and the results of employees and manager. In times when the awareness of the importance of human capital is growing, and people have more and more knowledge and information, management of human resources becomes more difficult. The knowledge and skills necessary to win over, develop, keep and award the right people who will achieve set goals and follow the company's strategy are the things that can make the quality human resources management become the most significant activity of each organization. Public companies that represent the basis of economy of one country and whose activities are facing public interest are specific in relation to other economy entities, even, among the rest, in the way they manage human resources.

Ključne reči: Motivacija za rad, Indirektne materijalne stimulacije

1. UVOD

Postojanje indirektnih materijalnih kompenzacija u nekoj organizaciji u savremenom svetu se pokazalo vrlo značajnim za način na koji zaposleni percipiraju organizaciju.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila Leposava Grubić Nešić, vanredni profesor.

Ukoliko organizacije vode računa o vrstama indirektnih materijalnih kompenzacija koje pružaju, ukoliko su one u skladu sa potrebama radnika i pružaju zaposlenima osećaj sigurnosti, zaposleni su više vezani za organizaciju, pokazuju veću motivaciju za rad i uopšteno, povećava se njihova lojalnost organizaciji. Osnovu kapitala jedne organizacije predstavljaju radnici i upravo se zbog toga posebna pažnja posvećuje njima i njihovom zadovoljstvu. U JP Srbijagas, sistem indirektnih materijalnih kompenzacija je dobro razvijen i radnici uživaju određene koristi i usluge od organizacije. Međutim, do sad nije bilo ispitivano kolika je svest radnika o tome i da li to za njih ima poseban značaj.

Ovim istraživanjem želeli smo utvrditi koliki uticaj na zaposlene u JP Srbijagas imaju indirektno materijalne beneficije koje im ova organizacija pruža i kakav je njihov stav prema njima, te kakav je njihov uticaj na motivaciju, stepen zadovoljstva, atraktivnost preduzeća, osećaj pripadnosti i fluktuaciju.

2. TEORIJSKA OSNOVA

U savremenom svetu poslovanja menadžeri imaju na raspolaganju čitav niz i teorijskih i praksom potvrđenih istraživanja strategija motivisanja ljudskih potencijala. Motivisanje i adekvatno nagrađivanje postali su ključni zadaci menadžera, a spektar motivatora je raznolik: finansijska stimulacija, obogaćivanje posla, participacija zaposlenih, fleksibilno radno vreme, javna priznanja i nagrade, pohvale, usavršavanja, razvoj karijere i drugo. Ipak ne postoji jedinstvena formula koja garantuje visoku motivaciju kod radnika. U motivisanju zaposlenih, menadžment ljudskih resursa definitivno ima težak zadatak.

Ipak većina autora se slaže u tome da na motivaciju zaposlenih utiče nekoliko faktora. Na prvom mestu, individualne karakteristike zaposlenih koje predstavljaju potrebe, vrednosti, stavove i interese pojedinca. Ove karakteristike podstiču ponašanje, ali nisu iste za sve ljude pa se pretpostavlja da zbog toga neke motiviše novac, neke sigurnost posla, neke izazovnost posla. Na menadžerima je da procene koji to motivi motivišu njihove zaposlene i ovo je svakako najteži zadatak za menadžera. Drugi vrlo važan faktor jesu karakteristike posla i to pre svega raznovrsnost, složenost, odgovornost i menadžeri bi trebali da usklade individualne karakteristike osobe sa osobinama posla. I naposljetku, nezaobilazan faktor su karakteristike organizacije, odnosno pravila i procedure preduzeća, strategije i politika preduzeća, sistem nagrađivanja i slično koji treba

da budu koncipirani tako da privuku nove, a zadrže već postojeće radnike.

Menadžeri su u zabludi ukoliko misle da će zaposleni vredno i odgovorno raditi svoj posao samo zato što su plaćeni za to. Zaposleni su zapravo demotivisani takvim stavom. Pokazalo se takođe da kod nemotivisanih radnika, produktivnost opada vremenom, oni više odsustvuju s posla i manje su lojalni organizaciji. Uspesne oranizacije u svetu gledaju na zaposlene kao na primarni razvojni resurs, izvor ideja, a naglasak se stavlja na aktivno upravljanje njihovim potencijalima. Motivacija i zadovoljstvo zaposlenih postaju ključna pitanja savremene organizacije. Zbog toga se razvijaju različiti modeli i sistemi merenja zadovoljstva i motivacije zaposlenih. Zajednički cilj modela i sistema merenja zadovoljstva i motivacije zaposlenih jeste težnja da se kod svakog pojedinca razvije osećaj da svi zaposleni dele zajedničku sudbinu (sudbinu organizacije) i nastojanje da se, materijalnim i nematerijalnim podsticajima oslobodi stvaralački potencijal zaposlenih. Motivisani radnici su potrebni u vremenu brzog menjanja radnih mesta i pomažu organizaciji da opstane, produktivniji su, efektivniji.

Kompenzacije predstavljaju ukupne naknade koje zaposleni primaju za svoj rad u organizaciji. Te naknade mogu biti materijalne i nematerijalne prirode.

Materijalna odnosno finansijska kompenzacija je sastavljena od različitih oblika motivisanja koja su usmerena na osiguranje i poboljšanje materijalnog položaja zaposlenih i finansijskih kompenzacija za rad. Ona je jedan od temeljnih faktora na kojima se bazira organizaciona praksa motivisanja rada i pod direktnim je uticajem organizacije, njene politike i prakse. Postoje dve osnovne vrste materijalnih kompenzacija u nekom preduzeću, u zavisnosti od direktnosti primanja:

- direktni materijalni, finansijski dobici koje pojedinac dobija "u novcu" i

- indirektni materijalni dobici koji doprinose individualnom materijalnom standardu iako ih zaposleni ne primaju neposredno u obliku plate ili novca uopšte (npr. zdravstveno i penziono osiguranje, stipendije, školarine, slobodni dani, godišnji odmori, rekreacije). [1]

Indirektna materijalna kompenzacija (beneficije) predstavljaju materijalne kompenzacije putem kojih preduzeća na indirektnan način podstiču motivaciju zaposlenih. Pravo na korišćenje beneficija nije regulisano ugovorom između osoblja i poslodavca već se stiče samom pripadnošću organizaciji. Kao indirektni delovi sistema zarada, predstavljaju davanje iznad osnovne zarade i stimulativne zarade. Cilj upotrebe beneficija jeste, pored zadržavanja zaposlenih, zadovoljavanje njihovih potreba i povećanje lojalnosti zaposlenih. Beneficije mogu predstavljati trenutna davanja (službeno vozilo) ili odložena davanja (penzijsko osiguranje), a da bi program beneficija bio uspešan potrebno je da se elastično i kreativno zadovoljavaju potrebe zaposlenih. [2]

3. ISTRAŽIVANJE I ANALIZA DOBIJENIH PODATAKA

Stav zaposlenih u JP „Srbijagas“ prema indirektnim materijalnim kompenzacijama ispitan je kroz 11 pitanja,

koje je autor pripremio u svrhu ovog istraživanja. Pitanja se odnose pre svega na ispitivanje svesti kod zaposlenih o značaju beneficija, kao i na to kako beneficije utiču na zadovoljstvo i motivaciju kod radnika. Po svom karakteru, istraživanje je deskriptivno i opisuje aktuelno stanje u organizaciji JP Srbijagas. Ono može pomoći menadžerima da steknu pravu sliku o značaju ovih kompenzacija, kao i da svoje akcije usmere u onom pravcu koji će organizaciji i zaposlenima najviše odgovarati. [3]

Istraživanje je sprovedeno među zaposlenima u Novom Sadu, u organizacionom delu Novi Sad. Obuhvaćeni su zaposleni na različitim hijerarhijskim nivoima i sa različitim radnim stažom u organizaciji kako bi se utvrdilo da li ova dva faktora imaju uticaj na percepciju beneficija.

Javno preduzeće „Srbijagas“ osnovano je 1. oktobra 2005. godine odlukom Vlade Republike Srbije kao preduzeće za transport, distribuciju, skladištenje i trgovinu prirodnim gasom, sa sedištem u Novom Sadu.

Obavljajući delatnosti od javnog značaja i opšteg interesa države, osnovne obaveze JP „Srbijagas“ su:

1. Sigurno snabdevanje tržišta prirodnim gasom;
2. Razvoj i bezbedno funkcionisanje transportnog, distributivnog i skladišnog sistema;
3. Razvoj mogućnosti za uspostavljanje novih pravaca i izvora snabdevanja kroz povezivanje sa transportnim sistemima sa zemljama u okruženju;
4. Razvoj principa racionalne i energetski efikasne primene prirodnog gasa uz poštovanje zaštite životne sredine i principa održivog razvoja.

Vizija JP „Srbijagas“ je da pored leaderske pozicije u delatnosti transporta, skladištenja, distribucije i trgovine prirodnim gasom na tržištu Republike Srbije, zauzme vodeće mesto i u okruženju. Dok se misija može definisati kao potreba za pouzdanim, blagovremenim i kontinuiranim snabdevanjem tržišta prirodnim gasom i nastojima da taj energent zauzima značajnije mesto na energetskom tržištu Srbije i samim tim da bude jedan od važnijih činilaca pokretanja ekonomskog razvoja Republike Srbije.

Hipoteze istraživanja su:

1. Postoji statistički značajna razlika u davanju odgovora između grupa ispitanika u zavisnosti od pozicije koju zauzimaju u preduzeću;
2. Postoji statistički značajna razlika u davanju odgovora između grupa ispitanika u zavisnosti od dužine radnog staža.

Instrument istraživanja:

Upitnik se sastoji se od dve grupe pitanja. Prva grupa se odnosi na demografske i lične karakteristike i to pol, starost, dužina rada u organizaciji i radna pozicija u preduzeću, dok se druga grupa pitanja odnosi na korišćenje indirektnih materijalnih kompenzacija, zadovoljstvo njima i uopšteno stavove prema istim. Zaposleni su upitnik anonimno popunjavali.

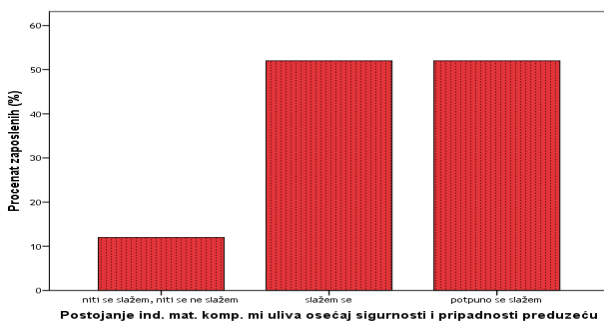
Rezultati istraživanja

Istraživanje je trajalo oko dva meseca, na uzorku koji je obuhvatio 116 ispitanika, od čega su 76% žene, a 24% muškarci, a koji su odgovarali na sledeća pitanja: bio sam korisnik nekog od oblika indirektnih materijalnih

kompenzacija, postojanje indirektnih materijalnih kompenzacija mi uliva osećaj sigurnosti i pripadnosti preduzeću, indirektna materijalna kompenzacija čine da preduzeće bude atraktivnije za zapošljavanje, ukoliko bi se ukazala prilika prešao bih u drugo preduzeće za veću platu iako nema program indirektnih materijalnih kompenzacija, jedna od stvari koja me zadržava u ovoj firmi su upravo indirektna materijalna kompenzacija, ima još nekih stvari koje bih voleo da postoje, a odnose se na indirektna materijalna kompenzacija, osećam se odgovornijim prema poslu i firmi zbog ovakvih beneficija, po mom mišljenju, mere koje su predviđene u mom preduzeću veće su od zakonom predviđenih, beneficije pozitivno utiču na radnu motivaciju, svestan sam značaja beneficija koje postoje u mom preduzeću, beneficije pozitivno utiču na moje zadovoljstvo poslom.

Analiza podataka je urađena u programu SPSS Statistics 20.0. Korišćena je deskriptivna statistika kako bi se dobila aritmetička sredina (AS), mod (najučestaliji odgovor), standardna devijacija, minimum i maksimum odgovora na skali, kao i u svrhe pravljenja grafičkih prikaza. Takođe, korišćen je t- test radi utvrđivanja razlika u odgovorima ispitanika koji pripadaju različitim pozicijama u preduzeću. Korišćena je i jednosmerna analiza varijanse (ANOVA analiza) kako bi se utvrdilo da li postoje razlike u odgovorima ispitanika u zavisnosti od radnog staža. Sirovi skorovi dobijeni u upitniku su standardizovani za potrebe analiza. Kod deskriptivne statistike su korišćeni sirovi skorovi. Deskriptivnom statistikom rađen je grafički prikaz učestalosti odgovora u procentima za svako pitanje. Analizirajući ove grafičke prikaze, moguće je pregledno uočiti mišljenje zaposlenih prema određenim pitanjima, a na osnovu učestalosti odgovora, a neki od njih su:

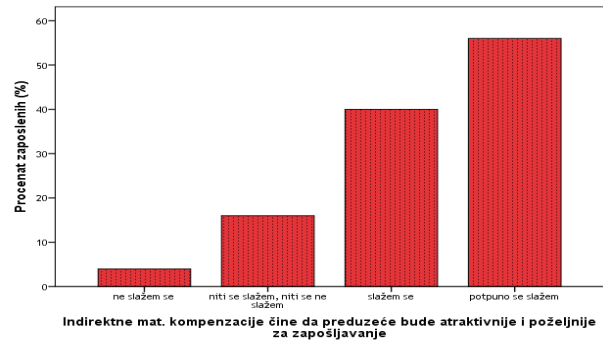
Histogram 1.2. Procenat odgovora ispitanika na pitanje "Postojanje indirektnih materijalnih kompenzacija mi uliva osećaj sigurnosti i pripadnosti preduzeću"



Histogram 1.2. ukazuje da većina ispitanika smatra da indirektna materijalna kompenzacija ulivaju osećaj sigurnosti i pripadnosti preduzeću. Samo nešto preko 10% ispitanika, kako se vidi sa histograma, nije sigurno u ovu tvrdnju.

Sa histograma 1.3. može se uočiti da većina ispitanika smatra da indirektna materijalna kompenzacija čine preduzeće atraktivnijim i poželjnijim za zapošljavanje. Vrlo mali procenat ispitanika (niže od 20% svih ispitanih) nije sigurno u ovu tvrdnju ili se ne slaže s njom.

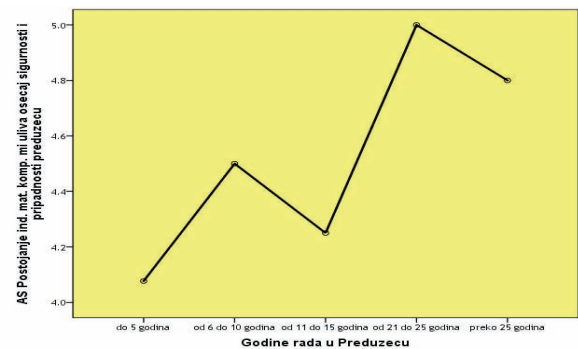
Histogram 1.3. Procenat odgovora ispitanika na pitanje "Indirektna materijalna kompenzacija čine da preduzeće bude atraktivnije i poželjnije za zapošljavanje"



T- testom je ispitano da li postoji razlika u davanju odgovora u zavisnosti od pozicije koju pojedinac zauzima u preduzeću.

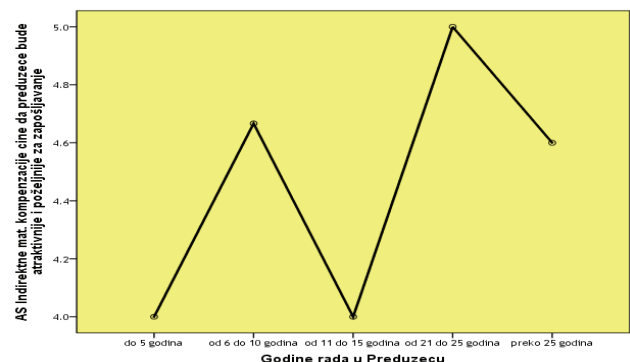
U okviru ANOVA analize urađeni su grafikoni kako bi se preglednije pokazala razlika među grupama ispitanika u zavisnosti od dužine radnog staža, u okviru svakog pitanja. Radi lakšeg očitavanja korišćeni su sirovi skorovi.

Grafikon 1.2. Aritmetička sredina odgovora ispitanika u zavisnosti od dužine radnog staža na pitanje "Postojanje indirektnih materijalnih kompenzacija mi uliva osećaj sigurnosti i pripadnosti preduzeću"



Na grafikonu 1.2. moguće je uočiti da su ispitanici davali pretežno visoke odgovore na ovo pitanje, nezavisno od dužine radnog staža.

Grafikon 1.3. Aritmetička sredina odgovora ispitanika u zavisnosti od dužine radnog staža na pitanje "Indirektna materijalna kompenzacija čine da preduzeće bude atraktivnije i poželjnije za zapošljavanje"



Na grafikonu 1.3. prikazano je da ispitanici da su odgovori ispitanika visoki nezavisno od dužine radnog staža.

4. DISKUSIJA

Rezultati istraživanja pokazali su da su stavovi radnika prema pitanju indirektnih materijalnih beneficija oprečni. Na osnovu instance mod možemo uočiti koja je bila dominantna vrednost odgovora koji su ispitanici davali. U kombinaciji sa prosečnom vrednošću odgovora, možemo uvideti kakav je stav ispitanika prema svakom pitanju.

"Postojanje indirektnih materijalnih kompenzacija mi uliva osećaj sigurnosti i pripadnosti preduzeću" je pitanje na koje su ispitanici davali visoke ocene. Prosek odgovora je $AS=4.34$, a dominantna vrednost koju su ispitanici zaokruživali je 4 (Mod= 4). Takođe, niko nije zaokružio vrednost ispod 3, zbog čega možemo zaključiti da većina ispitanika smatra da beneficije koje imaju u preduzeću doprinose osećanju sigurnosti i pripadnosti.

Rezultati ukazuju da ispitanici imaju svest o značaju beneficija. Postojanje nagrada, unapređenja, dodatnih privilegija utiče pozitivno na motivaciju i zadovoljstvo radnika i daje im želju za radom. Oni percipiraju da kompanija vodi računa o njima i imaju osećaj pripadnosti i sigurnosti. Pretpostavka istraživača jeste da upravo postojanje podele nivoa indirektnih materijalnih kompenzacija, a na osnovu dužine radnog staža, obezbeđuje percepciju pravednosti.

Razočaravajuće je što se velik broj ispitanika izjasnio da bi ipak prešao u drugo preduzeće za veću plata iako ono nema ovako razvijen sistem indirektnih materijalnih kompenzacija. Ukoliko uzmemo u obzir druge rezultate, možemo pretpostaviti da okolnosti trenutnog života u državi koja je u procesu tranzicije, onemogućavaju zaposlene da sagledaju realno dobiti koje imaju i da se fokusiraju na "rad za budućnost" i odloženo zadovoljstvo. Prvu hipotezu smo ispitivali t-testom za nezavisne uzorke. Ona se odnosila na to da će postojati statistički značajna razlika u davanju odgovora između grupa ispitanika u zavisnosti od pozicije koju zauzimaju u preduzeću, a zasnovana je na osnovu teorije pravednosti, ali i na osnovu teorije očekivanja. Objašnjenje treba tražiti u razlikama u motivaciji. Smatrano je da su oni koji su na rukovodećoj poziciji više motivisani beneficijama i priznanjima zbog njihovog rada i uspeha, pa će takve i više ceniti i očekivati i percipirati pravednost u tom kontekstu. S druge strane oni koji su na izvršnoj poziciji smatraće, u skladu s teorijom pravednosti, da su priznanja na osnovu godina radnog staža zapravo "pravedan arbitar", više će težiti njima, očekivati ih i ceniti.

Prva hipoteza je samo delimično potvrđena. Druga hipoteza se odnosila na to da će ispitanici različito vrednovati značaj beneficija u zavisnosti od dužine radnog staža u preduzeću. Pretpostavka je da oni radnici koji su duže u preduzeću imaju i više iskustva kad je u pitanju korišćenje beneficija, a osim toga duži radni staž podrazumeva i veći broj beneficija. Pokazalo se da se grupa ispitanika "do 5 godina radnog staža" značajno razlikuje od drugih grupa, što je i bilo za očekivati jer se tek nakon pet godina radnog staža dobijaju veće beneficije.

5. ZAKLJUČAK

Generalnim pregledom odgovora ispitanika, možemo zaključiti da oni imaju svest o tome šta su indirektno materijalne kompenzacije, ali ne i njihov značaj. Neophodno je radnicima omogućiti da se osećaju kao deo celine, kao jedan velik tim i na taj način povećati njihovu motivaciju. Komunikacionu klimu je potrebno oblikovati na način da zaposleni osećaju entuzijazam za ostvarivanje ciljeva, da su motivisani, da uoče da je komunikacija otvorena, prosleđivati im informacije o uspehu preduzeća, informisati ih o postignućima, neuspesima, ali i budućim strateškim planovima. Veoma je bitna i povratna informacija. Pohvale za dobro urađen posao su od velikog značaja za zaposlene. Na sve ovo načine povećava se lojalnost prema preduzeću, a samim tim i motivacija za rad, a radnici će tada više ceniti sve što kompanija čini za njih i neće je vrednovati samo u terminima redovnosti i visine plate. U takvoj situaciji bi i odnos prema indirektnim materijalnim kompenzacijama, dobio na svom značaju i one bi se više cenile i isticala.

6. LITERATURA

- [1] Šušnjar, G; Zimanji, V. „Menadžment ljudskih resursa“ Ekonomski fakultet, Subotica, 2005.
- [2] JP „Srbijagas“ Novi Sad, Interna dokumentacija i podaci
- [3] Pržulj, Ž. "Menadžment ljudskih resursa", Fakultet za trgovinu i bankarstvo „Janičije i Danica Karić“, Beograd, 2007.

Kratka biografija:



Milena Dinčić rođena je 10. avgusta 1980. godine u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Istraživanje indirektnih materijalnih stimulacija za zaposlene u organizaciji, odbranila je 2014.god.

**ANALIZA TRŽIŠTA OSIGURANJA U ZEMLJAMA ZAPADNOG BALKANA IZ UGLA
UTICAJA SVETSKE EKONOMSKE KRIZE****ANALYSIS OF INSURANCE MARKETS IN THE WESTERN BALKANS IN THE
CORNER OF THE EFFECTS OF GLOBAL ECONOMIC CRISIS**

Dragana Vekić, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Analiza uticaja svetske ekonomske krize na tržište osiguranja u zemljama zapadnog Balkana. To znači da će se na osnovu svih dobijenih podataka i informacija, upotrebom naučnih metoda ispitivanja, doći do zaključka kako je kriza nastala, koje je efekte imala na tržište osiguranja i koje zemlje su najviše osetile uticaj krize.*

Abstract *Analysis of the impact of the global economic crisis on the insurance market in the countries of the Western Balkans. This means that based on all the data and information, using the scientific method of testing, come to the conclusion that the crisis occurred, which had effects on the insurance market and which countries are most felt the impact of the crisis.*

Ključne reči: , *Svetska ekonomska kriza, tržište osiguranja, zemlje zapadnog Balkana.*

UVOD

Prve naznake ozbiljne finansijske krize primećene su početkom jeseni 2007. godine na američkom hipotekarnom tržištu. Nedugo zatim, kriza zahvata i ostale segmente američke ekonomije i izaziva mnogobrojna bankrotstva, izrazito visoku stopu nezaposlenosti i tada se pojavljuju prve ozbiljne sumnje u do tada neprikosnoveni i veličani liberalni kapitalizam.

Finansijska i ekonomska kriza je značajno uticala na tržište osiguranja u zemljama zapadnog Balkana. Ona je od svog nastanka pa do današnjeg dana sputavala razvoj osiguranja a koje je svakako dalje uticalo i na razvoj i napredovanje nacionalnih ekonomija zemalja.

Ovaj rad se bavi analizom pojedinačnih tržišta osiguranja Srbije, Bosne i Hercegovine, Hrvatske, Slovenije, Crne Gore i Makedonije, i dobijeni podaci će dati jasnu sliku o uticaju krize na navedene zemlje.

1. Nastanak i razvoj tekuće finansijske i ekonomske krize

Posledice se mogu sagledati u zavisnosti od stepena razvijenosti zemlje. Kod razvijenih zemalja kriza je, zbog slabljenja bankarskog sektora, dovela do pada likvidnosti, što se odražava na smanjenje investicija i potrošnje, sa-

NAPOMENA:

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

mim tim zaposlenosti i smanjenje rasta BDP-a. U slučaju zemalja u razvoju, takođe dolazi do slabljenja bankarskog sektora, ali i do smanjenja stranih direktnih investicija od strane razvijenijih zemalja, pa samim tim i pada izvoza. Prve ozbiljne naznake da privreda SAD-a ulazi u fazu usporavanja i recesije uočile su se u 2007. godini, a realni sektor je osetio uticaj krize početkom 2008 godine kada dolazi do značajnog rasta nezaposlenosti.

1.1. Prelivanje krize iz SAD u Evropu

Prenošenje kriza iz SAD-a u Evropu prikazano je na slici 1.

1.2. Odgovor EU na tekuću finansijsku krizu

Evropska unija i MMF su na krizu reagovali tako što su pružili paket od 750 milijardi evra zemljana koje su tada bile najugroženije. Zemlje Evropske unije su kreirale sledeće mehanizme:

1. Evropski mehanizam za finansijsku stabilnost (EFSM)
2. Evropski fond za finansijsku stabilnost (EFSF)
3. Evropski stabilizacioni mehanizam (ESM)

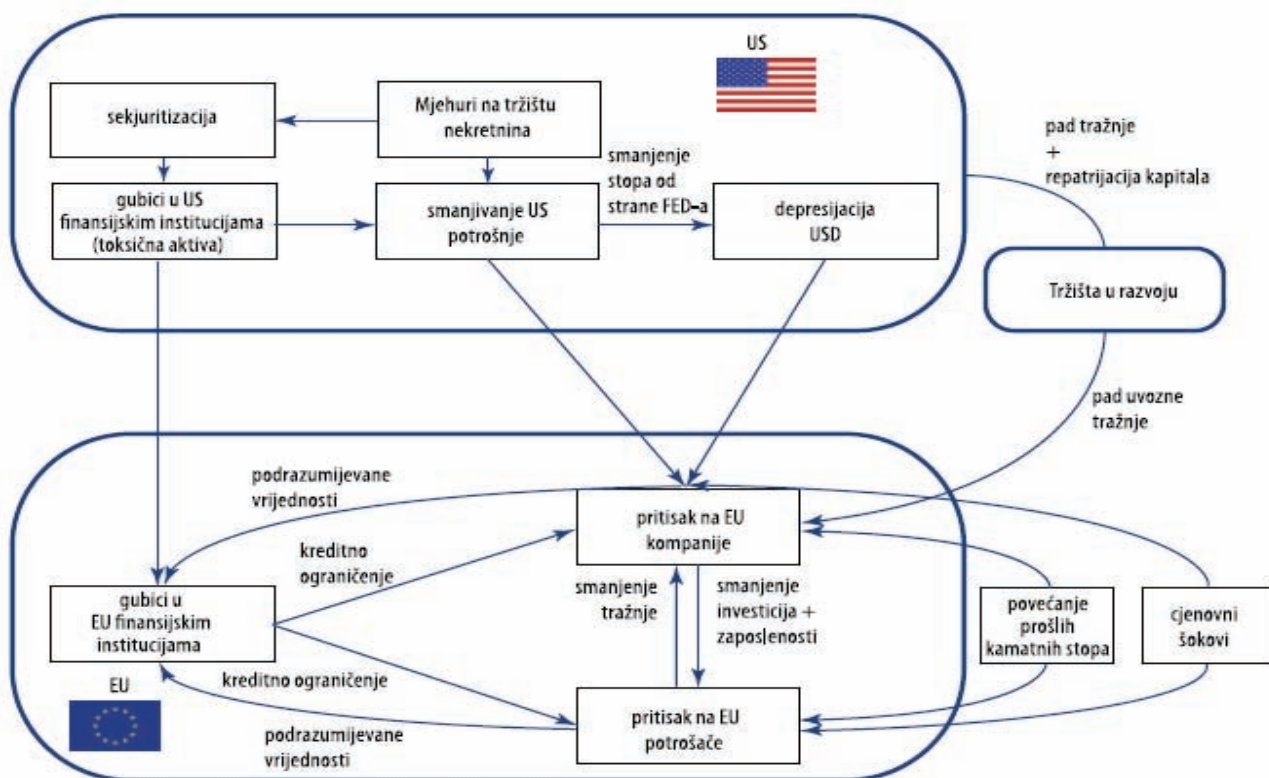
1.3. Odgovor ECB na tekuću krizu

Tokom prve faze finansijske krize banke su formirale velike zalihe likvidnosti i pooštravale uslove kreditiranja, ali kako su ubrzo lideri najrazvijenijih zemalja shvatili opasnost od globalne krize, morali su brzo da reaguju. ECB, centralna banka Švedske, Britanije i Švajcarske snizile su svoje referentne kamatne stope.

Set nestandardnih mera „pojačana kreditna podrška“ usvojen je u oktobru 2009. godine i sastojao se od sledećih mera:

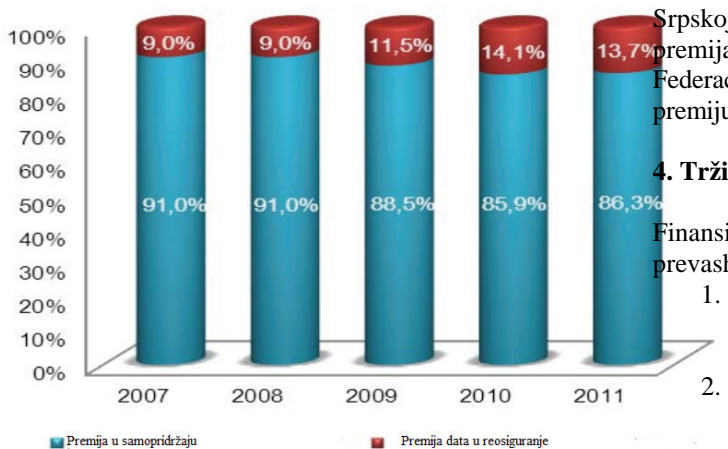
1. Produživanje ročnosti snabdevanja likvidnošću
2. Potpuna raspodela po fiksnoj stopi
3. Valutni svop ugovori
4. Zahtevi kolaterala
5. Program kupovine pokrivenih obveznica

ECB je 6 septembra 2012. godine donela odlučne mere da pomogne zemljama u krizi, prevashodno Španiji i Italiji. Osnovna mera je program otkupa dužničkih hartija zemljama sa visokim finansijskim problemima i visokom stopom zaduženosti.



Slika 1. Prenosnje krize

2. Tržište osiguranja u Srbiji pod uticajem svjetske ekonomske krize



Grafikon 1 : Odnos premije u samopridržaju i premije u reosiguranju u Srbiji u periodu od 2007. do 2011. godine
Izvor: Sajt NBS

Sa 91% koliko je iznosila u 2007. godini, visina premije u samopridržaju beleži pad na 86.3% u 2011. godini. Razlog ovakvog pada treba tražiti u poslovnoj politici osiguravajućih kompanija sa stranim kapitalom čije sprovođenje rezultira smanjenjem samopridržaja i predajom većeg dela rizika u reosiguranje

3. Tržište osiguranja u BiH

Prema najskorijim podacima sa sajta Agencije za osiguranje u BiH, u BiH posluju 26 društva za osiguranje i 1 društvo za reosiguranje. U periodu od 2007-2010.

godine ukupna premija je porasla za 29,08%, a premija životnog osiguranja gotovo je udvostručena, što je jedna od značajnih karakteristika tržišta osiguranja u Republici Srpskoj. Značajno je napomenuti da znatno brže raste premija koju su ostvarile filijale društava za osiguranje iz Federacije BiH na području Republike Srpske, u odnosu na premiju filijala Republike Srpske u Federaciji BiH

4. Tržište osiguranja u Hrvatskoj

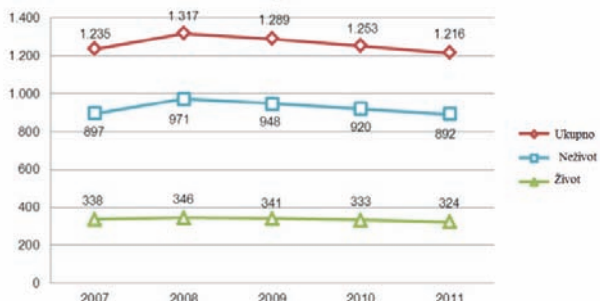
Finansijska kriza je uticala na sektor osiguranja prevashodno na dva nivoa:

1. značajno je smanjila životni standard stanovništva u Hrvatskoj te samim tim dolazi i do pada potražnje za osiguranjem.
2. budući da na institucijskom nivou osiguravajuća društva preuzimaju rizike iz realnog sektora, javlja se problem pokrića isplate šteta i osiguranih svota iz prikupljenih premija i finansijske imovine. Ovaj drugi nivo predstavlja za hrvatske institucije osiguranja najveći izazov, jer se padom domaćih i inostranih tržišta kapitala, treba sačuti sa priznanjem značajnih gubitaka od ulaganja, što dalje podrazumeva preispitivanje investicijskih politika.

4.1 Implikacije krize na tržište osiguranja u Republici Hrvatskoj

Kada posmatramo period neznatno pre finansijske krize možemo da uočimo da je rast BDP tokom 2007 je bio najveći. U periodu 2006/2007 stopa rasta životnih i neživotnih osiguranja bila je 10,82%, pri tome rast premijskih prihoda životnih osiguranja kretao se na nivou prosečne stope od 14,67%, dok je prodaja neživotnih

osiguranja rasla po stopi od 9,43%. U 2008. godini kao prvi efekat krize uočava se usporavanje BDP. Stopa rasta BDP u periodu 2008/2007 spustila se na nivo od 2,40%, što je naravno uticalo na smanjenje prodaje svih vrsta osigurnja. Premijski prihod od prodaje životnih osiguranja porasli su u 2008 za svega 2,33% u odnosu na 2007, što je veoma oštar pad.

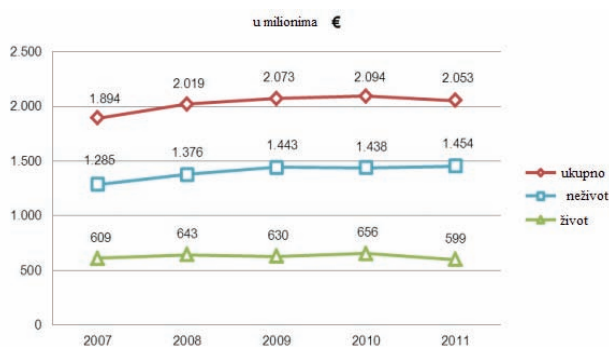


Grafikon 2 : Iznos bruto premije u Hrvatskoj u periodu od 2007 do 2011. godine

Izvor:, www.hanfa.hr

U Hrvatskoj ukupan broj registrovanih društva za osiguranje i reosiguranje je 28, 10 društva za osiguranje se bavi poslovima neživotnog osiguranje, 7 samo poslovima životnog osiguranja, a preostalih 10 su mešovita odnosno kompozitna društva, dok je jedno društvo "Kroacija lojd" društvo koje se bavi reosiguranjem.

5. Struktura tržišta osiguranja u Sloveniji



Grafikon 3 : Iznos bruto premije u period od 2007. do 2011. godine. u Sloveniji

Izvor: Slovensko Zavarovalno Zdrženje, Statistički zavarovalniški bilten, Ljubljana, 2008 – 2012

Iako Slovenija važi za zemlju u kojoj je osiguranje veoma razvijeno i u kojoj osiguravajuće kuće lepo posluju, možemo zaključiti da je svetska ekonomska kriza imala uticaja i na takvu zemlju je je u godinama krize bruto premija bila na nižem nivou nego u godinama posle krize, u godinama oporavka.

U 2011. godini u Sloveniji bruto premija je iznosila 2.053 miliona evra što je za 2% manje nego u 2010. godini. Našu pažnju svakako može da privuče i podatak da premija osiguranja u period od 2007. do 2011. Ne beleži značajan rast, bez obzira na usvajanje novih proizvoda kao i novih kanala porodaje osiguranja. Kriza je uticala na

standard građana što je zatim imalo uticaja na delatnost osiguranja i pad premije osiguranja.

6. Tržište osiguranja u Crnoj Gori

Zbog nedostatka jedinstvenog nadzora nad finansijskim sektorom , svetska ekonomska kriza nije mimoišla ni Crnu Gogu. U jednom momentu u 2008. godini , tržišna kapitalizacija na berzi premašila je 250 % BDP-a, što je za ekonomski i finansijski razvijene privrede nedostižno Broj društava za osiguranje je sa šest, koliko ih je poslovalo u 2007. godini, povećan na dvanaest u 2011. godini . godini.. Pet društva za osiguranje bavila su se samo poslovima neživotnih osiguranja, a sedam društava poslovima životnih osiguranja..

6.1 Učesnici na tržištu osiguranja

Na crnogorskom tržištu osiguranja u prvoj polovini 2012. godine poslove osiguranja je obavljalo dvanaest društava za osiguranje, dok je u drugoj polovini ove poslove obavljalo 11 društava. Pet društava za osiguranje se bavilo samo poslovima neživotnih osiguranja, a šest društava samo poslovima životnih osiguranja.

6.2 Pokazatelji tržišta osiguranja

U periodu od 2006. do 2009. godine pokazatelji učešća bruto fakturisane premine u BDP-u ostvaruju stabilan rast i to je sve zbog uticaja pozitivnih trendova na crnogorskom tržištu osiguranja. Usred uticaja ekonomske krize, kao i usporavanja rasta crnogorske ekonomije ovaj pokazatelj je u 2010. i 2011. godini ostvario pad, dok je u 2012. godini ostvario blagi rast i iznosio 2,01%. U 2012. godini učešće bruto fakturisane premije neživotnih osiguranja u BDP-u je ostvarilo blagi rast i iznosilo je 1,72%, kao i učešće premije životnih osiguranja u BDP-u koje je iznosilo 0,29%.

Struktura premije u samoprizržaju se kretala od 55,8% u 2007 do 86,2% u 2011. godini te je zabeležen značajan rast tokom godina. U Crnoj Gori je u 2007. godini postojalo jedno društvo za reosiguranje i to Lovćen reosiguranje, koje je prestalo sa radom 2008. godine, te je to verovatno i indirektno uticalo na povećanje samoprizržaja u tom preiodu.

7. Tržište osiguranja u Makedoniji

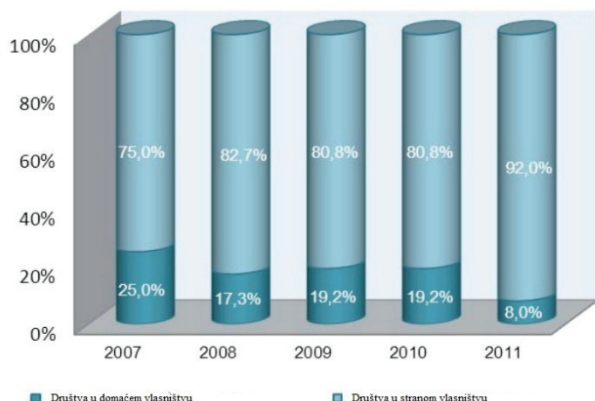
Agencija za nadzor osiguranja Republike Makedonije je autonomno i nezavisno telo osnovano sa javnim ovlašćenjima koja reguliše sva bitna pitanja koja se tiču tržišta osiguranja u Makedoniji.

7.1 Pokazatelji tržišta osiguranja u Makedoniji

U Makedoniji je u 2011. godini ostvarena ukupna premija u iznosu od 110,7 miliona Eura, te je zabeležen rast u odnosu na 2007. godinu kada je iznosila 100 miliona Eura, tj rast od 11,5%. Ovakav rast nije bio u kontinuitetu, kriza je imala svoj uticaj i na najsiromašnija tržišta osiguranja, u koje se može smestiti i tržište osiguranja u Makedoniji, te je ukupna premija pala u 2009. godini i iznosila je 97 miliona eura, sto je naniži iznos u tom periodu.

Udeo neživotnog osiguranja u ukupnoj premiji osiguranja je iznosio od 97,2% u 2007. godini, da bi se u 2011. godini nešto smanjio u korist životnog osiguranja i iznosio 92,7%.

7.2 Vlasnička struktura kapitala u društvima za osiguranje



Grafikon 4: Struktura vlasničkog kapitala u društvima za osiguranje u periodu od 2007. do 2011. godine u Makedoniji

Izvor: www.aso.mk

Ukoliko posmatramo grafikon iznad možemo da primetimo da je udeo stranog kapitala na veoma visokom nivou. Taj udeo je bio na visokom nivou i pre krize, tačnije 2007. godine je iznosio 75%, tokom godina krize bio je na nešto višem nivou ali nije se značajno menjao u tim godinama. Može da se primeti da se udeo stranog kapitala imao značajni rast u 2011. godini i iznosio je 92%.

8. ZAKLJUČAK

Globalna finansijska i ekonomska kriza zahvatila je ceo svet, sve posledice krize se jos uvek ne znaju, a takođe se ne zna do kada će kriza da traje i koliko će uticati na ceo svet.

Kao osnovni uzrok nastanka krize ističe se nekvalitetna regulative i nadzor finansijskih institucija u SAD, što je uticalo na rast velikog broja špekulativnih učesnika, trgovinu pod visokim rizikom koja je izazvala slom finansijskog trzista, bankrotstvo velikog broja banaka, propast mnogim učesnika i recesiju ekonomije u globalu. Tržište osiguranja u velikoj meri zavisi od finansijskog i bankarskog sektora, te samim tim i od životnog standard građana. Pošto je kriza negativno uticala na životni standard građana, pada privredne aktivnosti i recesije finansijskog sektora, očigledno je i smanjenje na tržištu osiguranja, pre svega životnog osiguranja koje je u direktnoj vezi sa finansijskim mogućnostima građana.

9. LITERATURA

1. Avdalović V., Čosić Đ., Avdalović S.: „Upravljanje rizikom u osiguranju“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.
2. Balaban M., *Osiguranje u savremenom svetu*, samostalno izdanje autora, Novi Sad, 2008,
3. Bjelica V., *Bankarstvo u teoriji i praksi*, Ekonomski fakultet u Novom Sadu, Novi Sad, 2001,
4. Bjelica V. i grupa autora, *Finansije, teorija i praksa*, Ekonomski fakultet u Subotici, Novi Sad, 2001,
5. Bošnjak M: „globalna finansijska i ekonomska kriza i njen uticaj na privredu i finansije Srbije“, Ministarstvo finansija Republike Srbije, januar 2011.
6. Crnobrnja, M. „Ekonomija tranzicije“, Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju (FEFA), Beograd 2007.
7. Ekonomske teme, Nis 2009 Sanja Vučković „Zasto nastaju špekulativni baloni?“ Zbornik radova, ekonomsko finansijska kriza i računovodstveni sistem, 43 simpozijum, Zlatibor maj 2012
8. Krugman Pol, „Povratak ekonomije depresije i svetska kriza 2008“, Prevod: Ana Imširović-Đorđević, Smederevo, 2010
9. Lisov M., Žarković N.: „Ekonomske i tehničke osnove osiguranja“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
10. Marović B. : „Osiguranje i špedicija“, Stylos, Novi Sad, 2001.
11. Marović B., Kuzmanović B., Njegomir Vladimir.: „Osnovi osiguranja i reosiguranja“, Princip Press, Beograd, 2009
12. Mrkšić D.: „Osiguranje u teoriji i praksi“, Alef, N.Sad, 1999.
13. Prekajac Zora, „Međunarodna ekonomija“, Futura publikacija, Novi Sad, 2008.
14. Radivojević Katarina, „Uticaj svetske ekonomske krize na privredu Srbije“, Master rad, Beograd, maj 2011.

Kratka biografija:

Dragana Vekić, rođena 13.09.1988 u Bečeju, diplomirala je na Ekonomskom fakultetu u Novom Sadu, smer Finansije bankarstvo i osiguranje. Radila u Wiener Städtische osiguranju kao agent prodaje. maj-jul 2013. Od jula 2013 radi u firmi Profiagrar DOO.

PREVENTIVNE MERE U OSIGURANJU GRAĐEVINSKIH OBJEKATA SA POSEBNIM OSVRTOM NA ZAŠTITU NA RADU**PREVENTIVE MEASURES IN THE INSURANCE OF BUILDINGS WITH SPECIAL EMPHASIS ON SAFETY AT WORK**

Tihana Misirača, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Gradilište samo po sebi predstavlja vrlo razuđen i veliki rizik zbog niza okolnosti koje utiču na kvalitetno i blagovremeno završavanje započetog posla. Verovatnoća da se desi nešto nepredviđeno je visoka - prirodna nepogoda ili građevinska nezgoda koja ne može nikako da se predvidi mogla bi da u potpunosti ugrozi realizaciju planova i rokove za ispunjenje ugovora i nanese nepredviđene troškove. Osiguranje objekata u izgradnji pruža različite nivoe zaštite od mnogobrojnih rizika koji izvođača ili podizvođača radova finansijski mogu ugroziti i sprečiti da ispoštujete svoje ugovorne obaveze.*

Osnovni cilj osiguranja građevinskih objekata je da se investicija uspešno privede kraju i na vreme stavi u funkciju stvaranja prihoda.

Abstract – *The construction site is a very big risk because it is influenced by a number of circumstances which affect the quality and timely completion of started work. The probability that something happens unexpectedly high - a natural disaster or construction accident that could not possibly predict it could completely undermine the implementation of plans and deadlines for completion of the contract and cause unforeseen costs. Insurance of buildings under construction provides different levels of protection against the many risks that the contractor or subcontractor may jeopardize the financial and prevented to comply with their contractual obligations.*

The main objective of ensuring buildings that investment ended successfully and in time put to use to generate revenues

Ključne reči: *osiguranje, građevinarstvo, zaštita na radu, rizici, mere zaštite, preventiva.*

1. UVOD

Danas se u svetu prave veoma skupi objekti, kao i objekti velikih razmera u kojima živi, radi ili se privremeno nalazi veliki broj ljudi. U takvim objektima se zahtevaju posebne mere bezbednosti u svakom vidu, kako bi se zaštitili životi ljudi i materijalnih dobara.

Razvoj građevinarstva ogleda se u stalnom iznalaženju novih, sve smelijih rešenja u primeni konstrukcija i novih

NAPOMENA:

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

materijala. Postignuti napredak u ovom pravcu, međutim nije praćen u jednakoj meri i napretkom na polju bezbednosti objekata. Sa veličinom i cenom objekata, kao i broja ljudi, raste opasnost od pojave nesrećnih slučajeva, a samim tim raste i opasnost od povećanog broja žrtava i materijalne štete. Zato sa veličinom objekta i velikim brojem ljudi koji u njima rade, žive ili se privremeno nalaze, raste predostrožnost kao i mere za zaštitu od požara, eksplozija i havarija. Pojave kao što su požari, eksplozije, havarije i slično mogu izazvati ljudske žrtve i materijalne štete koje su ravne elementarnoj katastrofi na određenom prostoru. Destruktivne pojave, bilo da su one prirodne ili su rezultat nepažnje i nestručnog rada ljudi, ostavljaju manje ili veće štete, ali požari i eksplozije koji se često uzajamno prate, ako se dopusti da se razvijaju, najčešće ostavljaju najteže posledice. Zato se preventivnom delovanju, preduzimanju i primeni mera za zaštitu od požara i eksplozije, mora postaviti izuzetan značaj.

2. POJAM RIZIKA

Ne postoji jedna za sve prihvatljiva definicija rizika, bilo da posmatramo sa teorijskog ili pak praktičnog aspekta osiguranja. Sam rizik poistovećujemo sa nastupanjem jednog ekonomski štetnog događaja. To je ujedno osnovna i najšira definicija rizika.

Ako u datoj situaciji postoji neizvesnost u vezi ishoda događaja i mogućnost da ishod bude nepovoljan javlja se intuitivni pojam rizika, koji obuhvata nedostatak znanja o budućnosti i mogućnosti neke nepovoljne posledice.

Rizik je neko buduće stanje koje može, a i ne mora nastati, čiji su faktori poznati, a mogućnost nastanka rizika se može izmeriti (izračunati) odgovarajućom statističkom aparaturom, prvenstveno primenom standardne devijacije i koeficijenta varijacije. Kada postoji rizik, uvek postoje i najmanje dva moguća ishoda. Ako sigurno znamo da će nastati gubitak, onda nema rizika.

3. POJAM PREVENTIVNIH MERA U DELATNOSTI OSIGURANJA

Svaka mera protiv štete ima za cilj da smanji opasnost nastanka štete na određenom objektu ili grupi objekata. Idealni ciljevi u preventivnoj delatnosti ne mogu se postići, ali ipak možemo utvrditi da je potpuna zaštita protiv neke opasnosti moguća i to onda kada uklonimo pojedine uzroke nastanka štete.

Kada želimo što više da smanjimo verovatnoću nastanka štete moramo da isključimo izvore opasnosti, sa jedne strane, i da uvedemo kontrolu procesa rada, sa druge

strane. Prvo se postiže na nivou razvoja teorije sigurnosti, koja nastanak mogućih opasnih situacija kvantitativno određuje, odnosno kvalifikuje ih, a drugo tekućim kontrolisanjem i praćenjem procesa rada u predviđenim granicama tolerancije.

Da preventivne mere ne bi bile suviše skupe, potrebna je stručna analiza sa stanovišta koristi koje donose preventivne mere. Takva analiza obavlja se na osnovu prethodne ocene rizika, mora da prikaže optimum mera za sprečavanje štete na objektu ili grupi objekata.

4. OSIGURANJE GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

4.1. Osiguranje objekata u izgradnji

Objekti u izgradnji su izloženi posebnim rizicima svojstvenim ovoj delatnosti. Ti rizici su brojni i njihovo nastajanje može da dovede do usporavanja ili odlaganja izgradnje pored tehničkog zastoja i do ekonomskog gubitka.

Ovim osiguranjem se mogu pokriti sledeći rizici:

- građevinski objekti u izgradnji, pod čime se podrazumevaju novogradnja i rekonstrukcija;
- građevinski, zanatski, instalacioni materijal i sva oprema koja je namenjena isključivo za ugradnju u osigurani objekat u izgradnji;
- građevinska oprema i pomoćni objekti koji se koriste za izgradnju građevinskog objekta (pomoćne zgrade, barake, restorani, skladišta, skele i sl.), osim stvari koje čine osnovna i obrtna sredstva izvođača radova, odnosno osiguranika;
- već postojeći objekti na kojima se obavljaju rekonstrukcije, popravke, dogradnje, nadgradnje, adaptacija i sl.;
- pojedini građevinski i zanatski radovi koje je preuzeo izvođač radova;
- pomoćni građevinski materijal i alat u upotrebi.

4.2. Prisutne opasnosti u toku gradnje

U toku izgradnje objekata najizraženije prisutne opasnosti su opasnosti od vode (poplave, bujice, podzemne i visoke vode, nepredviđene atmosferske padavine i sl.), požara i povreda. Opasnosti od zemljotresa i olujnih vetrova, orkana i tajfuna, mogu biti od dodatne važnosti za određene zemlje ili regione.

Dodatne opasnosti obuhvataju: rizik šteta trećim licima, izlaganje gradilišta provalnoj ili običnoj krađi, zlonamerne štete i bilo koja šteta koja se može desiti u toku rada, od grešaka u projektu, pogrešnog izbora i ugradnje materijala, kao i nestručnosti samih izvođača.

Ako su radovi u izgradnji prekinuti, gradilište se u velikoj meri izlaže opasnostima od izlivanja vode, požara, krađe i provalne krađe. Takođe postoji i opasnost od nanošenja šteta trećim licima i imovini, u zavisnosti od okruženja gradilišta.

5. PREVENTIVNE MERE U OSIGURANJU GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

5.1. Protivpožarne mere zaštite

Požarna bezbednost objekata započinje u trenutku izrade urbanističkih planskih dokumenata. Zakon o zaštiti od požara decidentno zahteva da se prostornim i

urbanističkim planovima, kao i odlukama koje ih zamenjuju ili dopunjuju u pogledu mera zaštite od požara, mora predvideti sledeće: izvorišta snabdevanja vodom i kapaciteti gradske vodovodne mreže koji obezbeđuju dovoljne količine vode za gašenje požara; udaljenost između zona predviđenih za stambene i javne objekte i zona predviđenih za industrijske objekte i objekte specijalne namene (skladišta lako zapaljivih tečnosti, gasova i lako eksplozivnih materija); udaljenost između objekata različite namene unutar industrijske zone i objekata specijalne namene, koji omogućava sprovođenje mera zaštite od požara; širina puteva koji omogućavaju pristup vatrogasnim vozilima do svakog objekta i njihovo manevrisanje za vreme gašenja požara; prostor za izgradnju objekata za potrebe vatrogasnih jedinica.

Još u fazi projektovanja objekta se mogu razrešiti mnoga pitanja vezana za zaštitu od požara, ukoliko da njega dođe kada se objekat stavi u funkciju. Neki od najefikasnijih načina preventivne zaštite od požara su formiranje požarnih sektora i segmenata u objektima prilikom gradnje, kojima se utiče na sprečavanje širenja požara u objektu, potom ugradnja protivpožarnih prepreka, pomoću kojih se postiže onemogućavanje širenja požara u svim pravcima, kako u horizontalnom tako i u vertikalnom, zatim ugradnja horizontalnih i vertikalnih protivpožarnih zidova, protivpožarnih i protivdimnih vrata, eksplozivnih i dimnih odušaka i pojaseva od nesagorivog materijala. Takođe, način preventivnog smanjenja štete od požara vrši se i prilikom izgradnje krovova objekata. Krovne konstrukcije izgrađene od lako zapaljivih materijala obezbeđuju se postavljanjem zaštitnog sloja od nezapaljivog materijala ili se rade u raznim nivoima, jer se sa visinskom razlikom krovnih ravni može sprečiti prenošenje eventualnog požara sa jednog krova na drugi. Još jedna protivpožarna mera zaštite je poznavanje osobina pojedinih građevinskih materijala koji se najčešće primenjuju u građevinarstvu, jer kako će se građevinski objekti ponašati u uslovima požara, prvenstveno zavisi od građevinskog materijala od kojeg je izgrađen, kao i od konstrukcije objekta. Otpornost prema požaru građevinskih elemenata i konstrukcija određuje se prema odgovarajućim JUS standardima.

5.2. Preventivne mere zaštite od izlivanja vode

Potrebno je obezbediti da kiša koja pada sa vrha objekta bude blokirana, da skladište bude zbrinuto i dobro zaštićeno, tako da šteta od rizika vode u skladištima materijala i opreme bude minimizirana. Ukoliko pada obilna kiša praćena olujom ili tajfunom, moraju se postaviti zaštitne cerade (prekrivači).

Za procenu prostorne distribucije padavina koriste se, već dve decenije, meteorološki radari i sateliti. Kvalitetna radarska prognoza ima poseban značaj kod zaštite od poplava objekata u izgradnji u malim slivovima, jer se može koristiti za blagovremeno upozorenje o nailasku bujičnih poplava. U velikim slivovima (većim od 10000 km²), prognoza poplava se bazira na hidrološkim i meteorološkim osmatranjima u slivu i daje se za više dana unapred.

Glavna komponenta modernog operativnog sistema za upozorenje o nailasku poplava su modeli za prognozu. U

njima se vrši transformacija podataka o padavinama (merenim ili prognoziranim) u podatke o proticajima u vodotoku.

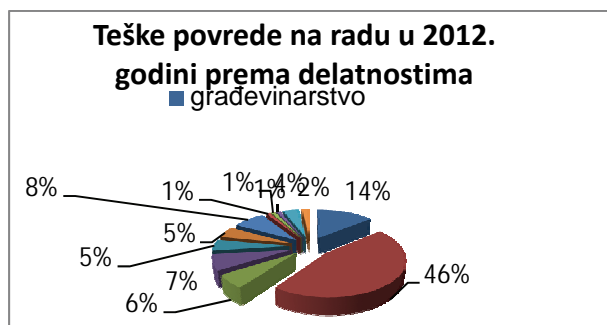
5.3. Mere zaštite od delovanja opasnih materija

Opasne materije moraju se držati u posudama ili rezervoarima koji odgovaraju propisanim tehničkim uslovima i standardima u količini i na način određen propisanim standardima za određenu vrstu opasne materije. Osim rezervoara za skladištenje se koriste i kante, boce, limenke i burad. Prostor na kome se čuvaju opasne materije se mora redovno čistiti od svih gorivih materija i posude u kojoj se nalaze opasne materije se moraju zaštititi od direktnog delovanja sunčevih zraka. Treba ga osigurati od pristupa lica koja tu ne rade i obeležiti upozorenjima "Zabranjeno pušenje" i "Zabranjen prilaz otvorenom vatrom".

5.4. Mere zaštite na radu

Rad u građevinarstvu je jedna od najrizičnijih delatnosti u pogledu povređivanja i ugrožavanja zdravlja radnika. Svake godine u Evropskoj Uniji umire oko 165.000 ljudi u nesrećama na radu ili zbog zdravstvenih oboljenja povezanih sa radom. Srbija u 2012. beleži ukupno 1.716.499 povreda na radu, od kojih su 1.003 teške, a 26 smrtnih povreda na radu. Najčešći razlog povreda radnika je neadekvatna oprema i neodgovornost radnika, a na spisku najugroženijih zanimanja su: armirači, tesari, zidari, vozači viljuškara i teretnjaka, pomoćni radnici, elektromonteri, bravari-zavarivači.

Obaveza svakog izvođača radova da izradi elaborat o uređenju gradilišta u kojem se navode mere za bezbedan i zdrav rad koje se moraju sprovesti na tom gradilištu.

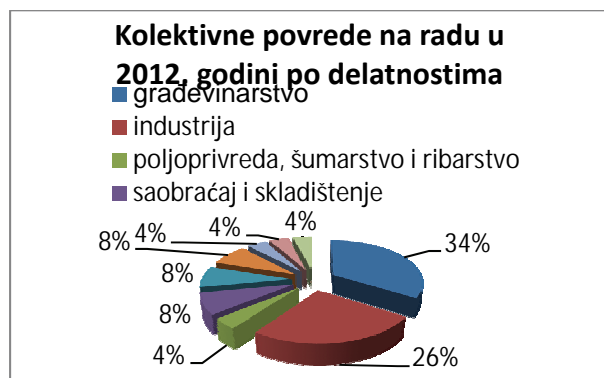


Grafikon 1. Teške povrede na radu u 2012. godini po delatnostima

Gradilište se uređuje tako da se na njemu može bezbedno obavljati rad i kretanje radnika, oruđa i uređaja za rad i transportnih sredstava. Iznad mesta kretanja i rada radnika zabranjen je prenos tereta, rad i kretanje drugih radnika, ako nisu preduzete mere za zaštitu od padajućih predmeta. Gradilišni putevi, po čvrstoći i ostalim putnim elementima, moraju biti prilagođeni voznim i ostalim karakteristikama sredstava koja se po njima kreću. Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema, kada se ne upotrebljavaju moraju biti složeni tako da je omogućen lak pregled i nesmetano njihovo ručno ili mehanizovano uzimanje bez opasnosti od rušenja i slično. Pomoćne pogone na gradilištu, po pravilu, treba smeštati van opasnih zona na gradilištu. Da bi bili obezbeđeni

odgovarajući radni uslovi u zatvorenim radnim prostorijama, moraju se preduzeti zaštitne mere radi smanjenja štetnog dejstva gasova i pare, visoke ili niske temperature, vlage, prašine, otrova, atmosferskog pritiska, buke i vibracija, eksplozije gasova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti, i njihovog svodenja na granice dopuštene važećim propisima o zaštiti na radu. Na svakom gradilištu mora se organizovati odgovarajuća i efikasna služba prve pomoći za vršenje hitne intervencije pri povredama radnika na radu.

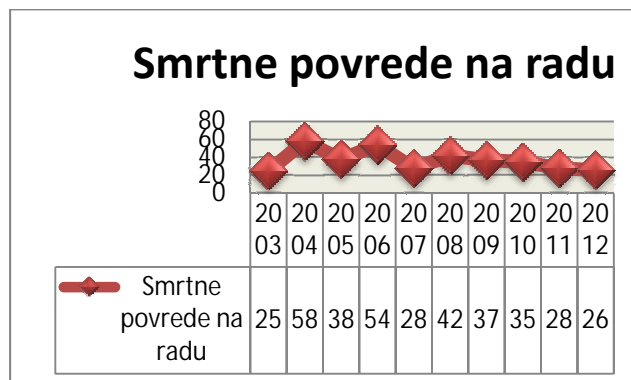
Investitor je dužan da, prilikom organizovanja rada i radnog procesa, obezbedi preventivne mere radi zaštite života i zdravlja radnika kao i da za njihovu primenu obezbedi potrebna finansijska sredstva.



Grafikon 21. Kolektivne povrede na radu u 2012. godini po delatnostima

Radnik je dužan da primenjuje propisane mere za bezbedan i zdrav rad, da namenski koristi sredstva za rad i opasne materije, da koristi propisana sredstva i opremu za ličnu zaštitu na radu i da sa njima pažljivo rukuje, da ne bi ugrozio svoju bezbednost i zdravlje kao i bezbednost i zdravlje drugih lica. Za vreme izvođenja radova na gradilištu, primenjuju se preventivne mere bezbednosti i zdravlja na radu, polazeći od načela utvrđenih Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu.

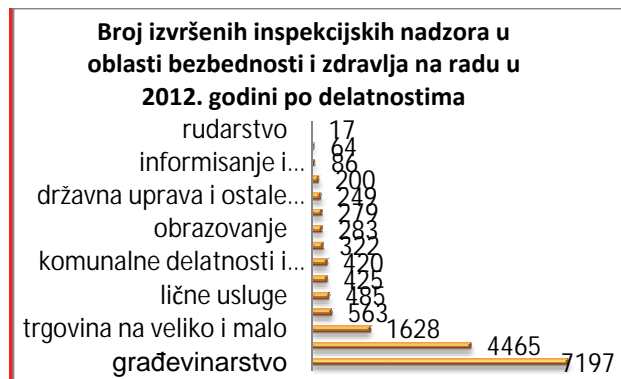
Radi zaštite organizma i delova tela, licima koja su za vreme rada izložena određenim vrstama opasnosti i štetnosti stavlja se na raspolaganje sredstva lične zaštite i lična zaštitna oprema, ako se dejstvo opasnosti i štetnosti ne može drugim merama zaštite na radu otkloniti.



Grafikon 3. Smrtno povrede na radu od 2003- 2012. godine

Materijal od kog se izrađuju sredstva i oprema, odnosno njihovi delovi, ne sme neugodno mirisati, nadraživati

kožu i otpuštati boju. Sredstva odnosno oprema koja se upotrebljava na radnim mestima na kojima postoji opasnost od požara, mora biti izrađena od negorivog materijala ili od teško zapaljivog materijala. Takođe, ona koja se upotrebljava na radnim mestima na kojima može doći do mehaničkog, električnog, toplotnog ili sličnog udara, mora biti dovoljno otporna prema kidanju, udaru i lomu odnosno električnoj i toplotnoj sprovodljivosti.



Grafikon 4. Broj izvršenih inspeksijskih nadzora u 2012. godini

Pored toga, materijal od kog se izrađuju sredstva i oprema mora biti dovoljno otporan prema koroziji, promeni temperature i dejstvu dezinfekcionih sredstava.

Zaštitna sredstva i oprema dele se na:

- Sredstva i oprema za zaštitu glave
- Sredstva i oprema za zaštitu očiju i lica
- Sredstva i oprema za zaštitu sluha
- Sredstva i oprema za zaštitu organa za disanje
- Sredstva i oprema za zaštitu ruku
- Sredstva i oprema za zaštitu nogu
- Sredstva i oprema za zaštitu tela
- Sredstva i oprema za zaštitu od nepovoljnih atmosferskih uticaja

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razvoj građevinarstva kako u svetu tako i kod nas, ogleda se u stalnom iznalaženju novih, sve smelijih rešenja u primeni konstrukcija i materijala. Postignut napredak u ovom pravcu, međutim, nije praćen u jednakoj meri i napredkom na polju smanjivanja rizika i bezbednosti objekata. Zbog toga prilikom izgradnje novih objekata, preduzimaju se određene preventivne građevinske mere koje imaju za cilj da spreče pojavu određenog rizika, i ako do njega dođe, da onemoguće njegovo brzo širenje i prenošenje na okolinu, kao i da obezbede brzu intervenciju na spašavanju i eventualnu evakuaciju ljudi ugroženih ostvarenjem tog rizika.

U ovom radu poseban značaj ukazano je na mere zaštite na radu jer zdrava radna snaga, na bezbednom i zdravom radnom mestu, znači zdrav posao, a istraživanja pokazuju da se u građevinskoj industriji dogodi najmanje 60.000 nesreća na radnom mestu svake godine širom sveta, dok godišnje oko 2,3 miliona ljudi u svetu pogine na poslu. Utvrđeno je da se najveći broj povreda na radu dešava zbog nepoštovanja bezbednosnih propisa i nekorišćenja zaštitne opreme.

7. LITERATURA

1. Avdalović V., Ćosić Đ., Avdalović S.: „Upravljanje rizikom u osiguranju“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.
2. Balaban M., *Osiguranje u savremenom svetu*, samostalno izdanje autora, Novi Sad, 2008,
3. Lisov M., Žarković N.: „Ekonomske i tehničke osnove osiguranja“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
4. Marović B. : „Osiguranje i špedicija“, Stylos, Novi Sad, 2001.
5. Marović B., Kuzmanović B., Njegomir Vladimir.: „Osnovi osiguranja i reosiguranja“, Princip Press, Beograd, 2009
6. Mrkšić D.: „Osiguranje u teoriji i praksi“, Alef, N.Sad, 1999.
7. Pak J.: “Pravo osiguranja”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011.
8. Sekulović Z., Bogner M., Pejović S.: "Preventivna zaštita od požara", Eta, 2012
9. Vujović R., Kapidžić Lj.: "Preventiva u osiguranju", Univerzitet Singidunum, Beograd 2008.
10. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, „Službeni glasnik RS“, br. 101/2005

Kratka biografija:



Tihana Misirača rođena je 06.03. 1989. godine u Sisku, Republika Hrvatska. Diplomski rad, na Fakultetu Tehničkih Nauka na temu Preventivne mere u osiguranju građevinskih objekata, odbranila je 21.09.2012. godine, na smeru Inženjerstvo i menadžment osiguranja.



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 septembra 2012. godine direktor je finansijsko ekonomske funkcije JP Transnafta Pančevo.

MESTO, ULOGA I ZNAČAJ TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU THE PLACE, ROLE AND SIGNIFICANCE OF TECHNICAL ANALYSIS IN INVESTMENTS

Jelena Ivezić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Predmet istraživanja je utvrđivanje performansi tehničke analize i njenih alata u cilju ostvarivanja adekvatnog prinosa od konkretne aktivnosti investiranja uz minimalan rizik. U radu su analizirane performanse dva indikatora na osnovu kojih investitor treba da donese odluku o investiranju, a to su MACD (Indikator konvergencije i divergencije pokretnih proseka) i RSI (Indeks relativne snage).*

Abstract – *Subject of the research is to determine the performance of technical analysis and its tools in order to achieve an adequate return from specific investment activity with minimal risk. This paper analyzes performance of two indicators on which an investor should rely on to make the right investment decisions, and those are MACD (Moving Average Convergence Divergence) and RSI (Relative Strength Index).*

Cljučne reči: *Investiranje, akcije, rizik, tehnička analiza, metode i indikatori, MACD, RSI.*

1. UVOD

Predmet istraživanja u radu je analiza performansi primene metoda tehničke analize u investiranju, sa posebnim osvrtom na mogućnost optimizacije procesa investiranja. U radu su analizirane dve strategije investiranja, aktivna i pasivna, kao i dva indikatora za generisanje kupoprodajnih signala, odnosno MACD i RSI indikator. Kao uzorak istraživanja uzete su dve kompanije iz energetskog sektora sa dva različita tržišta (razvijenog i nerazvijenog - tranzitnog). Posmatrani su kupovni i prodajni signali koje generišu MACD (12,26,9) i RSI (9) indikatori na primeru akcija kompanije NIS a.d., koja posluje na slabo razvijenom tržištu u Republici Srbiji i akcija kompanije *Exxon Mobile*, koja posluje na razvijenom tržištu SAD-a.

Cilj rada je da ukaže na mesto, ulogu i značaj tehničke analize pri donošenju odluka o investiranju u određenu aktivu. Metodologija ovog istraživanja obuhvata metode analize, sinteze i korespondirajuće matematičko-statističke metode koje teorijski i empirijski istražuju primenu tehničke analize u investiranju. Cilj investiranja jeste ostvarivanje što veće dobiti (profita) uz najmanji mogući rizik tj. nesigurnost koju ulaganje nosi sa sobom. Primenom tehničke analize, odnosno analizom njenih odgovarajućih alata i metoda, može se značajno doprineti smanjenju

smanjenju nesigurnosti koje investiranje nosi sa sobom. Tehnička analiza može da pomogne i individualnim i profesionalnim investitorima pri donošenju odluke kada kupiti, a kada prodati aktivu koju poseduju i maksimizirati njihov profit uz minimalne gubitke. Cilj tehničke analize je da pomogne investitoru pri izboru odgovarajućeg indikatora i odgovarajuće strategije investiranja, jer u zavisnosti od izbora pravog indikatora i strategije zavisi da li će investitor ostvariti prinos ili gubitak od aktivnosti investiranja.

2. INVESTIRANJE – MOGUĆNOSTI I OGRANIČENJA

Investiranje predstavlja odricanje od potrošnje novca i drugih sredstava danas u očekivanju da će to doneti koristi u budućnosti [1]. Investiranje predstavlja visoko rizičan posao, pa je donošenje adekvatnih odluka o investiranju težak posao, ali da bi kompanija osigurala svoju buduću egzistenciju i svoje efikasno poslovanje sutra, investiranje predstavlja nužnu aktivnost.

Svi investitori žele da zarade što više novca na svojim investicijama i imaju dva osnovna cilja, prvi da ostvare najveću moguću stopu prinosa, a drugi da istovremeno izbegnu rizik. Investitori će se razlikovati u svom odabiru investicija u skladu sa svojim znanjem i sklonostima ka riziku i neizvesnosti, količinom kapitala itd. Dve osnovne vrste investitora su individualni i profesionalni investitori. Individualni investitori su pojedinci koji višak svojih sredstava (uštedevinu) investiraju u različite oblike aktive od kojih su to najčešće investicije u obrazovanje, ulaganja u životna osiguranja, investicije u nekretnine i sl. Profesionalni investitori pružaju usluge upravljanja investicijama uz određenu nadoknadu. Međutim, većina profesionalnih investitora ili udružuje sredstva mnogih individualnih investitora i upravljaju njima ili radi za institucionalne investitore. Institucionalnim investitorom se smatra kompanija (nikako fizičko ili neko drugo pravno lice), čija je stalna i osnovna delatnost investiranje novca, deviza ili kapitala koji su joj skupili članovi (akcionari) pri kupovini tuđih hartija od vrednosti [2]. Na finansijskim tržištima se trguje neopipljivom (nematerijalnom) aktivom koja predstavlja prava na neke buduće koristi ili prihode. Postoje tri tipa finansijske aktive: finansijska aktiva koja donosi fiksni prihod, finansijska aktiva koje predstavljaju hartije od vrednosti poznate kao akcije i finansijska aktiva koju čine finansijski derivati [3]. Pored investiranja u finansijsku aktivu, investitori mogu ulagati i u neku vrstu materijalne aktive kao što su poljoprivredni proizvodi ili u plemenite metale. U radu je najveća pažnja posvećena ulaganju u finansijsku aktivu sa varijabilnim prihodom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vladimir Đ. Đaković, docent.

Akcije su vlasničke hartije od vrednosti. Posedovanje akcija znači da njen vlasnik ima određeni udeo u vlasništvu kompanije koje je izdalo akciju. Investitori mogu ostvariti prihod od akcija na dva načina – ili cena akcija poraste tokom vremena ili kompanija vlasnicima akcije isplaćuje dividende. Akcije su osnovno sredstvo putem kojeg kompanije prikupljaju dodatni kapital i predstavlja sredstvo bespovratnog ulaganja kapitala, za razliku od obveznica, koje su sredstvo povratnog ulaganja. Prednosti ulaganja u akcije su brojne. Naime, ovaj vid investicije omogućava ograničenu odgovornost, likvidnost i disperziju rizika za potencijalne investitore. Prema vrsti i obimu prava akcije delimo na obične (redovne) i preferencijalne (povlašćene) akcije. Poslovanje sa akcijama i drugim hartijama od vrednosti odvija se na primarnom i sekundarnom tržištu. Primarno tržište je kada kompanija prvi put emituje svoje hartije od vrednosti, odnosno kada izlazi u javnost emitujući akcije ili obveznice da bi prikupila potreban kapital za svoje poslovanje. [4] Sekundarna tržišta su ona na kojima se trguje već emitovanim hartijama od vrednosti. Ova tržišta omogućavaju preprodaju finansijske aktive da bi se došlo do likvidnih finansijskih sredstava. [5] To se dešava na organizovanim tržištima kao što su berze ili na neorganizovanim OTC tržištima. Berza predstavlja organizovano mesto gde se sastaju ponuda i tražnja za tačno određenom robom, u tačno određeno vreme, na tačno određenom mestu, po tačno određenim pravilima. Na berzi može da se trguje akcijama, obveznicama i drugim standardizovanim hartijama od vrednosti, robama, devizama, plemenitim metalima. Berzanski posrednici su lica koja su na berzi ovlašćena da zaključuju berzanske poslove. S obzirom na način istupanja pri zaključenju berzanskih poslova razlikuju se dve vrste berzanskih posrednika: brokeri i dileri. Pod brokerskim načinom trgovine podrazumeva se obavljanje poslova u tuđe ime i za tuđ račun, uz naplatu brokerske provizije, a pod dilerskim načinom trgovine podrazumeva se obavljanje posredničkih poslova u svoje ime i za svoj račun, uz ostvarivanje razlike u ceni.

3. VRSTE STRATEGIJA INVESTIRANJA, RIZIK I DIVERZIFIKACIJA RIZIKA PORTFOLIJA

Efikan portfolio predstavlja takvu kombinaciju hartija od vrednosti koja će omogućiti maksimiranje prinosa pri datom prihvatljivom nivou rizika, tj. minimiziranje rizika pri datom nivou prinosa. Osnovna karakteristika portfolija jeste da se uložena sredstva diverzifikuju, sa ciljem da se smanji rizik ulaganja.

Različiti investitori imaju različite potrebe u zavisnosti od toga kakav odnos imaju prema investicionom riziku koji preuzimaju. Zbog toga oni koriste različite strategije u zavisnosti od sklonosti ka riziku, poznavanja tržišta i ciljeva investiranja. Osnovne strategije investiranja koje svaki investor koristi dele se na aktivne i pasivne. Investitor koji se odlučuje na pasivnu strategiju ne troši vreme, materijalne i ljudske resurse pokušavajući da pronađe potcenjene i precenjene hartije od vrednosti i tako pobedi tržište, jer smatra da je tržište HOV efikasno. Pasivna strategija ima za cilj da izgradi dobro diverzifikovan portfolio hartija od vrednosti, a pošto teorija o efikasnosti tržišta pretpostavlja da su cene hartija

od vrednosti pravilno određene s obzirom na sve dostupne informacije na tržištu, onda nema potrebe često kupovati i prodavati hartije od vrednosti iz pasivnog investicionog portfolija, jer bi takve transakcije samo stvarale visoke troškove trgovanja bez poboljšanja očekivanih rezultata od konkretne aktivnosti investiranja.

Aktivna strategija je pokušaj poboljšanja performansi procesa investiranja putem utvrđivanja pogrešno validiranih hartija od vrednosti. Za razliku od pasivne strategije investiranja, aktivna polazi od pretpostavke da je moguće nadmudriti ostale investitore na tržištu i selektovati hartije od vrednosti ili klase aktive koje će u bliskoj budućnosti imati nadprosečne prinose. Data strategija investiranja zahteva stalno praćenje sastava portfolija i analize hartija od vrednosti koje će sačinjavati portfolio.

Svako investiranje je praćeno određenim stepenom rizika i ostvarivanje adekvatnih prinosa nije moguće bez izlaganja portfolija rizičnom poslovanju. Rizik je izloženost neizvesnosti, ili bolje rečeno neizvesnost budućeg ishoda. Među najznačajnijim rizicima sa kojim se suočavaju mnoge organizacije pri investiranju su tržišni rizik, kreditni rizik, operativni rizik i rizik likvidnosti. [6] Investitori su od trenutka kada je aktiva kojom se trguje prvi put zavisila od tržišta želeli da predvide i razumeju rizik u koji ulaze, i zbog tih potreba investitora razvile su se mnogobrojne metode za merenje tržišnog rizika a najpoznatije su analiza osetljivosti, testiranje ekstremnih događaja, testiranja scenarija, CAPM model i rizična vrednost (VaR).

4. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU

Tehnička analiza se razlikuje od fundamentalne, utoliko što ignoriše konkretnu prirodu i ponašanje kompanija ili tržišta. Naime, temelji se isključivo na analizi grafikona (dijagrama), tj. na informacijama dobijenim na osnovu cene i obima trgovanja. Metode tehničke analize zasnivaju se na logici koja tvrdi da je ponašanje investitora predvidljivo, te da će gotovo svi iskusni investitori kupovati akcije u uzlaznom trendu, a prodavati u silaznom. Tehnička analiza je proces kojim se "na osnovu kretanja cena akcija u prošlosti, formuliše se stav o budućim tokovima" [7].

Tehnička analiza je metod beleženja (najčešće u obliku grafikona) istorije trgovanja konkretnog finansijskog instrumenta (akcija, fjučersa, valuta i sl.) i na osnovu toga, procenjivanja mogućeg trenda u budućnosti. Tehnička analiza temelji se na tri pretpostavke: 1. Tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije; 2. Cene slede trendove i 3. Istorija se ponavlja. [8] Grafikoni (dijagrami) predstavljaju osnovni alat kojim se služi tehnička analiza. Kretanje cene određene hartije od vrednosti se može prikazati na različitim dijagramima - linijski dijagram, bar dijagram, dijagram „japanskih sveća“, dijagram krst-krug. Promatrajući grafikone, tehničari uočavaju razne uzroke kretanja cena tj. slike ili formacije koje ostavljaju vrhovi i dna krive zaključnih cena. Upravo ti obrasci trgovanja upućuju na moguće buduće kretanje cena tj. na promenu ili nastavak trenda. Postoje dve glavne kategorije cenovnih obrazaca – obrazac obrata (glava i ramena, dvostruki i trostruki

vrhovi i dna) i obrazac nastavka trenda (trouglovi, zastave).

Tehnička analiza započinje posmatranjem grafikona, linija trenda i njihovim formacijama, te odabirom odgovarajućeg tehničkog indikatora. Indikatori obrađuju istorijske podataka o cenama i obimu trgovine, a sve u cilju kako bi predvideli promene trenda. U radu su primenjeni MACD i RSI indikator.

Indikator pod imenom konvergencija divergencija pokretnih proseka (MACD) se sastoji od tri ekspanzionalna pokretna proseka, a na grafikonu se pojavljuje u obliku dve linije čija presecanja daju trgovinske signale. Prva brža linija zove se MACD linija, a druga sporija je signalna linija. Kretanje MACD linije iznad ili ispod signalne linije, investitori koriste kao kupovne (*buy*) i prodajne (*sell*) signale. Presecanje signalne linije prema gore sugerise mogući početak uzlaznog trenda što se tumači kao *buy* signal. Obrnuto, presecanje signalne linije prema dole sugerise mogući početak silaznog trenda što se tumači kao *sell* signal.

Indeks relativne snage (RSI) se bazira na razlici između prosečne cene na zatvaranju u toku pozitivnih dana i prosečne cene na zatvaranju u toku negativnih dana, najčešće posmatrano u periodu od 14 dana. Relativna snaga (RS) se izračunava tako da se prosek porasta podeli sa prosekom padova. Nakon toga se vrednost relativne snage inkorporira u formulu za RSI. Indeks relativne snage ucrtava se u rasponu od 0 do 100 bodova. Kretanja RSI iznad 70 bodova označavaju tržišta sa preteranim kupovinama, dok kretanja indeksa ispod 30 bodova označavaju tržišta sa preteranim prodajama. [8]

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U petom poglavlju dat je praktičan primer primene tehničke analize u investiranju, a kao uzorak istraživanja posmatrane su zaključne tržišne cene kompanije NIS a.d. i kompanije *Exxon Mobile*, odnosno kompanija energetskog sektora. Za analizu je uzet vremenski period od 30.08.2010. do 31.12.2013. godine, usled istorijskih

dostupnih informacija. Na osnovu rezultata istraživanja (Tabela 1.), ukupan prinos ostvaren investiranjem u kompaniju NIS a.d. za četiri godine posmatranja, primenom aktivne strategije investiranja, pomoću RSI indikatora, iznosio je -5,6316%, što je za 36,7491% manje od prinosa koji je ostvaren primenom pasivne strategije investiranja, a koji iznosi 31,1176%. Ukupan prinos koji investitor ostvaruje investiranjem u kompaniju NIS a.d. za četiri godine posmatranja, primenom aktivne strategije investiranja, pomoću MACD indikatora, iznosio je 86,0079%, što je za 22,0812% više od prinosa koji je ostvaren primenom pasivne strategije investiranja, a koji iznosi 63,9267%. Kod kompanije NIS a.d. MACD indikator je davao bolje rezultate u odnosu na RSI indikator. Primenom RSI indikatora pasivna strategija je imala bolje performanse, a primenom MACD indikatora aktivna strategija investiranja je imala bolje performanse. Može se zaključiti da je za investitore koji su investirali u kompaniju NIS a.d. najprofitabilnija aktivna strategija investiranja pomoću MACD indikatora.

Na osnovu rezultata istraživanja (Tabela 1.), ukupan prinos koji investitor ostvaruje investiranjem u kompaniju *Exxon Mobile* za četiri godine posmatranja, primenom aktivne strategije investiranja, pomoću RSI indikatora, iznosio je 12,6069%, što je za 7,0806% više od prinosa koji je ostvario pasivni investitor, a koji iznosi 5,5263%. Ukupan prinos koji investitor ostvaruje investiranjem u kompaniju *Exxon Mobile* za četiri godine posmatranja, primenom aktivne strategije investiranja, pomoću MACD indikatora, iznosio je 12,0655%, što je za 12,9379 % manje od prinosa koji je ostvario pasivni investitor, a koji iznosi 25,0034 %. Kod kompanije *Exxon Mobile* MACD indikator je davao bolje rezultate u odnosu na RSI indikator. Primenom MACD indikatora pasivna strategija je imala bolje performanse, a primenom RSI indikatora aktivna strategija je imala bolje performanse. Za investitore koji su investirali u kompaniju *Exxon Mobile* najprofitabilnija je pasivna strategija investiranja pomoću MACD indikatora.

Tabela 1. Upoređivanje prinosa aktivne i pasivne strategije investiranja, generisanog signalima MACD i RSI indikatora za obe kompanije (NIS a.d. / Exxon Mobile) od 2010. do 2013. godine

NIS a.d.							
RSI	Prinosi			MACD	Prinosi		
Godina	Aktivna strategija	Pasivna strategija	Razlika (A-P)	Godina	Aktivna strategija	Pasivna strategija	Razlika (A-P)
2010	/	/	/	2010	-0,414079	-0,414079	0
2011	-6,745109	24,174498	-30,919607	2011	37,325040	27,083957	10,241083
2012	-9,360497	3,749420	-13,109917	2012	34,777766	18,895508	15,882258
2013	10,474038	3,193648	7,280390	2013	14,319133	18,361271	-4,042138
Ukupno	-5,631568	31,11756	-36,749134	Ukupno	86,007854	63,926657	22,081197
EXXON MOBILE							
RSI	Prinosi			MACD	Prinosi		
Godina	Aktivna strategija	Pasivna strategija	Razlika (A-P)	Godina	Aktivna strategija	Pasivna strategija	Razlika (A-P)
2010	/	/	/	2010	9,758423	16,518325	-6,759902
2011	1,634925	-4,570981	6,205906	2011	-2,087717	6,466427	-8,554144
2012	2,942716	-1,941340	4,884056	2012	-7,046089	-0,126473	-6,919616
2013	8,029262	12,038588	-4,009326	2013	11,440900	2,145094	5,181336
Ukupno	12,606903	5,526267	7,080636	Ukupno	12,065517	25,003373	-12,937856

U tabeli 1. žuta polja predstavljaju situacije kada je pasivna strategija profitabilnija od aktivne strategije investiranja, dok zelena polja predstavljaju suprotne situacije, a plava polja označavaju iste prinose i pasivne i

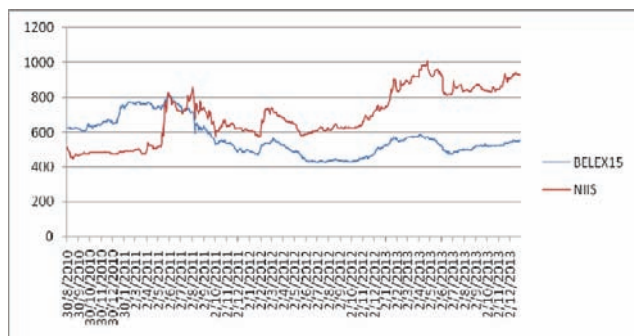
aktivne strategije. Posmatrajući rezultate obe kompanije, tokom četiri godine investiranja, u tabeli 1. se može videti da su primenom MACD indikatora ostvareni veći prinosi u odnosu na RSI indikator kod obe kompanije, ali kod kompanije NIS a.d. bolji su rezultati ostvareni primenom

aktivne strategije, a kod kompanije *Exxon Mobile* primenom pasivne strategije investiranja.



Slika 1. Kretanje cena akcija kompanije *Exxon Mobile* (XOM) u odnosu na indekse - Dow Jones (DJIA) i S&P 500 (GSPC)

Na slici 1. grafički je prikazano poređenje kretanja cena akcija kompanije *Exxon Mobile* i dva indeksa - *Dow Jones Industrial Averages* (DJIA) i *Standard & Poor's* (S&P 500). Poređenjem vrednosti kompanije *Exxon Mobile* i DJIA indeksa iz grafikona se vidi da je vrednost indeksa DJIA, za posmatrane četiri godine, bila jednaka ili veća od vrednosti kompanije *Exxon Mobile* samo kratak početni period u 2010. godini i kratak period krajem 2013. godine. S&P 500 indeks je imao veću vrednost tokom četiri godine od DJIA indeksa, ali od kompanije *Exxon Mobile* je imao veću ili jednaku vrednost, kao i DJIA indeks, samo početkom 2010. godine i drugu polovinu 2013. godine.



Slika 2. Kretanja cene akcija kompanije *NIS a.d* (NIIS) u odnosu na indeks BELEX15

Na slici 2. grafički je prikazano poređenje kretanja cena akcija kompanije *NIS a.d.* i berzanskog indeksa BELEX15. Posmatrajući grafikon može se zaključiti da je indeks BELEX15 imao veću ili jednaku vrednost kao *NIS a.d.* samo u prvih godinu dana koje su istraživane, a zatim pada ispod vrednosti kompanije *NIS a.d.* sve do kraja 2013. godine.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da se primenom tehničke analize i njenih indikatora omogućava ostvarenje adekvatnog prinosa od konkretne aktivnosti investiranja, odnosno donošenje optimalnih odluka o investiranju. Tehnička analiza i njeni indikatori pokušavaju da predvide buduća kretanja cena (trends). Međutim, pošto je budućnost neizvesna investitor se ne bi trebao oslanjati na rezultate samo jednog indikatora pri

donošenju odluka o investiranju, već bi trebao koristiti kombinaciju različitih indikatora i drugih alata tehničke analize i porediti njihove dobijene rezultate, što opet ne može garantovati da će se prinos od aktivnosti investiranja tako ponašati u budućnosti. Na osnovu rezultata istraživanja, koji su dobijeni komparativnom analizom kretanja cena akcija energetskih kompanija *NIS a.d.* i *Exxon Mobile*, može se zaključiti da su primenom MACD indikatora ostvareni veći prinosi nego primenom RSI indikatora. Međutim, da bi potvrdili da li su dobijeni rezultati adekvatni za donošenje odluka o investiranju investitori u daljim istraživanjima treba da podešavaju vremenske periode indikatora.

U radu su takođe poredene aktivna i pasivna strategija investiranja, tj. frekventno trgovanje u toku godine i držanje akcija u posedu investitora tokom cele godine. Trgovanje više puta godišnje često daje dosta pogrešnih signala i veće transakcione troškove, ali isto tako i držanje akcija tokom cele godine ne garantuje dobitak. Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti da bi za investitore bilo najbolje koristiti kombinovane strategije tj. kombinaciju aktivne i pasivne strategije investiranja, jer se pokazalo da je u nekim slučajevima bolje performanse imala aktivna, a u nekim pasivna strategija investiranja.

Imajući u vidu prethodno navedeno, pravci daljih istraživanja podrazumevaju kontinuiranu analizu, odnosno praćenje aktivnosti investiranja, primenu odgovarajućih indikatora uz optimizaciju njihovih parametara, kao i primenu kombinovane strategije investiranja, a sve sa ciljem optimizacije procesa investiranja.

7. LITERATURA

- [1] Z. Bodie, A. Kane, A.J. Marcus, „*Osnovi investicija*”, Datastatus, Beograd, 2009.
- [2] G.B. Anđelić, V.Đ. Đaković, „*Osnove investicionog menadžmenta*”, FTN, Novi Sad, 2010.
- [3] P. Vukadinović, Z. Jović, „*Investicije*”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
- [4] Z. Jeremić, „*Finansijska tržišta i finansijski posrednici*”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
- [5] Z. Tasić, „Karakteristična obeležja i značaj finansijskog tržišta”, *Pravno-Ekonomski Pogledi*, br. 3, 2012.
- [6] M. Cvetinović, „*Upravljanje rizicima u finansijskom poslovanju*”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.
- [7] M.A. Bradić, „Stock market prediction using technical analysis”, *Ekonomski anali*, vol. 51, br. 170, str. 125-146, 2006.
- [8] J.J. Murphy, „*Tehnička analiza finansijskih tržišta*”, MASMEDIA, Zagreb, 2007.

Kratka biografija:



Jelena Ivezić rođena je u Mostaru 1986. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Investicioni menadžment.

INOVACIJE PREDUZEĆA IZ OBLASTI EKO INOVACIJA**INNOVATIONS OF COMPANY IN THE FIELD OF ECO INNOVATION**Nenad Ratković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Inovacije i razvoj, a posebno eko-inovacije, prepoznate su poslednjih godina kao jedan od glavnih pokretača održivog rasta nekih najnaprednijih privreda EU. U radu je prikazano preduzeće iz oblasti eko-inovacija, čije poslovanje je analizirano različitim modelima sa ciljem identifikovanja jakih i slabih tačaka i opšte procene osnovnog „know how“-a preduzeća, odnosno utvrđivanja nivoa inovativnosti. Osnovni cilj je da se zatim pruži procena inovacionog kapaciteta preduzeća da integriše nove tehnologije. Kroz bolje definisanje sopstvenih potreba, posebno procene potrebnih tehnologija, uz neophodne analize spoljašnjeg i unutrašnjeg okruženja, preduzeću se omogućava vizija za dalji razvoj kroz tehnološko unapređenje. Svrha ovog rada jeste da se pomoću poslovnog modela ukaže na mogućnosti i prednosti upotrebe eko-inovacija na primeru preduzeća iz oblasti reciklaže guma, i pruženim konkretnim rešenjem predloži dalji napredak posmatranog preduzeća.*

Abstract – *Innovation and research, and in particular eco-innovation, are recognized as one of the main drivers to sustain growth of some of the most advanced economies of the EU in recent years. This paper gives the example of the company involved in eco innovations, which business is analyzed through different models with the aim of identifying strengths and weak points and general evaluation of know-how knowledge. determining the level of innovation. Main goal is to provide assessment innovation capacity of enterprises to integrate new technologies, through determining the level of innovation in company. Through better defining their own needs, especially the assessment of necessary technologies, including the indispensable analysis of the external and internal environment, as a result the company can create a vision for future development through technological advancement. The aim of this work is to, with the business model, show the opportunities and advantages of eco innovations usage through example in the field of tires recycling enterprise, and with given solutions propose further progress for the observed enterprise.*

Cljučne reči: *inovacija, eko-inovacija, inovativna strategija*

1. UVOD

Inovativna preduzeća nastoje da povećaju svoju konkurentnost konstantnim usavršavanjem svojih proizvoda,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je docent dr Jelena Borocki.

procesa i usluga, kao i svoje organizacije, metoda i struktura. Uvođenje inovacija danas je pitanje opstanka, a vreme, potrebno za inoviranje, sve je kraće. Za dugotrajn uspeh preduzeća posebno je važno osigurati korporativnu kulturu koja uključuje inovativnost kao polugu rasta.

Predmet istraživanja ovog rada je oblast inovacija, odnosno oblast eko-inovacija, sa usmerenim fokusom na inovacije u oblasti reciklaže otpadnih guma. Cilj istraživanja je da se na sveobuhvatan način ukaže na značaj i potrebu sprovođenja inovativnih aktivnosti, odnosno pruži procena inovacionog kapaciteta preduzeća, a u smeru boljeg i uspešnijeg poslovanja kroz upotrebu eko-inovacija.

Odnos prema ograničenim resursima je ključno pitanje poslovanja i tačka u kojoj se ekonomsko poslovanje dotiče sa ekologijom, tj. zaštitom životne sredine. Ekonomski cilj jeste maksimiziranje korisnosti uz minimalno korišćenje resursa, dok, s druge strane, ekologija ima za cilj minimiziranje gubitka u životnoj sredini, u situaciji ekspanzije ljudske ekonomske aktivnosti.

Upravo postizanje balansa između ekonomskih performansi i privrednog rasta jednog poslovnog sistema, bez opterećenja životne sredine (poželjno unapređenja), označava eko-inovacije. Svi oblici inovacija koji za cilj imaju implementaciju novih ideja koje unapređuju odnos prema životnoj sredini i istovremeno povećavaju njenu konkurentnost, mogu se smatrati eko-inovacijama.

2. INOVACIJE I INOVATIVNO PREDUZEĆE

Inovacija je proces pretvaranja ideje u praktičnu primenu – realizaciju [1]. Inovacija je proces u kome se nove ideje transformišu kroz ekonomsku aktivnost, u održivi rezultat koji kreira vrednost. Njena realizacija uvek sa sobom nosi izvesni rizik. Inovacija je uspešna ukoliko proizvodi sposobnost organizacije da konstantno doprinosi rastu, kroz kontinuitet i adaptaciju [2]. Sa stanovišta poslovnog sistema, inovacija je odavno shvaćena kao njena centralna konkurentna sposobnost.

Menadžment inovacijama određuje ciljeve inovacionih procesa koji se menjaju u zavisnosti od faze rasta i razvoja preduzeća. Jedna od najvažnijih strateških odluka vezanih za tehnologiju u preduzeću odnosi se upravo na određivanje trenutka za izbor nove tehnologije koja će da zameni postojeću, kroz izradu tehnološkog audita.

Inovacije procesa podrazumevaju primenu novih ili značajno poboljšanih metoda proizvodnje koji mogu obuhvatiti promene u opremi i/ili softveru, organizaciji ili tehnologiji proizvodnje, ili u svim ovim oblastima.

Eko-inovacija se može definisati kao “proces razvoja novih proizvoda, procesa ili usluga koje imaju potrošačku i poslovnu vrednost, ali značajno smanjuju uticaj na životnu sredinu“ [3]. Tipovi strateškog upravljanja,

finansiranja i organizacije koji podržavaju inovativni proces se menjaju tokom vremena i mogu značajno varirati od industrijske aktivnosti i institucionalnog okruženja u bilo kom trenutku.

Inovativno preduzeće nastoji da transformiše tehnološke i tržišne uslove, dok ih optimizirajuće preduzeće uzima kao nametnuto, dato ograničenje (ne pokušavajući da ih promeni) [4].

3. „ECO-RECYCLING“ KAO PRIMER EKO-INOATIVNOG PREDUZEĆA

3.1. Reciklaža

Reciklaža je proces menjanja materijala (otpada) u nove proizvode kako bi se spečilo rasipanje potencijalno korisnih materijala, smanjila potrošnja novih sirovina, smanjila upotreba energije, smanjilo zagađenje vazduha (od spaljivanja) i zagađenje vode (od deponovanja), smanjujući potrebu za “konvencionalnim” odlaganjem otpada [5].

Reciklaža ima ekološki, ekonomski i društveni značaj. Jedino ekonomski opravdan proces reciklaže ima smisla i ekonomski je održiv.

Procenjeni godišnji troškovi u EU za upravljanje istrošenim, otpadnim gumama kreću se na nivou oko 600 miliona eura. Svake godine se generiše oko 3,3 miliona tona istrošenih guma. Od toga se reciklira odnosno zbrinjava na prihvatljiv način oko 96% [6].

U Republici Srbiji Zakonom o upravljanju otpadom od 2009.godine zabranjeno je odlaganje otpadnih guma na deponijama i usvojen sistem subvencija zasnovan na taksama za reciklažu guma i drugih proizvoda koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada. Prema zvaničnim podacima u 2012.godini je sakupljeno i reciklirano oko 34.000 tona otpadnih guma [7]. Postoje tri operatera za upravljanje otpadnim gumama: dve fabrike cementa i preduzeće “Eco-Recycling” iz Novog Sada.

3.2 ECO-RECYCLING

Osnovan početkom 2007.godine, Eco-Recycling doo je i danas jedina fabrika za reciklažu otpadnih guma - pneumatika i drugog gumenog otpada u zemlji. Posmatraćemo pomenuto domaće preduzeće kao primer inovativnog preduzeća sa eko inovacijama, konkretno u oblasti reciklaže otpadnih guma, i sagledati određene elemente poslovanja (iz spoljašnjeg i unutrašnjeg okruženja).

Konkurencija - Što se tiče tržišta sirovine, odnosno otpadnih guma, od kojeg zavise i svi ostali poslovni procesi, konkurenciju na domaćem tržištu čine: dve cementare (otpadne gume koriste kao alternativni izvor energije za tehnološki proces). Posmatrajući domaće tržište proizvoda, Eco-Recycling je kao jedina fabrika za proizvodnju gumenog granulata, bez konkurencije.

Opasnost od novih konkurenata – Potencijalni konkurent koji razmatra mogućnosti ulaska na posmatrano tržište, morao bi da uzme u obzir sledeće:

- instalirani kapaciteti Eco-Recycling-a (46.000 t/god) uveliko prevazilaze potrebe domaćeg tržišta (26.000 t/god tona)
- najznačajnija deo poslovnih procesa je funkcionalna sakupljačka mreža – potrebno nadmašiti mrežu Eco-Recycling-a od 36 sakupljačkih centara

- visoki troškovi ulaska na tržište – visoka ulaganja

Kupci - S obzirom da je granulat roba namenjena industrijskim kupcima za vrlo specifičnu namenu, i marketing miks (uključujući kanale distribucije) je specifičan. Prodaja robe se obavlja bez posrednika, odnosno reč je o direktnom distributivnom kanalu prodaje robe kupcima.

Promene u sektoru - Dostupnost recikliranih materijala i proizvoda je povećana, iako je dostupnost otpadnih guma smanjena i postale su teže raspoložive u određenim regionima EU. Tržište podnih obloga za dečja igrališta je prešlo iz faze ekspanzije u fazu saturacije. Tržište sportskih podloga tehnologijom izlivanja na licu mesta je još uvek, uglavnom svuda u regionu, u fazi uvođenja i/ili rasta (ali usporeno zbog krize). Upotreba gumenog granulata i pudera u regionu, u gumarskoj industriji, kao i za asfaltne mešavine za izradu puteva je i dalje na izrazito niskom nivou.

Predviđanja - Trenutno oko 57% prihoda posmatranog preduzeća, potiče od subvencija za reciklažu otpadnih guma, a ostatak od prihoda po realizaciji proizvoda procesa reciklaže, važno je predvideti promene po pitanju pomenutih subvencija. Analizirajući dužine perioda subvencionisanog sistema u državama EU, kao i ostale parametre, za očekivati je da će i u našoj zemlji u periodu tri do pet godina uslediti promena modela koja ne ostavlja reciklera u potpunosti bez ikakve naknade, ali ipak menja opšte uslove poslovanja u velikoj meri. Dalje, određene zemlje su zabranile upotrebu gumenog granulata iz recikliranih otpadnih guma kao punilac za terene sa veštačkom travom zbog zabrinutosti za zdravlje korisnika takvih terena. Dugoročno, neophodno je uzeti u obzir ovu činjenicu, pogotovo s obzirom da oko 50% realizovane prodaje granulata svih standardnih dimenzija su granulati za ovu namenu. Realno je očekivati pojavu kupaca iz novog sektora – proizvodnje energije, odnosno za proces pirolize.

Proizvodi - Reciklažom guma dobijaju se tri vrste proizvoda: gumeni granulat koji se proizvodi u šest različitih standardnih dimenzija (63% od ukupnih količina proizvoda), čelična žica u dve standardne čistoće odnosno nivoa kvaliteta (28% od ukupnih količina proizvoda), a ostatak je platno (9% od ukupnih količina proizvoda).

Tehnologija - Proces tretmana gumenog građevnog materijala auto-guma obuhvata: mlevenje otpadnih guma, usitnjavanje i prosejavanje do željene granulacije, a odvija se korišćenjem procesne opreme: mlinova, separatora i vibro-sita koje pokreću elektro-motori. Čelična žica i tekstil koji ulaze u sastav pneumatika, takođe, tokom procesa bivaju usitnjeni i odvojeni kako međusobno, tako i od primarnog produkta (gumenih granula).

Tehnologija primenjena u okviru postrojenja (ambijentalni metod) koja je u potpunosti automatizovana, zvučno izolovana i opremljena sistemom za recirkulaciju i obradu vazduha, korišćenjem sistema filtera visoke efikasnosti prečišćavanja u potpunosti ispunjava sve zahteve zaštite životne sredine.

Tehnološke inovacije - Nakon početne investicije iz 2007.godine - automatizovane linije Eldan E3000T za kompletnu reciklažu otpadnih pneumatika –putničkih i teretnih (max.dimenzije 1.8 m) i proizvodnju gumenog granulata (kapaciteta 18.000 tona/god.) od renomiranog danskog proizvođača opreme za reciklažu, u poslednje tri

godine omogućene su sledeće tehnološke promene kroz transfer tehnologije:

- Proizvodna linija Eldan Delux solution za dodatno prečišćavanje otpadne čelične žice iz primarnog procesa reciklaže guma kojim se postiže 98-99% čistoće

- Proizvodna linija Eldan SC2109T (kapaciteta 12 t/čas) za reciklažu damper guma velikih dimenzija (prečnika do 3,5 m i težine 2,6 t).

Inovacija u oblasti reciklaže guma koja bi mogla omogućiti preduzeću Eco-Recycling dalji prosperitet i zadržavanje leaderske pozicije je piroliza otpadnih guma.

Piroliza otpadnih guma je toplotno raspadanje organskih komponenti pneumatika u odsustvu kiseonika, razbijajući ih na jednostavnija organska jedinjenja. Krajnji produkti procesa pirolize otpadnih guma su: pirolitičko ulje, pirolitički gas i pirolitička čađ.

Pirolitičko ulje može biti korišćeno direktno kao gorivo, može se dodavati odnosno mešati u rafineriji sa naftom, unaprediti u visoko kvalitetno gorivo korišćenjem katalizatora i dodatnim tehnološkim procesima, ili koristiti kao sirovina za proizvodnju raznih vrsta hemikalija. S obzirom na značajnu kalorijsku vrednost piro gasa, najčešća upotreba je snabdevanje procesa pirolize toplotom, te je tako proces samodovoljan u pogledu energije.

Dodatnim tehnološkim procesima pirolitička čađ se može preraditi u aktivni ugalj, a na postojećem nivou kvaliteta koristiti: kao aditiv u bitumenu za izradu kolovoza, punilac za manje vredne i zahtevne gumene proizvode ili kao pigment za mastilo za štampače. Neophodno je napomenuti mogućnost proizvodnje električne (i po potrebi toplotne) energije upotrebom turbina i generatora od piro ulja.

Valja imati na umu sve navedene aplikacije, radi analize mogućnosti i odabira proizvoda pirolize koji imaju što veću tržišnu tražnju i vrednost. Pored velikog broja postrojenja za pirolizu guma u inostranstvu (laboratorijskih i industrijskih), i u našoj zemlji je nekoliko njih u fazi instalacije.

4. ANALIZA TEHNOLOŠKIH MOGUĆNOSTI PREDUZEĆA

4.1. SWOT analiza inovacionog procesa

SWOT analiza tehnologije pirolize kao inovacija u oblasti reciklaže guma određuje sledeće faktore (tabela 1):

Unutrašnji faktori	
SNAGE	SLABOSTI
- Smanjeno zagađenje vazduha (emisija)	- Velika investicija i operativni troškovi
- Visoka efikasnost i energetska samodovoljnost	- Ulazne i izlazne barijere poslovanja su visoke
- Potencijalno tržišni proizvodi	- Nova tehnologija, nekoliko komercijalnih aplikacija i nedostatak standardizacije proizvoda
- Skoro bez ikakvog otpada (zero wastes)	- Održivost je dokazana samo u postrojenjima velikog kapaciteta (>20.000 t/godišnje)
- Dostupnost sirovina (na	

domaćem i stranom tržištu)	
- Postojeći sistem prikupljanja u zemlji	
- Postojeća zakonska regulativa	
Spoljašnji faktori	
MOGUĆNOSTI	PRETNJE
- Obimna istraživačka ekspertiza	- Veliki skepticizam javnosti
- Otpad se pretvara u vrednu sirovinu, odnosno proces visoke dodate vrednosti . preciznije već uvećana vrednost u obliku granulata na ovaj način bi dodatno, još jednom bila uvećana	- Nedostatak ekoloških standarda
- Dobro izgrađen zakonski okvir	- Nestabilno ekonomsko okruženje
- Širenje poslovnih mogućnosti otvaranjem sličnih pogona u okolnim zemljama / prodajom know-how / primenom iste tehnologije za drugu vrstu otpada - plastiku	- Nedokazano/nestabilno tržište za gotove proizvode
- Povećanje energetske nezavisnosti; Minimalni troškovima marketinga za finalne proizvode (poznati industrijski kupci)	- Zakonski okvir klasifikuje tehnologiju pirolize pod tehnologiju inseneracije

Tabela 1. SWOT analiza inovacionog procesa pirolize

4.2. Tehnološki audit

Tehnološki audit je prilično nov metod istraživanja za identifikovanje jakih i slabih tačaka kroz karakterizaciju i opštu procenu osnovnog „know how“-a preduzeća odnosno njegovih poslovnih celina: marketing, menadžment, finansije, ljudski resursi, itd.

Generalni cilj jeste da pruži procenu kapaciteta preduzeća, da integriše nove tehnologije, saraduje sa tehnološkim partnerima i bolje definišu svoje potrebe, kako bi na što bolji način integrisali ove tehnologije u kompaniju.

Rezultat tehnološkog audita treba da bude akcioni plan koji vodi preduzeće prema :

- tehnološkom unapređenju
- proceni potrebnih tehnologija za budući razvoj preduzeća
- proceni potrebnih usluga
- viziji za dalji razvoj preduzeća

Na osnovu upitnika tehnološkog audita TA, koji je sadržao 25 faktora za koje je trebalo oceniti (gradacijom u 9 nivoa) koliko su značajni za poslovanje preduzeća, izveden je izveštaj tehnološkog audita. Upitnik je popunjavao autor ovog rada, zaposlen u posmatranom preduzeću na funkciji direktora prodaje i nabavke od njenog osnivanja. Oni koji su ocenjeni kao izuzetno ili natprosečno značajni za poslovanje preduzeća, prikazani su u formi radara.

Primenom metode TA, kao najznačajniji faktor za poslovanje preduzeća ocenjen je faktor sposobnost preduzeća da usvoji nova tehnološka rešenja, kroz koje bi razvili nove proizvode; za to bi se koristila konkurentska prednost stečena iskustvom i posebnim kompetencijama

preduzeća, kao sposobnost da se iskoriste nova znanja. Nova tehnološka rešenja i nova znanja bi se obezbedila kroz transfer tehnologije pošto preduzeće ne raspolaže sopstvenim resursima za razvoj nove tehnologije i inovacija. Ali posebne kompetencije preduzeća i iskustvo omogućavaju da se definiše strategija za povećanje tržišnog učešća na osnovu primene nove tehnologije – pirolize, kroz razvoj novih proizvoda veće tržišne vrednosti, kao i izbor najbolje dostupne tehnologije.



Grafikon 1 Prikaz (radar) najznačajnijih faktora poslovanja utvrđenih TA

Određeni faktori koji su identifikovani kao najznačajniji, istovremeno su i najkritičniji za poslovanje preduzeća (odnosno imaju visok značaj ali niske vrednosti za poslovanje preduzeća), a to su faktori: razvoj proizvoda, sposobnost preduzeća da razvije ili prihvati nove proizvode, sposobnost preduzeća da iskoristi stečenu konkurentsku prednost, faza u životnom ciklusu aktuelne tehnologije, sposobnost preduzeća da prati tehnološke promene.

Posmatrani poslovni model preduzeća nema sektor istraživanja i razvoja, niti potencijal u ljudskim resursima za spomenute aktivnosti. Odnosno, praktično je bez sopstvenog inovativnog kapaciteta. Strategijom i organizacionim modelom nisu ni planirane izmene na tom planu, već se preduzeće oslanja isključivo na spoljne izvore kroz transfer tehnologije, što je u ostalom bila i dosadašnja praksa. Tek ukoliko bi se dugoročno uspostavila odgovarajuća baza znanja i još detaljnije sagledale inovativne mogućnosti, moglo bi se kroz intenzivno povezivanje sa spoljnim izvorima znanja i tehnologija, i delotvornom kombinacijom unutrašnjih i spoljnih izvora, stvarati i unapređivati sopstvena inovativnost. Rešenje predloženo u radu u formi je inovacije procesa, koji bi dovelo i do razvoja novih proizvoda.

5. ZAKLJUČAK

Inovativnost predstavlja jedan od stratejskih činilaca uspešnosti preduzeća u savremenim uslovima poslovanja, prvenstveno jer zahteva stalno osmišljavanje inovativnih rešenja sa ciljem što bržeg prilagođavanja promenljivim zahtevima potrošača i konkurentnom okruženju. Inovacije predstavljaju izazov za svako preduzeće, a posebno za ona koja su izložena međunarodnoj konkurenciji. Ubrzan industrijski razvoj, koji je skoro po pravilu bio praćen nemarnim odnosom prema životnoj sredini, uticali su da nastajanje velikih količina otpada postane jedan od

najvećih problema našeg vremena. Suočeni sa nedostatkom prostora za skladištenje otpada s jedne, i ograničenošću prirodnih resursa s druge strane, rešenje je neophodno tražiti u reciklaži.

Reciklaža otpada kao jedan od načina zaštite životne sredine, poslednjih deceniju i više je jedna od najperspektivnijih industrija u svetu. Kod nas ovaj sektor industrije beleži značajnu ekspanziju poslednje tri godine, nakon usvajanja zakona iz te oblasti, ali je za mnoge vrste otpada i dalje na nezadovoljavajućem nivou.

Preduzeće Eco-Recycling je prepoznalo potencijal ove industrije, očigledno mnogo pre ostalih, što je obezbedilo konkurentsku prednost kao prvog učesnika na tržištu. I time, ali i drugim strateškim odlukama, postali su lideri u okviru ove industrijske grane. Iako je to za sobom nosilo mnoge rizike, sada, nakon nekoliko godina uspešnog poslovanja, posmatrano preduzeće je učvrstilo svoju poziciju na tržištu, ostavši i dalje bez direktne konkurencije u zemlji.

Predloženo rešenje u pogledu inovacije procesa – pirolize, menja skoro u potpunosti koncept reciklaže otpadnih guma, stvarajući mnogo veću vrednost kroz svoje proizvode, u odnosu na tradicionalnu tehnologiju. Ali time stvara i potpuno nove proizvode, čija tržišta su drugačija, sa svojim specifičnostima, koja zahtevaju drugačiji pristup.

Kako je u uvodu ovog rada naznačeno ekonomski razvoj i životna sredina su nekada na oprečnim pozicijama. Ali, ne mora biti tako. Eko-inovacije dodatno pomiruju pozicije, za koje se pre nekoliko decenija smatralo da jedna neophodno mora da uzima od druge.

6. LITERATURA

- [1] Trott P., Innovation management and new product development, London, Prentice Hall, 2005
- [2] Prof.dr B. Stošić, Menadžment inovacija, FON Beograd, 2013
- [3] Fussler, C. and James, P., Driving Eco-Innovation: a breakthrough discipline for innovation, Pitman Publishing, 1996
- [4] W.Lazonick, Innovative Enterprise and Historical Transformation, Enterprise & Society, 2002
- [5] M.O'Sullivan, The Innovative Enterprise and Corporate Governance, Cambridge Journal of Economics, 2000
- [6] ETRMA- European Tyre & Rubber Manufacture's Association, Annual Report 2011/2012, 2012
- [7] Agencija za zaštitu životne sredine R Srbije, Posebni tokovi otpada u Republici Srbiji u 2012 godini, 2013

Kratka biografija:



Nenad Ratković rođen je u Novom Sadu 1977. godine. Završio je gimnaziju „Isidora Sekulić“ u Novom Sadu 1996. godine. Diplomске studije završava na Ekonomskom fakultetu u Subotici, Univerzitet u Novom Sadu 2005. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranio je 2014.godine.

PREVENTIVNE MERE KOD OSIGURANJA INDUSTRIJSKIH RIZIKA**PREVENTIVE MEASURES IN THE INSURANCE INDUSTRY RISK**Jovana Kovačević, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U današnje turbulentno vreme izuzetno brzog tehničkog i tehnološkog razvoja i rasta, pojave kao što su požari, eksplozije, havarije i slično mogu izazvati ljudske žrtve i materijalne štete koje su ravne elementarnoj katastrofi na određenom prostoru. Destruktivne pojave, bilo da su one prirodne ili su rezultat nepažnje i nestručnog rada ljudi, ostavljaju manje ili veće štete, ali požari i eksplozije koje se često uzajamno prate, ako se dopusti da se razviju, ostavljaju najteže posledice. Zato se preventivnom delovanju, preduzimanju i primeni mera za zaštitu od požara i eksplozija, mora postaviti izuzetan značaj, posebno za rizike u industriji. Neophodno je postojanje rezervi za izravnjanje rizika, kao posebnog fonda na nivou osiguravajućih kompanija.

Abstract – In today's extremely turbulent time of rapid technical and technological development and growth, phenomena such as fire, explosions and accidents can cause human casualties and material damages are of catastrophic disaster in a particular area. Destructive effect, whether they are natural or the result of negligence and unprofessional people working, leaving fewer or greater damage, but fires and explosions that often accompany each other, if allowed to develop, ves the most serious consequences. Because, preventive actions, taking and implementing measures to protect against fire and explosions has set great importance, particularly for risks in the industry. There should be provisions for balancing the risk, as a special fund at insurance company.

Ključne reči: , preventiva, industrijski rizici, zaštita od požara i eksplozija

1. UVOD

Privredna grana kakva je industrija sa vremenom beleži rast i razvoj. Dinamično vreme iziskuje inovacije i pronalaženje bržih, boljih i ekonomičnijih rešenja za napredak ove oblasti. Samim tim rizici koji postoje u industriji se srazmerno povećavaju i nesreće koje prete su sve većeg obima.

Sa rizicima se treba postupati odgovorno, temeljno ih analizirati, otkrivati korene uzroka, upravljati njima na najbolji način. Kada dodje do ostvarenja rizika koji prete u industriji, čest je slučaj negativnih posledica kako po materijalna sredstva, ljude, ali i na životnu sredinu u celosti.

NAPOMENA:

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

Neretko se posledice osećaju veoma dugo nakon ostvarenja rizika. Postignuti napredak u ovom pravcu, međutim nije praćen u jednakoj meri i napretkom na polju protivpožarne bezbednosti objekata. Izgradnjom novih visokih poslovnih objekata, vrši se velika koncentracija materijalnih dobara a ljudi na relativno malim prostorima, što potencijalno predstavlja veliku požarnu opasnost i mogućnost da u kratkom vremenskom periodu, eventualni požar uništi građevinski objekat a materijalna dobra koja se u njemu nalaze, kao i da ugrozi živote ljudi koji u njima rade ili borave.

2. POJAM PREVENTIVNIH MERA U DELATNOSTI OSIGURANJA**2.1. Potreba i ciljevi preventivne delatnosti u društvu**

Svaka mera protiv štete ima za cilj da smanji opasnost nastanka štete na određenom objektu ili grupi objekata. Idealni ciljevi u preventivnoj delatnosti ne mogu se postići, ali ipak možemo utvrditi da je potpuna zaštita protiv neke opasnosti moguća i to onda kada uklonimo pojedine uzroke nastanka štete.

Kada želimo što više da smanjimo verovatnoću nastanka štete moramo da isključimo izvore opasnosti, sa jedne strane, i da uvedemo kontrolu procesa rada, sa druge strane. Prvo se postiže na nivou razvoja teorije sigurnosti, koja nastanak mogućih opasnih situacija kvantitativno određuje, odnosno kvalifikuje ih, a drugo tekućim kontrolisanjem i praćenjem procesa rada u predviđenim granicama tolerancije.

Da preventivne mere ne bi bile suviše skupe, potrebna je stručna analiza sa stanovišta koristi koje donose preventivne mere. Takva analiza obavlja se na osnovu prethodne ocene rizika, mora da prikaže optimum mera za sprečavanje štete na objektu ili grupi objekata.

2.2. Mesto i uloga preventive u osiguranju

Preventiva u osiguranju predstavlja jednu od bitnih "poluga" za sprečavanje, ili ublažavanje negativnih efekata štetnih događaja. Ona pre svega znači izbegavanje štete, tj. preduzimanje mera koje će smanjiti verovatnoću nastanka štetnog događaja koji se dešavaju ili će kod nastanka štete smanjiti obim te štete. Takođe će, na osnovu rezultata izvršenih analiza nastalih šteta, omogućiti izvlačenje relevantnih iskustava u pogledu uzroka, scenarija razvoja štetnog događaja, efikasnosti delovanja ugrađenih mera zaštite, koji se mogu efikasno iskoristiti u predupređenju eventualno novih šteta, kroz planiranje, projektovanje i sanaciju sličnih stanja, kao i ugovaranje posebnih klauzula sa osiguranikom o

sprovedenju mera zaštite na konkretnom osiguranom riziku.

Veoma je bitno da osiguravač raspoláže sa potpunim informacijama o svim opasnostima prisutnim u svom portfelju. Neophodno je da se neposredno prate štetni događaji i uopšte trendovi šteta, da se stručno analiziraju nastale štete i formiraju adekvatne baze podataka o nastalim štetama, uzrocima, obimima, da se kontinuirano prate štete u sadašnjosti, kako bi se predvidele i predupredile štete u budućnosti.

3. RIZICI U INDUSTRIJI

Pod industrijom se, u najširem smislu, podrazumeva proizvodnja roba i usluga u okviru privrede. U skladu sa tim, industrijski sistemi se mogu definisati kao poslovni sistemi koji se bave proizvodnim aktivnostima oji se zasnivaju na industrijskoj proizvodnji.

Rizici kod osiguranja industrije su sledeći:

- rizik požara i nekih drugih opasnosti
- rizik mašina od loma i nekih drugih opasnosti
- rizici koji prete objektima u izgradnji
- rizici koji prete objektima u montaži
- rizik prekida rada usled požara i nekih drugih opasnosti
- rizik odgovornosti iz delatnosti
- rizik odgovornosti za greške na proizvodima
- osiguranje zaliha na flotantnoj osnovi od opasnosti požara i nekih drugih opasnosti
- rizik provalne krađe i razbojništva

Industriji prete veliki broj opasnosti, a najprisutniji i najopasniji rizik jeste rizik od požara.

U svakom tehnološkom postrojenju, odnosno u svakoj proizvodnoj tehnologiji može da dođe do pojave požara čiji uzroci mogu biti raznovrsne prirode.

Da bi do požara doslo, uslovi su prisutnost zapaljive materije, temperatura paljenja i kiseonik. Sagorevanje je složen fizičko-hemijski proces koji se bazira na brzim reakcijama oksidacije. Iz gorive materije oslobađa se hemijski vezana toplota i to kao rezultat vezivanja kiseonika sa sagorljivim sastojcima u materijalu koji gori. Da bi sam proces započeo, na istom mestu se moraju naći materijal koji može da gori, toplota dovoljna da zapali materijal i oksidator, odnosno kiseonik.

4. MERE PREVENTIVNOG INŽENJERINGA KOD INDUSTRIJSKIH RIZIKA

Preventivno inženjerstvo je posebna naučna oblast koja je dovela do integracije naučnih i istraživačkih dostignuća sa stručnim saznanjima iz oblasti organizacionih, tehničkih, ekonomskih i informacionih nauka, a sve sa ciljem dobijanja rezultata koji su usmereni na minimizaciju verovatnoće pojave štetnih događaja, odnosno neutralisanje posledica istog.

Preventivno inženjerstvo obuhvata skup postupaka i metoda kojima se na bazi multidisciplinarnosti pristupa meri rizik prisutan u nekom sistemu, utvrđuju mere preventivne zaštite i njihov uticaj na rizik i kontroliše realizacija utvrđenih mera i postupaka.

Preventivno delovanje u poslovanju osiguravajućih društava ima višestruke pozitivne efekte. Prevenstveno se uzima u obzir to da sredstva uložena u preventivu u

značajnoj meri utiču na sprečavanje pojave štetnog događaja, odnosno na smanjenja efekta štetnog dejstva. Ulaganjem u preventivu stvara se mogućnost smanjenja iznosa premije i povećanja obuhvata poslovanja, što rezultira boljim tehnočkih rezultatom osiguravača.

4.1. Požarna preventiva kod industrijskih rizika

Preventivno inženjerstvo je posebna naučna oblast koja je dovela do integracije naučnih i istraživačkih dostignuća sa stručnim saznanjima iz oblasti organizacionih, tehničkih, ekonomskih i informacionih nauka, a sve sa ciljem dobijanja rezultata koji su usmereni na minimizaciju verovatnoće pojave štetnih događaja, odnosno neutralisanje posledica istog.

Preventivno inženjerstvo obuhvata skup postupaka i metoda kojima se na bazi multidisciplinarnosti pristupa meri rizik prisutan u nekom sistemu, utvrđuju mere preventivne zaštite i njihov uticaj na rizik i kontroliše realizacija utvrđenih mera i postupaka.

Preventivno delovanje u poslovanju osiguravajućih društava ima višestruke pozitivne efekte. Prevenstveno se uzima u obzir to da sredstva uložena u preventivu u značajnoj meri utiču na sprečavanje pojave štetnog događaja, odnosno na smanjenja efekta štetnog dejstva. Ulaganjem u preventivu stvara se mogućnost smanjenja iznosa premije i povećanja obuhvata poslovanja, što rezultira boljim tehnočkih rezultatom osiguravača.

Fabrike i industrijska preduzeća izloženi su prema prirodi i vrsti pogona u većoj ili manjoj meri mogućnostima oštećenja od požara. Neophodno je imati svest da provodno mali propusti i nedostaci mogu imati velike posledice. Zato je potrebno voditi brigu o zaštiti industrijskim preduzeća od požara i konstantno primenjivati sve odredbe požarno – preventivnih propisa koji se odnose na pojedine grane industrijske delatnosti. Shodno tome potrebno je pružiti opšte smernice za procenjivanje požarne opasnosti, koje treba imati u vidu prilikom rešavanja požarne preventive u pojedinim industrijskim postrojenjima.

Ako su proizvodni i ostali uslovi isti, veća je požarna opasnost tamo gde se radi sa gorivim tečnostima, gasovima i prašinama, nego tamo gde su prisutni čvrsti zapaljivi materijali i nezapaljive tečnosti i gasovi.

5. STANJE I BEZBEDNOST POŽARNIH RIZIKA U INDUSTRIJI (U SVETU I U REPUBLICI SRBIJI)

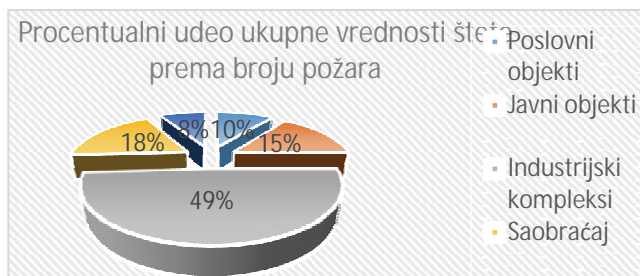
Današnje vreme i brz tehnološki razvoj nudi pregršt dobrih, ali i loših strana. Odnosi u poslovnom svetu su postali toliko složeni i veliki je broj informacija koje se moraju dobiti i obraditi, te je i neizvesnost kao i rizik veći, sto je logičan splet događaja. Stečeno znanje mora se na sto efektivniji i efikasniji način pretočiti u konkretna delovanja, a rizične situacije treba rešavati, te sam rizik postaje najznačajniji kriterijum u kom pravcu delovanje treba da ide.

Industrija je veoma značajna za svaku zemlju, kao i njen konstantan porast i održavanje željenog stanja.



Grafik1. Struktura uzročnika požara u industrijskim postrojenjima

Samim tim mora se posebno voditi računa o rizicima koje prete upravo njoj, jer njihovo ostvarenje donosi kako velike novčane gubitke, tako i ljudske zrtve. Stavlja se akcenat na to da industrijska proizvodnja mora da bude bezbedna, jer samo tako ce biti i konkurentna, kako u zemlji, tako i u inostranstvu, sto je u današnje vreme globalizacije izuzetno značajno. Uspešno i odgovorno poslovanje mora da bude i bezbedno.



Grafik 2. Udeo ukupne vrednosti štete prema broju požara

U Meksičkom zalivu se desila velika industrijska katastrofa kada je došlo do tromesečnog izlivanja sirove nafte u okean. To je bila najveća katastrofa te vrste u istoriji naftne industrije do koje je došlo nakon eksploziji na postrojenju za bušenje u dubokoj vodi.

U tom stravičnom događaju poginulo je 11 radnika na platformi, a 17 je povređeno.

Ovo je pratilo i ekološka katastrofa, jer je isticanje nafte u okean prouzrokovala štetu u zalivu, a tiče se turizma i ribolova. Ukupna naknada za incident se procenjuje na 40 milijardi dolara.

Jedna od najvećih katastrofa u hemijskom industriji bila je „Bopal katastrofa“ koja se dogodila u fabrici pesticida Union Corbide u indijskom gradu Bopal.

Nakon „Bopal katastrofe“ zabrinutost zbog hemijskih udesa dovela je do usvajanja plana za vandredne situacije i usvajanje akta o pravu društvene zajednice da blagovremeno bude obavestena o svakom udesu koji može imati posledice po zdravlje (Act of 1986 EPCRA) u Sjedinjenim Državama.

U Evropskoj Uniji je od 1982. godine postojala „Direktiva saveta“ 82/501/EEC o štetnosti velikih udesa industrijske aktivnosti, a izmenjena je posle „Bopal katastrofe“.

6.1 Republika Srbija – slučajevi akcidenata u industriji

Svi smo upoznati sa teškim ekonomskim situacijom u Republici Srbiji. Zemlja pustošena ratovima, razaranjima, svaki put sve teže i teže postavljala je na noge svoju ekonomiju. Industrija je u takvom stanju, da se često postavi pitanje postoji li ta privredna grana u našoj zemlji. Značaj preventive i mera koje je neophodno sprovesti pod velikim su znakom pitanja, iako svi, nadamo se znaju ogroman značaj istih. Pravila se „po pravilu“ ne poštuju i svako posluje na svoju ruku. Postavlja se ključno pitanje. Da li će nam nesrećni slučajevi u industrijskim postrojenjima oprostiti?

Rudnički požari čine relativno čestu pojavu, najčešće pri podzemnoj eksploataciji uglja, a ređe u rudnicima metala sa prisustvom pirita, te predstavljaju potencijalnu opasnost za zaposlene, instaliranu opremu i uređaje, pa i ceo podzemni proizvodni sistem. Po prirodi nastajanja, rudnički požari su klasifikovani na egzogene koji nastaju spoljnim izvorom toplote i endogene koj nastaju procesom samozapaljenja. Pojve rudničkih požara podjednako su ugrožavajuće u podzemnoj eksploataciji uglja i za zaposlene, za opremu, mašine, instalacije, ali i uglj. S obzirom na činjenicu da su oksidacioni procesi kao pojava gotovo neminovni, osnovna mera zaštite je sprečavanje njihovog razvijanja u burnije procese, odnosno požare.

Što se tiče požara endogenog karaktera, ozvreni požari u jamama registrovani su u:

- „Senjski Rudnik“ rudnika „Rembas“ (preko 30 požarnih pojava)
- „Pasuljanske livade“ rudnika „Rembas“ (3)
- „Jarando“ rudnika „Ibarski rudnici“ (6)
- „Stara jama“ rudnika „Lubnica“ (3)
- „Jasenovac“ rudnika „Jasenovac“ (4)

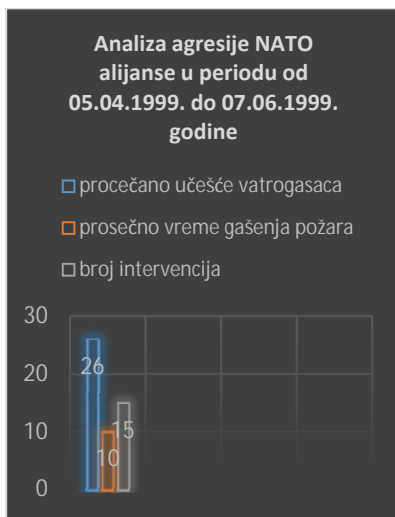
6.2 Rafinerija Novi Sad – izveštaj o radu i požarima u periodu od 1969. do 2011. godine

Nis jeste jedna od najvećih energetskih kompanija u jugoistočnoj Evropi. Njeno osnovne delatnosti su istraživanje, proizvodnja i prerada nafte i gasa, kao i promet naftnih derivata.

NIS ima dve rafinerije i to jednu u Pančevu, a drugu u Novom Sadu, kao i pogon za pripremu i transport gasa u Elemiru. Sedište Kompanije, kao i njeni glavni proizvodni kapaciteti nalaze se u Republici Srbiji, koja zahvaljujući svom geografskom položaju predstavlja centar trgovine i investicija na Balkanu.

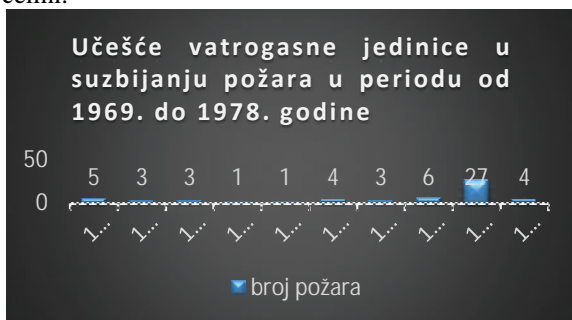
Priroda poslovanja u naftnoj industriji zahteva visok stepen zaštite zdravlja i sigurnosti na radu, što jeste jedan od prioriteta i preduslova za uspešnost kompanije. NIS zbog rizika koji nosi delatnost konstantno mora povećavati spremnost za reagovanje u vandrednim situacijama i ređavanju njihovih posledica.

Sistem upravljanja industrijskom bezbednošću obuhvata ključne procese indentifikovanja opasnosti, procene rizika i upravljanje rizicima. Uz modernizaciju proizvodnje, primenu naprednih tehnoloških rešenja i obuku zaposlenih, upravo ovakav sistem omogućava adekvatnu preventiu i efikasno reagovanje u rizicnim okolnostima.



Grafik 3. Intervencije na požarima koji su bili posledica NATO delovanja

Rafinerije nafte su velika industrijska postrojenja, sa izrazito složenom tehnikom, čija delatnost sa sobom nosi i velike rizike. U dosta slučajeva rafinerije su smeštene u blizini naseljenih područja, gde uzrokuju povećanje zagađenosti životne sredine, jer tokom procesa rada ispuštaju veliki broj različitih hemikalija u atmosferu. Osim toga, još je veća mogućnost opasnosti od eksplozija i požara, koje imaju negativan uticaj kako na dalji tok poslovanja, tako i na zdravlje zaposlenih i društva u celini.



Grafik 4. Učešće vatrogasnih jedinica u suzbijanju požara od 1969-1978. godine

7. ZAKLJUČAK

Analizirajući opšte stanje i imajući u vidu relevantne činjenice, jasno je da je ulaganje u preventivu imperativ. Rezultati ovog rada ukazuju naporažavajuću činjenicu da je opšta ocena stanja u oblasti zaštite od rizika požara u industriji nezadovoljavajuća. Dokazano je da blagovremeno sprovođenje preventivnih mera može da predupredi i ukloni mnoge uzroke koji dovode do raznih štetnih, nakada i katastrofalnih događaja. Što bi se u našem narodu reklo „bolje sprečiti nego lečiti“.

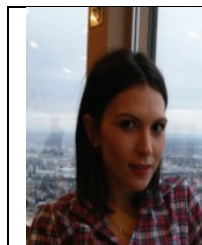
Prisustvo novih materija je sve izraženiji, veliki je broj sirovina, poluproizvoda i proizvoda koji na različite načine mogu biti opasni za čoveka, njegovu imovinu kao i sredinu. Posebno su izražene opasnosti u različitim industrijskim proizvodnjama, naročito na teritoriji naše zemlje, jer nas karakteriše nedovoljno razvijena tehnologija za razliku od tehnologija u razvijenim državama Evrope i sveta.

Razvoj preventive ima višestruke pozitivne efekte. Zbog toga su za nju zainteresovani i vlasnici imovine, odnosno

osiguranici, same osiguravajuće kompanije ali i država i njena institucije i o tome je već bilo reči. Svi ovo subjekti itekako imaju koristi vršeći preventivne aktivnosti jer je globalni interes smanjiti buduće štete, izbeći nepotrebne troškove i poslovati efektivno i efikasno. Šira društvena zajednica je zainteresovana za sprovođenje preventivnih aktivnosti zbog zaštite imovine i ekonomskog potencijala, ali i zaštite zdravlja i života ljudi što je ipak najvažnije, svi ćemo se složiti. Raditi pravu stvar, na pravi način.

8. LITERATURA

1. A Dictionary of Business, second edition, Oxford University Press, 1996
2. Balaban M., *Osiguranje u savremenom svetu*, samostalno izdanje autora, Novi Sad, 2008,
3. Lisov M., Žarković N.: „Ekonomske i tehničke osnove osiguranja“ , Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
4. Marović B. : „Osiguranje i špedicija“, Stylos, Novi Sad, 2001.
5. Marović B., Kuzmanović B., Njegomir Vladimir.: „Osnovi osiguranja i reosiguranja“, Princip Press, Beograd, 2009
6. Mrkšić D.: „Osiguranje u teoriji i praksi“, Alef, N.Sad, 1999.
7. Sekulović Z., Bogner M., Pejović S.: "Preventivna zaštita od požara", Eta, 2012
8. Vujović R., Kapidžić Lj.: "Preventiva u osiguranju", Univerzitet Singidunum, Beograd 2008.
9. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, „Službeni glasnik RS“, br. 101/2005
10. Vujović, R.: „Upravljanje rizicima i osiguranjem“, Beograd, 2009



Jovana Kovačević rođena je 29.04.1989. godine u Novom Sadu, Republika Srbija. Diplomski rad na Fakultetu Tehničkih Nauka na temu Preventivne mere u osiguranju industrijskih rizika, odbranila je 21.09.2012. godine na smeru Inženjerstvo i menadžment osiguranja.



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.



ODABIR, PRIPREMA I PODRŠKA ZAPOSLENIMA ZA RAD U INTERNACIONALNOM OKRUŽENJU

SELECTION, PREPARATION AND SUPPORT TO WORKERS FOR WORK IN INTERNATIONAL ENVIRONMENT

Ana Simendić, Danijela Lalić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U prvom delu rada su obrađene oblasti koje se bave izborom kandidata, značajem kros-kulturalnog treninga i podrškom.

U drugom delu rada je obrađeno istraživanje o zahtevima od radnika da izvrši određen posao i da prilagodi ponašanje u skladu sa kulturom domaćina.

Na samom kraju rada je dat osvrt na ceo rad u vidu zaključka i predloga za poboljšanje.

Abstract – The first part of this work is explaining about selection of candidates, importance of cross-cultural training and support.

The second part contains research on requirements from worker to perform particular job and to adjust his behaviour to host culture

Finally, there is a review of the whole work, in the form of conclusion along with proposals for improvement

Ključne reči: selekcija zaposlenih, predviđanje radnog učinka, kros-kulturalni trening, podrška.

1. UVOD

U današnjem modernom poslovanju, mobilnost zaposlenih je postala česta i uobičajena. Samim tim neprepoznavanje potrebe za pripremom zaposlenih za odlazak u inostranstvo, u drugačije kulturno okruženje, može da kreira velike troškove za organizaciju.

Preko 100 000 američkih zaposlenih radi u inostranstvu svake godine, ali sa stopom neuspeha od 40 do 55% i ovo predstavlja ozbiljan trošak američke firme. Troškovi se kreću od 250 000\$ do čak 1 milion \$ u zavisnosti od zaduženja menadžera i koliko brzo se mora naći zamena. Pored iznosa troškova neuspeha stranog zaposlenog, postoje i dodatni troškovi kao što su propuštene prilike, smanjena produktivnost i pogoršani odnosi koji, na duže staze, mogu da koštaju kompaniju mnogo više [1]. Da bismo sprečili gubitke, potrebno je uložiti u zaposlenog/u i pripremiti ga/je za nove izazove.

U slučajevima kada je neophodno poslati zaposlenog/u u inostranstvo, potrebno je pažljivo odabrati pravu osobu, kao i pružiti joj potrebnu podršku i informacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Danijela Lalić, docent.

2. TEORIJSKE OSNOVE

Povećanje globalnih aktivnosti je podstaklo značajne promene u ekonomskom poslovanju širom sveta, tako da je bilo logično snaći se ili propasti. Mnoge firme su krenule u potragu za novim tržištima gde će distribuirati svoje proizvode, pronaći nove sirovine ili jednostavno gde će proširiti liniju proizvodnje. Logična posledica je povećana mobilnost radne snage.

Po Johanu Frankeu i Najdželzu Nikolsonu [2] najčešći način selekcije je kreiranje liste veština ličnih karakteristika. Njihovo istraživanje prethodnih praksi pokazuje da su tehničke kompetencije najčešće korišćen kriterijum, koji je dalje praćen prethodnim iskustvom, motivacijom, menadžerskim talentima i nezavisnošću. Porodični status i znanje se kvotiraju dosta nisko prilikom razmatranja. Po istraživanju koje su sproveli na 696 ispitanika i kojima je dato da izaberu 15 kriterijuma koji su potrebni prilikom izbora adekvatnog kandidata, pokazalo se da su tehničke sposobnosti precenjene. Mnogo važnije su bile interpersonalne veštine, lične karakteristike i socio-biološka pozadina.

Što se tiče predviđanja radnog učinka, pored standardnog u menadžmentu ljudskih resursa, Mol i grupa [3] istraživača su se bavili analizom 30 različitih istraživanja. Zaključili su da ekstrovertnost, emotivna stabilnost, saglasnost i savesnost doprinose boljem uspehu zato što ukazuju da je osoba: asertivna, stabilna, savesna, nije stidljiva, lako se brine i nervozna je. Čini se da su to indikatori uspeha na stranim zadacima. Takođe, otvorenost ka novom i nepoznatom su važni atributi uspešnog stranog zaposlenog. Od ispitanih prediktora kulturna osetljivost je pokazala jaku i pozitivnu vezu sa radnim učinkom, a na to se nadovezuje snažan ego, izbor od strane odbora i kolega, tolerantnost ka dvosmislenostima, etnocentризam, koordinacija zadataka i vođstvo tima, društvena prilagodljivost. Takođe, prethodno internacionalno iskustvo i nivo inteligencije se nisu pokazali kao značajni.

Ono što doprinosi razvoju kulturne osetljivosti je svakako kros-kulturni trening. On kao edukativni proces treba da se sastoji od: informacija vezanih za državu u koju zaposleni odlazi (istorija, geografija, politika, ekonomija), okvira za razumevanje kulturnih razlika, planiranje, interkulturalne biznis veštine i sl. [4] Kros-kulturni trening ne može da predvidi sve situacije u kojima će se zaposleni naći i najvažnije je naučiti ga da uči, da postavlja prava pitanja o kulturi u kojoj se našao, a zatim i da zna kome da ih postavi.

Za lakšu adaptaciju zaposlenih na novi kulturni kontekst, potrebna je podrška i u zemlji domaćinu. Informacije koje

su promakle prilikom kros-kulturalnog treninga, pošto nije uvek moguće sve obuhvatiti, može nadomestiti osoba iz direktnog okruženja u koje je zaposleni stigao, ali isto tako može i da vodi proces akulturacije u vidu jednostavne prijateljske podrške. Nedostatak podrške može povećati rizik od prevremenog povratka [5].

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovo istraživanje je proizvod rada Šunga J. Šina, Frederika P. Mordžesona i Majkla A. Kampiona (2007) pod nazivom „Šta radiš zavisi od toga gde si: Razumevanje kako zahtevi domaćeg i stranog posla zavise od kulturnog konteksta“. Takođe, ovo istraživanje se sastoji od dve studije. Prva studija je fokusirana na osnovne zahteve radnika potrebne da izvrše određen posao, a druga studija je fokusirana na prilagođavanje ponašanja stranih zaposlenih kulturnom kontekstu [6].

3.1. Predmet istraživanja

Predmet ovog rada je značaj razumevanja kulturnih razlika za internacionalno poslovanje i razvijanje interkulturalnih kompetentnosti u cilju postizanja veće uspešnosti u poslovanju. Da bismo mogli da ostvarimo saradnju na internacionalnom nivou, potrebno je da razumemo kulturni kontekst u koji idemo.

3.2. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je da istraži koliko je kulturni kontekst bitan za uspešnost zadatka ispitujući koja su poželjna ponašanja od strane zaposlenih u inostranom okruženju i koje lične karakteristike omogućavaju veću uspešnost

3.3. Studija I

Priložena studija predstavlja prvi pokušaj da se empirijski opiše kako se zahtevi između domaćeg i internacionalnog rada razlikuju. Pošto se posao stranog zaposlenog obavlja u drugačijem kulturnom kontekstu, verovatnije je da će imati drugačiji profil veština, sposobnosti i ličnih zahteva. Ako postoje razlike u osnovnim zahtevima zaposlenih, to ima jasnu implikaciju za selekciju pre odlaska.

Hipoteze:

Hipoteza broj 1: Zahtevi na radnom mestu za društvenim veštinama će biti veći za stranog zaposlenog nego za domaćeg.

Hipoteza broj 2: Očekivanja od stranog zaposlenog da ima veštine percepcije će biti veća nego kod domaćeg zaposlenog.

Hipoteza broj 3: Očekivanja za sposobnošću rasuđivanja će biti veća prema stranom zaposlenom.

Hipoteza broj 4: Od stranog zaposlenog će se očekivati da ima ličnost orjentisanu ka prilagođavanju.

Hipoteza broj 5: Od stranog zaposlenog će se očekivati da bude orjentisan ka uspehu.

Hipoteza broj 6: Očekivanja od zaposlenog da ima društvene i perceptivne veštine, sposobnost rezonovanja i orjentaciju ka prilagođavanju i uspehu će biti veća u zemljama gde se ne govori engleski, nego u zemljama gde se govori.

Uzorak sadrži 1312 iskusnih zaposlenih u internacionalnoj agenciji američke vlade. Od svih zaposlenih se očekivalo da provedu u proseku 2/3 svog perioda zaposlenja u internacionalnim zadacima. Prosečni angažman za ovo istraživanje je trajao 14 godina.

Svi strani zaposleni su imali obiman jezički trening pre odlaska. Obim ovog treninga je zavisno od težine jezika zemlje domaćina i nivoa znanja jezika zaposlenog od pre, trajao od 6 meseci do 2 godine. U dodatku jezičkog kursa, zaposleni su učili o kulturnoj osveščenosti, kao i detaljan trening o kulturi, političkim temama, društvenim problemima, rizicima, ekonomiji i novijim dešavanjima u zemlji.

Zaposleni iz uzorka su radili u 5 različitim specijalnosti u svojim karijerama u 156 različitim državama, uključujući i SAD. Glavna zaduženja za svaku od 5 specijalnosti su: administrativne pozicije, odnosi s javnošću, ekonomska analiza, politička analiza, multifunkcionalne pozicije.

Zaposleni su dobili upitnike u kojima su im postavljena pitanja o veštinama, sposobnostima i ličnim očekivanjima od posla. Dok su svi ispitanici dobili upitnike o potrebnim veštinama, jedan deo ove grupe je dobio upitnik o sposobnostima ili upitnik o ličnim zahtevima zbog dužine upitnika.

- 64% zaposlenih je vratilo upotrebne upitnike
- 905 ispitanika su bili muškarci (69%), a 407 žene (31%)
- 1 076 su bili belci (82%), a 236 su bili manjine (18%)

Konsultanti za analizu posla, predstavnici organizacije i eksperti za ovu oblast za upitnik su odlučili da koriste PIR stil (veštine, sposobnosti i upitnik o radnom stilu) od Mreže Profesionalnih Informacija (Occupational Information Network – O*NET) koji se može naći online: <https://onet.rti.org/pdf/index.cfm>. O*NET sadrži raznolike oblasti koji opisuju svet rada i koji su kreirani tako da budu primenjivi na sve poslove.

Prva i druga hipoteza: da li migranti imaju bolje razvijene društvene i perceptivne veštine, rezultati pokazuju da strani zaposleni imaju veće društvene sposobnosti i perceptivne veštine nego domaći radnici.

U trećoj hipotezi, strani zaposleni su pokazali veću sposobnost rasuđivanja.

Za četvrtu i petu hipotezu zabeležena je veća orjentisanost ka prilagođavanju i postizanju uspeha. Ovi rezultati potvrđuju hipotezu da su očekivanja prema stranim zaposlenima veća nego prema domaćim.

Šesta hipoteza, koja se bavi pitanjem da li poslovi stranih zaposlenih u zemljama gde se ne govori engleski, imaju veća očekivanja nego u zemljama gde se govori engleski. Iako je postojao trend rasta u svim zahtevima osim u društvenim veštinama, samo okrenutost ka prilagođavanju je bila viša u zemljama u kojima se ne govori engleski. To pokazuje određeno podržavanje hipoteze da su očekivanja od ovih radnika povećana zbog upotrebe jezika na poslu.

Rezultati poređenja između domaćeg rada i stranog rada pokazali su da strani rad zahteva veće društvene i perceptivne veštine, sposobnost rasuđivanja i prilagođavanje i orjentaciju ka uspehu nego domaći poslovi.

Razlike u jeziku generalno se ne računaju u domaće-strane razlike. Takođe, zaključci ukazuju na to da posao stranog zaposlenog zahteva više od radnika u cilju da ga prilagodi novim i nepoznatim kulturnim okolnostima.

3.4. Studija II

U Studiji 2, Šin, Mordžeson i Kampion (2007) predlažu da zahtevi ponašanja na poslu budu u odnosu sa kulturnim vrednostima domaće zemlje, za razliku od Studije 1 gde je fokus bio na osnovnim zahtevima od radnika potrebnim da se izvrši određeni posao. Kako autori tvrde, do sada nije bilo empirijskih istraživanja koje zaista testiraju da li zahtevi ponašanja variraju sa kulturnim vrednostima, tako da su u narednom istraživanju konkretno testirane fundamentalne pretpostavke iz literature da pridošlica treba da se navikne na novo kulturno okruženje tako što će prilagoditi svoje ponašanje kulturnim normama i vrednostima.

Hipoteze:

Hipoteza broj 1: Od stranih radnika koji rade u kolektivističkim zemljama će se očekivati ponašanje koje je više okrenuto vezama, nego od radnika koji rade u individualističkim zemljama.

Hipoteza broj 2: Od stranih radnika koji rade u zemljama sa velikim odnosom moći će se očekivati da se ponašaju više administrativno nego strani zaposleni koji rade u zemlji sa niskim odnosom moći.

Uzorak je bio podgrupa punog uzorka iz Studije 1. Samo ispitanici koji rade u zemljama koje su mogle biti upoređene sa podacima o kulturnim vrednostima bile su iskorišćene (N=948).

Za merenje se korištena dva različita načina: test opšte radne aktivnosti (The generalized work activity survey <https://onet.rti.org/pdf/GeneralizedWorkActivities.pdf>) je korišćen da meri zahteve ponašanja i Hofstedeovi indeksi za 47 nacija i 3 regionalne kulture. Tri od originalnih pedeset i tri nacionalna indeksa u Hofstedeovom metodu nisu imala uzorak i bili su isključeni.

Rezultati Studije 2 ukazuju da određeni zahtevi ponašanja na poslovima koje obavljaju strani zaposleni (orjntisanost ka vezama i administrativno ponašanje) su u vezi sa određenim kulturnim vrednostima (kolektivism i odnos moći). Međutim, Hipoteza 2 ima mešovitu podršku. Jedno od mogućih objašnjenja za nedostatak podrške na skali nivoa moglo bi biti greška prilikom merenja veza za kulturne vrednosti. Drugo objašnjenje za delimičnu podršku bi mogla biti priroda procesa akulturacije stranog zaposlenog. Domaćini mogu da protumače ponašanje stranog zaposlenog u zavisnosti od signala koje šalju i da kreiraju scenarije. Za bolju interakciju sa svojim menadžerima, mogu biti motivisani da kreiraju i prate ponašajne scenarije koji su bliski sa menadžerskom prikazanom kulturom. Iz perspektive stranog zaposlenog, prikazano ponašanje od strane lokalnih podređenih postaje osnovna informacija po kojoj se ocenjuje kakvo ponašanje je potrebno za interakciju sa domaćim podređenima. Drugačije, na stepen kulturne adaptacije stranog zaposlenog moglo bi da utiče ponašanje domaćina što za uzvrat utiče na razumevanje lokalne kulture od strane stranog zaposlenog. Uprkos tim mogućnostima, trebalo bi dodati da je uzorak bio mali (n = 50). Dalja istraživanja bi trebala da budu usmerena na ispitivanje kako kulturna distanca i proces akulturacije utiču na mišljenje stranog zaposlenog o ponašanju domaćina

3.5. Diskusija o rezultatima

U konačnom zaključku istraživanja autori potvrđuju hipoteze da zahtevi u radu veći od stranog zaposlenog i

strani zaposleni mora da prilagodi svoje ponašanje specifičnim kulturnim vrednostima.

Rezultati ove studije takođe imaju nekoliko praktičnih implikacija za fazu pre odlaska i fazu po dolasku stranog zaposlenog. Po tvrdnjama autora ovog istraživanja, američke internacionalne organizacije su kritikovane zbog zanemarivanja uloge kulturnog prilagođavanja prilikom selekcije i treninga. Šin, Mordžeson i Kampion (2007) smatraju da je to zbog nedostatka razumevanja koje veštine, sposobnosti i lične osobine se ističu u izboru stranog zaposlenog u obuci. Prepoznajući veštine, sposobnosti i lična očekivanja od posla, javni sektor internacionalnih organizacija može da kreira i implementira bolje alate za selekciju stranih zaposlenih u fazi pre odlaska.

Šin, Mordžeson i Kampion (2007) na kraju predlažu da se uzmu u obzir veze između kulturnih vrednosti i zahteva ponašanja na poslu u fazi po dolasku, organizacije bi mogle da obuče stranog zaposlenog tako da može da se prilagodi na domaću kulturu brže, da ima bliske veze sa domaćinima i da bude efikasniji. Takođe navode i primer da ako organizacija treba da pošalje zaposlenog u istočno azijske zemlje gde domaće nacionalnosti stavljaju akcenat na lične veze, trebalo bi izabrati individue koje su sklone da se lako povežu ili da imaju obuku koja stavlja akcenat na važnost ovakvog ponašanja u interakciji. Ideja da pojedini oblici ponašanja treba da se nauče, za određene kulturne vrednosti bi mogle biti veoma korisne u fazi po dolasku.

Ono što daje poverenje u tačnost podataka je određene metodološke tačnosti. Prvo je da je studija bila sprovedena u velikoj javnoj internacionalnoj organizaciji što eliminiše efekte koje bi organizacioni faktori mogli imati u rezultatima. Dalje, strani zaposleni u ovim organizacijama su radili u kulturnom kontekstu gde se ili govorio engleski jezik ili ne. Ovo omogućava ispitivanje da li se jezičke razlike računaju u efekte. Na kraju, skup podataka je velik (N = 1 312) i obiman (156 zemalja), samim tim omogućava velike varijacije i generalisanja.

Uzimajući u obzir da je ovaj primer istraživanja rađen u internacionalnoj agenciji američke vlade gde zaposleni očekuju i žele da rade na inostranim zadacima, buduće istraživanje bi trebalo da se sprovede tako da odredi da li sadašnji rezultati generalizuju privatne multinacionalne korporacije. Po rečima autora, važno je prepoznati da su službenici jednostavno pitani da konkretno navedu zahteve njihove trenutne pozicije. Fokus je bio na zahtevima pozicije, ne na individuu na tim pozicijama. Činjenica da ispitanici ovih studija su bili oni koji su radili i u inostranstvu i kod kuće nekoliko puta, data faza u karijeri je potvrda mogućnosti da su bili diskriminisani između ta dva konteksta.

Na kraju, nije ispitan proces po kome domaće kulture utiču na ponašanje stranih zaposlenih. Iako ova studija ne dozvoljava direktno istraživanje procesa prilagođavanja, ovi rezultati ukazuju da neki od zahteva za strane zaposlene su potrebni za prilagodljiv učinak na posao. Za bolje razumevanje kako domaća kultura utiče na ponašanje stranog zaposlenog, važno je ispitati interaktivni proces između stranog zaposlenog i domaćina, i kako se usvajaju kulturne vrednosti.

4. ZAKLJUČAK

Budućnost kompanija koje posluju na internacionalnom nivou o zavisi od spremnosti zaposlenih da „zasuču rukave“ i daju svoj maksimum u postizanju ciljeva, pa makar i to bio dodatni napor da se kreiraju dobri odnosi na ličnom nivou sa pripadnicima drugih kultura.

Ne postoji recept koji 100% deluje u komunikaciji sa ljudima. Sa pitanjem: „Kako Srbi funkcionišu?“ možemo da zbijamo šale, ali to jeste ono što se očekuje od susreta sa pripadnicima druge kulture. Uzimajući kulturne vrednosti i norme kao nešto što se jednostavno može prepričati u toku jednog popodneva, dovodi nas do novih primera loše prakse i dodatnih troškova za organizaciju.

Ako potražimo primere neuspelih transfera, možemo jasno da vidimo koliko problema može da se pojavi zbog pogrešnih pretpostavki, manjka komunikacije i razumevanja.

Kros-kulturalni trening, iako duži proces, kao metod daje određenu perspektivu i alate kako se može doći do odgovora u trenucima nedoumice. Takođe daje zaposlenom samopouzdanje da deluje u skladu sa stečenim znanjem, ali ne samo za period proveden u inostranstvu, nego trajno.

Kros-kulturalni trening kao takav sigurno dovodi do rezultata koji će se za kompaniju, ali i za zaposlenog dugoročno pokazati uspešni.

Želja za brzim rešenjima i trenutnim odgovorima onemogućava uvid u stvarnu korist dugoročnog ulaganja. Ne samo u cilju ostvarivanja profita, već i u cilju kreiranja kvalitetnih ljudskih resursa koji će biti motivisani da daju svoj maksimum. Razumevanje važnosti doživotnog učenja i ulaganja u sebe, kao i razumevanje svoje ličnosti i pozadine koja utiče na formiranje ličnosti, možemo da utičemo na svoje postupke i načine na koji komuniciramo tako da time doprinosimo svom okruženju, kao i konkretno u svom profesionalnom životu.

Ovaj rad u celosti daje predlog kako internacionalno iskustvo može da bude pravi razlog za ulaganje u ljudske resurse u cilju sticanja novih veština i razvijanje samosvesti koji će biti dodatni podsticaj za zaposlene da vode organizaciju u uspešnu budućnost.

5. LITERATURA

- [1] Johnson, J., Lenartowicz, T. and Apud, S., „Cross-Cultural Competence in International Business: Toward a Definition and a Model“. *Palgrave Macmillan Journals*, pp. 525-543, 2006.
- [2] Franke, J. And Nicholson, N., „Who shall We Send?: Cultural and Other Influences on the Rating of Selection Criteria for Expatriate Assignments“. *International Journal of Cross Cultural Management*, pp. 21-36, 2002.
- [3] Mol, S., Born, M., Willemsen, M. and Van Der Molen, H., „Predicting Expatriate Job Performance for Selection Purposes: A Quantitative Review“. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, pp. 590-620, 2005.
- [4] Bennett, R., Aston, A. and Colquhoun, T., „Cross-cultural training: A critical step in ensuring the success of international assignments“. *Human Resource Management*, pp. 239-250, 2000.
- [5] Mahajan, A. and De Silva, S.R., „Unmet role expectations of expatriates, host-country national support, and expatriate adjustment“. *International Journal of Cross Cultural Management*, pp. 349-360, 2012.
- [6] Shin, S., Morgeson, F. and Campion, M., „What TYou Do Depends on Where You Are: Understanding How Domestic and Expatriate Work Requirements Depend upon the Cultural Context“. *Journal of International Business Studies*, pp. 64-83, 2007.

Kratka biografija:



Ana Simendić je rođena u Somboru 1987. godine. Osnovne studije je završila na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu stekavši zvanje Diplomirani sociolog. Trenutno završava master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Menadžment ljudskih resursa.

PRIMENA MACD INDIKATORA U FUNKCIJI DONOŠENJA OPTIMALNE ODLUKE O INVESTIRANJU**APPLICATION OF THE MACD INDICATOR IN FUNCTION OF MAKING AN OPTIMAL INVESTMENT DECISION**

Milica Maletić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Predmet istraživanja podrazumeva analizu performansi primene MACD indikatora u funkciji donošenja optimalne odluke o investiranju. Cilj istraživanja je utvrđivanje mesta, uloge i značaja MACD indikatora sa posebnim akcentom na mogućnosti donošenja optimalnih odluka o investiranju. Rezultati istraživanja ukazuju na adekvatnost primene izabranog metoda tehničke analize kako na tranzitornom, tako i na razvijenom tržištu.*

Abstract – *Subject of the research involves the analysis of application performance using MACD indicator function in the optimization of the investment process. The aim of the research is to determine the place, role and importance of MACD indicator with a special emphasis on the possibility of making an optimal investment decisions. Results of the research indicate the adequacy of applying the selected method of the technical analysis both on the transitional and developed markets.*

Ključne reči: *tehnička analiza, investiranje, indikatori tehničke analize, MACD indikator*

1. UVOD

Tehnička analiza ukazuje da se na osnovu prethodnih informacija može predvideti buduće kretanje cena na tržištima, i u posmatranju i ponašanju samih investitora, prati se odnos ponude i tražnje, a sve to radi budućeg predviđanja trenda.

Predmet istraživanja ovog rada jeste analiza uspešnosti MACD indikatora u procesima investiranja kako sa teorijske, tako i sa praktične strane, odnosno prednosti i nedostataka primene datog indikatora tehničke analize sa posebnim osvrtom na donošenje optimalne odluke o investiranju.

Primena spomenutog indikatora podrazumeva komparativnu analizu na primeru dve kompanije iz energetskog sektora - *Naftna Industrija Srbije* (NIS a.d., Novi Sad) i *Chevron Corporation* (San Ramon, Kalifornija). Uzorak istraživanja za obe kompanije obuhvata period od 01.01.2011. do 31.12.2013. godine. Cilj ovog rada je da se na što jednostavniji i sažetiji način objasni korišćenje indikatora tehničke analize radi što profitabilnijeg investiranja potencijalnih investitora.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vladimir Đ. Đaković, docent.

Analizira se kretanje tržišnih cena akcija posmatranih kompanija, njihovo razumevanje i praćenje trendova. Dostupnost relevantnih informacija doprinosi da se među konkurentima napravi razlika kako bi se ispunili zahtevi investitora za donošenje što optimalnijih odluka o investiranju.

Metodologija istraživanja u radu podrazumeva primenu metoda analize, sinteze i odgovarajućih matematičko – statističkih metoda, kako bi se došlo do kalkulacije početnih vrednosti za MACD indikator, te dolaženja do pragmatičkih, naučno verifikovanih i testiranih saznanja, odnosno relevantnih kvantitativnih i kvalitativnih rezultata istraživanja.

Istraživanje je značajno kako individualnim, tako i institucionalnim investitorima, što bi značilo da rezultati istraživanja mogu da ukažu na eventualne oblike investiranja radi donošenja optimalnih odluka primenom MACD indikatora u funkciji generisanja kupoprodajnih transakcija i utvrđivanju prinosa od aktivnosti investiranja.

2. INVESTIRANJE - OSNOVNE DETERMINANTE

Sama reč „investicija“ vodi poreklo od latinskog izraza *in* i *vestire* ili *investito* i znači ulaganje kapitala u neki unosan posao ili unosno preduzeće. [1]

U najširem smislu, investicije se odnose na ulaganje novčanih sredstava radi pribavljanja upotrebnih vrednosti, odnosno podrazumeva svako odricanje od novca ili drugih sredstava u sadašnjosti u očekivanju koristi u budućnosti. [2] Investiranje predstavlja bitnu stavku svake poslovne odluke zato što se ne može zamisliti bilo kakav poslovni proces bez prethodno preduzimanja određenih poslovnih odluka, a sve to radi unapred definisanih ciljeva.

Sadržaj investicija čini skup međusobno povezanih investicionih elemenata (oprema, materijal, rad i novac) i ciljno orijentisanih investicionih zadataka koje treba obaviti u određenom vremenu. To znači da u procesu investiranja mora biti poznat subjekat koji investira, objekat u koji se investira, obim i oblik kapitala koji se investira, vreme kada se investira i rezultat investiranja. Pojam investiranja na finansijskim tržištima se sve do pojave institucionalnih investitora prevashodno odnosio na individualne investitore. Štednja i investiranje potiču od individualnih i institucionalnih investitora, od strane države ili od strane preduzeća. [3]

Osnovnu pokretačku snagu svake aktivnosti investiranja predstavljaju učesnici na tržištu, bez obzira da li se radi o privatnim ili institucionalnim investitorima. [4]

Institucionalni investitori su organizacije koje investiraju u najveći deo hartija od vrednosti na tržištu. Za razliku od pojedinca, individualnih investitora, u stanju su da izvrše disperziju rizika formirajući raznoliku strukturu ulaganja, te se pojavljuju kao jaki investitori na tržištu. Svojom veličinom i značenjem mogu uticati na cene i ostale uslove na tržištu. U užem smislu, pojam institucionalni investitori se odnosi na osiguravajuće organizacije i penzijske fondove, dok u širem smislu obuhvata, pored navedenog, i finansijske kompanije i zadužbine.

3. UTICAJ RIZIKA NA PERFORMANSE PROCESA INVESTIRANJA

Investiranje predstavlja svako ulaganje uz očekivanje investitora da će dobiti neku dobit od toga, odnosno da će ostvariti prinos. Međutim, prinos može ali i ne mora da se realizuje, kao što može biti ili viši ili niži od očekivanog. Može se dakle zaključiti da investiranje sa sobom nosi dozu rizika da li će se ulaganje u neki oblik aktive isplatiti ili ne. [5] Svako investiranje nosi sa sobom rizik i neizvesnost oko budućih prinosa u koja se ulažu sredstva. Ta neizvesnost može biti velika i zavisi od promena u makroekonomskom okruženju preko promenljivih okolnosti u različitim granama do neočekivanih dešavanja u vezi sa konkretnom aktivom. Motiv svakog investitora je ostvarivanje što veće dobiti u što kraćem vremenskom intervalu. Prinos investiranja zavisi od rizika. Naime, 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 hartije od vrednosti u koju će investirati. [6]

Tehnike merenja rizika su se razvile i postale centralni mehanizam za kvantifikaciju i komparaciju rizika različitih nivoa. Rizici sa kojima se potencijalni investitori najčešće susreću mogu se podeliti u grupu: tržišnih, kamatnih, deviznih, rizika likvidnosti i terminskih rizika. Jedna od polaznih premisa prilikom analize senzibilitnosti investicija na novi rizik jeste pitanje određenja pojma marginalne korisnosti. Praktični efekti marginalne korisnosti u procesu donošenja odluka o investiranju je da su investitori manje spremni da rizikuju dobra i vrednosti koja poseduju u funkciji ostvarenja dodatne dobiti. Otpor prema lošem ishodu uvek je snažniji od težnje ka dobrom ishodu.

Diverzifikacija predstavlja ulaganje u skup (portfolio) instrumenata koji ne moraju uvek donositi jednake prinose, kako bi ukupan rizik bio manji od rizika vezanog za pojedinačne instrumente. Rizik se može smanjiti diverzifikacijom, odnosno raspoređivanjem vlastitih resursa na više različitih situacija. [7] Cilj diverzifikacije jeste u kreiranju optimalnog portfolija koji ima najpovoljniju kombinaciju rizika i očekivanog prinosa. Rizici koji se mogu smanjiti ili pak eliminisati upravo diverzifikacijom se nazivaju nesistemske rizici. Međutim, rizik koji preostaje i nakon diverzifikacije naziva se tržišni rizik, sistemski rizik ili rizik koji se ne može otkloniti diverzifikacijom, koji je posledica faktora koji utiču na celo tržište. Tržišni rizik predstavlja rizik promene tržišnih cena i odnosa razmene što dovodi do smanjenja vrednosti finansijske imovine i datog portfolija. Tržišni rizik se dalje može rasčlaniti na njegova četiri

glavna oblika, a to su: rizik kamatne stope, rizik cene sopstvenog kapitala, rizik deviznog kursa i rizik promene cene robe. Model vrednovanja kapitalne aktive (CAPM) zahtevanu stopu prinosa određene hartije od vrednosti dovodi u vezu sa njenim rizikom, koji određuje beta koeficijent. Osnovna verzija CAPM-a zasnovana je na ideji da su svi pojedinci slični jedni drugima, a da se razlikuju samo u pogledu raspoloživih sredstava i odbojnosti prema riziku. Model predviđa odnos između rizika i ravnotežnih očekivanih prinosa na rizičnu aktivu. Rizik hartije od vrednosti u ovom modelu meri se koeficijentom beta koji se odnosi na sistemski rizik. Najbitniji pokazatelj uspeha investiranja za jednog investitora predstavlja stopa rasta njegove investicije u određenom periodu investiranja. [2]

4. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ MACD INDIKATORA U PROCESU INVESTIRANJA

Koncept tehničke analize se bazira na pretpostavci da su svi faktori koji utiču ili mogu uticati na cenu akcija već sadržani u trenutnoj ceni, kao i da se na osnovu prethodnog kretanja može predvideti buduće kretanje cene akcija određene kompanije. Tržišna kretanja uzimaju u obzir sve dostupne informacije, cene se kreću u određenom pravcu koji predstavlja trend kretanja cena kroz koji tehnički analitičari prate i analiziraju cene. Razlikuju se dva pristupa analiziranja budućih kretanja na tržištu- tehnička i fundamentalna analiza. Pristalice fundamentalne analize cena hartija od vrednosti stavljaju u centar interesovanja uticaje iz političkog i ekonomskog okruženja (potražnju, ponudu, proizvodnju i potrošnju), dok tehnički analitičari smatraju da se cene menjaju pod presudnim uticajem promena na samom tržištu. Teško je potpuno izolovati jedan pristup od drugoga. Tehničari su svesni toga i uzimaju u obzir elemente fundamentalne analize. Fundamentalisti su, takođe, svesni da je teško proniknuti u sve tajne tržišnih promena, novijeg smera i obima, pa ih većina uzima u obzir, kao i druge prednosti tehničke analize.

Primena dijagrama u tehničkoj analizi je od velikog značaja jer vizuelna percepcija u odnosu na percepciju koja se bazira na dekodiranju slovnih ili numeričkih podataka je znatno brža. Posebna pažnja se posvećuje odabiru adekvatne vrste vremenskog dijagrama prilikom analize jer od toga zavise i rezultati tehničke analize. [8] Obim trgovine govori o intenzitetu agresivnosti učesnika na tržištu koji direktno utiču na promene cena, gde veći obim trgovine odražava veći intenzitet tj. pritisak na tržištu što tehničkom analitičaru pruža mogućnost da bolje razume kupovni i prodajni pritisak koji utiče na promene cena. Ponašanje cena je od izuzetnog značaja za određivanje cena akcija u budućnosti. Svaka cena ima određene oblike koje predstavljaju cenovne konture. Konture se dela na one koje označavaju preokret na tržištu (*Reversal Patterns*) i na one kod kojih nema promena trenda (*Continuation Patterns*). Praćenje trenda kao osnov donošenja optimalnih odluka o investiranju je, takođe, bitna karika tehničke analize. Trend je smer kretanja tržišta. Kretanje vrhova i dna prema gore, dole ili horizontalno govori kakav je cenovni trend- rastući, opadajući ili horizontalni. Momentum definiše kako snagu tako i slabost kretanja trenda za određeni vremenski

period, pri čemu je njegova vrednost najviša kada trend započinje, a najmanja kada se trend promeni. Opšte posmatrano, momentum meri brzinu, intenzitet promene cene tj. meri ubrzanje ili usporavanje tržišta. Momentum se kao „pomoćni“ indikator crta na posebnom dijagramu koji se nalazi ispod dijagrama sa tržišnom cenom. Indikatori tehničke analize su serija numeričkih podataka, odnosno rezultata primene matematičkih formula na serije cenovnih podataka koji služe kao pokazatelji kupoprodajnih signala.

Razlikuju se dve vrste indikatora - vodeći - koji daju signal za kupovinu pre nego što se novi trend ili obrt pojavi, i prateći - koji daju signal nakon što je započeo trend. MACD indikator (*Moving Average Convergence/Divergence*) u funkciji optimizacije investiranja se često koristi u tehničkoj analizi i prisutan je u gotovo svim programima za praćenje tržišta. Konstruisao ga je *Gerald Appel*, analitičar i finansijski menadžer iz Njujorka. MACD se sastoji od tri ekspanzionalna pokretna proseka, a na dijagramu se pojavljuje u obliku dve linije čija kretanja daju trgovinske signale. Uz MACD dijagram obično se vide i tri broja koji se koriste za optimizaciju: prvi je broj razdoblja koje se koristi za izračunavanje bržeg prosečnog kretanja, drugi je broj razdoblja koje se koristi za izračunavanje sporijeg prosečnog kretanja, a treći je broj sveća koje se koriste za izračunavanje prosečnog kretanja razlike između bržeg i sporijeg prosečnog kretanja. Na primer, ako su kao MACD parametri zadani „12,26,9“, ovako bi se to protumačilo: 12 predstavlja prethodnih 12 sveća bržeg prosečnog kretanja, 26 predstavlja prethodnih 26 sveća sporijeg prosečnog kretanja, 9 predstavlja prethodnih 9 sveća razlike između dva prosečna kretanja i to je iscertano pomoću okomite linije koja se naziva histogram. Histogram iscertava znači razliku između bržeg i sporijeg prosečnog kretanja. U trenutku kada se dva prosečna kretanja odvoje histogram postaje veći. To se zove odstupanje (divergencija), jer se brže prosečno kretanje pomera dalje od sporijeg prosečnog kretanja. Obrnuto, kada se linije prosečnog kretanja približe jedna drugoj, histogram postaje manji. To se zove približavanje (konvergencija) jer brže prosečno kretanje „konvergira“, tj. približava se sporijem prosečnom kretanju. Kada brža linija preseče sporiju liniju od gore prema dole, vidi se signal za prodaju valute i suprotno, kada brža linija preseče sporiju liniju od dole prema gore, vidi se signal za kupovinu valute.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA PRIMENE MACD INDIKATORA

Uzorak istraživanja uključuje tržišne cene na zatvaranju akcija kompanija *Naftna Industrija Srbije* (NIS) i *Chevron Corporation*. Analizirane su dve osnovne strategije investiranja - aktivna strategija investiranja i pasivna strategija investiranja („buy & hold“). Investitor koji nema poverenja u cenovnu efikasnost tržišta će pokušati da na bazi dostupnih i relevantnih informacija otkrije koje su hartije od vrednosti potcenjene, a koje precenjene, ostvarujući zaradu kupovinom potcenjenih i/ili prodajom precenjenih hartija od vrednosti. Dati investitori primenjuju aktivnu strategiju investiranja. U nastojanju da „pobede“ tržište aktivni investitori veliki

deo vremena provode analizirajući informacije, nastojeći da pronađu hartije na osnovu kojih će ostvariti dodatni prinos od aktivnosti investiranja. Analiza hartija od vrednosti i portfolio selekcija su dva osnovna segmenta aktivnog upravljanja investicijama. Investitori koji kupuju hartije od vrednosti sa ciljem da ih duži vremenski period zadrže kako bi ostvarili prinos od kamata, povećanja tržišnih cena ili po osnovu dividende primenjuju pasivnu strategiju investiranja. Primenom kalkulacija izabranog metoda tehničke analize, nisu uzeti u obzir transakcioni troškovi usled omogućavanja adekvatne komparativne analize. Primenom MACD indikatora (26,12,9) na cene akcija kompanije NIS u razdoblju od 2011. do 2013. godine generisano je 23 kupoprodajna signala. Najprofitabilnija transakcija se dogodila između 2. februara i 6. marta 2012. godine kada je razlika između prodajne i kupovne cene iznosila čak 125.00 RSD. Najprofitabilnija je bila 2012. godina sa ukupnim prinosom od 31,2207%. Najprofitabilnija transakcija što se tiče pasivne strategije investiranja sa razlikom od 156.00 RSD između prodajne i kupovne cene je bila tokom 2013. godine. Jedini negativan prinos je zabeležen tokom aktivne strategije investiranja u 2011. godini i iznosio je -6,7451%.

Ukupni prinosi tokom ove tri godine posmatranja su pokazali da je isplativije držanje akcija tokom cele godine, odnosno pasivna strategija je profitabilnija od frekventnog trgovanja, i iznos ukupnog prinosa je 61,4313%.

Prilikom analize rezultata primene MACD indikatora na primeru kompanije NIS putem upotrebe softverskog alata *Microsoft Excel* došlo se do kupoprodajnih transakcija koje nisu ostvarivale prinos od aktivnosti investiranja. Naime, bilo je evidentirano da su kupovni i prodajni signali generisani na istim vrednostima te je shodno tome prinos iznosio 0%. Date kupoprodajne transakcije su izuzete iz kalkulacija prinosa aktivne strategije investiranja, te ni na koji način nisu uticale na validnost krajnjih rezultata tj. ukupan prinos od aktivnosti investiranja.

Tabela 1. Komparativna analiza prinosa aktivne i pasivne strategije investiranja generisanih signalom MACD – NIS a.d.

NIS a.d.	Prinosi		Razlika (A - P)
	Aktivna strategija	Pasivna strategija	
2011	-6.745108596	24.17449773	-30.91960632
2012	31.22067907	18.89550803	12.32517104
2013	14.31913315	18.36127126	-4.042138105
Ukupno	38.79470362	61.43127701	-22.63657339

U tabelama 1. i 2. žuta polja predstavljaju situacije kada je pasivna strategija investiranja profitabilnija od aktivne, dok zelena polja predstavljaju suprotne situacije, odnosno kada je aktivna strategija profitabilnija od pasivne strategije investiranja.

Tabela 2. Komparativna analiza prinosa aktivne i pasivne strategije investiranja generisanih signalom MACD – Chevron

Chevron Co.	Prinosi		Razlika (A - P)
	Aktivna strategija	Pasivna strategija	
2011	-5024.97442	6.95879325	-5031.933213
2012	12.09838148	9.329855261	2.768526219
2013	9.336104725	3.848715754	5.487388971
Ukupno	-5003.539934	20.13736427	-5023.677298

Što se tiče primene MACD indikatora na kompaniju *Chevron* u istom periodu posmatranja, dolazi se do, takođe, 23 generisana kupoprodajna signala. Najbolja transakcija, za ovu kompaniju, sa razlikom od 11,82 USD između prodajne i kupovne cene se desila između 6. oktobra i 4. novembra 2011. godine. Godina 2012. je bila najprofitabilnija godina sa ukupnim prinosom od 12,0984% i ova godina je i najprofitabilnija što se tiče pasivne transakcije sa razlikom od 10,44 USD između prodajne i kupovne cene. Jedini negativan prinos od 5024,9744% je generisan tokom aktivne strategije investiranja u 2011. godini. Ukupni prinos aktivne strategije investiranja tokom posmatranja gore navedenog perioda je negativan, tj. nije profitabilan, dok je pasivna strategija profitabilna i ukupni prinos je 20,1374%.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na adekvatnost primene izabranog metoda tehničke analize kako na tranzitornom, tako i na razvijenom tržištu. Na osnovu komparativne analize prinosa aktivne i pasivne strategije investiranja generisanih signalima MACD indikatora, u razdoblju od 2011. do 2013. godine, može se zaključiti da je profitabilnije, u slučaju obe kompanije, da drže akcije tokom cele godine nego da trguju frekventno na godišnjem nivou, pošto je prinos pasivne u odnosu na aktivnu strategiju investiranja veći. Prilikom analize rezultata primene MACD indikatora na primeru *NIS-a* ukupan prinos pasivne strategije iznosi 61,4313% što je za 22,6366% više od aktivne strategije investiranja. *Chevron* kompanija, takođe, ostvaruje veći prinos putem pasivne strategije investiranja jer je čak za 5023,6773% profitabilnija od aktivne strategije investiranja i iznosi 20,1374%.

Na osnovu sumiranih rezultata, u daljim istraživanjima je potrebno da se obrati pažnja na vremenske periode (optimizacija parametara) koji čine osnovu indikatora. Za izračunavanje MACD indeksa, kao dvokomponentnog indikatora baziranog na dva eksponencijalna ponderisana proseka- kratkoročnog i srednjoročnog, korišćeni sledeći vremenski intervale: za izračunavanje kratkoročnog proseka – 12, dugoročnog – 26, a za signalnu liniju – 9 dana. Izmenom ovih parametara može nastati novi MACD koji će generisati različite kupoprodajne signale od ovih, koji mogu pomoći u filtraciji neprofitabilnih kupoprodajnih signala, a u cilju maksimizacije prinosa od aktivnosti investiranja. Takođe, treba razmotriti rezultate i drugih indikatora tehničke analize radi konkretnijih odluka o investiranju.

7. LITERATURA

- [1] G. Anđelić, „Pojam, subjekti i oblici investicionih ulaganja“, *Jugoslovensko bankarstvo*, Vol. 31, br. 11-12, str. 27-39, 2002.
- [2] Z. Bodie, A. Kane, A. Marcus, „*Osnovi investicija*“, Data status, Beograd, 2009.
- [3] G.B. Anđelić, Đaković, V. Đ., „*Osnove investicionog menadžmenta*“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [4] B. Marić, „*Upravljanje investicijama*“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2010.
- [5] S. Mijatović, „*Upravljanje privrednim investicijama*“, Univerzitet u Srpskom Sarajevu, Ekonomski fakultet, Srpsko Sarajevo - Pale, 2001.
- [6] J. Murphy, „*Tehnička analiza finansijskih tržišta*“, Masmedia, Zagreb, 1999.
- [7] M. Radović, „*Finansijska tržišta*“, Fakultet za pravne i poslovne studije, Novi Sad, 2009.
- [8] M. Vujaklija, „*Leksikon stranih reči i izraza*“, Prosveta, Beograd, četvrto izdanje, 1991.

Kratka biografija:



Milica Maletić rođena je u Novom Sadu 1987. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Investicioni menadžment.

INSTITUCIONALNI INVESTITORI U FUNKCIJI KONCENTRACIJE I MOBILIZACIJE KAPITALA**INSTITUTIONAL INVESTORS IN FUNCTION OF CAPITAL CONCENTRATION AND MOBILIZATION**

Jelena Krivokapić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – *Institucionalni investitori imaju značajnu ulogu na tržištima visokorazvijenih zemalja. Investicioni fondovi se danas smatraju najpogodnijom formom za mobilizaciju usitnjene, disperzivne štednje stanovništva i njenu efikasnu alokaciju u profitabilne plasmane na tržištu.*

Abstract – *Institutional investors have a significant role in the markets of highly developed countries. Mutual funds are considered to be the most suitable form for the mobilization of fragmented, dispersed household savings and its efficient allocation of profit-making investments in the market.*

Ključne reči: *Institucionalni investitori, kapital, investicije, rizik, profit, prinos.*

1. UVOD

Predmet istraživanja u radu jesu investicioni fondovi koji karakterišu institucionalne investitore kao efikasan sistem investiranja, počev od njihovog nastanka i razvoja, pa sve do investitora kakve danas poznaje savremeno tržište. Metodologija ovog istraživanja se bazira na metodama analize i sinteze. Cilj istraživanja ovog rada jeste da istraži mesto, ulogu i značaj institucionalnih investitora u kontekstu optimizacije procesa investiranja, odnosno donošenja optimalnih odluka o investiranju.

Funkcionisanje investicionih fondova dejstvuje u skladu sa Zakonom Republike Srbije, pod kontrolom Komisije za hartije od vrednosti. U radu je dat naglasak na analizu poslovanja otvorenog investicionog fonda „KomBank IN FOND“ na tržištu Republike Srbije. Investicioni fond predstavlja finansijsku instituciju koja povlači sredstva manjih individualnih investitora kojima za uzvrat emituje akcije [1].

2. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ RIZIKA U PROCESIMA INVESTIRANJA

Istorijski, rizik je bio definisan kao neizvesnost. Moglo bi se reći da je rizik neizvesnost u pogledu nastanka gubitka ili neočekivanog troška. Mnogi teoretičari umesto termina rizik koriste termin izlaganje gubitku, koji definišu kao bilo koji ishod ili okolnost u kome je gubitak moguć, bez obzira da li je došlo do gubitka ili ne.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je doc. dr Vladimir Đ. Đaković.

Treba razgraničiti pojam rizika od pojma neizvesnost. Rizik je neizvesnost ishoda nekog događaja, u situaciji kada postoji više solucija. Neizvesnost (*Uncertainty*) je, pak, buduće stanje koje određuju poznati elementi, samo se ne zna njihovo poreklo i intenzitet [2].

Rizik može biti *sistemski* – to je onaj rizik koji nastaje uslovljen događajima koje svi učesnici trpe, kao što su gubici zbog opštih privrednih uslova (sankcija), rast kamatne stope, i tako dalje, ili *nesistemski* rizik – uslovljen događajima koji nastaju prema različitim verovatnoćama, zbog kojih se oni mogu diverzifikovati – sniziti. *Risk* menadžeri su osposobljeni da identifikuju, prepoznaju i izmere rizik i da shvate posledice, ali i da preduzmu odgovarajuće korake da umanje efekte rizika ili da ga izbegnu. Njihov zadatak je da ocene rizik investiranja korišćenjem kvantitativnih metoda, ali i korišćenjem sopstvene procene (iskustva), kod prihvatanja očekivanog (razumnog) rizika od aktivnosti investiranja. Upravljanje rizicima predstavlja osnov za donošenje odluka o investiranju i merenje visine rizika. Rizik u širem smislu te reči obuhvata:

- 1) Kreditni rizik - odnosi se na potencijalni gubitak nastao kao nesposobnost druge strane da ispuni svoje zakonske obaveze po kreditnom poslu,
- 2) Tržišni rizik - odnosi se na mogućnost pojave gubitka kao posledice promena u tržišnim cenama ili faktora koji su korišćeni za procenu finansijskih instrumenata,
- 3) Likvidnosni rizik - odnosi se na gubitak nastao kao posledica nemogućnosti servisiranja obaveza,
- 4) Operativni rizik - odnosi se na rizik koji potiče od širokog spektra faktora: greške u procesima, tehnologijama, neuređenoj zakonskoj regulativi, to jest verovatnoći nastanka negativnih efekata po položaj fondova zbog ne pridržavanja zakona, pravila i propisa iz oblasti poslovanja fondova [1].

3. INSTITUCIONALNI INVESTITORI – OSNOVNE DETERMINANTE

Specifičnost institucionalnih investitora odlučujuće utiče na mobilizaciju štednje stanovništva, prevashodno iz razloga što je aktiva institucionalnih investitora likvidnija u odnosu na kreditne aktive kreditnih institucija. Neminovno je, dakle, postojanje likvidnog tržišta, na kojem institucionalni investitori doprinose poboljšanju infrastrukture i efikasnih metoda trgovanja. Kada se govori o slučaju Republike Srbije, razvoj ovih subjekata je korak koji je još uvek u budućnosti. Iako su ekonomske reforme dovele do reforme bankarskog sistema i poverenja u nacionalnu valutu, a reforme penzijskog osiguranja do jačanja tržišnih mehanizama, to je, ipak,

nedovoljno. Da bi uopšte bilo govora o investicionim fondovima koji su najaktivnija kategorija institucionalnih investitora, neophodno je potpuno ozdravljenje banaka, postojanje tržišnih mehanizama, razvijeno primarno i sekundarno tržište i Zakon o investicionim fondovima [3]. U definisanju pojma insitucionalni investitor, postoji nekoliko različitih pristupa, u prvom redu u zavisnosti od oblika investiranja koje se sprovode. Najšire prihvaćena definicija pod institucionalnim investitorom smatra kompaniju (nikako fizičko ili neko drugo pravno lice), čija je stalna i osnovna delatnost investiranje novca, deviza i/ili kapitala koji su joj sakupili članovi (akcionari) pri kupovini tuđih hartija od vrednosti [4].

Motiv institucionalnog investitora jeste sticanje dobiti iz prihoda ostvarenog naplatom dividendi i kamata od emitenata kupljenih hartija, ili naplatom kapitalnog dobitka u preprodaji tih hartija. Institucionalni investitor za razliku od privatnog investitora ne ulaže sopstveni, već tuđi kapital.

Sa stanovišta strategije ulaganja, fondovi su opredeljeni za jednu od niza varijanti između aktivnog i pasivnog upravljanja. Pasivno upravljanje fondovima jednostavno podrazumeva repliciranje i praćenje indeksa kao pokazatelja kretanja cena hartija od vrednosti celog tržišta ili određenih tržišnih segmenata. Znatno zahtevniji pristup upravljanju je aktivni pristup. Menadžeri ovakvih fondova, na bazi praćenja i analiza performansi svih učesnika na tržištu, realizuju odabrani cilj, putem strategije maksimiziranja rasta, visokih prihoda, uravnotežene strategije i slično.

Za investitore je bitno da se menadžeri fondova pridržavaju zvanično objavljenje strategije. Odluke o ulaganju imovine investicionog fonda donosi portfolio menadžer, koji je za to dobio dozvolu Komisije za hartije od vrednosti nakon polaganja stručnog ispita. Društvo za upravljanje mora da angažuje najmanje jednog portfolio menadžera koji će upravljati investicionim fondom. Portfolio menadžer može upravljati samo jednim investicionim fondom.

U pogledu troškova koje investitor snosi ulagajući u investicione fondove, svako društvo je dužno da ima pravilnik o tarifi i da naplaćuje naknade i troškove za svaki fond kojim upravlja u skladu sa njim. Treba razlikovati naknade i troškove koje društva za upravljanje naplaćuju od investitora. Naknade su prihod društva za upravljanje i ono ih naplaćuje za uslugu upravljanja fondom.

Institucionalni investitori predstavljaju organizacije koje su sposobne da organizuju (koncentrišu i mobilišu) značajan kapital u cilju investiranja/reinvestiranja. Najznačajnije institucije ovog tipa su: investicioni fondovi, penzijski fondovi, kompanije životnog osiguranja, trust odeljenja banaka, zadužbine i fondacije. Institucionalni investitori se od ostalih subjekata investiranja razlikuju po nekoliko kriterijuma:

- od privatnih investitora se razlikuju po tome što investiraju tuđa sredstva, što im je jedini motiv ulaganja maksimizacija profita na investirana sredstva na što kraći rok, što se u svome odlučivanju rukovode isključivo i jedino racionalnim razlozima;

- od holding kompanija se razlikuju u tome što motiv institucionalnih investitora nije sticanje prava vlasti i

odlučivanja po osnovu sticanja vlasništva nad hartijama od vrednosti nego jedino i isključivo prihod.

Razlikuju se tri osnovne vrste institucionalnih investitora:

- 1) bankarski sektor (banke, štedionice),
- 2) nebankarski sektor (investicioni fondovi, osiguravajuća društva i penzijski fondovi) i
- 3) specijalizovane finansijske organizacije (brokersko-dilerske kuće). [4]

Po definiciji investicioni fond predstavlja vrstu institucionalnih investitora koji posredno povezuju emitente i investitore na tržištu. Cilj fondova je da prikupe sitan slobodan kapital i stave ga u funkciju rasta investicione aktivnosti, a kao jedan od mogućih benefita je i očuvanje likvidnosti na tržištu. Slobodan kapital prikupljaju emisijom i prodajom akcija ili udela koji kasnije investiraju na mnogim segmentima tržišta. Investicioni fondovi su posebni instituti (otvoreni investicioni fond), akcionarska društva (zatvoreni investicioni fond) ili društva sa ograničenom odgovornošću (privatni investicioni fond) koji se nalaze u vlasništvu članova (akcionara), a čijom imovinom upravlja društvo za upravljanje investicionim fondovima, sa ciljem ostvarivanja atraktivnih prinosa za članove odnosno akcionare. Vlasnik investicionih jedinica odnosno akcija fonda je vlasnik proporcionalnog dela celokupne imovine fonda.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Otvoreni investicioni fond „KomBank IN FOND” (u daljem tekstu: Fond), svrstava se u kategoriju fonda rasta vrednosti imovine. Fond je organizovan 27.05.2008. godine, na neodređeno vreme, upisom u registar investicionih fondova br. 5/0-44-3211/3-08. Broj rešenja Komisije za hartije od vrednosti o davanju dozvole za organizovanje fonda je 5/0-34-2295/5-08 od 18.04.2008. godine. Društvo za upravljanje investicionim fondom „KomBank INVEST” a.d. Beograd (u daljem tekstu: Društvo), je privredno društvo koje organizuje, osniva i upravlja investicionim fondovima u skladu sa Zakonom o investicionim fondovima i podzakonskim aktima. [5]

Ukupna vrednost imovine fonda čini zbir vrednosti svih hartija od vrednosti koje čine imovinu fonda, vrednost novčanih depozita, stanje na novčanim računima fonda i potraživanje po svim osnovama. Vrednost imovine fonda se obračunava prema tržišnoj/fer vrednosti. Neto vrednost aktive investicionog fonda po akciji predstavlja osnovni pokazatelj investicionog fonda. Ovim pokazateljem se determiniše vrednost koja realno pripada jednoj akciji investicionog fonda. Neto vrednost imovine fonda predstavlja vrednost imovine fonda umanjenju za iznos obaveza. Neto vrednost investicione jedinice se izračunava svakog radnog dana i objavljuje u najmanje jednim dnevnim novinama sa tiražom koji prevazilazi 100.000 primeraka i na internet stranici Društva za upravljanje (www.kombankinvest.com).

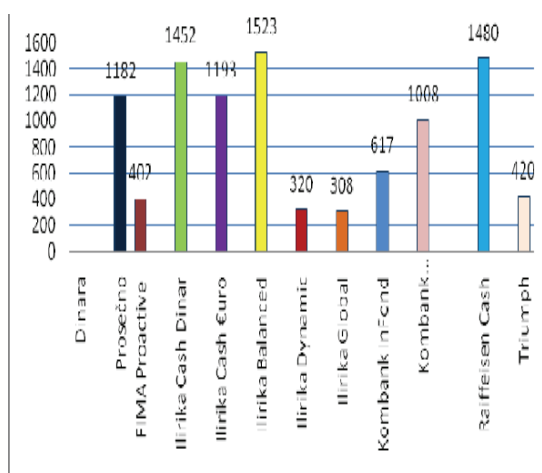
Neto vrednost imovine otvorenog investicionog fonda KomBank IN FOND na dan 31.12.2013. godine iznosi 62.112.576,21 dinara.

Ukupna vrednost imovine otvorenog investicionog fonda KomBank IN FOND na dan 31.12.2013. godine iznosi 62.724.830,57 dinara i sastoji se od:

Tabela 1. Ukupna vrednost imovine otvorenog investicionog fonda „KomBank In Fond” [6]

Struktura ulaganja	Ukupna vrednost dana 31.12.2013.	Učešće u vrednosti imovine
Akcije pravnih lica iz RS, EU i OECD-a	46.346.224,99	73,89%
Gotovina	4.564.949,78	7,28%
Ulaganja u fondove	11.813.655,8	18,83%
Ukupno	62.724.830,57	100,00%

Na dan 31.12.2013. godine imovinu KomBank IN FOND-a činile su vlasničke hartije od vrednosti sledećih izdavalaca sa učešćem većim od 5%: Naftna industrija Srbije: 9,86%, Aerodrom Nikola Tesla a.d.: 8,82%, Mlekara AD Subotica: 7,2%. Trgovanje se odvijalo na organizovanom tržištu HoV – Beogradska berza. Učešće dužničkih hartija koje čine više od 5% imovine Fonda, na dan 31.12.2013.godine; nije bilo dužničkih hartija u strukturi portfolija otvorenog investicionog fonda KomBank IN FOND. Učešće novčanih depozita koji čine više od 5% imovine Fonda, na dan 31.12.2013. godine; nije bilo učešća novčanih depozita u imovini KomBank IN FOND-a. Ulaganje imovine KomBank IN FOND-a u investicione jedinice ostalih fondova, na dan 31.12.2013. godine iznosi: 18,83%.

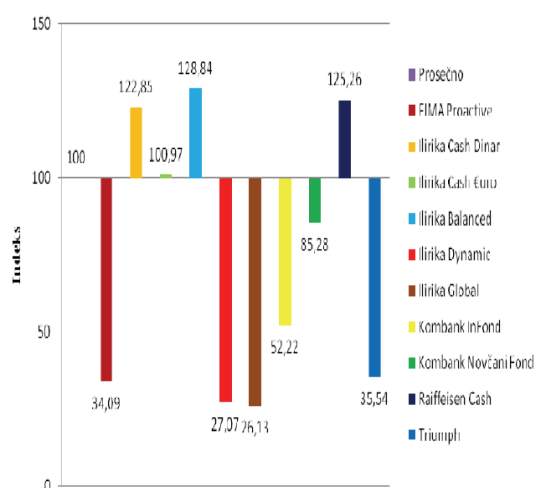


Grafikon 1. Vrednost investicione jedinice izražene u dinarima [7]

Iz grafikona 1. se zaključuje da najveću vrednost investicione jedinice ima investicioni fond „Ilirika Balanced” i ona iznosi 1.523,21 dinara, dok vrednost investicione jedinice „KomBank IN FONDA-a” iznosi 617,00 dinara, skoro tri puta manje.

Pre sprovođenja konkretne aktivnosti investiranja, detaljno se proučava grana u kojoj kompanija obavlja delatnost, konkurencija na tržištu i sama kompanija u čije se hartije od vrednosti investira. Prilikom razmatranja visine ostvarene prosečne stope prinosa po investicionoj jedinici za sve otvorene investicione fondove u posmatranom periodu, neophodno je uzeti u obzir da nisu svi fondovi počeli da rade u isto vreme. Dobit koju Fond ostvari na osnovu kamata, dividendi i kapitalnih dobitaka se reinvestira u Fond na dnevnom nivou. Dobit Fonda u

potpunosti pripada članovima Fonda, srazmerno njihovom udelu u imovini.



Grafikon 2. Vrednost investicione jedinice u odnosu na prosečnu vrednost investicione jedinice svih fondova [7]

Na grafikonu 2. je prikazana vrednost prosečne investicione jedinice svih investicionih fondova koja iznosi 1.182,27 dinara. Vrednost investicione jedinice „KomBank IN FOND-a” u odnosu na vrednost prosečne investicione jedinice (index = 100) iznosi 52,22.

Na grafikonu se vidi da „Ilirika Balanced,” „Raiffeisen Cash,” i „Ilirika Cash Dinar” beleže veći iznos od prosečne vrednosti investicione jedinice. Ostali investicioni fondovi se nalaze ispod granice vrednosti prosečne investicione jedinice.



Slika 1. Kretanje cena investicione jedinice KomBank IN FONDA od osnivanja 2008. do 2014. godine

Slika 1. prikazuje kretanje cena investicione jedinice KomBank IN FOND-a u periodu od svog osnivanja 2008. do 2014. godine. Vrednost investicione jedinice beleži pad vrednosti od samog početka trgovanja kada je iznosila 1.000,00 dinara, dok na kraju posmatranog perioda iznosi svega 660,74 dinara, na dan 11.06.2014. godine. Posmatranjem slike 1. mogu se uočiti periodični porasti vrednosti investicionih jedinica, kao krajem 2009. godine, kada je iznosila 85,1 što predstavlja jedini bitniji rast u toku trajanja perioda investiranja.

Tabela 2. Kretanje cena investicione jedinice KomBank InFonda na dnevnom nivou u 2014. godini

Datum	Vrednost	Promena (%)	Kapital (mil.)	Promena (%)
Sre, 11/06/2014	660.74	+0.10 ↑	62.02	+0.10 ↑
Uto, 10/06/2014	660.11	+0.04 ↑	61.96	+0.04 ↑
Pon, 09/06/2014	659.85	-0.15 ↓	61.94	-0.15 ↓
Pet, 06/06/2014	660.81	+0.01 ↑	62.03	+0.01 ↑
Čet, 05/06/2014	660.72	-0.01 ↓	62.02	-0.01 ↓
Sre, 04/06/2014	660.81	-0.05 ↓	62.03	-0.05 ↓
Uto, 03/06/2014	661.16	+0.12 ↑	62.06	+0.12 ↑
Pon, 02/06/2014	660.38	-0.19 ↓	61.99	-0.19 ↓
Pet, 30/05/2014	661.66	+0.01 ↑	62.11	+0.01 ↑
Čet, 29/05/2014	661.61	+0.05 ↑	62.11	+0.06 ↑
Sre, 28/05/2014	661.25	+1.22 ↑	62.07	+3.56 ↑
Uto, 27/05/2014	653.27	+0.14 ↑	59.94	-1.99 ↓
Pon, 26/05/2014	652.33	+0.18 ↑	61.16	+0.18 ↑
Pet, 23/05/2014	651.16	+0.14 ↑	61.05	+0.14 ↑
Čet, 22/05/2014	650.24	-0.33 ↓	60.96	-0.33 ↓
Sre, 21/05/2014	652.39	-0.87 ↓	61.16	-0.87 ↓
Uto, 20/05/2014	658.11	+0.09 ↑	61.70	-0.01 ↓
Pon, 19/05/2014	657.50	+0.21 ↑	61.71	+0.21 ↑
Čet, 15/05/2014	656.12	+0.47 ↑	61.58	+0.47 ↑
Sre, 14/05/2014	653.05	+0.31 ↑	61.29	+0.31 ↑

U tabeli 2. je prikazano kretanje cena investicione jedinice KomBank IN FOND-a, na dnevnom nivou u tekućoj godini, gde se mogu uočiti svakodnevne promene sa laganom tendencijom rasta vrednosti.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na izuzetnu važnost institucionalnih investitora za svaku zemlju koja teži efikasnom podizanju aktivnosti investiranja, prepoznajući potencijal u koncentrisanju slobodnog kapitala i ulaganja u različite instrumente trgovanja koje nude institucionalni investitori. Analiza procesa investiranja u razvijenim zemljama, može poslužiti kao paradigma zemljama u tranziciji jer u novijem periodu ukazuje na pojavu i razvoj novih tipova institucionalnih investitora, od kojih se poseban značaj pridaje investicionim fondovima koje teže maksimizaciji prinosa od aktivnosti investiranja. Razvoj ovih institucija imao je značajne pozitivne implikacije na razvoj privrede, odnosno na porast nivoa institucionalne štednje i njene aktivacije u pravcu investiranja u profitabilne projekte u privredi, pre svega u projekte mlađih i inovativnijih preduzeća koji se smatraju osnovnim nosiocima razvoja. Štaviše, širenjem polja delovanja institucionalnih investitora i jačanje konkurencije među njima direktno vodi povećanju efektivnosti procesa investiranja.

Investicioni fondovi se danas smatraju najpogodnijom formom za mobilizaciju štednje stanovništva i njenu efikasnu alokaciju u profitabilne plasmane na tržištu kapitala. U Republici Srbiji je ustanovljen takav zakonski okvir koji je omogućio nastanak institucionalnih

investitora, prvo penzijskih, a potom i investicionih, koji će se pridružiti osiguravajućim društvima na tržištu. Razvoj investicionih fondova u Republici Srbiji može povoljno uticati i na zemlje u okruženju, gde bi moglo doći do razvoja i ekspanzije novih tipova tržišta, povećanju efikasnosti procesa aktivnosti investiranja i razvoju konkurencije. Činjenica je da su prinosi fondova volatilniji, a samim tim i rizičniji, iako nose veći rizik nego banke, pružaju ostvarenje prinosa od aktivnosti investiranja.

Kada je u pitanju kraći rok, investicioni fondovi nisu pogodno rešenje, dok na duže staze pružaju veoma dobru investiciju. Imajući sve prethodno u vidu, potrebno je neprestano testiranje i analiziranje performansi poslovanja investicionih fondova, a posebno je važno imati u vidu dinamičke uslove okruženja, koji će ići u prilog optimizaciji procesa investiranja. Pravci daljih istraživanja podrazumevaju kontinuirano posmatranje prilika i stanja kako na tržištu Republike Srbije, tako i na tržištima u regionu i šire, u smislu pravovremenog identifikovanja faktora rizika koji utiču na rast i razvoj poslovanja institucionalnih investitora.

6. LITERATURA

- [1] G.B., Anđelić, V.Đ. Đaković: „Osnove investicionog menadžmenta”, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [2] G.E. Rajd: „Principles of Risk Management and Insurance”, Eleventh edition, Pearson Education International, 2011.
- [3] A. Anufijev: „Značaj institucionalnih investitora za finansijski sistem zemlje”, Univerzitet „Braća Karić”, Beograd, 2003.
- [4] Ž. Ristić: „Tržište kapitala – Teorija i praksa”, Beograd, 2008.
- [5] Zakon o investicionim fondovima Republike Srbije („Sl. Glasnik RS” br. 46/2006, 51/2009, 31/2011).
- [6] <http://www.kombankinvest.com>
- [7] <http://www.podunavac.com>

Kratka biografija:



Jelena Krivokapić je rođena u Zrenjaninu 1980. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Investicioni menadžment.

**ISTRAŽIVANJE POSVEĆENOSTI POSLU ZAPOSLENIH U ORGANIZACIJI
RESEARCH COMMITMENT OF THE EMPLOYEES IN THE ORGANIZATION**

Aleksandra Stefanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Prvi deo rada je teorijski i odnosi se na pojam posvećenosti zaposlenih poslu i organizaciji. U drugom, praktičnom delu rada, predstavljeno je istraživanje posvećenosti zaposlenih poslu i predstavljeni rezultati istraživanja sprovedenog u preduzeću “Jugoprevoz Kruševac” iz Kruševca.

Ključne reči: Posvećenost zaposlenih organizaciji, posvećenost

Abstract – In the first part of the thesis is theoretical, related to notion of commitment of the employees in the organization. In the second, practical part of the thesis, I have presented research about commitment of the employees in the organization “Jugoprevoz Kruševac” from Kruševac.

Key words – Employee commitment, commitment

1. UVOD

Zaposleni predstavljaju kreatora novih tehničkih, tehnoloških i organizacionih rešenja, stvaraoce novih vrednosti i odnosa, upravljače procesa rada i razvoja organizacije. Njihov razvoj, motivacija i zadovoljstvo poslom, kao i njihova posvećenost poslu, postaju osnovno oruđe konkurentne sposobnosti i prednosti na izrazito konkurentskom globalnom tržištu. Upravo iz tog razloga u svim tržišno orijentisanim privredama, menadžmentu ljudskih resursa se posvećuje velika pažnja.

Pod ljudskim resursima se podrazumevaju ukupni ljudski potencijali u organizaciji: raspoloživa znanja i iskustva, upotrebljive sposobnosti i veštine, moguće ideje i kreacije, stepen motivisanosti i zainteresovanosti za ostvarivanje organizacionih ciljeva i slično.

Bez ljudi i njihovih potencijala, nema ni organizacije i njenih uspeha. Ono što može jedan radnik svojim znanjem i umećem, ne može ni na hiljade savremenih mašina. Čovek je svesno, misaono, emotivno i racionalno biće koje ima svoj identitet i integritet, svoje vrednosti i kvalitete, svoje planove i ciljeve, svoje potrebe i interese itd. Njegov život se ne odvija isključivo u organizaciji nego i van nje. Na njegovo ponašanje se može uticati, ali ga nije uvek lako predvideti, iz razloga što je svaki čovek jedinstven i neponovljiv.

Zato je potrebno na različite načine uticati na posvećenost zaposlenih poslu i organizaciji, jer samo ako su zaposleni angažovani i maksimalno posvećeni uspeh organizacije je zagarantovan.

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila Lepasava Grubić-Nešić, vanredni profesor.

2. TEORIJSKA OSNOVA

Organizaciona posvećenost predstavlja posebno značajan oblik stavova u organizaciji. Organizaciona posvećenost bi se mogla tretirati kao određeno proširenje zadovoljstva poslom. Naime, organizaciona posvećenost predstavlja pozitivne stavove koje zaposleni oseća ne prema svom poslu kao što je to slučaj sa zadovoljstvom poslom, već prema organizaciji kao celini ili prema nekim njenim članovima.[1]

Organizaciona posvećenost pokazuje da zaposleni osećaju duboku privrženost organizaciji i uključuje spremnost zaposlenih da se žrtvuju za svoju organizaciju.

Organizaciona posvećenost je u centru pažnje velikog broja istraživanja koja se odnose na radno mesto. Razlog je u opštem prepoznavanju da ova varijabla može biti odlučujuća odrednica organizacionog učinka i performanse, kao i njene efikasnosti. Kada su radnici nezadovoljni na poslu, oni će biti manje posvećeni i tragaće za drugim prilikama da nastave službu. Ukoliko nisu dostupne druge mogućnosti, oni se mogu emocionalno ili mentalno povući iz organizacije.

Jedan od najvažnijih faktora koji utiču na produktivnost je organizaciona posvećenost, jer razvija istu vrstu odgovornosti za rast organizacije, profit, smanjenje troškova i održavanje konkurentne pozicije na tržištu, kakvu zaposleni osećaju prema sebi lično i prema svojim porodicama. Kroz organizacionu posvećenost se kontinuirano razvija osećanje pripadnosti organizaciji i izgradnji društvene korisnosti koja povećava lični značaj i smisao profesionalnog života pojedinca.

Tri osnovna pitanja vezana za organizacionu posvećenost su:

- objekti organizacione posvećenosti;
- osnova ili izvor posvećenosti i
- efekti posvećenosti.

Objekti posvećenosti mogu biti različiti jer se ljudi mogu vezivati za različite entitete u svojim organizacijama.

Objekti posvećenosti mogu biti na dva nivoa:

- *nivo radne grupe* – objekt posvećenosti može biti neformalna ili formalna grupa kolega sa kojima pojedinac radi ili neposredni rukovodilac zaposlenog;
- *nivo organizacije* – zaposleni može biti posvećen organizaciji kao takvoj i rukovodstvu organizacije. [2]

Osnova organizacione posvećenosti se odnosi na izvore ili uzroke posvećenosti i odgovara na pitanje: zašto je neko posvećen svojoj organizaciji. Postoje tri uzroka ili osnova posvećenosti:

- *Orijentacija na siguran ulog* (ova osnova stvara kontinualnu posvećenost) – uzrok je akumulirana investicija zaposlenog u organizaciji gde radi i saznanje da će, napusti li organizaciju, izgubiti efekte onoga što je godinama ulagao u organizaciju;
- *Saglasnost ciljeva pojedinaca i organizacije* (ova osnova stvara afektivnu posvećenost) – zaposleni deli ciljeve i interese sa organizacijom i u ostvarivanju organizacionih vidi najbolji način za ostvarivanje ličnih ciljeva;
- *Osećanje obaveze* (ova osnova stvara normativnu posvećenost) – zaposleni oseća obavezu da ostane u organizaciji i da joj posveti svoje vreme i energiju. Ovo osećanje obaveze je nametnuto od strane okoline zaposlenog.[3]

Efekte organizacione posvećenosti su u svim istraživanjima pozitivni. Visok stepen posvećenosti zaposlenih ukazuje na veću motivisanost, a shodno tome, i veći stepen produktivnosti njihovog rada. Posvećeni zaposleni će sigurno manje odsustvovati sa posla i pokazivati manju naklonost ka napuštanju organizacije, pa će i stepen fluktuacije biti manji.

Organizaciona posvećenost ima pozitivne lične posledice. Ona vodi ka boljoj karijeri, a time i boljim i većim nagradama i obavljanju kvalitetnijih poslova. Posvećeni zaposleni su zadovoljniji svojim poslom, a to zadovoljstvo se prelijeva na privatni život [3].

Faktori koji utiču na posvećenost mogu se podeliti u pet grupa:

- 1) *Karakteristike samog posla* – veći stepen autonomije na poslu, veće mogućnosti usavršavanja, učenje, sigurnost posla, napredovanje na poslu, manji stepen formalizma i specijalizacije su karakteristike posla. Posvećenost je veća kada ljudi imaju veći stepen odgovornosti za poslove koje obavljaju i imaju veću mogućnost za napredovanje;
- 2) *Priroda nagrada koja se nudi zaposlenima* – posvećenost zaposlenih je veća u onim organizacijama koje nude razne oblike učešća zaposlenih u podeli profita, posebno ako radnici veruju da se program sprovodi na pravedan način;
- 3) *Mogućnost alternativnog zapošljavanja koje zaposlenima stoje na raspolaganju* – očekivano je da zaposleni sa manjim mogućnostima za zapošljavanje na drugom mestu imaju veći stepen posvećenosti, posebno kontinualne posvećenosti;
- 4) *Odnos organizacije prema novozaposlenima* – nemaran, krut odnos organizacije prema zaposlenim pojedincima, kod njih će kreirati znatno manji stepen posvećenosti;
- 5) *Lične karakteristike zaposlenih* – demografske varijable, kao što su pol, dob, nivo obrazovanja, radno iskustvo su statistički značajno povezani sa organizacionom posvećenošću. Na primer, sa protokom staža i godina starosti sve je jači osećaj posvećenosti poslu.

3. UZORAK ISTRAŽIVANJA

Uzorak istraživanja sačinjavali su zaposleni u preduzeću “Jugoprevoz Kruševac” koje je “Akcionarsko društvo za saobraćaj, opravku i održavanje motornih vozila – Jugoprevoz Kruševac”. Osnovna delatnost organizacije je međugradski, gradski i prigradski kopneni prevoz stvari i putnika. Osnovana je 11. septembra 1945. godine. Privatizovana je 24. novembra 2005. godine konzorcijumom radnika, 535 akcionara koji su postali vlasnici 80% od ukupnog kapitala koji su uspeli da otplate za period od 5 godina.

U momentu akcijske prodaje “Jugoprevoz Kruševac” je imao 770 zaposlenih, a njih 555 se odlučilo za formiranje radničkog konzorcijuma. Dok je trajala višegodišnja otplata broj akcionara se smanjio na 535. Konzorcijum se obavezao da će do 29. novembra 2010. godine u potpunosti isplatiti ugovorenu transakcionu cenu u šest rata i da će investirati najmanje 23,8 miliona dinara. Tokom otplate najviše su ulagali u vozni park i uvećali imovinu preduzeća. “Jugoprevoz Kruševac” je jedan od najvećih prevoznika na teritoriji Srbije i pored međugradskih i lokalnih linija, prevozi putnike na teritoriji opština Kruševac, Aleksandrovac, Brus, Varvarin, Cicevac i Trstenik. Danas je “Jugoprevoz Kruševac” najbolje privatizovano preduzeće na teritoriji grada Kruševca. Istraživanje je realizovano na osnovu uzorka od ukupno 80 zaposlenih (23 ispitanika ženskog pola i 57 ispitanika muškog pola).

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja u ovom radu je posvećenost poslu zaposlenih u organizaciji „Jugoprevoz Kruševac“. Ovo istraživanje je imalo za cilj da se ispita da li u ovoj organizaciji postoji posvećenost zaposlenih poslu i samoj organizaciji.

Hipoteze istraživanja

Opšta hipoteza:

OH - Postoji visok nivo posvećenosti zaposlenih poslu i organizaciji.

Posebne hipoteze:

H1 – postoji visoka identifikacija zaposlenih sa preduzećem;

H2 – zaposleni su spremni da se na poslu zalažu mnogo više nego što se to od njih očekuje;

H3 – zaposleni su motivisani da obavljaju posao najbolje što mogu;

H4 – zaposlenima je stalo do sudbine organizacije.

Stav zaposlenih je ispitivan preko anonimne ankete koja se sastoji iz dva dela. Prvi deo odnosi se na opšte, demografske podatke kao što su pol, starost, obrazovanje i radni staž u organizaciji. U drugom delu se nalazi 15 pitanja kojima se meri nivo posvećenosti zaposlenih poslu.

5. DISKUSIJA

H1 – postoji visoka identifikacija zaposlenih sa preduzećem.

Prema rezultatima istraživanja, ispitanici su po pitanju posvećenosti, zadovoljstva, motivisanosti u velikoj većini iznosili pozitivne stavove. To samo po sebi govori da su zaposleni zadovoljni organizacijom i svojim radom u njoj. 50% ispitanika se izjasnilo da oseća lojalnost prema organizaciji, a samim tim to znači da postoji i identifikacija zaposlenih sa organizacijom.

H1 – se prihvata.

H2 – zaposleni su spremni da se na poslu zalažu mnogo više nego što se to od njih očekuje.

Rezultati istraživanja pokazuju da se čak 72% ispitanika pozitivno izjasnilo po pitanju ove tvrdnje. Ovo pokazuje da su zaposleni motivisani za rad, da su zadovoljni svojim poslom, jer samo takvi radnici mogu na poslu da pruže svoj maksimum i više od toga. Bitno je zaposlenima obezbediti optimalne uslove za rad kako bi što bolje obavljali svoje radne zadatke. Takođe je bitno da zaposleni budu zadovoljni sa sistemom rukovođenja, sistemom nagrađivanja, da budu motivisani, a rezultati pokazuju upravo to.

H2 se prihvata.

H3 – zaposleni su motivisani da obavljaju posao najbolje što mogu.

69% od ukupnog broja ispitanika se slaže sa tim da ih organizacija motiviše da svoj posao obavljaju najbolje što mogu. Ovakvi rezultati su pokazatelj da menadžeri primenjuju dobre mere motivisanja i da održavaju dobru klimu u organizaciji kako bi rezultati bili dobri i na dugoročnom planu. Ono što dodatno motiviše zaposlene jeste to što se organizacija nalazi u vlasništvu dela radnika, pa sama mogućnost zaposlenih da učestvuju u donošenju odluka i mogućnost iznošenja stavova ih dodatno motivise. Ovo uopšte važi za sve zaposlene, a ne samo za zaposlene u ovoj organizaciji.

H3 se prihvata.

H4 – zaposlenima je stalo do sudbine organizacije.

Čak 81% ispitanika je imalo pozitivan stav po pitanju ove tvrdnje. Negativan stav je imalo svega 4% ispitanika i to onih koji su se izjasnili da se uglavnom slažu, dok onih koji se uopšte ne slažu nije bilo. Ako se uzme u obzir da se organizacija nalazi u vlasništvu dela radnika koji u njoj

rade, onda se podrazumeva da se svako od njih maksimalno zalaže kako bi organizacija dobro poslovala i donosila profit. Ova činjenica doprinosi i njihovoj motivisanosti, posvećenosti poslu, zadovoljstvu, a i osećaju odgovornosti, jer od njih zavisi sudbina organizacije. Razlog više je i to što na ovaj način zaposleni imaju obezbeđena primanja i stalan posao. Kao i prethodne tri, i ova hipoteza se usvaja kao tačna.

H4 se prihvata.

Na osnovu četiri posebne hipoteze, od kojih su sve četiri potvrđene, zaključuje se da postoji visok nivo posvećenosti poslu i orgaizaciji, a samim tim se i opšta hipoteza potvrđuje.

Analiziranjem rezultata sprovedenog istraživanja može se ustanoviti da su zaposleni generalno posvećeni poslu, ali se ostavlja otvoreno pitanje koliko su zaposleni bili iskreni prilikom popunjavanja anketa. Ipak, na osnovu dobijenih rezultata, može se reći da je najveća snaga ove organizacije u tome što se nalazi u vlasništvu jednog dela radnika koji su u njoj zaposleni, pa su oni samim tim spremni da se na poslu zalažu mnogo više nego što se to od njih očekuje.

Ipak, sa druge strane se nalaze i one tvrdnje kod kojih su zaposleni izneli svoje stavove na osnovu kojih se vidi na šta treba obratiti posebnu pažnju kada su zaposleni u pitanju. Ovo se pre svega odnosi na lojalnost zaposlenih. Svega 28 ispitanika se izjasnilo da se slaže sa tim da oseća malu lojalnost prema organizaciji, što iznosi 34% od ukupnog broja ispitanika. Ako se lojalnost firmi posmatra kao višedimenzionalni fenomen, onda ona znači posvećenost, odnosno spremnost da se uloži dodatni napor i vreme, zatim ona znači poistovećivanje, odnosno identifikaciju sa preduzećem, a znači i vernost, odnosno dugoročno vezivanje i ostajanje u preduzeću. Samim tim, neophodno je da se broj onih koji osećaju malu lojalnost svede na minimum, a naročito je potrebno doprineti da oni koji su neodlučni po ovom pitanju ipak postanu lojalni. Takođe, veliki broj zaposlenih (79%) se izjasnio da bi isto tako dobro mogli da rade svoj posao u bilo kojoj drugoj organizaciji ukoliko bi vrsta posla bila ista, a veliki je i broj onih koji smatraju (i onih koji nemaju stav o tome) da neće mnogo moći da postignu ukoliko ostanu u organizaciji. Istraživanje je pokazalo da je skoro polovina ispitanika imala negativan stav o tvrdnji koja se odnosi na to da su ciljevi i vrednosti do kojih drže zaposleni veoma slični ciljevima i vrednostima do kojih se drži u organizaciji. Kada je u pitanju politika organizacije koja se tiče zaposlenih najveći broj ispitanika nije imao stav o tome da li im je često teško da se slože sa politikom organizacije, ali je više onih koji su se izjasnili da im je ipak često teško da se slože.

Na sve ove "slabosti" u organizaciji može se istovremeno uticati na više načina. Jedan od najefikasnijih načina jeste poboljšanje komunikacije unutar organizacije. Loša komunikacija može biti jedan od najvećih uzročnika problema, a samim tim i nezadovoljstva radnika. Na ovaj način treba uticati na organizacionu kulturu. Zaposlenima treba dati reč, mogućnost da iznesu svoje mišljenje i svoje stavove.

Na taj način će zaposleni steći utisak da su deo tima i da imaju uticaj na odluke koje se donose. Treba izbeći da se zaposleni osećaju samo kao izvršioци svog posla. Onog trenutka kada budu upoznati sa poslovnim rezultatima organizacije, sa informacijama o radu njihovih kolega, pa i sa problemima sa kojima se organizacija suočava kod zaposlenih će se pojaviti veći osećaj odgovornosti, imaće više poverenja u organizaciju, jer će osećaj da im se veruje i da su bitan deo organizacije u velikoj meri uticati njihov rad. Takođe, zaposlenima treba obezbediti uslove za rad u kojima će najbolje moći da obavljaju svoj posao i dati im mogućnost da napreduju. Pod tim se podrazumeva sigurno radno mesto, prijatan ambijent, ali i dobra organizacija njihovog posla tako da se jasno definišu nadležnosti i odgovornosti.

Kroz sve ove aktivnosti utiče se i na povećanje lojalnosti kod samih zaposlenih. Bitno je pokazati zaposlenima da su važni za uspeh organizacije, da su deo tima, prema svima se ophoditi na isti način, dati svima ista prava i na taj način će se dugoročno vezati za organizaciju i dati sve od sebe da ostanu deo nje. Sve to uticaće na njihovu posvećenost koja je od velike važnosti za celokupno poslovanje svake organizacije.

6. ZAKLJUČAK

Uspeh preduzeća zavisi od brzine reagovanja menadžmenta ljudskih resursa na promene, sposobnosti za učenje i od kompetencija zaposlenih. Uspešna preduzeća su ona čiji menadžment ljudskih resursa može strategiju preduzeća brzo da pretvori u akciju, da efikasno i inteligentno upravlja procesima, da maksimizira odanost zaposlenih i da kreira uslove koje će preduzeću uspeti da osigura uspešno poslovanje. Da bi preduzeća bila uspešna, odnosno, da bi zaposleni davali odlične rezultate, neophodno je primeniti dobar sistem motivacije. Svrha poznavanja teorije motivacije je u tome što se bez poznavanja iste ne može menjati praksa i uticati na ljude i njihovo ponašanje, posebno je važno za menadžere, čija suština posla jeste uticaj na ljude i njihovo ponašanje.

Rezultati obavljenog istraživanja pokazuju da u preduzeću „Jugoprevoz Kruševac“ postoji visok nivo posvećenosti poslu i organizaciji. Pre svega, zaposleni su u velikoj meri spremni da se na poslu zalažu mnogo više nego što se od njih očekuje kako bi doprineli uspešnosti poslovanja. To dokazuje da su posvećeni svome poslu, da je motivacija na zavidnom nivou i da su zadovoljni uslovima rada u organizaciji. Pored toga, zaposleni svojim prijateljima govore kako je ovo idealna organizacija za koju vredi raditi, što znači da sa ponosom govore o njoj i da su spremni da prihvate bilo kakav radni zadatak kako bi ostali deo ovog preduzeća.

Da bi u budućnosti posvećenost zaposlenih bila bolja, ili bar ostala na ovom nivou koji je zavidan, neophodno je da menadžment ne prestaje da motiviše svoje zaposlene i da ih ne zapostavlja.

Potrebno je posebnu pažnju posvetiti mladima u organizaciji, jer oni imaju naglašen motiv postignuća, priznanja i dokazivanja svojih mogućnosti kako sebi tako i nadređenima u organizaciji.

Zaposlene treba nagrađivati i materijalno i nematerijalno, treba ih edukovati i pokazati im da organizacija vodi računa o njima u svakom smislu.

Ipak, najbitnije je zaposlenima dati reč, odavati priznanja i uvažiti ih na taj način. To je jedan od najboljih načina da se oni osećaju kao deo tima i da se na taj način poveća njihova lojalnost prema organizaciji, jer ona utiče i na motivisanost, i na zadovoljstvo na poslu, pa i na posvećenost.

7. LITERATURA

- [1] Grinberg, Baron, „Ponašanje ljudi u organizacijama“, Beograd 1998.god.
- [2] M. Petković, N. Janićijević, B. Bogićević Milikić, „Organizacija – dizajn, ponašanje, ljudski resursi, promene“, Beograd 2006. god.
- [3] Allen N.; Meyer J.P., „The Measurement and antecedents of affective, continuas and normative commitment to the organization“, Journal of Occupational Psychology, 1990.god.

Kratka biografija:



Aleksandra Stefanović rođena je 13. avgusta 1989. godine u Kruševcu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta odbranila je 2014. godine.

ZNAČAJ I ANALIZA FINANSIJSKE RAVNOTEŽE ZA POSLOVANJE PREDUZEĆA SIGNIFICANCE AND ANALYSIS OF FINANCIAL BALANCE FOR BUSINESS ENTERPRISES

Borivoj Džigurski, Branislav Nerandžić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu su prikazani sa teoretskog i praktičnog aspekta značaj i analiza finansijske ravnoteže za poslovanje preduzeća. Rad sadrži odeljke o finansijskim izveštajima koji se koriste za potrebe ove analize- bilansu stanja i bilansu uspeha, kao i izveštaju o novčanim tokovima. Racio analiza predstavlja poseban deo istraživanja, kao glavna smernica istraživanja finansijske ravnoteže, čemu se pridružuju i poglavlja o analizi kratkoročne i dugoročne finansijske ravnoteže. U radu je predstavljen i praktičan primer analize i komparacije finansijske ravnoteže tri preduzeća.

Abstract - This paper presents a theoretical and practical point of importance and analysis of the financial equilibrium of the company's operations. The paper includes sections on financial statements that are used for the purposes of this analysis-balance sheet and income statement, and statement of cash flows. Ratio analysis is a special part of the research, the main policy research financial balance, which are joined by chapters on the analysis of short-and long-term financial balance. This paper presents a practical example of analysis and comparison of the financial balance of the three companies.

Ključne reči – Kratkoročna i dugoročna finansijska ravnoteža, finansijski izveštaji, racio analiza, „Z“ skor.

UVOD

Cilj ovog rada jeste da se na jedan celovit, sažet i razumljiv način sa teorijskog i praktičnog aspekta ukaže na ulogu i značaj upravljanja finansijskom ravnotežom u preduzeću, radi obezbeđenja nesmetanog rada i razvoja istog. Rad treba da ukaže na značaj finansijske analize preduzeća u održanju ročne usklađenosti sredstava i izvora sredstava, a time i održanje kratkoročne likvidnosti i dugoročne solventnosti. Racionalnim upravljanjem preduzeća, može se postići njegovo postojanje na duži rok, a samim tim i njegov razvoj. Da bi se moglo pravilno upravljati preduzećem potrebni su ispravni finansijski izveštaju na osnovu kojih se može dobiti jasna slika o poslovanju preduzeća. Za potrebe upravljanja preduzećem, u našoj privredi, koriste se bilans stanja i bilans uspeha.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Branislav Nerandžić.

Na osnovu podataka i informacija iz bilansa stanja i bilansa uspeha vrši se racio analiza. Racio je odnos jedne bilansne pozicije prema drugoj, čiji su rezultati veoma korisni u upravljanju preduzećem. Za potrebe donošenja upravljačke odluke korisno je kad rezultate dobijene u jednoj analizi može da potvrdi druga analiza, tu potvrdu u ovom radu daje analiza Altmanovog Z score- a.

1. FINANSIJSKI IZVEŠTAJI

Finansijski izveštaj ili bilans je dvostrani, brožčani iskaz o svemu čime preduzeće (društvo) raspolaže, sve što je rukovodstvo ostvarilo i sve što se vlasniku-cima stavlja na raspolaganje. Reč bilans potiče od latinske reči libra (vaga sa dva tasa). Samo značenje reči upućuje na nekoliko zaključaka:

- da se bilansom nešto meri i iskazuje rezultat,
- da se to što se meri iskazuje sa dva obeležja (rezultat i stanje),
- da se ta dva obeležja dovode u ravnotežu tj. da se među njima formira jednakost.

Finansijski izveštaj predstavlja najpotpuniji sistem sveobuhvatnog saopštavanja i interpretacije poslovno-finansijskih aktivnosti i svih performansi od značaja za sistem finansijskog izveštavanja i analizu finansijskih izveštaja.

1.1. Bilans stanja

Bilans stanja predstavlja dokument u kome su prikazana sredstva i obaveze prema njima u određenom vremenskom trenutku. Struktura sredstava ukazuje na materijalno stanje preduzeća, a struktura izvora na finansijsko stanje. U knjigovodstvu se sredstva preduzeća nazivaju AKTIVA, a izvori sredstava PASIVA. I aktiva i pasiva sastoje se od niza odnosnih računa, koji su u izvesnoj povezanosti. Bilans stanja ima za svrhu da prikaže stanje u kom se preduzeće nalazi u određenom trenutku. Njegova svrha nije samo u prikazivanju stanja preduzeća u određenom trenutku, već je bilans i pokazatelj zbivanja u prošlosti, odnosno osnova za planiranje u budućnosti, što ga čini jednim od osnovnih upravljačkih dokumenata u preduzeću.

1.2. Bilans uspeha

Bilans uspeha je finansijski izveštaj u kom se iskazuje rezultat poslovanja, dobitak ili gubitak. Pored dobitka ili gubitka, u bilansu stanja prikazani si prihodi i rashodi, iz čije razlike se dobija rezultat poslovanja. Struktura bilansa uspeha izgleda kako sledi:

- A. prihodi i rashodi iz redovnog poslovanja,
- B. finansijski prihodi,
- C. finansijski rashodi,
- D. ostali prihodi,
- E. ostali rashodi,
- F. dobitak (gubitak) iz redovnog poslovanja pre oporezivanja,
- G. porez na dobitak,
- H. neto dobitak (gubitak).

Iz bilansa uspeha se vidi deo dobre te poslovanja, s obzirom da postojanje dobiti znači višak prihoda nad rashodima. Isto tako, vidi se da je dobit složena kategorija iz parcijalnih dobiti ostvarenih od poslovnog rezultata, rezultata finansiranja, neposlovnog i vanrednog rezultata. Poslovni prihodi se u najvećoj meri ostvaruju prodajom proizvoda i usluga, a u određenim delatnostima i na ime regresa, premija, subvencija ili dotacija. Finansijski prihodi rezultat su kamata, onosno, kursnih razlika, dok ostale prihode čine prihodi od prodaje ili davanja u zakup osnovnih sredstava, hartija od vrednosti, materijala, te viškovi i prihodi iz ranijih godina.

1.3. Izveštaj o novčanim tokovima

Za novac se kupuju sirovine, mašine, podmiruju se obaveze, prodaju gotovi proizvodi, roba, iz čega sledi da vlasnike preduzeća, pa i ostale stekholdere preduzeća zanima odakle sve stiže novac i u koje se svrhe troši. Izveštaj o novčanim tokovima govori o izvorima i upotrebi novca i omogućuje utvrđivanje viška raspoloživih, odnosno novčanih sredstava koja nedostaju. Izveštaj o novčanim tokovima sadrži primitke i izdatke novca, za priznavanje prihoda nije potreban i stvarni primitak novca i, analogno tome, rashod ne znači istovremeno i izdatak novca, te je razumevanje razlika između primitaka i izdataka novca i prihoda i rashoda ključno za razumevanje izveštaja o novčanim tokovima.

Povećanja (primici) nastaju na osnovu povećanja obaveza i povećanja kapitala te smanjenja ostale nenovčane imovine. Izdaci se mogu opisati na suprotan način, odnosno smanjenjem obaveza i smanjenjem kapitala i povećanjem ostale nenovčane imovine nastaju izdaci. Da bi se došlo do informacije koliko je preduzeće sposobno da stvori novac iz redovnih aktivnosti i da li je to dovoljno za odvijanje normalnih delatnosti preduzeća, primici i izdaci novca razvrstavaju se u tri vrste aktivnosti: Poslovne, investicione i finansijske.[1]

Izveštaj o tokovima gotovine može biti sastavljen na osnovu dva metoda, i to na osnovu direktnog metoda i indirektnog metoda. Kod oba metoda se izračunava neto novčani tok, koji predstavlja razliku između ukupnih primitaka i ukupnih izdataka. Po direktnom metodu ukupni primici i ukupni izdaci klasifikuju se na poslovne, investicione i finansijske aktivnosti, i razlika između ukupnih primitaka i ukupnih izdataka obrazuje neto novčani tok. Po indirektnom metodu, neto dobit se koriguje za različite vrste korekcija, da bi se neto dobit uskladila sa neto novčanim tokom iz poslovnih aktivnosti. Korekcije kojima se deluje na neto dobit se mogu grupisati u nenovčane rashode (npr. amortizacija), u vremenske razlike i neposlovne dobitke i gubitke.

1.4. Tradicionalno shvatanje finansijskog položaja preduzeća

Iz teorije i prakse finansiranja tokom poslednja dva veka razvila su se pravila finansiranja. U kvantitativnom smislu pravila finansiranja određuju strukturu kapitala, odnos sopstvenog i pozajmljenog kapitala (vertikalna pravila finansiranja) i relacije pojedinih delova uloženi sredstava posmatranih po roku vezanosti, i pojedinih delova kapitala posmatranih po roku raspoloživosti (horizontalna pravila finansiranja). Ova pravila predstavljaju osnovu shvatanja finansijskog položaja preduzeća. Vertikalna pravila finansiranja teže da se kroz strukturu kapitala obezbedi rentabilnost, sigurnost, nezavisnost i elastičnost finansiranja. Horizontalna pravila finansiranja teže da se kroz relacije pojedinih delova uloženi sredstava posmatranih po roku vezanosti i pojedinih delova kapitala posmatranih po roku raspoloživosti obezbedi održanje likvidnosti. Rentabilnost, koja se odnosi na vertikalna pravila finansiranja, zahteva pomeranje strukture kapitala u korist pozajmljenog, dok sigurnost, nezavisnost i elastičnost zahtevaju pomeranje strukture kapitala u korist sopstvenog kapitala. Ne postoji saglasnost ovog tradicionalnog pravila koji odnos treba da bude kada je u pitanju sopstveni prema pozajmljenom kapitalu, da li 1:1, 2:1, 1:3 [2].

Horizontalna pravila finansiranja proističu iz zlatnih bilansnih pravila, koja govore da izvori finansiranja po roku raspoloživosti i po visini u okviru svakog roka moraju odgovarati, moraju da budu identični uloženi – vezanim sredstvima. Polazeći od ideja na kojima počivaju i zahtevi u vidu kojih se izražavaju, razlikujemo bilansno pravilo u užem smislu i bilansno pravilo u širem smislu. Bilansno pravilo u užem smislu zahteva da se fiksna trajna aktiva finansira sopstvenim kapitalom ili sopstvenim kapitalom uvećanim za dugoročne kredite, a obrtna imovina da se finansira kratkoročnim kapitalom. Bilansno pravilo u širem smislu iznosi zahtev da se trajna osnovna sredstva i jedan deo obtnih sredstava trajno vezanih za poslovanje preduzeća finansiraju stalnim kapitalom.

1.5. Savremeno shvatanje finansijskog položaja preduzeća

Nasuprot tradicionalnom shvatanju finansijskog položaja preduzeća, fokusiranog na ispitivanje sigurnosti i likvidnosti na bazi podataka iz bilansa stanja, savremenije shvatanje finansijskog položaja respektuje i ostvarene rezultate poslovanja, odnosno zarađivačku sposobnost preduzeća. U savremenoj teoriji finansiranja opšteprihvaćeno je mišljenje da dugoročni opstanak preduzeća i njegov dalji razvoj pretpostavlja da su zadovoljeni uslovi pokrića rashoda i uslov elastičnosti. To znači rentabilnost poslovanja na dugi rok i dinamička likvidnost. Najvažniji elementi ravnotežnog finansijskog položaja preduzeća bili bi finansijska struktura, likvidnost i rentabilnost poslovanja. Likvidnost i rentabilnost uslovljeni su specifičnim okolnostima u poslovanju svakog preduzeća pojedinačno, pa se ne mogu prihvatiti u celini univerzalna pravila. Pravila finansiranja poslovnih sredstava moraju da se prilagode svakom pojedinačnom

preduzeću, a da budu kompatibilna sa principima sigurnosti i uspešnosti poslovanja.

2. RACIO ANALIZA

Odnos jedne bilansne pozicije prema drugoj, naziva se *racio*. Matematički, reč je o prostom količniku (deljenju) novčanih iznosa dve bilansne stavke. Na osnovu dobijenog rezultata tog deljenja, donose se zaključci, merodavni za upravljanje finansijama preduzeća u budućem periodu. Finansijski koeficijenti su korisni za potpuno sagledavanje finansijske pozicije i za donošenje investicionih odluka u budućnosti.

2.1. Likvidnost

Pokazatelji likvidnosti ukazuju na sposobnost preduzeća da plaća dospele obaveze uz održanje potrebnog obima i strukture obrtnih sredstava i očuvanje dobrog kreditnog boniteta. Razlikuju se tri racija ili testa likvidnosti preduzeća, i to: opšti racio likvidnosti, racio reducerane likvidnosti i racio novčane likvidnosti.

2.2. Pokazatelji finansijske strukture

Racio finansijskog leveridža se još naziva i racio sigurnosti ili solventnosti. Ovaj racio služi za identifikovanje i ocenu finansijskog položaja (strukture) preduzeća na dugi rok. U stručnoj literaturi i privrednoj praksi se razmatra i primenjuje više racija sigurnosti ili solventnosti. Najvažniji su racio strukture izvora finansiranja (kapitala), racio učešća pozajmljenih izvora finansiranja (pozajmljenog kapitala) u ukupnim korišćenim izvorima finansiranja (ukupnom kapitalu) ili racio doprinosa pozajmljenih izvora finansiranja (pozajmljenog kapitala) pokriću aktive i racio učešća pozajmljenih dugoročnih izvora finansiranja (pozajmljenog dugoročnog kapitala), tj. dugoročnih kredita u ukupnim permanentnim izvorima finansiranja (permanentnom kapitalu).

2.3. Pokazatelji aktivnosti

Pokazatelji aktivnosti obuhvataju sve relativne odnose između prihoda i rashoda, s jedne, i pojedinačnih i ukupnih ulaganja u poslovna sredstva, s druge strane, koji se nazivaju koeficijentima obrta imovine. Utvrđivanje i kontrola tih koeficijenata su značajni za finansijski menadžment, zbog toga što ukazuju na stanje likvidnosti i rentabilnosti.[3]

Postoji više racija upravljanja ili pokazatelja aktivnosti, a u radu su obrađena tri najznačajnija: racio obrta zaliha, racio regulisanja potraživanja od kupaca i racio regulisanja obaveza prema dobavljačima.

2.4. Pokazatelji rentabilnosti

Racio rentabiliteta, kao i racio upravljanja ili pokazatelji aktivnosti, koriste podatke iz bilansa stanja i bilansa uspeha s ciljem da identifikuju uspešnost poslovanja preduzeća, tj. utvrde njegovu zarađivačku sposobnost u relevantnom vremenskom periodu. Rentabilitet se, po pravilu, ne shvata kao apsolutna veličina i ne meri samo

visinom ostvarenog periodičnog (poslovnog) rezultata kao razlike ukupnih (odnosno poslovnih) prihoda i rashoda. Adekvatno merilo uspešnosti poslovanja preduzeća je relativan odnos periodičnog rezultata i angažovanih sredstava u realizaciji tog rezultata. Otuda, kao pokazatelji rentabiliteta poslovanja tržišno orijentisanog privrednog subjekta pojavljuju se: stopa poslovnog dobitka, stopa neto dobitka, stopa prinosa na ukupna poslovna sredstva i stopa prinosa na sopstvena poslovna sredstva.

3. Z-ETA MODEL OCENE KREDITNOG BONITETA

Edward Altman je koristio višestruku diskriminacionu analizu za predviđanje bankrotstva firme, koristeći pri tom različite finansijske pokazatelje. On je od 22 finansijska pokazatelja odabrao 5 koji su po njemu najbolji za predviđanje bankrotstva. Na bazi tih 5 pokazatelja formulisao je tzv. Zeta model, koji je sa određenom verovatnoćom mogao predvideti stečaj preduzeća za vremenski period od 1 – 5 godina.

„Z“ skor, koji predstavlja parametar za ocenu kreditnih performansi. Formula „Z“ skora dobija se nasledeći način: „Z“ skor = $1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$ pri čemu se odnosi između X_1 i X_5 vrednuju ovako:

- X_1 predstavlja odnos obrtnog kapitala i ukupnih sredstava
- X_2 predstavlja odnos neto dobiti i ukupnih sredstava
- X_3 predstavlja odnos zarade pre odbitka kamata i poreza i ukupnih sredstava
- X_4 predstavlja odnos tržišne vrednosti kapitala i ukupnih obaveza
- X_5 predstavlja odnos prihoda od prodaje i ukupnih obaveza

4. PRIMER FINANSIJSKE ANALIZE TRI PREDUZEĆA

U praktičnom delu je izvršena racio analiza tri preduzeća za period od 2010. do 2013. godine. Dobijeni rezultati proanalizirani su statički i dinamički. Pokazatelji dobijeni proračunima u okviru analize su međusobno poređeni jedni sa drugima u okviru jednog preduzeća, i izvršeno je poređenje istorodnih pokazatelja između preduzeća, kako bi se stekla slika o međusobnom položaju preduzeća, i dobio lider u posmatranoj grupi. Dobijeni zaključci su upotpunjeni i potvrđeni proračunavanjem „Z“ skor-a.

5. ZAKLJUČAK

Tesna povezanost sredstava i izvora sredstava proizilazi iz prirode preduzeća, koje stalno troši i nabavlja sredstva, čime direktno utiče i na promenu izvora sredstava, što se evidentira i vidi u bilansu stanja. Osnovna sredstva i obrtna sredstva treba da se odnose po takvom kriterijumu da obrtnih sredstava bude u tolikoj meri da se osnovna sredstva mogu u potpunosti zaposliti. Da bi se pomenuta ravnoteža održala potrebno je uspostaviti ravnotežu između vertikalnih i horizontalnih pravila finansiranja. Faktor sigurnosti vlasnika i poverioca preuzeća da će naplatiti svoja potraživanja, jača ukoliko je struktura

kapitala više gravitira sopstvenog kapitala. Faktor elastičnosti opada pomeranjem strukture kapitala prema pozajmljenom, i to kako u smislu pribavljanja kapitala, tako i u smislu vraćanja pozajmljenog kapitala. Održanjem likvidnosti ostvarujemo sigurnost i elastičnost, čime postižemo nezavisnost poslovanja. Savremena shvatanja finansijskog položaja uvažavaju i zarađivačku sposobnost preduzeća, te finansijsku ravnotežu treba posmatrati i sa aspekta rentabilnosti poslovanja. Savremena teorija finansiranja ističe zadovoljenje uslova pokrivanja rashoda i uslova elastičnosti, što predstavlja rentabilnost poslovanja na dugi rok i dinamička likvidnost. Likvidnost i rentabilnost se moraju zajedno posmatrati, ova dva parametra se moraju podešavati tako da dopunjuju jedan drugog, a nikako da međusobno narušavaju, samo tako upotrebljavani preduzeću obezbeđuju nesmetani rad i razvoj, te su istom veoma značajni.

6. LITERATURA

[1] Katarina Žager, Ivana Mamić Sačer, Sanja Sever, Lajoš Žager: „Analiza finansijskih izvještaja“, Masmedia d.o.o. Zagreb, 2009. godina, str. 82.

[2] Dickov Veselin, Nerandžić Branislav, Perović Veselin: “Ekonomika Moderna” STYLOS IZDAVAŠTVO, Novi Sad, 2004. godina, str. 104-

[3] Hrustić, Hasiba: “Finansijski menadžment“, Viša poslovna škola, Novi Sad, 2004. godina, str. 56.

Kratka biografija:

Borivoj Džigurski, rođen 1987. godine. Visoku poslovnu školu u Novom Sadu upisao 2006. godine, 2009. godine upisao Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer Industrijsko inženjerstvo i menadžment. Diplomirao 2012. godine iz oblasti Upravljačkog računovodstva, a nakon toga upisao master studije.

Branislav Nerandžić, rođen je 1956. godine. Doktor je tehničkih nauka, oblast proizvodni sistemi, organizacija i menadžment. Specijalizirao je investicioni menadžment i berzansko poslovanje 2003. godine.

УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ У ЈАВНО КОМУНАЛНОМ ПРЕДУЗЕЋУ „ПАРКИНГ СЕРВИС“ НОВИ САД**RISK MANAGEMENT IN THE PUBLIC UTILITY COMPANY "PARKING SERVICE" NOVI SAD**Маријана Крајиновић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И МЕНАџМЕНТ**

Кратак садржај – *Задатак рада јесте приказивање, анализа и управљање ризицима са којима ЈКП „Паркинг сервис“ Нови Сад може да се сусретне.*

Abstract – *Work of assignment is screening, analysis, and risk management with which PUC "Parking servis" Novi Sad can meet.*

Кључне речи: *Паркинг сервис, Нови Сад, ризици, управљање*

1. УВОД

Управљање ризицима је законска обавеза [1] и неизоставни елемент доброг управљања. Ризик представља “вероватноћу да ће се десити одређени догађај, који би могао имати негативан утицај на остваривање циљева организације.” [2] Циљ система управљања ризицима у предузећима је стварање вредности и смањење последица ризика [3].

Низ великих и јавних неуспеха од стране организација и влада у протеклих десет година (Woolworths, Golden Wonder, Northern Rock, Citigroup, Епгон па чак и читавог банкарског система на Исланду) је довео до усмерења пажње инвеститора, купаца и регулатора на начин на који менаџери, директори и целокупне заједнице управљају ризиком. То је резултирало већим уважавањем ширег приступа управљању ризицима са којима се сусрећу организације, што је заузврат поставило ризик менаџмент као кључну дисциплину у пословању [4].

При оснивању предузећа, вероватноћа да нешто не буде по плану је велика. Из тог разлога, потребно је урадити листу ризика које могу успорити или чак онемогућити покретање неког пословања. Али чак и када је покренуто пословање и добро функционише, не значи да у једном тренутку не може све кренути у погрешном правцу. Зато и фирме које трају и успешне су у свом пољу рада, морају имати регистар ризика и управљати њима.

На основу претходно реченог, овај рад се заснива управо на том управљању ризика. ЈКП „Паркинг сервис“ као успешно предузеће, не сме себи дозволити да један ризик угрози пословање. Зато ће у даљем раду бити приказани сви ризици који на један или други начин, могу изазвати неповољне промене у пословању фирме.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Драгољуб Шевић, доцент.

Сама срж рада почеће идентификацијом ризика користећи се Ishikawa дијаграмом, које ће се у каснијем делу рада анализирати и вредновати по унапред постављеним категоријама. Вршиће се и њихово оцењивање према дефинисаној матрици.

Конкретно третирање ризика приказаће се помоћу табеле у којој ће се дефинисати и начин праћења и провера ризика.

Изради овог рада, многа су допринеле радионице финансијског управљања и контроле, односно систем управљања ризицима, из којих су коришћене табеле за третирање, идентификацију и анализу ризика.

2. О ПРЕДУЗЕЋУ

Оснивач: Скупштина Града Новог Сада
Надлежна филијала Управе за трезор: Нови Сад
Делатност: 5221 – Услугне делатности у копненом саобраћају

Матични број: 08831149

Седиште: Нови Сад

Предузеће је основано 16. децембра 2004. године. Са радом је отпочело преузимањем радника ЈКП „Пут“ 1. марта 2005. године. Раднике ЈКП „Градско зеленило“ предузеће је преузело 15. септембра 2005. године. Радници преузети из два поменута јавна предузећа, обављали су послове у вези са наплатом и контролом паркирања, односно одношењем непрописно паркираних возила.

Претежна делатност предузећа је:

5221: Услугне делатности у копненом саобраћају

Поред делатности из предходног става Јавно предузеће обавља и:

- 4120: Изградња стамбених и нестамбених зграда (паркинг гараже укуључујући и подземне гараже)
- 4211: Изградња путева и аутопутева (постављање ограда и саобраћајних ознака на путевима)
- 4312: Припрема градилишта (земљани радови)
- 4941: Друмски превоз терета (превоз аутомобила и изнајмљивање возила са возачем)
- 6201: Рачунарско програмирање (SMS софтвер)

У правном промету са трећим лицима Предузеће:

- иступа у своје име и за свој рачун
- за своје обавезе одговара својом имовином

Јавно предузеће обавља и друге послове и делатности утврђене Статутом Јавно-комуналног предузећа.

JKP „Паркинг сервис“ је најмлађе комунално предузеће у Новом Саду. Основала га је Скупштина града, како би се све већи проблеми паркирања у Новом Саду решавали на озбиљан и систематичан начин. Делатност предузећа је одржавање, уређење и коришћење паркинга и јавних гаража, као и услуге друмског саобраћаја. Циљ „Паркинг сервиса“ је да модернизује и унапреди културу паркирања у граду. То подразумева организацију паркиралишта, њихово уређење, видно и прописно обележавање вертикалном и хоризонталном сигнализацијом, како би грађани ову опцију услуге могли да користе на најбољи и најквалитетнији начин. JKP „Паркинг сервис“ је организовало и применило нови систем паркирања у Новом Саду, који подразумева организацију паркиралишта у три зоне: црвену, плаву и белу и сасвим другачији систем наплате од досада примењиваног. Уместо инкасаната, на улицама су контролори, који проверавају да ли је уплаћен паркинг преко регистрације аутомобила. А сама наплата се примењује кроз четири могућности које имају грађани и то путем паркомата, куповином паркинг карте на киоску, путем SMS поруке са мобилног телефона и преко апликације „СТАРТ-СТОП“ на „smart“ телефонима.

3. АНАЛИЗА СИСТЕМА

3.1 Снимак стања

JKP „Паркинг сервис“ финансира се делом из сопствених средстава, а делом из субвенција – капиталних и текућих које су одобрене у буџету Града Новог Сада за 2013. годину. Учешће капиталних субвенција у 2013. години износи 30,000,000.00 динара, а текућих 12,657,955.65 динара.

Специфичан тржишни положај који је Предузећу дат, с обзиром на обављање делатности од општег интереса, омогућава Предузећу условно речено монополски положај. Будућа тржишна позиција умногоме ће зависити од стратегије паркирања у Новом Саду односно даљих праваца финансирања у овој области (различити облици јавно приватног партнерства). Оно што може, а већ издваја Предузеће је обрада и контрола SMS наплате у другим градовима и општинама. То је један од разлога што је JKP „Паркинг сервис“ Нови Сад заузело централно место међу предузећима која се баве наплатом паркирања у Србији.

Укупни приходи остварени у 2012. години износе 522,322,154.05 динара (процена) што је за 8,56% мањи од планираног. На процентуални пад прихода у односу на планиране је највише утицало смањење прихода од уклањања непрописно паркираних возила услед дотрајалости опреме за вршење ове делатности и честих отказа специјалних „паук“ возила.

У исто време укупни расходи у 2012. години износе 520,758,149.88 динара што је мање у односу на планиране вредности за 7,93%. Оваква кретања су довела до добити које је предузеће остварило у 2012. години.

Иако у самом обезбеђивању довољног броја паркинг места на јавним површинама не одлучује Предузеће, напори су били усмерени на склапање уговора са

власницима парцела - давали би у закуп на одређено време парцеле које би привремено биле коришћене за паркиралишта. На тај начин, предузеће је стварало могућности за веће приходе.

3.2 Анализа снимка стања

Проучавајући пословник о квалитету, могло би се рећи да Предузеће све кораке предузима по процедурама које су унапред дефинисане. Опет, у реалном функционисању Предузећа, то ипак није тако како је на папиру. Чести проблеми са којима се сусреће Предузеће говори о томе да се поједини сектори не придржавају процедура и упуштава, и тако долази до појава неусаглашености.

Следећа ствар која се да приметити у Предузећу је велики број запослених. То се јавља као последица политичке улоге у јавним предузећима. Одређени запослени данас могу радити на једном радном месту у Предузећу, и дешава се да се сутра, после избора и реорганизације предузећа, појављују људи који су остали без својих позиција, али Предузеће нема основа да их „пусти“ и тиме се стварају нова „виртуелна“ радна места која би задовољиле премештене запослене на ниже позиције, док се на претходна, сада слободна, радна места доводе нови људи. Велики број запослених у Предузећу доводи до тога да се константно делегирају обавезе, што на крају уме прво да доведе до неизвршеног посла, а затим и до немогућности да се пронађе право одговорно лице, како би се извршиле одређене санкције.

Затечено стање Предузећа није нимало похвално, иако се поједини запослени труде да га прикажу у најбољем светлу, та слика се ипак не може пронаћи на радним местима. У канцеларијама се никад неће наћи пун број запослених на својим радним местима, а ти исти запослени нису отишли на терен послом. Послове које обављају контролори на теренима, који проверавају уплаћена паркинг места и тиме највише доприносе Предузећу се налазе у најгорим условима. Ипак, и они су свесни да не постоји контрола њиховог рада, па се сналазе како могу. То подразумева потплаћивање запослених како се кориснику паркинг места не би издала доплатна карта. Иста ситуација се понавља и код возача „паук“ возила. Ове ситуације највише нарушавају изглед Предузећа.

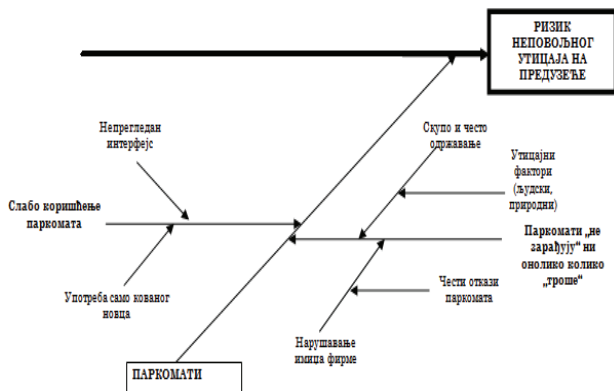
Поред наведеног проблема, друга ствар која највише утиче на Предузеће, сада у финансијском смислу је одржавање опреме. Чести откази паркомата, „паук“ возила и додатне опреме захтевају велике издатке, што уме да поремети планове Предузећа. И након тих честих отказа, одржавање не може тачно да испланира набавку потребну за годишњу залиху, јер се неке ситуације дешавају потпуно непредвиђено. Ово су једни од најутицајнијих проблема са којима се сусреће Предузеће у свом пословању.

4. ПРЕДЛОГ УНАПРЕЂЕЊА СИСТЕМА

Након свих употребљених поступака за проналажење узрока ризика и њихових могућих последица, следећи корак је био одређивање мера за ублажавање за оне критичне узроке који представљају највећу потенцијалну штету за предузеће. Мере за

ублажавање су се примениле у оном делу редоследа догађаја где то има највише смисла, односно, тамо где је то најисплативије, где за то има највише могућности и где је адекватно применити неку врсту унапређења.

Након тога, урађено је третирање критичних ризика, начин њиховог праћења и провера према унапред дефинисаним табелама. За крај унапређења, дефинисане су процедуре неопходне за побољшање Предузећа.



Слика 1. Одређивање узрока појаве ризика

Овде је дијаграмом узрок – последица приказан један од највећих проблема, а то је да паркомати не успевају да надокнаде ни сопствено одржавање, које је изазвано непрегледним интерфејсом. Најбоље решење је увести меру за ублажавање пре „бурних реакција корисника“, како до њих не би долазило. Препоручена акција је обавезна на свим паркоматима у граду. Оно што треба предузети је промена начина „комуникације“ са корисником.

Поред ћириличног писма, ставити латинично и по могућству, други (енглески) језик.

Јаснијим корацима (скицама) објаснити кораке уплаћивања паркинг места.

Наравно, подразумева се да сви паркомати морају бити претходно у испарвном стању, јер свакако не вреди унапређивати интерфејс уколико се аутомати налазе у стању у отказа.

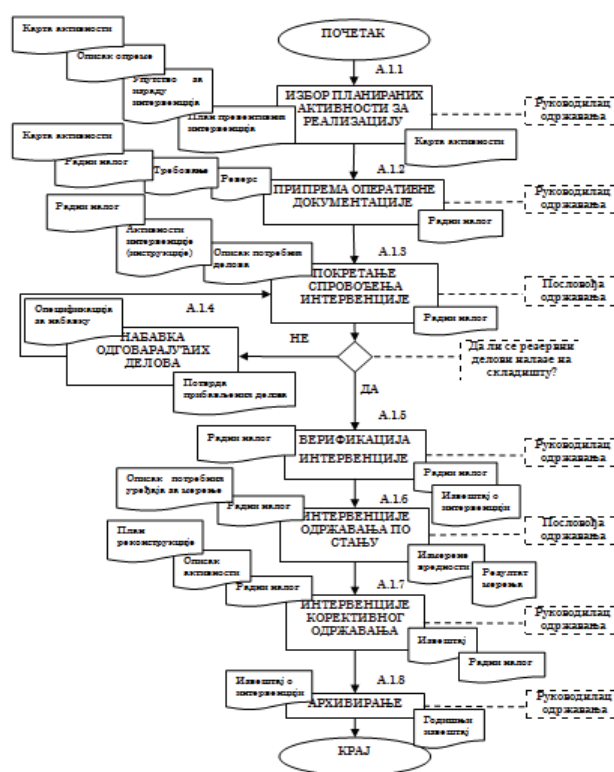
Резултат ове мере се огледа у већој употреби паркомата, самим тим повећаним приходима од овакве врсте наплате паркирања. Поред тога, очекује се смањен број појаве отказа паркомата.

Зато се фокус ставља на превентивно одржавање које представља важан процес у производњи како би се остварила што већа продуктивност предузећа.

На превентивно одржавање утиче трајање и људи потребни за одређену активност.

Најбитнији параметар представља питање „Има ли прекида производње?“

Након свих анализа, урађен је дијаграм тока за издвојен проблем. Детаљно и јасно су дефинисане активности које треба предузети и одговорна лица за те активности. Поред сваке активности налазе се одређене документације које треба да буду укључене током одвијања процеса. Поштовањем сваког корака у дијаграму требало би да доведе до тога да се откази паркомата не дешавају.



Слика 2. Дијаграм тока процеса који елиминисе неусаглашеност изазвану непрегледним интерфејсом

5. ЗАКЉУЧАК

Ризик је стање у којем постоји могућност негативног одступања од пожељног исхода који очекујемо или коме се надамо. Стога можемо рећи да би ризик постојао у финансијском пословању мора да: буде могућ, изазива економску штету, буде неизвесан и буде случајан. [6]

Процес управљања ризиком представља стратешки значајан процес који у одређеним ситуацијама може да послужи као оквир за промене у пословним одлукама. Зато је функционисање процеса у непосредној вези са највишим нивоом управљања (обично њиме управља финансијски директор); шта више, ток информација се доставља највишим нивоима у организацији [7].

Како је сваком предузећу у интересу да буде успешан у свом пољу рада, оно мора бити припремљено на све препреке на које може наићи у будућем периоду. Наравно, много помаже уколико се предузеће већ борило са неким проблемом, али би најбоље било да до тога није ни долазило. Управо због тога, урађен је овај рад.

Основа овог рада била је документовање свих ризика који могу представљати претњу неком предузећу, било да је реч о финансијским губицима, угрожавање репутације или чак оперативним неусаглашеностима. Поред регистровања сваког од ризика, урађена је анализа тих ризика која помаже предузећу да се на одговарајући начин супростави сваком потенцијалном догађају који може изазвати губитак.

Користи од успешне имплементације процеса управљања ризицима су следеће:

- боље одлучивање
- повећање успешности
- боље предвиђање и оптимизирање расположивих средстава
- јачање поверења у управљачки систем
- развој позитивне организацијске културе [8]

За идентификацију коришћена је позната метода за проналажење узрока појаве ризика; Ishikawa дијаграм. Након идентификовања свих могућих ризика, њиховим оцењивањем, издвојени су критични ризици који могу угрозити опстанак фирме. Затим су ти критични ризици подвргнути даљим анализама, који ће показати зашто долази до таквих појава. ФТА анализа и анализа редоследа догађаја као допуна Ishikawa дијаграму, приказују хронолошки низ догађаја и узрочних фактора, и долази се до кључних догађаја. Елиминисањем појединих догађаја или њиховим другачијим приступом, ублажиће се, ако не и елиминисати појаве критичних ризика.

Детаљнији приступ критичним ризицима ради се у табелама за третирање ризика, начин праћења и провере ризика. Сваки део критичног ризика ће бити обрађен тако да се он на крају из групе неприхватљивих „преобрази“ у групу прихватљивих ризика.

Предузеће поседује Пословник о квалитету, у склопу тога и поједине процедуре и упуства, проблем се јавља онда када се те процедуре не поштују. Остали предлози унапређења оствариће позитиван ефекат само уколико се они буду употребљавали онако како је то дефинисано предложеном процедуром. Предузеће не поседује две од три урађене процедуре, и јасно је да се тај део унапређења свакако може употребити као допуна Пословника. Заправо, најбитнији део рада је управо тај у којем су дефинисане процедуре, јер оне тачно и јасно говоре ко, шта, како и у којим случајевима нешто предузима. Корист употребе процедура се огледа у успешности неког предузећа. Иако Предузеће доста успешно послује, дефинитивно је да ће постати још успешнији уколико се буду придржавали дефинисаних процедура.

Из овог рада се могу извући многи корисни елементи, јер је овај задатак рађен у сарадњи са интерном ревизорком ЈКП „Паркинг сервис“-а, а како та фирма успешно послује већ дуже време, може се рећи да је овај рад сасвим довољан као увид у оно што чека једно предузеће на почетку пословања.

Решење за данашњу економију управљања ризицима може се препознати у цитату John M. Keupesa, који је својим идејама и иновацијама спасио економију од многих ризика, наглашавајући потребу за интервенцијом и контролом заснованом на друштвеном нивоу: *“Многа велика економска зла нашег времена плодови су ризика, неизвесности и незнања... Ипак, лек лежи изван деловања појединаца; може чак бити интерес појединаца да се болест погорша. Ја вјерујем да лек против тих ствари треба тражити у свесној контроли коју проводи нека средњиња институција...”* [9].

4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Правилник о заједничким критеријумима и стандардима за успостављање, функционисање и извештавање о систему финансијског управљања и контроле у јавном сектору (донет на основу чл.81. Закона о буџетском систему (“Службени гласник РС”, број 54/09,73/10 и 101/10)
- [2] Правилник о заједничким критеријумима за организовање и стандардима и методолошким упутствима за поступања и извештавање интерне ревизије у јавном сектору
- [3] Интернет извор; Управљање ризиком предузећа (Enterprise Risk Management – ERM)
- [4] Интернет извор; Појмовно одређење EPM; Управљање ризицима;
- [5] Програм пословања Јавно комуналног предузећа „Паркинг сервис” Нови Сад за 2013. Годину
- [6] Цит. Дефиниције из књиге: Vaughan, T., Основи осигурања –Управљање ризицима, MATE (John Wiley&Sons, INC.), Загреб, Хрватска 1995., стр. 4-6.
- [7] Интернет извор; Истраживање механизма за примену процеса управљања ризиком: Општи приступ и практични примери
- [8] „Стратегија управљања ризицима“, интерни ревизор Ана Панић, ЈКП „ПАРКИНГ СЕРВИС“, Нови Сад
- [9] Интернет извор; Закључак; Управљање ризицима

Кратка биографија:



Маријана Крајиновић, рођена 27. августа 1989. године у Новом Саду. 2004. године уписује средњу стручну школу “Јован Вукановић” (сада „Милева Марић Ајнштајн“) за типографа у Новом Саду са циљем даљег студирања, што и остварује 2008. године уписивањем на Факултет техничких наука у Новом Саду, смер Индустијско инжењерство. 2011. године се одлучује на даље усмеравање квалитета и логистике. Дипломирала је у марту 2013. године и тренутно завршава мастер студије.

**MOGUĆNOSTI ISKORIŠĆENJA TOPLOTNE ENERGIJE IZ BIOGASNOG
POSTROJENJA U VRBASU****POSSIBILITIES OF HEAT UTILIZATION FROM THE BIOGAS PLANT IN VRBAS**Slobodan Karabasil, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Predmet izučavanja rada je mogućnost iskorišćenja toplotne energije iz biogasnog postrojenja „Mirotin Energo“-a u Vrbasu. U radu su prikazane 3 opcije iskorišćenja proizvedene toplotne energije, od čega 2 podrazumevaju prodaju toplotne energije spoljnim korisnicima, dok jedna opcija podrazumeva njeno iskorišćenje u sopstvene svrhe.

Abstract - The subject of this Paper is analyzing possibilities of using heat from the “Mirotin energo”'s biogas plant in Vrbas. The paper presents 3 options of heat utilization, two options include the sale of heat to external users, while one option implies the use of heat for own purposes.

Ključne reči: *Obnovljivi izvori energije, biogas, iskorišćenje toplotne energije*

1. UVOD

Svrha ovog rada je predstavljanje biogasnog postrojenja „Mirotin energo“-a iz Vrbasa, proračun ekonomske opravdanosti, i predstavljanje mogućnosti iskorišćenja toplotne energije proizvedene u biogasnom postrojenju. Biogasno postrojenje u Vrbasu je relativno nov subjekt na energetsom tržištu, koji je u funkciji od oktobra 2012. „Mirotin energo“ ima zaključen ugovor sa Elektrodistribucijom o subvencionisanom otkupu proizvedene električne energije u biogasnom postrojenju. Što se tiče proizvedene toplotne energije, ona se u najvećoj meri ne iskorišćava. Iskorišćenje toplotne energije koja se odbacuje u atmosferu predstavlja šansu za ostvarenje dodatnog prihoda.

1.1. Biogas i biogasna postrojenja

Biogas predstavlja mešavinu gasova u kojoj je u najvećoj meri zastupljen metan (CH₄), drugi najzastupljeniji gas je ugljen-dioksid (CO₂), a ostatak zapremine u manjem udelu čine drugi gasovi (vodena para, kiseonik, azot, amonijak, vodonik, vodonik-sulfid). Biogas nastaje postupkom anaerobne fermentacije; anaerobne bakterije razgrađuju organsku materiju, i kao produkt ovog procesa nastaje biogas, toplota i ostatak fermentacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Branka Gvozdenac Urošević.

Biogasno postrojenje predstavlja postrojenje u kome se proizvodi i skladišti biogas, koji se dalje koristi za proizvodnju električne i toplotne energije.

**2. BIOGASNO POSTROJENJE NA
POLJOPRIVREDNOM DOBRU „SAVA
KOVAČEVIĆ“ U VRBASU**

Projekat izgradnje, puštanja u pogon, upravljanja, nadzora i održavanja je realizovan od strane preduzeća Mirotin-Energo d.o.o. koje posluje u okviru kompanije Mirotin Group. Postrojenje je pušteno u pogon oktobra 2012., a električnu energiju je počelo da isporučuje distribuciji u novembru iste godine. Instalirana snaga ovog postrojenja je 1 MW. Planirano je da biogasna energija bude u funkciji 8200 časova godišnje, i da se proizvede 8200 MWh električne, i ista količina toplotne energije. Ugovor o subvencionisanom otkupu električne energije je potpisan sa Elektrodistribucijom na period od 12 godina. Ugovorena otkupna cena proizvedene električne energije je 14,222 €/kWh. Osnovni delovi sistema čine biogasni reaktor i sistem unosa supstrata u njega, skladište biogasa, pumpna stanica, predjama, digester, lagune gde se odlažu produkti fermentacije u tečnom stanju, separator za odvajanje čvrstih produkata fermentacije, i betonsko otvoreno skladište čvrstih produkata fermentacije. Supstrati su skladišteni na farmi, i dopremaju se po ustaljenom rasporedu (ili potrebi) do biogasnog reaktora. Za nadzor i upravljanje procesom se koristi SCADA sistem.

U procesu dobijanja biogasa u biogasnom reaktoru, koriste se 2 vrste sirovina (supstrata):

- goveđi stajnjak sa slamom i bez slame
- silaža (najčešće kukuruzna i sirkova)

Biogasni reaktor predstavlja centralno mesto u procesu dobijanja biogasa. U njemu se dobija biogas anaerobnom digestijom. Biogasni reaktor je visine oko 9 m i prečnika 42 m, pri čemu konstrukciju čine spoljni prsten, čiji je prečnik 42 m, i unutrašnji prečnika 24 m. Temperatura se reguliše preko vodova za grejanje koji zauzimaju površinu zidova spoljnog prstena. Zadana temperatura u spoljnjem prstenu je 40,5 °C, dok je u unutrašnjem neznatno viša. Za grejanje se koristi topla voda iz pogona za kombinovano grejanje. Nivo u biogasnom reaktoru se održava u granicama od 6,62 m do 6,65 m sa dozvoljenim odstupanjima. Nivo se najčešće kontroliše preko unosa sirovina. U slučaju povišenog nivoa mase, ona se može prebaciti u skladište biogasa.

Skladište biogasa predstavlja silos za skladištenje biogasa. To je betonski cilindrični objekat nad kojim se nalazi „balon“, tj. 2 sloja „balona“, koji su izrađeni od

poliamidnog materijala, pri čemu biogas ispunjava unutrašnji balon. Skladište biogasa je do određenog nivoa ispunjeno tečnim delom, dok ostatak ispunjava biogas.

Pritisak biogasa u balonu je oko 3,5 mbar-a. Nivo tečnog dela je automatski regulisan, projektovano je da nivo tečnosti bude između 70 cm minimalno, i 5,5 m maksimalno. Obično se održava na nivou od oko 4 m. Temperatura je takođe automatski regulisana sa zadatim granicama *degree sign* „22 °C do 24 °C“. Biogas se iz skladišta odvodi do gasne turbine Jenbacher. Biogas se do turbine može sprovesti i iz biogasnog reaktora. Pored proizvodnje električne i toplotne energije iz biogasa, u procesu se dobija još jedan proizvod, kompost, koji se koristi u povrtarstvu, hortikulturi, agrokulturi kao poboljšivač zemljišta.

3. EKONOMSKA ANALIZA I OCENA OPRAVDANOSTI

U okviru ekonomske analize i ocene opravdanosti biće prikazane investicije koje su bile potrebne za izgradnju, i puštanje u rad postrojenja, troškovi proizvodnje, procena ukupnih prihoda, i finansijskog rezultata. Vrednost celokupnog projekta biogasnog energane je bio 5,8 miliona evra. Finansiranje projekta je bilo 75% investicioni kredit Erste banke, i 25% učešće sopstvenog kapitala.

Investicioni troškovi se mogu svrstati u tri glavne grupe, i to su troškovi građevinskih radova, troškovi tehnologije, i troškovi konsultanata.

Građevinski troškovi su iznosili 1,75 miliona evra, troškovi tehnologije 2 miliona evra, a troškovi konsultanata, između 0,6 i 0,8 miliona evra.

Operativni troškovi su troškovi koji se neposredno odnose na proizvodnju. S obzirom da se odnose samo na proizvodnju, njihovo određivanje je neophodno za analizu efikasnosti procesa i određivanje finansijskog rezultata za određeni vremenski period.

Tabela 1. Operativni troškovi u biogasnog postrojenju

Vrsta troškova	Iznos (€a)	Struktura (%)
Troškovi amortizacije	321 250	23,5
Troškovi kamata	340 000	24,8
Troškovi održavanja	147 650	10,8
Troškovi osiguranja	9 000	0,7
Troškovi osnovnih sredstava	817 900	59,8
Troškovi za silažu	259 515	18,9
Troškovi za čvrsti stajnjak	49 275	3,6
Troškovi za tečni stajnjak	17 520	1,3
Troškovi prevoza goriva	4 167	0,3
Troškovi goriva	330 477	24,1
Troškovi radne snage	43 200	3,1
Troškovi električne energije	73 676	5,4
Pogonski troškovi	113 723	8,5
Ostali troškovi	104 000	7,6
UKUPNI TROŠKOVI	1 369 253	100

U operativne troškove spadaju: troškovi osnovnih sredstava, troškovi supstrata, pogonski troškovi i ostali troškovi. Pod troškove osnovnih sredstava spadaju

troškovi amortizacije, troškovi održavanja, i troškovi osiguranja osnovnih sredstava, kao i troškovi kamata. Troškovi supstrata predstavljaju troškove goriva koje je utrošeno za dobijanje biogasa. Pogonski troškovi se odnose na troškove električne i toplotne energije koja se koristi za potrebe postrojenja, na troškove radne snage, i na druge troškove. Ostali troškovi obuhvataju biotehničke usluge, takse, doprinose, članarine, i sl.

Uzimajući u obzir da je ugovorena cena sa Elektrodistribucijom od 14,222 €/kWh, i da postrojenje po tom osnovu ostvaruje prihod od:

$$8\,200\,000 \text{ kWh} \times 14,222 \text{ €/kWh} = 1\,116\,204 \text{ €}$$

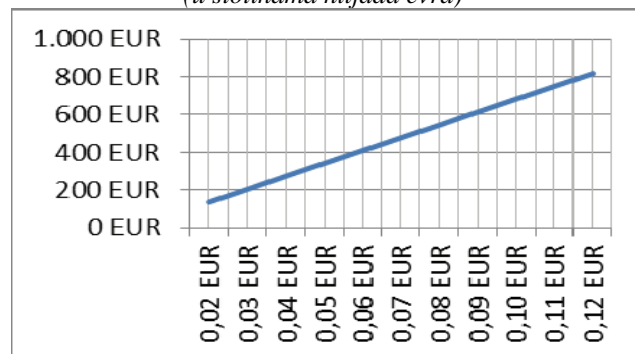
ostaje da se odredi zadovoljavajuća cena toplotne energije. Prihod od toplotne energije koji je potrebno ostvariti je: $1\,369\,253 \text{ €} - 1\,116\,204 \text{ €} = 249\,049 \text{ €}$ što je u strukturi prihoda 18,5%,

$$\text{zatim je, } 1\,369\,253 \text{ €} \times 18,5\% / 6\,800\,480 \text{ kWh} = 3,72 \text{ €/kWh.}$$

3.1. Senzitivna analiza

Senzitivnom analizom je prikazana zavisnost finansijskog rezultata ostvarenog prodajom toplotne energije u zavisnosti od otkupne cene.

Slika 1. Prihod od toplotne energije u zavisnosti od cene (u stotinama hiljada evra)



4. MOGUĆNOSTI ISKORIŠĆENJA TOPLOTNE ENERGIJE IZ BIOGASNOG POSTROJENJA

Za analizu, kao mogući korisnici proizvedene toplotne energije su uzeti Centar za fizičku kulturu-Vrbas, bolnica, i iskorišćenje toplotne energije za sopstvene potrebe kompanije Mirotin-izgradnja plastenika. Vrbaska bolnica i CFK svoje potrebe za toplotnom energijom zadovoljavaju sagorevanjem mazuta i električnom energijom.

Toplotna energija proizvedena u bioenergani se koristi u procesu proizvodnje biogasa, i za zagrevanje objekata na farmi. Ukupna raspoloživa toplotna energija je 6 800,48 MWh godišnje. Za sva tri ponuđena rešenja iskorišćenja raspoložive toplotne energije potrebna je izgradnja vrelovoda. Planirani prečnik cevi vrelovoda bi bio DN 200, fi 219,1/315 mm. Najpovoljnije uslove za izgradnju vrelovoda je ponudila firma Energotehnika Južna Bačka d.o.o. Njihova ponuda, za izgradnju vrelovoda sa dve predizolovane cevi NO 200/315, građevinske radove, i projektno-tehničku dokumentaciju, je iznosila 43.000 dinara po metru dužnom, ili približno 377 evra po kursu Narodne banke Srbije na dan 12.8.2013.

Cena investicije izgradnje vrelovoda do bolnice bi bila 1.247.493 € do CFK-a 690.664 € i za izgradnju staklenika 67.860 €

4.1. Centar za fizičku kulturu- Vrbas

U toku grejnih sezona od 2010./11. do 2012./13., za potrebe CFK prosečno se trošilo oko 110.000 kg mazuta, pri čemu se prosečno proizvodila toplotna snaga od 915 750 kWh u grejnoj sezoni. Prosečna cena grejanja po kWh u ovom periodu je bila 6,57 €/kWh.

Ostale potrebe za toplotnom energijom koja se dobija električnom energijom su procenjene na 351.720 kWh godišnje.

Procena isplativosti investicije se vršila za cenu od 7 €/kWh toplotne energije. Znajući ukupne potreba za toplotnom energijom CFK, sa navedenom cenom, period otplate investicije bi bio 7,77 godina.

4.2. Opšta bolnica Vrbas

Pre grejne sezone 2012/2013. u bolnici je urađen projekat energetske efikasnosti objekta. Projektom je unapređena energetska efikasnost građevine, čime su ujedno smanjene potrebe za toplotnom energijom. Usled ovoga, za proračun je najmerodavnije bilo uzeti podatke samo iz poslednje grejne sezone (2012./13.).

U grejnoj sezoni 2012./13. ukupno je utrošeno 117 330 kg mazuta, iz koga je oslobođena toplotna snaga od 976 772,25 kWh, dok je cena grejanja po kWh 7 €. Ostale potrebe za toplotnom energijom za pripremu sanitarne vode su procenjene na 420 480 kWh/a, i obezbeđuju se električnom energijom.

Kao i u predhodnom slučaju, procena isplativosti investicije se vršila za cenu od 7 €/kWh toplotne energije. Period otplate investicije bi u ovom slučaju bio 12,75 godina.

4.3. Mogućnost iskorišćenja toplotne energije za zagrevanje staklenika

Iskorišćenje toplotne energije za zagrevanje staklenika bi bio logičan sled događaja s obzirom da se kompanija Mirotin prevashodno bavi poljoprivrednom delatnošću. Isto tako, izgradnjom staklenika bi bio zaokružen jedan širi proces proizvodnje u kome se supstrati dobijaju sa farme, proizvodi se biogas, dobija se toplotna energija i ugljen-dioksid, koji se dalje koriste u staklenicima u kojima se gaje biljke.

- Projekti izgradnje staklenika

U vezi sa konkretnim projektima izgradnje staklenika pored biogasnog postrojenja u Vrbasu kontaktirana je holandska firma KGP Greenhouses, koja posluje i u Srbiji.

Razmatrana su 2 projekta izgradnje staklenika, od 5.376 m², ili od 10.000 m².

Tabela 2. Projekti izgradnje staklenika

	Cena izgradnje (EUR)	Projektovana toplotna snaga (MW)	Mogući pros. god. prinos paradajza (kg)
Staklenik od 5 376 m ²	850 000	0.81	282 240**
Staklenik od 10 000 m ²	1 350 000*	1.63	525 000**

*- cena je od 1 200 000 do 1 500 000 evra

** - za prinos od 52,5 kg paradajza po m²

Prihod koji bi se mogao ostvariti zavisi od cena paradajza na tržištu. Ova analiza će biti zasnovana na cenama sa kvantaških pijaca u periodu od 17.10.2011. do 21.10.2013. U tom slučaju period otplate investicije za manji staklenik bio bi 3,45 godina, dok bi u slučaju većeg staklenika bio 2,89 godina.

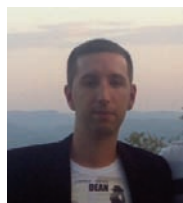
5. ZAKLJUČAK

U radu su prikazani neki od načina iskorišćenja dostupne toplotne energije iz biogasnog postrojenja. Investicije u izgradnju distributivnog sistema toplotne energije od postrojenja do dva spoljna korisnika bi bile dosta visoke, i njihov period otplate bi bio 7,77 godina za CFK, i 12,75 godine za bolnicu. Investicija u izgradnju staklenika zahteva takođe izdvajanje velikih novčanih sredstava, ali je pogodnija za kompaniju Mirotin. Na osnovu analize mogućnosti iskorišćenja toplotne energije iz bioenergane, može se zaključiti da je za kompaniju najpovoljnija izgradnja staklenika, po mogućnosti od 10 000 m², lociranjem sopstvenih sredstava, ili u kooperaciji sa nekim spoljnim partnerima. Ova opcija je najpovoljnija sa stanovišta isplativosti investicije, proširenja sfere delatnosti, i ostvarenja finansijske dobiti.

6. LITERATURA

- [1] Teodorita Al Seadi i ostali (2008.): Priručnik za bioplin
 [2] Dobrosav Baćović (2012.): Iskustva tokom gradnje i eksploatacije biogas elektrane u Vrbasu

Kratka biografija:



Slobodan Karabasil rođen je 1986. godine u Novom Sadu. Srednju elektrotehničku školu je završio 2005. u Kuli. Master rad je odbranio 2014. na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.

PERFORMANSE PRIMENE METODA TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU
PERFORMANCE APPLICATION OF TECHNICAL ANALYSIS METHODS IN INVESTMENTSTamara Radojev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Tehnička analiza pomaže investitoru u donošenju investicionih odluka o pravovremenom zauzimanju duge ili kratke pozicije u modernim uslovima poslovanja na tržištima u posmatranju. U ovom radu korišćeni su MACD i RSI indikatori kod komparativne analize kretanja zaključnih tržišnih cena.

Abstract – Technical analysis is enabling to investor during the decision-making about taking a long and short position in modern conditions of business on markets into consideration. In research MACD and RSI indicators are used for comparative analysis of closing market prices trends.

Cljučne reči: tehnička analiza, investiranje, metodi tehničke analize, stohastički oscilator

1. UVOD

Predmet istraživanja je analiza investiranja i investicionog ulaganja u modernim uslovima poslovanja. Analizirani su pojam, uloga, zanačaj, mesto i trendovi, kada su investiciona ulaganja u pitanju.

Metodologija ovog istraživanja se bazira na metodama analize, sinteze i matematičko-statističkim metodama u tehničkoj analizi, koje teorijski i empirijski istražuju kretanje cene akcije. Analiza (grčki: analysis - rastavljanje, raščlanjivanje) predstavlja metod naučnog saznanja kojim se misaono i praktično predmet istraživanja razlaže na sastavne činioce, deli se na posebne momente i celina rastavlja na svoje delove. [1]

Cilj istraživanja u radu je utvrđivanje načina korišćenja indikatora tehničke analize u procesima investiranja, odnosno analiza performansi primene datih indikatora, a takođe i analiza i razumevanje trendova u procesima investiranja i njihova uloga u investiranju. Poseban cilj istraživanja podrazumeva determinisanje neophodnih preduslova tj. mogućnosti primene metoda tehničke analize na tranzitornim tržištima, koje karakteriše frekventna pojava kriznih stanja i ekstremnih događaja.

2. INVESTIRANJE U SAVREMENIM USLOVIMA POSLOVANJA

Investiranje je specifičan proces, pojava u poslovanju. Ovaj termin iako opšte prisutan, odnosi se na odricanje zarad mogućnosti ostvarenja nekog boljitka u budućnosti. Ipak, investiranje o kome se govori ima nekoliko važnih

specifičnosti koje ga čine zanimljivim u odnosu na druge vrste ulaganja. Ako se upravljanje investicijama razume kao rezultat pokušaja preduzeća da ulaganjem i/ili smanjenjem poslovanja ostvari ekonomsku dobit ili unapredi poslovanje, kao njegove glavne karakteristike mogu se izdvojiti:

- Permanentnost,
- Proces razmene,
- Uvremenjenost,
- Postojanje očekivanja.

Investiranje podrazumeva ulaganje na duži vremenski period. Investiranje je angažovanje novca ili neke druge aktive u sadašnjem trenutku u očekivanju ostvarenja koristi u budućnosti. Motiv zbog koga se investitori odriču potrošnje u sadašnjosti je očekivanje da će investiranjem steći sredstva koja će im omogućiti veću potrošnju u budućnosti. Investiranje na tržištu kapitala je složen proces. Da bi se investicijom efikasno upravljalo neophodno je poznavanje i razumevanje:

- Determinanti od kojih zavise investicioni ciljevi investitora,
- investicionih proizvoda u koje investitori mogu ulagati sredstva,
- načina vrednovanja i procene realnosti cena pojedinačnih finansijskih aktiva,
- strategija investiranja pomoću kojih se mogu ostvariti posebni investicioni ciljevi,
- načina na koji se može konstruisati portfolio,
- tehnika za ocenu učinka investiranja.

Kod donošenja odluka o investiranju, investitori moraju da razmotre mnoge potencijalno ograničavajuće okolnosti:

- Lični poreski status,
- Poreski status hartija od vrednosti,
- Likvidnost tržišta,
- Likvidnost konkretne hartije od vrednosti u koju investiraju,
- Investicioni horizont, tj. rok u kome imaju potrebu da hartiju od vrednosti pretvore u gotov novac.

Izbor strategije investiranja koja je u skladu sa ciljevima investiranja i utvrđenom politikom investiranja je važan segment procesa investiranja. U procesu investiranja individualni i institucionalni investitori se opredeljuju za jednu od dve osnovne strategije investiranja:

- Aktivnu strategiju investiranja,
- Pasivnu strategiju investiranja.

I pasivna i aktivna strategija investiranja imaju brojne prednosti, ali i nedostatke. Međutim, ove dve osnovne investicione strategije se ne moraju međusobno isključivati, već je moguće njihovo kombinovanje, što

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je dr Vladimir Đ. Đaković, docent.

predstavlja tzv. hibridnu strategiju investiranja. Investicioni portfolio, kreiran u skladu sa opredeljenom politikom investiranja, nadalje podleže obavezi stalnog praćenja i prilagođavanja radi očuvanja vrednosti portfolija, što iziskuje puno znanja i utrošenog vremena.

Mnogi ulazni podaci i okolnosti na osnovu kojih su donete investicione odluke se vremenom menjaju, tako da je potrebno njihovo stalno praćenje i ažuriranje.

Portfolio menadžer što češće rebalansira portfolio, to su mu i šanse za ostvarenjem boljeg prinosa veće.

Aktivni investitori će stalno nastojati da u portfolio imaju maksimalno zastupljenu najprofitabilniju aktivu, kao što će nastojati da u okviru iste klase aktive imaju hartije sa najboljim performansama.

Otežavajuće okolnosti u tom procesu su transakcioni troškovi koji redukuju očekivanu korist, česta promena tržišnih faktora, kao i investitorovih ciljeva i ograničenja. Investiranje je dinamičan proces koji zahteva puno znanja i angažovanja, gde je nekada teško razgraničiti kada investicioni proces počinje, a kada se završava.

Razvoj novih tehnologija, posebno kompjuterske, aktivno uključuje sve većeg broja investitora i emitenata, pojava novih vrsta hartija od vrednosti i njihovih supstituta, podizanje nivoa znanja učesnika na tržištu je proizvelo čitav niz različitih strategija investiranja, zahvaljujući kojima investitori nastoje da ostvare svoje ciljeve investiranja.

Tri osnovna tipa analize hartija od vrednosti koje se primenjuju u praksi su:

- Tradicionalna fundamentalna analiza (zasniva se na analizi knjigovodstvenih izveštaja, finansijskih izveštaja, finansijskih racia, profitabilnosti, likvidnosti, zaduženosti, dobiti, dividendi, itd.),
- Fundamentalna multifaktorska analiza rizika (zasniva se na statističkim modelima kao što su "fundamentalni multifaktorski model rizika", "BARRA model", itd.)
- Vrednosna metrična analiza (npr. EVA Eomonic Value Added model).

Subjekti investiranja predstavljaju polaznu tačku pri donošenju odluke o investiranju, i od njihovih karakteristika zavisi u šta će se investirati i zavisi veličina rizika investiranja. Investitore kao učesnike na tržištu je moguće grupisati po sledećim sektorima:

- Javno-pravni sektor – država, njeni organi, organizacije, agencije ili preduzeća u državnom vlasništvu,
- Sektor pravnih lica – privredni i vanprivredni subjekti koji pripadaju najrazličitijim granama delatnosti,
- Sektor fizičkih lica – individualni investitori,
- Ino-pravni sektor – svi oni učesnici koji učestvuju i posluju na finansijskim tržištima jedne zemlje, a nisu njeni rezidenti. Oni mogu pripadati jednoj od tri navedene grupe, ali se mogu javiti i u formi međunarodnih organizacija, agencija i institucija [2].

Savremeni trendovi u oblasti savremenih uslova poslovanja se ogledaju kroz prizmu nekoliko karakterističnih pravaca, a to su:

- Globalizacija,
- Sekjuritizacija,
- Finansijski inženjering,
- Informacioni progres.

3. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ RIZIKA U INVESTIRANJU

Kako pojedinačne hartije od vrednosti karakterišu specifične vrste rizika i prinosa, to investitori pre donošenja odluka o investiranju moraju da razmotre širok spektar informacija. Analiza rizika zadire u domen verovatnoće i statistike gde se simuliraju budući događaji koji predstavljaju najraznovrsnije kombinacije koje se mogu dogoditi u stvarnosti. [3] Pod rizikom se podrazumeva mogućnost (verovatnoća) neostvarivanja ciljeva investiranja. Sistematski rizik - uzrokovan je odlukama o ekonomskoj politici neke zemlje i pogađa sve predmete investiranja na tržištu. Nesistematski rizik - rizik promene vrednosti pojedinačne hartije od vrednosti koji zavisi od poslovne aktivnosti i rezultata subjekta koji je izdao datu hartiju. Ukupan rizik predstavlja zbir sistematskog i nesistematskog rizika. Da li će investitor biti tolerantan prema riziku, odnosno da li će ulagati u rizične investicije umesto sigurnog ulaganja, najpre zavisi od aktive u koju ulaže svoja sredstva. Portfolio se najčešće kreira kombinacijom rizične i bezrizične aktive da bi se izvršila njegova optimizacija i balansiranje. [4] Proces investiranja započinje utvrđivanjem ciljeva investiranja na osnovu dva osnovna indikatora: zahtevanog prinosa (eng. *Return Requirement*) i tolerancije rizika (eng. *Risk Tolerance*). Investicioni horizont podrazumeva vreme planiranog povratka investiranih sredstava. Mogućnost kvantifikacije tržišnog rizika, u globalnim recesivnim uslovima poslovanja, je od posebnog značaja u procesima investiranja na tržištima u razvoju. [5]

Najpoznatiji i najčešće primenjivan koncept za kvantifikaciju rizika, jeste vrednost pri riziku *Value at Risk* –VaR koji predstavlja metodološki okvir za ocenu stepena izloženosti tržišnom riziku učesnika na tržištima. Rizična vrednost je aproksimacija budućeg maksimalnog gubitka portfolija sa određenom verovatnoćom. Svrha je taj da maksimalni gubitak bude iskazan u jednoj brojci. [6] Prinos od investicije se najčešće izražava apsolutnim iznosom i procentom. Postoji mnoštvo mogućih izraza, odnosno vrsta prinosa. Neki od njih su univerzalni i važe za sve vrste investicija, dok je većina drugih izraza karakteristična za pojedinačnu vrstu investicione imovine.

4. PRIMENA METODA TEHNIČKE ANALIZE U INVESTIRANJU

Tehnička analiza, analizira ponašanje cene hartije od vrednosti, na osnovu tržišnog kretanja. Za interpretaciju podataka o cenovnim kretanjima tehnička analiza koristi razne vrste grafikona koji omogućavaju analitičarima i trgovcima da procene budući smer kretanja cena i zauzmu odgovarajuću poziciju na tržištu. Za interpretaciju podataka o cenovnim kretanjima tehnička analiza koristi razne vrste grafikona koji omogućavaju analitičarima i trgovcima da procene budući smer kretanja cena i zauzmu odgovarajuću poziciju na tržištu.

Trend je smer kretanja tržišta kojeg karakteriše uzastopno cik-cak kretanje koje oblikuju uzastopne talase sa očitim vrhovima i dnima. Smer tih vrhova i dna čine trend. Kretanje vrhova i dna govori kakav je trend tržišta. Kada trgovci ustanove trend važno je da trguju uz njega nikako protiv.

Prema smeru kretanja tržišne cene trendovi se mogu podeliti na:

- Rastući trend - niz vrhova i dna sa uzastopnim višim vrednostima od prethodni vrhova i dna,
- Padajući trend - svaki naredni vrhovi i dna su niži od prethodnih,
- Horizontalni trend - uravnotežni trend - vrhovi i dna se nalaze u horizontalnoj ravni sa prethodnim vrhovima i dnima.

Potporni nivo – dno ili najniži vrednost na kojima se cena nalazi. Na tom nivou kupovni signal je snažniji od prodajnog pritiska. Kao rezultat, pad cene je zaustavljen, te sledi ponovni rast. Obično potporni nivo se identifikuje sa prethodnom dnom.

Otporni nivo – suprotna je potpornoj i predstavlja nivo cena gde je prodajni pritisak jači od kupovnog, čiji je rezultat ponovni pad cene.

Postoje dve glavne kategorije cenovnih obrazaca: obrazac obrta i obrazac nastavka trenda. Prva ukazuje da se odvija značajan obrt u trendu. A druga ukazuje da je trenutni trend prekinut, nakon kojeg će se ili inicijalni trend nastaviti.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Odluka o vrsti aktive investiranja je odluka sa kojom počinje kreiranje politike investiranja. Ta odluka pretpostavlja dobro poznavanje karakteristika različitih klasa aktive kojima se trguje na tržištu. Investitor koji ima visoku toleranciju prema riziku, tj. koji ima nisku averziju prema riziku će u želji da ostvari visoke stope prinosa, kreirati investicioni portfolio prevashodno od akcija. Za investitora je bitno da portfolio bude efikasan, tj. da obezbeđuje najveći očekivani prinos za dati nivo rizika, odnosno da sadrži najmanji rizik za dati nivo prinosa. Zavisno od stepena averzije prema riziku investitori će se opredeliti za različite proporcije visoko, srednje ili nisko kapitalizovanih, "vrednosnih" ili "rastućih" akcija od kojih će sastaviti portfolio. Sa druge strane, konzervativniji investitori će konstruisati portfolio od različitih vrsta obveznica (državnih obveznica, visoko investiciono gradiranih ili visoko prinosa korporativnih obveznica, obveznica lokalnih organa, itd.). Pri izboru aktive investitori vode računa o riziku, očekivanom prinosu i stepenu korelacije između različitih vrsta aktive. Kada se sredstva iz rizičnog portfolija prebacuju u bezrizičnu aktivu, ne menja se relativni udeo različitih hartija u rizičnom portfoliju, već se smanjuje relativni udeo rizičnog portfolija u celini, i to u korist bezrizične aktive.

Imajući u vidu prethodno navedeno, upoređivanjem kretanja tržišnih cena akcija AIK banke a.d. Niš. i Komercijalne banke a.d. Beograd kotiranih na Beogradskoj berzi, primenom indikatora tehničke analize, izvršena je komparativna analiza aktivne i pasivne strategije investiranja u cilju maksimiziranja prinosa.

Najveći prinos primenom MACD (26, 12, 9) indikatora prilikom trgovine akcijama Komercijalne banke a.d. Beograd ostvaren je 2009. godine primenom aktivne strategije investiranja u iznosu 51,5972%.

Najveći gubitak primenom MACD (26, 12, 9) indikatora prilikom trgovine akcijama Komercijalne banke a.d.

Beograd ostvaren je 2012. godine primenom pasivne strategije investiranja u iznosu -52,7680%.

Najveći prinos primenom RSI indikatora prilikom trgovine akcijama Komercijalne banke a.d. Beograd ostvaren je 2009. godine primenom aktivne i/ili pasivne strategije investiranja u iznosu 24,9324%.

Najveći gubitak primenom RSI indikatora prilikom trgovine akcijama Komercijalne banke a.d. Beograd ostvaren je 2012. godine primenom aktivne i/ili pasivne strategije investiranja u iznosu -39,4620%.

Najveći prinos primenom MACD (26, 12, 9) indikatora prilikom trgovine akcijama AIK banke a.d. Niš ostvaren je 2009. godine primenom aktivne strategije investiranja u iznosu 60,6132%.

Najveći gubitak primenom MACD (26, 12, 9) indikatora prilikom trgovine akcijama AIK banke a.d. Niš ostvaren je 2011. godine primenom pasivne strategije investiranja u iznosu -81,9940%.

Jedini prinos primenom RSI indikatora prilikom trgovine akcijama AIK banke a.d. Niš ostvaren je 2009. godine primenom aktivne i/ili pasivne strategije investiranja u iznosu 19,1472%.

Najveći gubitak primenom RSI indikatora prilikom trgovine akcijama AIK banke a.d. Beograd ostvaren je 2008. godine primenom pasivne strategije investiranja u iznosu -117,3514%.

Aktivna strategija investiranja za posmatrani šestogodišnji vremenski period od 2007.-2012. godine prilikom trgovine akcijama Komercijalne banke a.d. Beograd, donosi ukupno najveći prinos investitoru primenom MACD indikatora u iznosu 21,9369%.

Aktivna strategija investiranja za posmatrani šestogodišnji vremenski period od 2007.-2012. godine prilikom trgovine akcijama AIK banke a.d. Beograd, donosi ukupno najveći prinos investitoru primenom RSI indikatora u iznosu 99,5677%.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na mogućnost primene metoda tehničke analize u investiranju, i to naročito na tranzitornom tržištu Republike Srbije.

U procesima investiranja kako u Srbiji, tako i u razvijenijim ekonomijama, polazi se od činjenice da razumevanje tržišnih kretanja zahteva detaljne analize, da odluke o investiranju zavise od nekoliko kategorija faktora, koji svaki pojedinačno utiče bilo pozitivno ili negativno na konačnu odluku o investiranju. Rizik koji se pri tome javlja je takođe pod uticajem velikog broja faktora, koji su pored svih navedenih u ovom radu i pod uticajem političkih faktora, koji lančano utiču na čitavu nišu drugih faktora.

U istraživanju prilikom analize kretanja ključnih tržišnih cena akcija AIK banke a.d. Niš i Komercijalne banke a.d. Beograd kotiranih na Beogradskoj berzi primenjeni su konvergencija/divergencija pokretnih proseka (Moving Average Convergence Divergence) - MACD (26, 12, 9) i četrnaestodnevni Indeks relativne snage (Relative Strength Index) - RSI 14.

Najveći prinos ostvaren je aktivnom strategijom investiranja primenom MACD (26, 12, 9) u trgovini akcijama AIK banke a.d. Niš u iznosu 99,5677%.

Tehnička analiza predstavlja alat kojim se prilikom trgovanja hartijama od vrednosti pokušava iskoristiti trend kretanja tržišnih cena koje se ponavljaju i koje su predvidljive i pravovremeno izabere trenutak za ulazak ili izlazak sa tržišta. Pravovremenim zauzimanjem duge ili kratke pozicije mogu se ostvariti abnormalni prinosi u trgovanju i „pobediti“ tržište.

Tržište Republike Srbije je nerazvijeno i „plitko“. Na domicilnom organizovanom tržištu trguje se malim brojem akcija preduzeća metodom kontinuiranog trgovanja, a velikim brojem metodom preovlađujuće cene. Zbog nerazvijenosti tržišta i malog obima trgovanja značajno su smanjene performanse primene metoda i alata tehničke analize investiranjem u vlasničke instrumente.

Pravci daljih istraživanja podrazumevaju kontinuirano testiranje performansi primene metoda tehničke analize u posmatranju, i to kako na razvijenim, tako i na nerazvijenim tržištima sa posebnim akcentom na preduzeća iz proizvodnog sektora.

7. LITERATURA

- [1] D. Stojadinović, „*Osnovi naučnog rada*“, Ekonomski fakultet Priština, Beograd, 2003.
- [2] G.B. Anđelić, V.Đ. Đaković, „*Osnove investicionog menadžmenta*“, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2010.
- [3] B. Marić, „*Upravljanje investicijama*“, FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2010.
- [4] Z. Jeremić, „*Finansijska tržišta i finansijski posrednici*“, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
- [5] G. Anđelić, V. Djaković, S. Radišić, „Application of VaR in emerging markets: A case of selected Central and Eastern European Countries“, *African Journal of Bussiness Management*, Vol. 4, No. 17, 2010, pp. 3666-3680.
- [6] W. Koch Timothy, S. Scott MacDonald, „*Bank management*“, The Dryden Press, Orlando, 2000.

Kratka biografija:



Tamara Radojev, rođena je 1989. godine u Novom Sadu. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka je iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Investicioni menadžment.

**ULOGA STRATEGIJSKOG PLANIRANJA U POBOLJŠANJU INOVACIONIH
AKTIVNOSTI PREDUZEĆA-PRIMER KOMUNALNOG PREDUZEĆA JKP "STAN"****ROLE OF STRATEGIC PLANNING IN IMPROVING INNOVATIVE ACTIVITIES OF
COMPANY - EXAMPLE PUBLIC UTILITY COMPANY JKP "STAN"**

Snježana Tomić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Strategija preduzeća definiše pravac kretanja preduzeća u budućnosti radi dostizanja postavljenih ciljeva razvoja preduzeća. Strategija određuje način realizacije inovativnih aktivnosti. Inovativnost preduzeća predstavlja imperativ održavanja konkurentske prednosti. Zadatak ovog rada je da se ukaže na značaj i ulogu strategijskog planiranja u poboljšanju inovacionih aktivnosti javnog preduzeća čija je primarna delatnost usmerena na pružanje usluga održavanja stambenih i poslovnih prostora, u cilju boljeg i uspešnijeg poslovanja. Za dobijanje neophodnih podataka korišćen je model za utvrđivanje kritičnih faktora strategijske pozicije i inovacionih aktivnosti razvijen na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.*

Abstract – *The company's strategy represents the direction of the company in the future in order to achieve the goals of company development. Strategy determines the way how company implement innovative activities. Innovative company represents an imperative of maintaining a competitive advantage. The aim of this paper is to highlight the importance and role of strategic planning in improving the innovative activities of a public utility company whose primary activity is focused on providing maintenance of residential and commercial space, in order to better and more successful business. Model for determining the critical factors of strategic positions and innovative activities was used to obtain necessary data. The model is developed at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad.*

Ključne reči: *strategija, inovacije, strategijsko pozicioniranje, inovativnost*

1. UVOD

Podsticaj da se inovira je imperativ u inovativnoj ekonomiji, u kojoj znanje, kao osnovni resurs postaje osnova konkurentske prednosti. Inovativnost postaje strategijska kada postane nameran, svestan proces koji se periodično ponavlja i kojim se vrednost koja se isporučuje klijentima, partnerima, zaposlenima i ostalim ključnim činiocima poslovanja, povećava stalno. Zbog sve većeg tempa promena svih vrsta, nacionalne ekonomije su se okrenule podsticaju inovativnosti i u javnom sektoru koji mora da prati potrebe sve zahtevnijeg i pametnijeg korisnika njegovih usluga.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je docent dr Jelena Boročki.

**2. INOVATIVNOST I STRATEGIJSKI
MENADŽMENT**

Inovacije se danas smatraju jednim od ključnih faktora konkurentnosti, kako na nivou nacionalne ekonomije, tako i na nivou poslovnog sistema. Konkurentnost je postala imperativ opstanka i prosperiteta, a održati konkurentsku prednost postao je zajednički imenilac za sve poslovne sisteme u svetu. Pored uticaja cene, kvaliteta i širine asortimana proizvoda i usluga, posebno se ističe uticaj inovativne sposobnosti poslovnog sistema na njegovu konkurentsku sposobnost, odnosno brzine uvođenja novih i superiornih proizvoda ili usluga. Piter Draker ističe da: „Inovacija predstavlja radnju, koja obdaruje resurse novim kapacitetima za stvaranje bogatstva. Inovacija, u stvari, kreira resurs. Ne postoji takva stvar u svetu, kao što je "resurs", sve dok čovek ne nađe upotrebnu vrednost nečega u prirodi i to nešto ne obdaruje ekonomskom vrednošću [1].

2.1. Inovativno preduzeće

Inovativnost, kao svojstvo organizacije, sastoji se u otvorenosti organizacije prema promenama, uspešnom upravljanju promenama i uspešnom prihvatanju promena. Inovativnost je karakteristika preduzeća koja se bave usvajanjem novih ideja i brzo reaguju na impulse iz okruženja. Ključni faktor konkurentnosti inovativnog preduzeća su inovacije koje predstavljaju njegov strateški resurs.

Savremena preduzeća koriste različite organizacione mehanizme za podsticaj i podršku inovacija, od kojih se mogu izdvojiti:

- Posebna organizaciona jedinica za inovacione aktivnosti;
- Projektna i matrična organizacija;
- Kvizistruktura i multiprojektni menadžment; [2]

2.2. Strategijsko planiranje

Strategijski menadžment uključuje u sebe: strategijsko planiranje kao svoj esencijalni deo (strategijsku analizu i strategijski izbor), ali i strategijsku promenu (strategijsku implementaciju i kontrolu)[3]. Strategijsko planiranje započinje određivanjem iskaza o misiji, viziji, sa opštim i konkretizovanim ciljevima, prema kojima će se definisati politike i strategije za njihovo dostizanje i implementaciju. Strategiju treba da kreira tim koji ima objedinjeno ovlašćenje, moć i uticaj i koji ima komplementarne uloge, tim koji može da donese i sprovede odluke.

Stvaranje i održanje konkurentske prednosti je ključ strategije preduzeća. U svakom trenutku preduzeće mora da primenjuje, ako želi da stekne konkurentsku prednost:

- strategijsko inoviranje

- korekcije strategijskog plana,
- dinamičko praćenje promena ne samo u spoljašnjem već i u unutrašnjem okruženju preduzeća [4].

2.3. Inovaciona strategija

Inovaciona strategija preduzeća "odnosi se na donošenje strateških odluka iz oblasti razvoja novih proizvoda, procesa, kojima se usklađuju sposobnosti preduzeća i mogućnosti koje postoje u okruženju, radi ostvarivanja dugoročnih poslovnih ciljeva".[2] Inovativnost postaje "strategijska" kada postane integrativni proces preduzeća: proces koji će se namerno ponavljati i koji će kreirati značajnu razliku u vrednostima koje se plasiraju korisnicima usluga, partnerima i samom preduzeću odnosno njegovim zaposlenima. Strategija određuje pravac inovativnih aktivnosti i postavlja ciljeve u kojem pravcu inovativne aktivnosti treba da se razvijaju u preduzeću, radi postizanja boljeg nivoa inoviranja.

3. INOVATIVNE AKTIVNOSTI U JAVNOM SEKTORU

Javni sektor kao kompleksan sistem posluje pod sasvim drugačijim setom pritiska, interesa, restrikcija i zahteva od privatnog sektora. Kako kaže Donahue, "Javne organizacije su organizacije kojima su povereni zadaci od opšteg značaja i trebalo bi da im inovacije predstavljaju ključni značaj. Ali u zavisnosti od nacionalne ekonomije, podsticaji za inoviranje u javnom sektoru nisu bili veliki naspram rizika koji nose i koji je veliki"[5]. Javni sektor brine o potrebama svakog pojedinca koji je od opšteg značaja, koristi i dobiti od inoviranja trebalo bi da budu od daleko veće vrednosti nego dobiti u sličnim poboljšanjima na nivou privatnog sektora. Javni sektor treba da zadovolji postojeće potrebe efikasnije, a nove potrebe mora zadovoljiti inovacijom što će biti potencijalna korist za celo društvo. Naravno da se bez obzira na podršku inoviranju u javnom sektoru i dalje se javljaju barijere. Pošto država utiče na formiranje cena nekih proizvoda i usluga koje su od opšteg interesa, neophodna je budžetska povezanost sa javnim preduzećima.

4. PRUŽANJE USLUGE ODRŽAVANJA OBJEKATA

Pružanje usluge održavanja stambenih zgrada utvrđeno je zakonom o održavanju stambenih zgrada kojim su utvrđena prava i obaveze vlasnika stanova u pogledu održavanja i korišćenja stambene zgrade i stanova i drugih posebnih delova u zgradi, određuju radovi na održavanju kojima se sprečava ili otklanja opasnost po život i zdravlje ljudi, odnosno kojima se obezbeđuje sigurnost korisnika zgrade i okoline i uređuje način upravljanja zgradom.

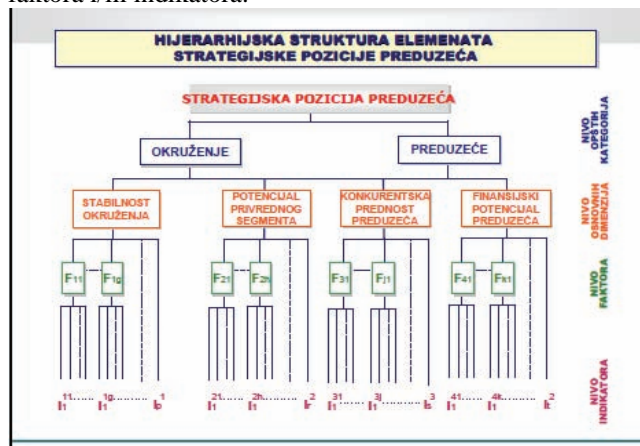
Radovi na održavanju stambene zgrade prema prirodi, obimu i dinamici izvođenja jesu:

- Radovi na tekućem održavanju
- Hitne intervencije
- Radovi na investicionom održavanju

5. OPIS ISTRAŽIVANJA

U ovom poglavlju opisano je istraživanje o proceni strategijske pozicije i inovacionih aktivnosti na nivou pojedinih preduzeća. Istraživanje je obuhvatilo uporednu analizu dobijenih rezultata. Korišćen je model za ocenu trenutne strategijske pozicije (modifikovana SPACE

analiza) i model za ocenu inovativnih aktivnosti preduzeća (prema BSC modelu)[6]. Anketni upitnik popunjen je za jedno javno komunalno preduzeće i dva privatna preduzeća koja se bave istom delatnošću. Popunjavanjem namenski kreiranih upitnika ovlašćena lica u preduzećima iz uzorka istraživanja ocenjivali su vrednost i značaj svakog pojedinačnog faktora (zaokruživanjem vrednosti od 1 do 9). Upitnici imaju za cilj da nam predstavljaju preduzeća sa aspekta javnog i privatnog sektora. A njihovi rezultati da nam ukažu na koje aspekte preduzeća treba da obrate pažnju u cilju efikasnijeg poslovanja. Modeli su hijerarhijski strukturirani. Svaki od modela sastoji se od četiri osnovne dimenzije. Svaka od ovih dimenzija sadrži određeni broj faktora i/ili indikatora.

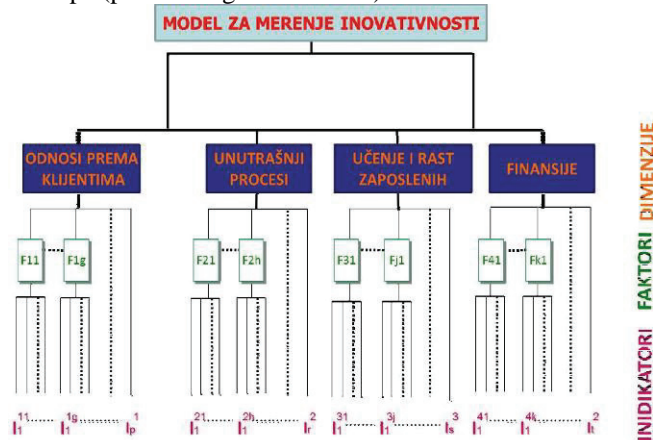


Grafikon 1. Hijerarhijska struktura modela za određivanje strategijske pozicije preduzeća

Metoda uključuje četiri dimenzije i to:

- dve interne dimenzije (finansijski potencijal i konkurentsku snagu preduzeća) i
- dve eksterne dimenzije (stabilnost okruženja i potencijal privrednog segmenta).

Faktori se sagledavaju sa aspekta vrednosti i značaja, na osnovu kojih se utvrđuje trenutno stanje preduzeća i strategijski položaj. Faktori daju prikaz vrednosti spoljašnjeg i unutrašnjeg okruženja preduzeća, spram čega se određuje glavni vektor aktuelnog strategijskog nastupa (prikazano grafikonom 1.).



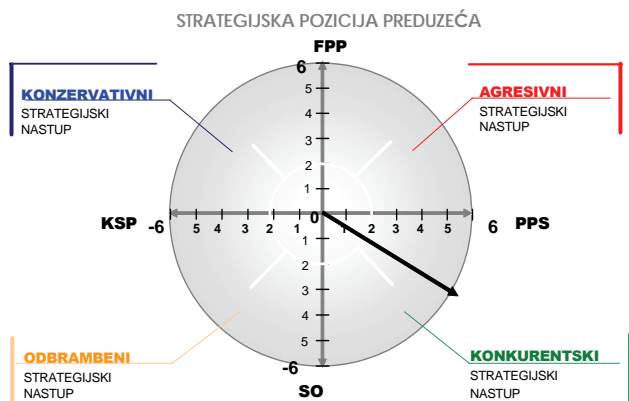
Grafikon 2. Hijerarhijska struktura modela

Prvi nivo čine četiri osnovne dimenzije, drugi faktori modela (51 faktor), pri čemu se pojedini faktori ne mogu meriti direktno već samo indirektno preko indikatora

(treći nivo) kojih može biti više u strukturi jednog faktora (prikazano na grafikonu 2.).

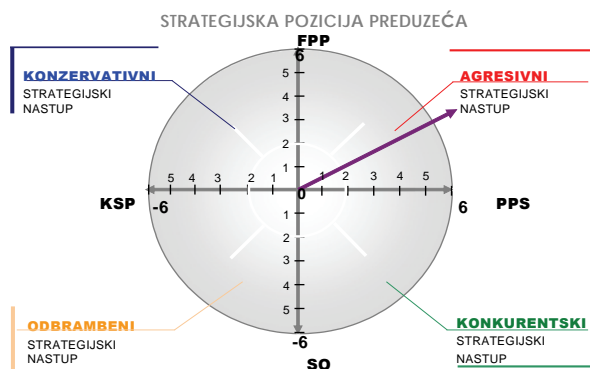
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati prvog dela istraživanja pokazali su koje trenutne strategijske pozicije zauzimaju posmatrana preduzeća. Nakon identifikacije aktuelnog strategijskog nastupa identifikovani su svi kritični faktori koji imaju iznadprosečan značaj za preduzeće, ali jako niske vrednosti. Istraživanjem je utvrđeno da se javno komunalno preduzeće nalazi u konkurentskom strategijskom nastupu (Grafikon 3.). Ovaj nastup karakterističan je za atraktivne industrijske grane, ali u relativno nestabilnom okruženju.



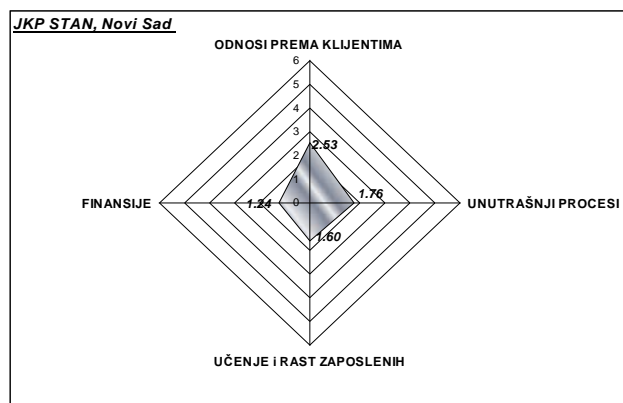
Grafikon 3. Trenutna strategijska pozicija preduzeća

Kritičan faktor je finansijski potencijal preduzeća i preduzeće mora nabavljati finansijske resurse za povećanje tržišta, podizanje proizvodnih i prodajnih snaga. S obzirom da je ovakav nastup generalno nestabilan preduzeće mora pribеći strategiji redukcije troškova, povećanja efikasnosti upotrebe svih resursa, inoviranje usluga ili eventualno merdžerisanje sa finansijskim jakim preduzećima, kako bi zauzelo izmenjenu poboljšanu strategijsku poziciju, tačnije agresivan strategijski nastup. Svi dobijeni kritični faktori ne mogu se istovremeno promeniti do njihove maksimalne vrednosti te su izabrani ključni kritični faktori na osnovu hitnosti, značajnosti, stepena uticaja na promenu i dostupnosti resursa preduzeća. Za odabrane ključne faktore iz unutrašnjeg okruženja, na koje preduzeće ima određeni uticaj, definisani su ciljevi. Izvršen je odabir jednog od predloženih ciljeva preduzeća i za njega kreirana strategijska mapa. Sagledan je postojeći potencijal preduzeća kroz unutrašnje i spoljašnje faktore koji mogu da ubrzaju ili uspore dostizanje postavljenog cilja. Nakon izmene odabranih ključnih faktora dobijena je nova poboljšana strategijska pozicija preduzeća predstavljena Grafikonom 4. Agresivan strategijski nastup je karakterističan za privlačne industrijske grane sa malim poremećajima u okruženju. Preduzeće treba da ima određenu konkurentsku prednost koju treba da zaštiti finansijskim potencijalom. Potrebno je potpuno iskoristiti mogućnosti, potražiti potencijalne kandidate za sticanje dobiti, koncentrisati resurse na usluge sa određenom konkurentskom prednošću što je karakteristično za preduzeća "ambiciozni istraživači", koje traži nove segmente tržišta ili usluge i upotrebljava šire pristupe u procesima planiranja, decentralizovanu kontrolu.[4].



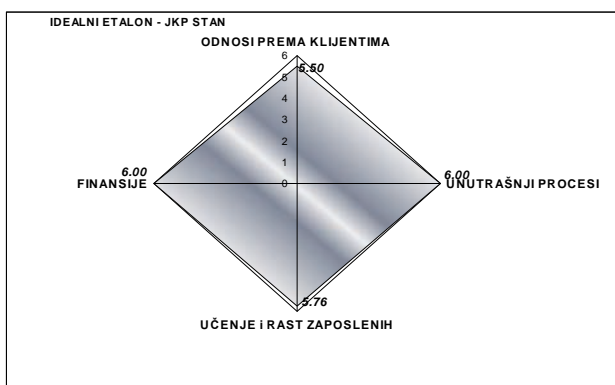
Grafikon 4. Nova poboljšana strategijska pozicija

U nastavku rada prikazani su rezultati istraživanja vezani za ocenu inovativnosti preduzeća. Ispitanici su ocenili sve faktore i/ili indikatore koji su razvrstani prema svom karakteru na četiri različite dimenzije. Primenom odgovarajućeg matematičkog modela, izvršena je transformacija procena ispitanika u konkretne vrednosti za svaku dimenziju. Tako je dobijen osnovni etalon uzorka istraživanja. Kritični faktori svakog preduzeća iz uzorka istraživanja se razlikuju.



Grafikon 5. Osnovni etalon – trenutno stanje

Primenom modela ocene inovacionih aktivnosti ukazano je na to kojim faktorima preduzeće treba da poboljša vrednost do maksimalne kako bi se dobili bolji rezultati u poslovanju, što približniji optimalnom etalonu. Prosečne vrednosti svih faktora (po oblastima), za preduzeće JKP "Stan" prikazani su Grafikonom 5 - osnovnim etalonom. Može se uočiti da su najslabiji rezultati dobijeni u oblasti finansija (1.24) i učenje i rast zaposlenih (1.60), dok su bolji rezultati dobijeni u oblastima odnosa prema klijentima (2.53) i unutrašnjih procesa (1.76). Kako bi se dobila realna slika šta je moguće promeniti spram raspoloživih resursa u preduzeću, neophodno je proceniti stepen uticaja preduzeća na promenu vrednosti svakog faktora kako bi se dobio jedan novi etalon – procenjen realni nivo inovacionih aktivnosti preduzeća za neku buduću situaciju. Naravno, ovo je moguće samo ukoliko strategija budućeg razvoja preduzeća obuhvati kritične faktore inovacionih aktivnosti i za njihovo poboljšanje odredi jasan sistem nadležnosti i kontrole. Promenom vrednosti svih dobijenih kritičnih faktora do maksimalne dobija se optimalni ili idealni etalon koji je predstavljen na Grafikonu 6.



Grafikon 6. *Optimalni etalon – idealno stanje*

Najveća poboljšanja mogu se postići u oblasti finansija i unutrašnjih procesa, a takođe i u oblasti učenje i rast zaposlenih.

6. ZAKLJUČAK

Preduzeće JKP "Stan" organizovano kao preduzeće od javnog interesa pruža usluge održavanja stambenog i poslovnog fonda sve od 1966.godine. Ne samo zbog dugog veka trajanja na tržištu, već i zbog svog iskustva, duge tradicije, brenda trebalo bi da se nalazi mnogo ispred na lestvici konkurentnosti druga dva posmatrana preduzeća. Ali na osnovu sprovedenog istraživanja zauzima sličan ili isti strategijski položaj kao i druga dva posmatrana preduzeća. Kada se govori o finansijskom potencijalu preduzeća, sva tri preduzeća imaju slabu snagu, ali mnogo veći broj faktora mora izmeniti javno preduzeće. Zajednički faktor na koji sva tri preduzeća moraju uticati jeste prosečno vreme naplate potraživanja od kupaca, dok javno preduzeće mora vršiti izmene i raditi na kreditnoj reputaciji kod poslovnih partnera i institucija, i nivou gotovine i zaliha.

U okviru konkurentne snage sva tri preduzeća imaju sličnosti kod faktora na koje moraju obratiti pažnju. Najveću pažnju moraju posvetiti: kupcima, kvalitetu usluga, rokovima i ceni, imidžu, a takođe i uskladiti svoje organizacione strukture sa promenama u okruženju. Jedina razlika odnosi se na javno preduzeće koje još dodatno mora izvršiti izmene kod rokova isporuke usluge i povećati fleksibilnost u odnosu na zahteve klijenta, što je i očekivano, jer veliki sistemi poput javnih preduzeća su uglavnom tromi, spori i kruti.

S obzirom da sva tri preduzeća moraju težiti agresivnom strategijskom nastupu, najveći napor će uložiti preduzeće "Bonus Stan" koje se nalazi u najlošijem strategijskom nastupu tj. odbrambenom strategijskom položaju. Veći potencijal promene na bolje imaju preduzeća JKP "Stan" i "Haus Majstor".

Dimenzija na kojoj moraju raditi sva tri preduzeća i gde se mogu postići najveća poboljšanja u oceni inovativnosti jeste unutrašnji procesi. Privatna preduzeća moraju raditi i na dimenzijama odnosi prema klijentima i učenje i rast zaposlenih, dok javno preduzeće najveći napor mora uložiti u oblasti finansija.

Faktori koji se preklapaju u strategijskoj poziciji i oceni inovativnosti za sva tri posmatrana preduzeća su: lojalnost kupaca, jedinstvenost (originalnost) proizvoda, sposobnost uvođenja novih proizvoda, distribucija usluga, rokovi isporuke, razvoj proizvoda i povraćaj uložene investicije.

Na osnovu rezultata istraživanja može se sumirati:

- JKP "Stan" jeste konkurentno preduzeće ali u nedovoljnoj meri. Iako ima mnogo veće tržišno učešće, ne koristi svoje prednosti. Trebalo bi razvijati i jačati odnose sa korisnicima usluga, vršiti obuke zaposlenih koji su u direktnom kontaktu sa korisnicima, a kroz seminare i obuke zaposlenih raditi na razvijanju njihovih veština
- Kritičan momenat za JKP "Stan" jesu finansije. Različitim stimulativnim merama pokušati poboljšati naplatu potraživanja od korisnika usluge. Stimulisati i zaposlene za razvoj novih ideja, omogućiti zaposlenima da iskažu svoje predloge, učestvovati u projektima uz pomoć osnivača preduzeća kako bi se tekuća likvidnost popravila. A na višem nivou menadžmenta koristiti ideje i učiti od boljih preduzeća, sa kojima već postoji poslovna saradnja, usavršavati liderske sposobnosti
- Što se tiče inovativnosti, istraživanje je pokazalo da JKP "Stan" u svim posmatranim oblastima ima najveći broj faktora na kojima mora raditi poboljšanja. Najveći napor mora uložiti u oblasti finansija. Ova činjenica navodi na zaključak da je preduzeću itekako potrebna pomoć u finansijskoj sferi poslovanja, eksperata i stručnjaka iz oblasti ekonomije, menadžmenta i finansija. Jedna od mogućnosti jeste uvođenje funkcije internog revizora, koji bi pravovremeno ukazao na nedostatke u funkcionisanju preduzeća i zahtevao sprovođenje poboljšanja
- Istraživanjem je utvrđeno da su najveće mogućnosti za poboljšanje kod sva tri preduzeća u dimenzijama finansija i unutrašnjih procesa. Ipak, prvo treba proceniti realnu situaciju u svakom pojedinačnom preduzeću, tj. realni stepen uticaja za svaki faktor pa tek onda preduzimati sledeće korake.

8. LITERATURA

- [1] Draker Piter: "Inovacije i preduzetništvo" - praksa i principi. Beograd, Privredni pregled, 1991
- [2] Stošić Biljana: Menadžment inovacija - ekspertni sistemi, modeli i metodi, Beograd, FON, 2007
- [3] Mašić B.: "Strategijski menadžment", 2006
- [4] Boročki J.: Skripta "Strateško preduzetništvo", 2011
- [5] Bogdanov : Innovation in Public Services, Uploaded on IDeA Knowledge 09/05
- [6] Kaplan R., Norton P. D., "The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the new business environment", Harward Business School Publishing Coororation, 2001

Kratka biografija:



Snježana Tomić rođena je u Sarajevu 1975. godine. Završila je gimnaziju prirodnog smera. Zvanje inženjera informatike stiče 2000. godine. Zvanje diplomiranog inženjera za preduzetni menadžment stiče 2007.g. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranila je 2014. godine.

PROŠIRENA REALNOST AUGMENTED REALITY

Dragan Pušara, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Glavna tema rada je *Augmented Reality*. Obuhvaćena je temeljna teorija *Augmented Reality*, razvoj kroz godine i osnovna područja primene. Nakon toga proučena je teorija i implementacija sistema *Augmented Reality* bez upotrebe markera. Zatim je istražen *embedded* sistem na osnovu *Android* platforme, kao i osnovne funkcije bitne za dalju implementaciju sistema na navedenoj platformi.

Abstract – The main topic of the research is *Augmented Reality*. Included is the basic theory of *Augmented Reality*, development through the years and main application areas. After that theory and implementation of *Augmented Reality* without using targets was studied. Then the *embedded* system based on the *Android* platform and as well the basic functions essential for the further implementation of the system on the mentioned platform was researched.

Ključne reči: *Augmented Reality*, *Android* platforma, *Virtualni tasteri*

1. UVOD

Pojam *Augmented Reality* – skraćeno *AR* (prevod na srpski proširena realnost) se odnosi na mogućnost da računarski generisanu virtuelnu stvarnost možemo dodati našem percipiranju prave stvarnosti oko nas. Dakle, omogućuje nam da uz stvarnost vidimo i virtualne predmete koji se nalaze u prostoru oko nas.

Za ostvarivanje koncepta proširene stvarnosti koristi se više metoda, zavisno od primene. Mobilni telefoni su u današnje vreme postali svakodnevnica.

Ubrzanim razvojem tehnologije, ti isti mobilni telefoni su postali pravi prenosni računari koji ostvaruju procesorsku brzinu.

Proširena realnost prisutna je na računarima od 90-ih godina 20. veka. Koliko god to atraktivna tehnologija bila, nikad nije doživela široku komercijalnu upotrebu upravo zbog robusnosti računara.

Međutim, razvojem mobilnih uređaja, zatim razvojem mobilnih platformi, omogućen je razvoj aplikacija baziranih programskih radnih okvira (eng. framework) – kvalitetnih podloga za razvoj navedenih aplikacija. Takođe, prisutne su novčane nagrade za inovativne aplikacije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. Dr Stevan Stankovski, red.prof.

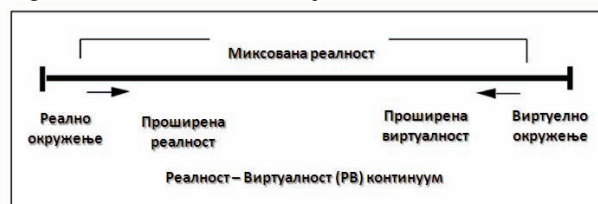
2. DEFINICIJA AUGMENTED REALITY

U osnovi definicije proširena realnost - predstavlja područje na granici stvarnog i virtuelnog. Koncept proširene stvarnosti postavlja virtuelne objekte u stvarni svet.

Službene i jedinstvene definicije proširene realnosti nema. Međutim, sistem koji predstavlja proširena realnost, mora sadržati sledeće karakteristike:

1. Kombinovanje stvarnog i virtuelnog
2. Omogućava interaktivni prikaz u realnom vremenu
3. Trodimenzionalnost

Slika 1 pokazuje kontinuum odnosa stvarnog i virtuelnog okruženja. Na jednoj strani ekstrema prikazano je stvarno okruženje, dok je na potpuno drugoj strani virtuelno okruženje. Sve unutar te dve stvarnosti pripada takozvanoj „miksovanoj realnosti“. Prema ovoj podeli, razlikujemo i „proširenu virtualnost“, gde se stvarni objekti mešaju sa virtuelnim okruženjem. Primer toga bi mogla biti virtuelna soba u koju su dodate stvarne osobe.



Slika 1. *Kontinuum stvarnosti i virtualnosti*

2.1. Primene Augmented reality

Jedna od primena proširene realnosti je dizajn nameštaja. Ovakvim sistemima je omogućeno isprobavanje kako bi nameštaj odgovarao u nekom prostoru - sobi pre samog kupovanja nameštaja.

Koncept proširene realnosti je često korišćena metoda u području medicine. Moguće je prikupiti podatke o pacijentu u stvarnom vremenu pomoću senzora, npr MRI (eng. magnetic resonance imaging), CT (eng. computed tomography), ili ultrazvuka. Takvi se podaci nadalje mogu prikazivati (eng. rendering) i kombinovati sa stvarnom slikom pacijenta. Rezultat ovakvog procesa davao bi doktoru pogled u telo pacijenta.

Mnoge vodeće kompanije za razvoj automobila koriste složene metode planiranja i dizajniranja koje u sebi sadrže segmente proširene realnosti. Takođe, neke firme omogućavaju svojim korisnicima pomoć pri samostalnom popravljanju ili održavanju proizvoda na osnovu proširene realnosti.

Današnja vozila poput XL1 karakteriše sve veća i veća kompleksnost. To znači da će zaposlenima u servisu biti potrebna mnogo veća podrška pri servisiranju novih vozila i njihovih inovativnih funkcija. [1] XL1 je tehnološki predvodnik – ne samo u pogledu dizajna lake

konstrukcije, aerodinamike i najmodernije pogonske tehnologije, već i u pogledu servisiranja (Slika 2).



Slika 2. *Augmented Reality Volkswagen XLI*

Koncept proširene realnosti ipak svoju najširu primenu nalazi u zabavi. Međutim, stvarno sve većom podrškom programera širom sveta, i u ovom se sektoru nailazi na aplikacije koje uz zabavu nude i korisne informacije. Primer takve aplikacije je Layar koji na osnovu GPS-a (skraćena za Global Positioning System, srpski sistem globalnog pozicioniranja) i orijentacije pametnog telefona iscrta informacije o području gledanom kroz kameru. Primer jednog takvog prikaza vidi se na slici 3.



Slika 3. *Layar*

Tako se na ekranu mobilnog uređaja mogu dobiti informacije o svetu koji nas okružuje na krajnje neuobičajen način. Samo treba usmeriti kameru telefona/tableta ka željenom objektu i potom posmatramo kako se u naročitim Layar-ima informacije o objektu, preuzete sa interneta, kombinuju sa onima iz stvarnog sveta.

3. SEGMENTI AUGMENTED REALITY

Tri su osnovna problema proširene realnosti i prema tome se celi proces može segmentirati na:

- Mešanje slike (eng. mixing) je kombinovanje stvarne i virtuelne slike. Razlikujemo optičko, video i projekciono mešanje. Optičko mešanje koristi polu prozirna ogledala – optičke mešalice ispred korisnika, na koju se projektuje slika sa monitora i kombinuje sa stvarnim svetom. Kod video mešanja se ne koristi optička mešalica, već se stvarni svet snima i meša sa

virtuelnim u računaru. Tako proizvedena proširena realnost se projektuje na ekran sistema.

- Poravnavanje (eng. registration) je postupak pri kojem se virtuelni objekti poravnavaju sa stvarnim objektima u prostoru. Konstruiše se virtuelna scena s koordinatnim sistemom koji odgovara koordinatnom sistemu stvarnog sveta. Time je omogućeno prebacivanje stvarnih objekata u virtuelnu scenu, i samim tim i postavljanje virtualnih objekata u odnosu na njih.

- Praćenje (eng. tracking) predstavlja skup tehnika kojima se saznaje pozicija i promena pozicije elemenata scene. Postoje različite izvedbe ovog postupka: magnetsko, ultrazvučno, mehaničko, gps, zatim optičko praćenje koje nas najviše zanima. Takvo praćenje radi na principu detektovanja posebnih markera u slici koje računar prima iz stvarnog sveta [2].

4. PRAĆENJE BEZ MARKERA

Sistemi praćenja bez markera pretežno se oslanjaju na pronalaženje „prirodnih“ markera, onih detalja koji su mogu naći u svakoj realnoj sceni. Nadalje, nailazimo na problem oko otkrivanja dubinskog položaja. [3] Neki sistemi su korišćenjem dve kamere prilično olakšali ovaj proces.

Karakteristike metode u kontekstu SLAM tehnike

- Praćenje i preslikavanje su odvojeni, pokreću se u odvojenim nitima
- Preslikavanje scene u koordinatni sistem (mapiranje - postavljanje scene u koordinatni sistem) je zasnovano na „ključnim slikama“ (eng. keyframes)
- Koordinatni sistem je inicijaliziran iz para ključnih tačaka (5-Point Algorithm)
- Novi detalji (tačke) se inicijaliziraju na osnovu epipolarne geometrije
- Mapira se velik broj tačaka – reda veličine i do 103

4.1. Praćenje

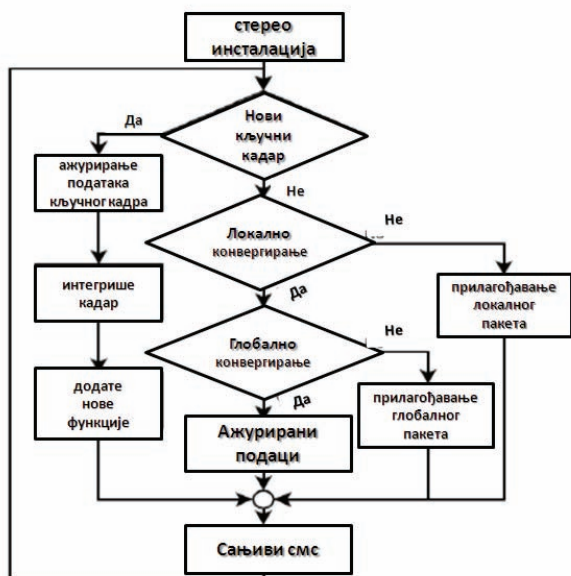
Prilikom praćenja, uz pretpostavku da je koordinatni sistem već izgrađen, sistem sprovodi sledeću proceduru pri svakom okviru (*frameu*) ulaznog toka podataka:

1. Nova slika se preuzima uz pomoć kamere. Izrađuje se piramidalni prikaz sa četiri stepena. Određuju se rubovi na osnovu algoritma FAST-10 za svaki stepen piramide.
2. Tačke koordinatnog sistema se projektuju na sliku
3. 50 najgrubljih detalja - tačaka se traži na slici
4. Pozicija kamere se ažurira na osnovu pronađenih korespondencija
5. Veći broj (1000) tačaka se re-projektuje i traži na slici
6. Konačna pozicija se računa iz svih pronađenih odnosa

4.2. Mapiranje – izgradnja mape

Procesom praćenja već su određeni rubovi. Zatim se koriste algoritmi za sužavanje skupa ovih rezultata. Preostale tačke su kandidati za unošenje u koordinatni sistem. Pošto tačka zahteva informaciju dubine, traži se najbliža ključna slika, pa se triangulacijom pronalazi

položaj tačke. Na slici 4 skiciran je proces preslikavanja - mapiranja.



Slika 4. Skica procesa preslikavanja

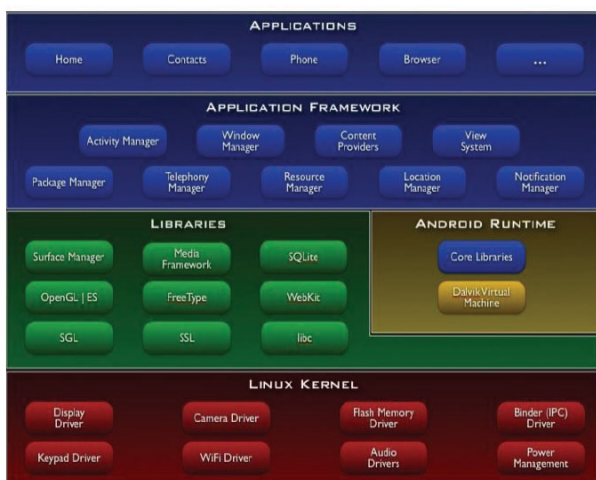
5. ANDROID

Ovo poglavlje je zamišljeno kao kratki opis Android platforme uz osvrt na razlike u odnosu na platforme prisutne na stonim računarima.

Android je otvoreni sistem (eng. open source) iniciran od strane Google Inc. Baš zbog svoje „otvorenosti“ postavio se kao najlogičniji odabir. U svojoj osnovi, zamišljen je kao platforma za mobilne uređaje. Uključuje operativni sistem, SDK (eng. Software Development Kit), programski radni okvir (eng. framework) i ključne aplikacije. [4]

Najveći deo Android projekta objavljen je pod Apache 2.0 licencom (open source). To omogućuje svakom izgradnju željene verzije Androida. Na primer, popularna verzija CyanogenMod je modifikovana verzija bazirana na Android 1.6, pa pruža još mnoštvo mogućnosti koja su uključena u novije verzije Androida.

Na slici 5. prikazana je arhitektura Android platforme.



Slika 5. Arhitektura Android platforme

Platforma je bazirana na Linux jezgru (eng. kernel) verzije 2.6., koja omogućuje manipulaciju memorijom,

model pogonskih programa, manipulaciju procesima i energijom/napajanjem, te sigurnosni model gornjim slojevima.

Android koristi mnoge postojeće open-source projekte za vlastitu platformu. Na primer, biblioteka WebKit, koja se koristi za prikaz HTML stranica, koristi se i u web-pregledniku Safari. Tu se nalaze pretežno biblioteke za manipulaciju raznih medija i spremanje podataka. Među njima se nalazi i posebna verzija OpenGL-a - OpenGL ES (OpenGL for Embedded Systems ili GLES). Bibliotekama se pristupa putem Java aplikacionog interfejsa.

6. AUGMENTED REALITY NA ANDROID PLATFORMI

Kako je Android još uvek mlada platforma, a proširena realnost prilično zahtevna tehnologija, dostupno je svega par okvira (eng. framework) koji nude podršku proširenoj realnosti na Android embedded sistemu. Takođe, ovi su sistemi u početnim fazama razvoja. Jedan od njih je AndAR, sistem baziran na slavnom ARToolKit-u, biblioteci razvijenoj još 1999. godine. [5]

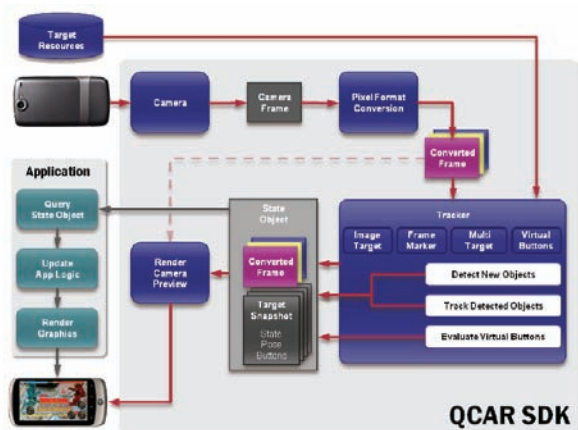
6.1. Arhitektura sistema

Aplikacija bazirana na QCAR SDK sastoji se od sledećih komponenti. Na slici 6 prikazana je arhitektura sistema sa imenima komponenti navedenim u zagradama:

- **Kamera (eng. Camera):** Kamera odgovara šablonu vrste singleton koji osigurava da se u sistemu nalazi isključivo jedna instanca ove komponente. Kamera osigurava da se svaki okvir uhvati i prosledi tragaču. Uloga programera je samo pokretanje i zaustavljanje ove komponente. Okvir se automatski dovodi u formatu i veličini zavisnoj od uređaja.
- **Pretvornik slika (eng. Image Converter):** Ova komponenta pretvara sliku iz formata kamere (npr. YUV12) u format prikladan za iscrtaivanje OpenGL-om (npr. RGB565) i praćenje. Takođe je uključeno i pod-uzorkovanje.
- **Tragač (eng. Tracker):** Takođe singleton, pa sadrži algoritme računarskog vida koji otkrivaju i prate objekte scene u svakoj slici video toka podataka. Takođe sadrži i algoritme koji otkrivaju markere i virtuelne tastere. Rezultat se sprema u tzv. objekt stanja (eng. state object) koji se dalje koristi pri iscrtaivanju, te je dostupan za manipulaciju iz programskog koda.
- **Pozadinski video (eng. Video Background Renderer):** Još jedna komponenta koja odgovara šablonu singleton koja je zadužena za iscrtaivanje slika spremljenih u objekt stanja
- **Kod aplikacije (eng. Application Code):** Programer mora inicijalizovati sve gore spomenute komponente i odraditi tri koraka u kodu aplikacije. Za svaki procesuirani slikovni okvir (Slika 6), ažurira se objekt stanja i poziva se metoda za iscrtaivanje. Tri koraka su sledeća:

1. Upit objektu stanja za novo detektovanim ili novim stanjima prethodno detektovanim markera

2. Ažuriranje programske logike sa novim ulaznim podacima
3. Iscrtavanje generisanih objekata - grafike



Slika 6. Arhitektura i tok podataka QCAR SDK u aplikacijskom okruženju

- **Markeri (eng. Target Resources):** Markeri se mogu generisati pomoću *on-line* sistema. Generišu se posebne konfiguracijske datoteke koje omogućuju korisniku/programeru korišćenje vlastitih markera. Konfiguracijske datoteke QCAR SDK koristi u vreme izvođenja.

7. ZAKLJUČAK

Proširena realnost je menjanje opažanja stvarnosti posredstvom računara tako da se informacije koje dolaze iz okruženja dopunjuju informacijama generisanim pomoću računara. Dopunske informacije se obično generišu u realnom vremenu i odnose se na kontekst informacija koje dolaze iz okruženja.

Prethodnih godina sam razvoj mobilnih uređaja doživljava eksponencijalni rast. Samim razvojem, pojavila se Android mobilna platforma, Googleov *open-source* projekt. Rezultat kombinacije ove dve činjenice je čitava vojska *developer* Android mobilnih aplikacija širom sveta.

Unapređenje tehnologije raznih komponenata i njihovo znatno pojeftinjenje je pogodovalo razvoju proširene realnosti. Jeftine komponente su omogućile većem broju ljudi da rade na razvoju ove tehnologije, tako da bi se uskoro mogli pojaviti i veći investitori u tom području.

Poslednja decenija obeležena je mnogobrojnim primenama rezultata iz oblasti proširene realnosti. Za razliku od virtualne stvarnosti, gde je realno okruženje potpuno odsutno, kod proširene realnosti prirodno okruženje ima dominantnu ulogu. Sistem proširene realnosti podrazumeva prirodnu sliku ili video koji je proširen veštačkim objektima, koji se, najčešće koriste za dodavanje virtuelnih objekata ili dodatnih informacija u postojeću sliku (video).

8. LITERATURA

- [1] Katharina Pentenrieder, Christian Bade, Fabian Doil i Peter Meier: *Augmented reality-based factory planning - an application tailored to industrial needs*, 2007.
- [2] Tamura, H., Yamamoto, H., Katayama, A. : “*MixedReality: Future Dreams Seen at the Border between Real andVirtual Worlds*”, Computer Graphics and Applications, EEE, 21 (6), p. 64-70, 2001.
- [3] Georg Klein: *Visual Tracking for Augmented Reality*, King’s College, University of Cambridge, Department of Engineering, January 2006.
<http://www.robots.ox.ac.uk/~gk/publications/Klein2006Thesis.pdf>
- [4] Arno Becker, Marcus Pant: *Android - Grundlagen und Programmierung.dpunkt.verlag*, Die 2. Auflage dieses Buchs „Android 2“, erscheint Ende Mai 2010.
- [5] Tobias Domhan: *Augmented Reality on Android Smartphones, Studienarbeit, des Studiengangs Informatik an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart*, jun 2010.
http://www.softwereforschung.de/fileadmin/softwareforschung/downloads/WISTA/Tobias_Domhan_Studienarbeit.pdf

Kratka biografija:



Dragan Pušara rođen je u Kninu 1974. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2014. god.

**ISTRAŽIVANJE FAKTORA MOTIVACIJE ZA RAD U ORGANIZACIJI
RESEARCH OF WORK MOTIVATION FACTORS IN ORGANIZATION**Svetlana Damjanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je dat teorijski prikaz faktora motivacije za rad i zadovoljstva poslom u organizaciji kao i istraživanje zadovoljstva plaćanjem i nagrađivanjem zaposlenih kroz ispitivanje zaposlenih u Kliničkom centru u Novom Sadu.

Ključne reči: *motivacija, plaćanje, nagrađivanje, zadovoljstvo, zaposleni, organizacija.*

Abstract – *This paper presents a theoretical view of work motivation factors in organization and research of pay satisfaction and employee reward and interviewing company employees of the Clinical centre in Novi Sad.*

Key words: *motivation, payment, reward, satisfaction, employee, organization.*

1. UVOD

Motivisanje zaposlenih u Kliničkom centru u Novom Sadu je veoma važno za uspešnost ove zdravstvene ustanove. Posebna pažnja se posvećuje zadovoljstvu koje zaposleni imaju dok se bave svojim poslom, a ujedno se radi i na materijalnom i nematerijalnom nagrađivanju.

2. MOTIVISANJE ZAPOSLENIH**2.1 Problem motivacije**

Motivacija je unutrašnja pokretačka sila koja nas snabdeva pokretačkom snagom za ostvarivanje ciljeva i zadovoljavanje potreba. Motivacija se može definisati kao proces pokretanja, usmeravanja i odražavanja ljudskog ponašanja ka određenom

Uticao na motivaciju zaposlenih je moguće uspostaviti visokom platom odnosno zaradom, koju na osnovu svog rada, radnici dobijaju svakog meseca. Nagrade mogu biti materijalne i nematerijalne.

Materijalne nagrade su obuhvaćene sistemom zarada. Postoje i nematerijalne nagrade, kao što su: poštovanje, izazovan posao, status, šanse za razvoj, koje predstavljaju psihološke nagrade [1].

3. TIPOVI MOTIVACIJE

Moguće je razlikovati dva tipa motivacije, unutrašnja i spoljašnja motivacija.

3.1 Unutrašnja motivacija

Vinberg navodi niz saveta trenerima kako da svojim postupcima povećaju motivaciju ili da izbegnu smanjivanje motivacije. Šest modifikovanih saveta glasilu:

- da bi se povećala motivacija potrebno je osigurati dovoljnu količinu uspešnih iskustava,
- korisno je dozvoliti članovima tima prihvatanje veće lične odgovornosti za odluke (vođenje dela zadataka, dela projekta, odlučivanje),
- na motivaciju pozitivno deluje pohvala (isticanje važnosti uloge svakog pojedinca za postizanje zajedničkog cilja), nasuprot kritici,
- motivacija povezana je i s umećem postavljanja realističnih ciljeva (ciljevi dostupni uz ulaganje određene količine napora - vidljivi i dostupni ciljevi, veliki projekat podeljen u male međuciljeve),
- negovati potrebu za istraživanjem, koju poseduju sva ljudska bića (postavljanje novih zadataka, izmena uloga u timu i sl.),
- stvaranje stalnog izazova sposobnostima pojedinca i grupe, te prilagođenost zahteva svim mogućnostima pojedinca. [2]:

3.2 Spoljašnja motivacija

S obzirom na stepen materijalnih odnosno finansijskih primanja dve su osnovne vrste finansijskih kompenzacija:

1. Direktni finansijski dobici koje pojedinac dobija u "novcu", i
2. Indirektni materijalni dobici koji doprinose podizanju materijalnog standarda zaposlenih i koje ne dobijaju u plati ili uopšte u obliku novca.

4. PODSTICANJE USPEŠNOSTI NA RADU

Podsticanje uspešnosti na radu uključuje aktivnosti motivacije, kreativnosti i ocenjivanja uspešnosti.

Problem dugoročnog zadržavanja visokokvalitetnih kadrova i motivacija svih zaposlenih svodi se na dva pitanja:

1. Kako meriti radne rezultate i doprinos ljudi?
2. Kako nagrađivati njihov rad i razviti takava plan motivacije koji će ih ne samo zadržati u preduzeću nego i podsticati na veće radne doprinose?

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Leposava Grubić-Nešić, vanr.prof.

5. NAGRAĐIVANJE ZAPOSLENIH

Nagrađivanje u ekonomiji znanja podrazumeva mnogo više od utvrđivanja koeficijenta zarade i zahteva pravičan, transparentan i fleksibilan sistem koji uzima u obzir sve što je važno za organizaciju znanja (znanje, rezultati, učenje, saradnja). Sistemom nagrađivanja se šalju direktne poruke zaposlenim o tome šta se vrednuje i do čega organizacija drži. [2]

Primarna orijentacija menadžmenta je pronalaženje odgovora na pitanje: na koji način uključiti i motivirati sve zaposlene, imajući u vidu specifičnu i važnu ulogu svakog pojedinca u preduzeću.

6. STRATEGIJE MOTIVISANJA I NAGRAĐIVANJA ZAPOSLENIH

Motivacijski sistem mora osigurati tri tipa ponašanja bitna za funkcionisanje organizacije i razvitak [2]:

1. ljude je potrebno privući u sistem i oni u njemu moraju ostati,
2. zaposleni moraju izvršavati preuzete zadatke i obaveze na zadovoljavajući način,
3. mora se razvijati inovativna i kreativna aktivnost radi ostvarivanja ciljeva razvitka organizacije. Naročito treba voditi brigu o činjenici da zaposleni moraju imati poverenje u celokupni sistem nagrađivanja i njegovu pravednost. Dobre međuljudske odnose moraju pratiti privlačne nadnice i podsticajne plate, jer je motivacija usko povezana sa zaradom.

6.1 Aktivnosti na području materijalnih kompenzacija

Adekvatno materijalno nagrađivanje čini temelj na kojem treba dograđivati široku strukturu motivacionih podsticaja da bi se povećao ukupna motivacija i privlačnost radne situacije.

Materijalne kompenzacije su neophodne, ali ne i dovoljne kao uslov za razvijanje široke motivacijske osnovice raznolikog ponašanja unutar preduzeća.

6.2 Stimulisanje radne uspešnosti

Na osnovu relativne vrednosti poslova i strukture zarada, oblikuje se stimulatívni sistem materijalnog nagrađivanja, kojim se podstiču i nagrađuju radna uspešnost, efikasan i efektivan rad.

6.2.1 Stimulativna zarada zasnovana na radnoj uspešnosti

U poslednje vreme ponovo se aktuelizuju sistemi nagrađivanja zasnovani na radnoj uspešnosti. Sve je više organizacija u kojima se smatra da je povezivanje zarada s radnom uspešnošću važan cilj sistema kompenzacija. Najčešća osnovica te uspešnosti je procena radne uspešnosti. Radna uspešnost je koncept širi od radnih rezultata i može se primenjivati na sve poslove i prilagođavati njihovoj prirodi.

6.2.2 Grupni sistemi stimulacije

Boreći se za veću uspešnost i stalno povećavanje efikasnosti, mnoge organizacije se opredeljuju za nove, grupne sisteme nagrađivanja i stimulisanja. U pitanju su,

kako se često ističe, alternativni oblici i sistemi nagrađivanja, čija aktuelnost postaje sve veća.

U cilju za što većim jačanjem svoje konkurentske prednosti mnoge kompanije se odlučuju za nove grupne sisteme stimulisanja [3].

Neki od tih sistema su :

- Učešće zaposlenih u dobiti;
- Učešće zaposlenih u profitu;
- Učešće zaposlenih u svojim.

7. ISTRAŽIVANJE

7.1 Opšti podaci o Kliničkom centru u Novom Sadu

Danas je Klinički centar u Novom Sadu visokospecijalizovana zdravstvena institucija najvišeg ranga, a istovremeno je i najveća nastavno-naučna baza Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu. Pored redovne zdravstvene delatnosti, na klinikama i u centrima za dijagnostiku sprovodi se edukacija lekara na specijalizaciji i subspecijalizaciji. Takođe je i jedinstveni urgentni i bolnički centar za grad Novi Sad i čitav region Južne Bačke.

7.2 Predmet istraživanja

Predmet ovog istraživanja jeste ispitivanje zadovoljstva poslom i motivacije zaposlenih u Kliničkom centru u Novom Sadu.

7.3 Ciljevi istraživanja

Cilj ovog istraživanja je da ustanovimo da li je menadžment ljudskih resursa u primeni u kliničkom centru, da li su zaposleni zadovoljni poslom i motivisani, i da li su zadovoljni plaćanjem i nagrađivanjem.

7.4 Hipoteze istraživanja

Opšte hipoteze ovog istraživanja su:

H1 – Postoji zadovoljstvo poslom kod zaposlenih.

Posebne hipoteze:

H1.1 – Zaposleni smatraju da postoji šansa da učine nešto za druge ljude.

H1.2 - Zaposleni smatraju da se kolege odlično slažu međusobno.

H2 - Postoji zadovoljstvo plaćanjem i nagrađivanjem kod zaposlenih.

Posebne hipoteze:

H2.1 – Zaposleni u kliničkom centru smatraju da je slaganje sa ljudima na poslu izuzetno bitno.

H2.2 – Zaposleni u kliničkom centru smatraju da postoji mogućnost kvalitetnog rada.

7.6 Način istraživanja

U istraživanju su korišćeni upitnici kojima se meri Zadovoljstvo plaćanjem i nagrađivanjem i „Zadovoljstvo poslom. Istraživanje je sprovedeno u februaru mesecu 2012. godine. Podaci su obrađeni u Excel-u i Word-u.

8. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

8.1 Zadovoljstvo poslom

Najvažniji među svim stavovima zaposlenih jeste stav prema njihovom poslu.

Taj stav se naziva zadovoljstvo poslom i možemo ga definisati kao „kognitivne, afektivne i evaluativne reakcije pojedinca na svoj posao“ [4].

8.1.1 Korelati zadovoljstva poslom

Popularan pristup zadovoljstvu poslom podrazumeva da je zadovoljstvo poslom povezano sa različitim personalnim svojstvima, polom, starošću, nacionalnom i rasnom pripadnošću, odlikama ličnosti.

U nekim istraživanjima potvrđeno je da su životno zadovoljstvo i zadovoljstvo poslom povezani samo onda kada osoba dodjeljuje visok značaj poslu u svom sistemu vrijednosti.

8.1.2 Teorije zadovoljstva poslom

Pre više od trideset godina Frederik Herzberg ispitao je više od dvesta računovođa i inženjera, a zatim je pažljivo analizirao njihove odgovore.

Njegov nalaz je bio prilično iznenađujući: različiti faktori uticali su na zadovoljstvo i nezadovoljstvo poslom. Herzbergova podjela na motivacione i higijenske faktore naziva se *teorijom zadovoljstva poslom dva faktora*.

Lokova teorija tvrdi da zadovoljstvo poslom postoji u onoj meri u kojoj ishod posla (kao što je nagrada koju prima pojedinac) odgovara željenim ishodima [5].

Zadovoljstvo poslom uključuje tri glavne komponente:

- vrednosti,
- značaj vrednosti i
- percepciju.

8.1.3 Faktori zadovoljstva poslom

Istraživanja su pokazala da se svi faktori mogu grupisati u dve kategorije: organizacioni i lični faktori i zadovoljstva poslom [6].

Organizacioni faktori zadovoljstva poslom su:

- Posao sam po sebi
- Sistem nagrađivanja
- Prijatni radni uslovi
- Kolege na poslu
- Organizaciona struktura

Lični faktori zadovoljstva poslom su:

- Sklad između ličnih interesovanja i posla
- Radni staž i starost
- Pozicija i status
- Ukupno zadovoljstvo životom

8.1.4 Efekti zadovoljstva poslom

Zadovoljstvo zaposlenih ima tri osnovna efekta:

- Zadovoljstvo i produktivnost
- Odsustvovanje sa posla
- Fluktuacija

8.1.5 Merenje zadovoljstva poslom

Do sada je u stručnoj literaturi razvijeno nekoliko korisnih tehnika za merenje zadovoljstva poslom, koje podrazumevaju:

- Rejting skale i upitnike,
- Kritične incidente,
- Intervjue i sastanke konfrontacije.

9. DISKUSIJA

9.1 Zadovoljstvo poslom

Opšta hipoteza:

H1 – Postoji zadovoljstvo poslom kod zaposlenih.

Posebne hipoteze:

H1.1 – Zaposleni smatraju da postoji šansa da učine nešto za druge ljude.

Bez potvrđivanja ove hipoteze verovatno ne bi bilo moguće funkcionisati u kliničkom centru. Zbog toga i ne čudi činjenica da se velika većina slaže sa ovom tvrdnjom.

H1.1 se prihvata.

H1.2 – Zaposleni smatraju da se kolege odlično slažu međusobno.

Tokom anketiranja a posebno kod ove tvrdnje zaposleni su pokazali nešto veću indiferentnost i pokazali da još puno treba da se radi na međuljudskim odnosima u okviru kliničkog centra. Malo je falilo da se ova hipoteza ne prihvati ali ipak zbog nešto većeg procenta zaposlenih koji su se složili sa ovom tvrdnjom, ova hipoteza se ipak prihvata.

H1.2 se prihvata.

Posebne hipoteze se potvrđuju a samim tim i opšta hipoteza i utvrđeno je da zadovoljstvo poslom postoji kod zaposlenih u kliničkom centru u Novom Sadu.

9.2 Zadovoljstvo plaćanjem i nagrađivanjem

Opšta hipoteza:

H2 - Postoji zadovoljstvo plaćanjem i nagrađivanjem kod zaposlenih.

Posebne hipoteze:

H2.1 – Zaposleni u kliničkom centru smatraju da je slaganje sa ljudima na poslu izuzetno bitno.

Slaganje sa kolegama je svakako bitno, pogotovo kada je u pitanju Klinički centar. Raduje činjenica da 97% ispitanika smatra da je slaganje sa ljudima na poslu izuzetno bitno.

H2.1 se prihvata.

H2.2 - Zaposleni u kliničkom centru smatraju da postoji mogućnost kvalitetnog rada.

Kvalitetan rad je veoma bitan kod ovih poslova. Kod ove tvrdnje činjenice govore same za sebe.

H2.2 se prihvata.

Na osnovu prethodno iznetih hipoteza može se videti da su obe potvrđene i da se opšta hipoteza u ovom slučaju može prihvatiti.

10. ZAKLJUČAK

Preporuke za Klinički centar Novi Sad bi bile da:

- politiku nagrađivanja treba usmeriti ka ličnim karakteristikama – individualno;
- novčane stimulacije/nagrade;
- nenovčane stimulacije/nagrade.

Drugi ključni faktori motivacije koji će omogućiti efektivnu i efikasnu zdravstvenu ustanovu su:

- dobra organizacija zdravstvene ustanove;
- korisno je dozvoliti članovima tima prihvatanje lične odgovornosti za odluke;
- postavljanje ciljeva koji su dostupni uz ulaganje određene količine napora – vidljivi i dostupni ciljevi;
- stvaranje stalnog izazova sposobnostima pojedinca i tima, te prilagođenost zahteva svim mogućnostima pojedinca;
- posvetiti se osobama sa jako izraženom potrebom za postignućima, dati im slobodu i izazovne poslove;
- ravnoteža između napora i nagrada;
- radni uslovi su preduslov za održavanje poboljšanja;
- edukacija i kompetencija – sposobnost za praksu;
- mogućnost daljnjeg učenja;
- odmor i fleksibilno radno vreme;
- učešće u donošenju odluka;

11. LITERATURA

[1] Vujić, D., Menadžment ljudskih resursa i kvalitet, Beograd, 2000.

[2] <http://www.poslovniforum.hr>

[3] Cascio, W., F.: Managing Human Resource, Productivity, Quality of Work Life, Profits, 4 th ed, McGraw Hill, New York, 1995.

[4] Šušnjar Š., Zimanji V.: Organizaciono ponašanje, Ekonomski fakultet, subotica, 2005.

[5] Greenberg, A., Baron B.: Ponašanje u organizacijama, Želnid, Beograd, 1988.

[6] Robbins S.: Organization Behavior, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall Inc, 2003.

Adresa autora:

Svetlana Damjanović

cecadamjanovic@gmail.com

**REVITALIZACIJA UNUTRAŠNJEG TRANSPORTA U FABRICI AUTOMOBILA
“ZASTAVA“ SOMBOR****REVITALIZATION OF INTERNAL TRANSPORT IN THE CAR FACTORY “ZASTAVA”
SOMBOR**

Jelena Milunović, *Fakultet tehničkih nauka*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratki opis – U radu je prikazan značaj dobrog organizovanja transporta u organizacijama. Dat je detaljan prikaz transportnih postavki ove vrlo značajne i obimne oblasti.

Abstract - This paper presents the importance of good organization of transport in organizations. Provides a detailed overview of transport settings of this very significant and extensive area.

Ključne reči: logistika, unutrašnji transport

1. UVOD

U savremenim ekonomskim teorijama saobraćaj se najčešće smatra samostalnom oblašću materijalne proizvodnje i značajnom privrednom delatnošću. Njegova samostalnost se ogleda u tome što se za organizaciju i izvršenje procesa transporta angažuje posebna radna snaga i transportna sredstva.

Saobraćaj kao privredna delatnost stimuliše razvoj industrije obavljajući funkciju prevozioca masovnih količina proizvoda. Saobraćaj znatno utiče i na ubrzanje obrta sredstava.

Omogućavanjem realizacije roba doprinosi ubrzanju procesa reprodukcije. Poboľšanjem brzine kretanja, redovitosti i sigurnosti doprinosi da se sredstva koja su uložena u proizvodnju roba što pre vrata iz procesa prometa u proces proizvodnje.

Saobraćaj je, prema tome, organizovano kretanje transportnih jedinica.

Transport predstavlja jedan od ključnih elemenata sa kojima se može racionalisati. Da bi se uspešno upravljalo transportnim aktivnostima, trebalo bi poznavati sve vrste transporta i njihove karakteristike.

Transport predstavlja jednu od najznačajnijih logističkih funkcija, delom zbog visokih troškova koje sa sobom nosi, a delom što zauzima prvo (transport sirovina za proizvodnju) i poslednje mesto (transport gotovog proizvoda do potrošača) u proizvodnom procesu.

Praktično, zaustavljanje transporta bi značilo zaustavljanje proizvodnje. Stoga je od izuzetnog značaja za opstanak preduzeća na tržištu, dobro organizovanje i upravljanje procesom transporta.

Osnovne odrednice transporta su: vreme - zadržavanja u transportu i mesto - polazište - odredište, a razlikujemo spoljni - eksterni i unutrašnji - interni transport.

NAPOMENA:

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

2. ISTORIJAT LOGISTIKE

Logistika je bila prisutna 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 postojala. U vojnoj nauci logistika se nazivala pozadinsko obezbeđenje, a obuhvata: tehničko, intendantsko, saobraćajno, sanitetsko, finansijsko, veterinarsko, građevinsko obezbeđenje i informatičku podršku i komunikaciju u svim navedenim obezbeđenjima.

Zbog značajnog doprinosa logistike ukupnom uspehu u ratnim uslovima, logistički problemi su počeli sistematičnije da se izučavaju posle Drugog svetskog rata. Logističke odluke su u privrednoj oblasti orijentisane, u osnovi, na tehnološke, ekonomske i društvene ciljeve.

3. LOGISTIKA

Logistika kao savremena naučna disciplina zauzima vidno mesto u nastavnim programima usmerenim ka obrazovanju stručnjaka različitih profila, posebno u oblasti inženjerstva i ekonomije. Osnovni razlog za to je što logistika proučava značajno područje ekonomije koje se odnosi na tokove dobara i informacija od dobavljača preko proizvođača do kupaca ili potrošača, uključujući i njihov povratni tok.

Postoje brojni termini kojima se označavaju komponente procesa fizičkog kretanja dobara u sklopu procesa logistike. Broj tih pojmova varira, preventivno zbog različitih stavova i mišljenja menadžera iz oblasti logistike i marketinga.

„Logistika je proces planiranja, primene i kontrole efikasnog i efektivnog toka (i skladištenja) sirovina, dobara u procesu proizvodnje gotovih proizvoda, usluga i sa njima povezanih informacija, od mesta porekla do mesta potrošnje i pri tome obuhvatajući ulazna (inbound) i izlazna (outbound), interna i eksterna kretanja u cilju prilagođavanja zahtevima potrošača.“

Logistički sistem je skup elemenata tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne prirode s ciljem optimizacije tokova materijala, roba, informacija, energije i ljudi na određenom geografskom području radi ostvarenja najvećih ekonomskih efekata. Osnova za razumevanje poslovne logistike je teorija sistema čija je osnovna zamisao da glavni problem nije u optimizaciji posebnih područja poslovanja, već u optimizaciji poslovnog sistema kao celine.

4. TRANSPORT

Funkcija transporta bavi se kretanjem robe od jednog do drugog ekonomskog procesa, tj. stvaranjem prostorne

korisnosti. Sticanje ili preuzimanje vlasništva nad ekonomskim dobrima na kraju njegovog kretanja može biti:

- od pojedinca (za potrošnju ili upotrebu u domaćinstvima potrošna dobra),
- od preduzeća koja unapređuju materijalnu korisnost dobara (proizvodni proces),
- od preduzeća u cilju sopstvene proizvodnje (kapitalna dobra) i
- od drugih preduzeća ili pojedinaca koji posreduju u prometu dobara (trgovina na veliko i malo).

Razlikujemo *spoljni* - eksterni i *unutrašnji* -interni transport.

Za prevoz robe na raspolaganju stoji više vidova transporta a najznačajniji su:

- drumski transport,
- železnički transport,
- vodni transport,
- vazdušni transport,
- cevni transport i
- intermodalni transport.

Unutrašnji transport predstavlja logistički proces od izuzetnog značaja ne samo zato što je on, u stvari, kao krvotok organizma preduzeća, već i zato što u velikoj meri utiče na poslovne rezultate.

Pod unutrašnjim transportom podrazumevamo dizanje, pr enošenje i odlaganje svake vrste materijala i proizvoda, bez obzira na veličinu, oblik i težinu u proizvodnom procesu.

Pošto u transport ima dosta praznih hodova, potrebno je rad transportnih sredstava racionalno koristiti putem detaljne studije puteva transporta, lokacije skladišta i organizacije proizvodnih radionica i radnih mesta.

U odnosu na pod radionice, razlikuju se tri vrste transporta:

- transport po podu
- transport ispod poda
- transport iznad poda

Na oblikovanje transportnog sistema unutar fabrike utiču četiri faktora:

- transportovani teret
- intenzitet transporta
- relacija transporta,
- zakonski propisi

5. TRANSPORTNA SREDSTVA

Transportna sredstva unutrašnjeg transporta mogu biti:

- ručno pokretna (kolica),
- mehanizovana (viljuškari, razne mašine za unutrašnji transport),
- automatizovane (pokretne trake za prevoz u skladištu ili pogonu).

Transportna sredstva unutrašnjeg transporta mogu biti sporolodna i brzohodna, sa dodatkom za manipulaciju materijalom. Ova transportna sredstva vrše funkciju prevoza, skladišnu funkciju i funkciju premeštanja i smeštanja na policu.

6. OPŠTI PODACI O PREDUZEĆU

„ZASTAVA SPECIJALNI AUTOMOBILI“ a.d. Sombor posluje više od 35 godina i to sve vreme u sistemu Grupe Zastava, odnosno od 1970. godine kada je prestala sa radom fabrika „Poljoprivrednik“ Sombor. U svom životnom veku fabrika je proizvela ukupno 120.320 višenamenskih specijalnih vozila.

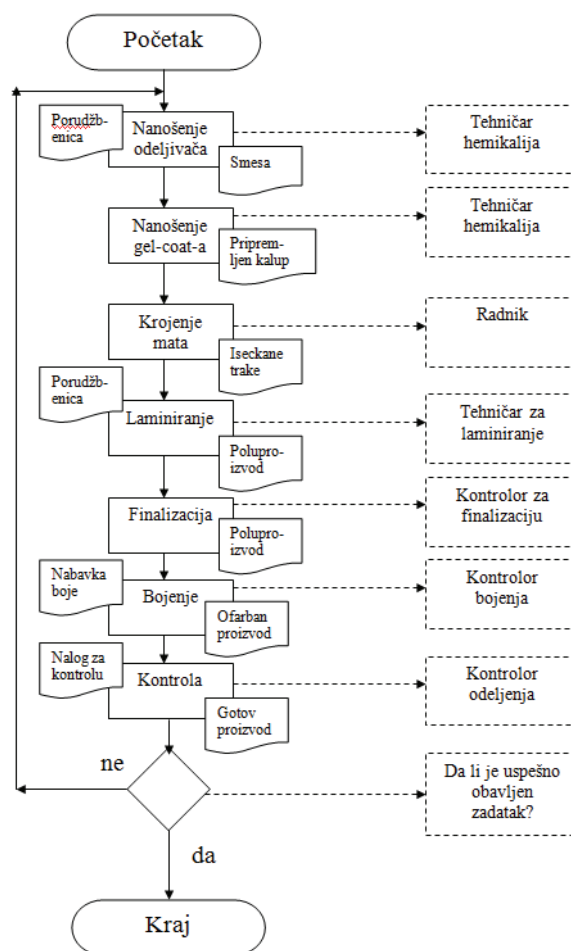
U „Zastava Specijalni Automobili“ a.d. Sombor glavni organi upravljanja su: upravni odbor i direktor društva.

Osnovna delatnost preduzeća je proizvodnja višenamenskih i specijalnih vozila na osnovama putničkih automobila iz programa „ZASTAVA AUTOMOBILI“ a.d. Kragujevac-Jugo Koral, Skala 101 i Florida.

7. SNIMAK STANJA

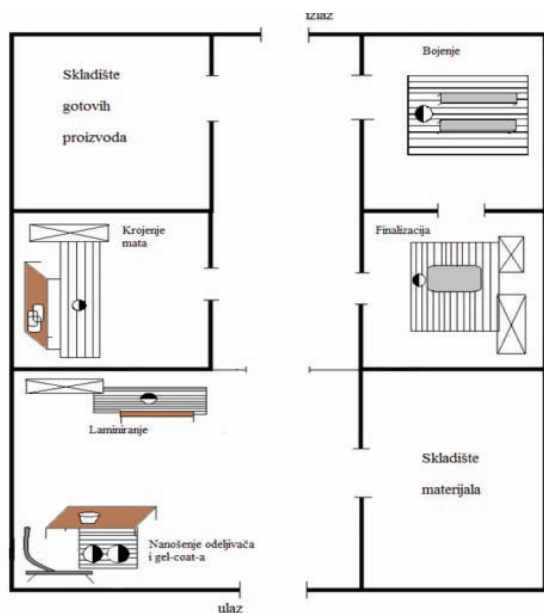
Faze (operacije) u procesu izrade proizvoda su:

1. Nanošenje odeljivača
2. Nanošenje gel – coat-a
3. Krojenje mata
4. Laminiranje
5. Finalizacija
6. Bojenje



Slika 1. Dijagram toka procesa proizvodnje poliesterske nadogradnje - sklopa

Prostorna struktura kompanije “Zastava” Sombor je prikazana na slici 2. Kao što se može videti, postoje četiri prostorije u kojima se odvija proizvodnja proizvoda, kao i dve prostorije u kojima se nalazi skladište materijala i skladište gotovih proizvoda.



Slika 2. Prikaz prostorne strukture – stanje

Tok materijala kreće iz skladišta materijala, gde se uzima potreban materijal za proizvodnju. Zatim se ručno prenosi na prvu operaciju, a to je nanošenje odeljivača, a nakon toga se vrši transport na ostala radna mesta pomoću visećeg transportera, koji se mora ručno vući. Prenosi se na radno mesto gde se vrši nanošenje gel-coat-a. Nakon određenog vremena dalje se prenosi u prostoriju za krojenje mata, zatim na laminiranje, finalizaciju i bojenje. Nakon svega toga se prenosi u skladište gotovih proizvoda gde se čuva do porudžbine.

8. MERE UNAPREĐENJA

PREDLOG UNAPREĐENJA: ZAMENA DVA RADNA MESTA - Predlog poboljšanja jeste da se zamene dva radna mesta. Ovim poboljšanjem bi se putanja materijala skratila, a samim tim i vreme izrade. Osim toga izbeglo bi se habanje proizvoda i loša izrada.

Projektovanjem nove prostorne strukture pokušano je da se eliminišu sva povratna kretanja i sa novim razmeštajem, i to radno mesto gde se vrši laminiranje i radno mesto gde se kroji mat, dobijena je željena zamisao. Sve ovo je najbolje prikazano na slici 3.

Optimizacija vremena unutrašnjeg transporta

$$Top = ti1+ti2+ti3+ti4+ti5$$

$$Ttr = ttr1+ttr2+ttr3+ttr4+ttr5$$

$$Tup = Top+Ttr$$

Opis veličine	Jedinica mere	Stanje	Predlog	P - S
Top	min	48	25	-23
Ttr	min	20	8	-12
Tpz	min	58	58	0
Tup	min	126	91	-35

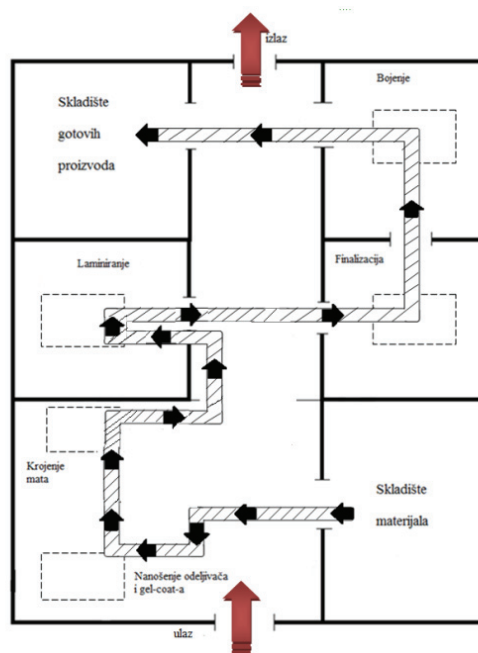
Legenda:

Top – vreme trajanja same operacije

Ttr – vreme trajanja transporta materijala

Tpz – pripremno – završno vreme

Tup – ukupno vreme



Slika 3. Prikaz toka materijala - predlog

PREDLOG UNAPREĐENJA :POSTAVLJANJE ELEKTRIČNE TRANSPORTNE TRAKE - Radi lakšeg transporta na ostala radna mesta planirana je instalacija električnog visećeg transportera gde ne bi ručno moralo da se vuče sa jednog radnog mesta na drugo. Prikazanom organizacijom procesa proizvodnje i unutrašnjeg transporta postižu se velike uštede kako u vremenu samog transporta tako i u vremenu izrade finalnog proizvoda.

Tabela 1. Prikaz kapaciteta robe ručno i električnim transporterom

Naziv	Količina	Naziv	Količina
Količina transport. robe ručno tokom jednog radnog dana	100kg	Količina transportovane robe električnim transporterom tokom jednog radnog dana	250kg

PREDLOG UNAPREĐENJA: KUPOVINA VILJUŠKARA

Nabavkom ručnog viljuškara taj isti posao bi se lakše i brže obavljao, radnik se ne bi umarao, a takođe bi taj posao obavljao samo jedan radnik, a ne dva. S obzirom da to nije mala masa za prenos, ovaj vid prenosa gotovih proizvoda bi znatno poboljšao proces prenosa gotovih proizvoda.

Tabela 2. Prikaz kapaciteta robe ručno i ručnom dizalicom

Naziv	Količina	Naziv	Količina
Količina prenosa gotovih proizvoda ručno tokom jednog radnog dana	10kom	Količina prenosa gotovih proizvoda ručnom dizalicom jednog radnog dana	25kom

9. ZAKLJUČAK

Lokacija i okruženje preduzeća su pogodni za nabavku materijala i transport gotovih proizvoda. To im omogućava položaj pored prometne saobraćajnice i železničke pruge. Preduzeće je uređeno zakonom o zaštiti životne sredine. Analizom izveštaja o identifikaciji i vrednovanju aspekata životne sredine utvrđeno je da su od strane nadležnih funkcija procesa sprovedene određene aktivnosti koje su umanjile značaj uticaja aspekta na životnu sredinu.

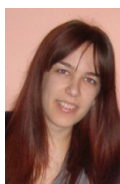
U radu je takođe prikazan i najbolji način smanjenja vremena trajanja ciklusa proizvodnje kao i vreme transporta između operacija i gotovih proizvoda iz proizvodnog pogona. Montaža električne transportne trake ne zahteva puno vremena, kao ni obuka radnika za rad na istoj, i samim tim ovakav vid unapređenja se smatra značajnim za unapređenje procesa proizvodnje. Takođe je zaključeno da kupovinom ručnog viljuškara lakše i brže se vrši prenos gotovih proizvoda iz proizvodnog pogona u skladište, a takođe se smanjuje i broj radnika sa dva na jednog radnika koji učestvuje u tom transportu.

10. LITERATURA

1. Stanivuković, D.: LOGISTIKA, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2007.

2. Deljanin, A.: Logistika u transportu i komunikacijama, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo, 2009.
3. Arsić, A.: Transport kao logistička funkcija, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Kragujevac, 2009.
4. Vasiljević, M.: Logistika u saobraćaju, Saobraćajni fakultet, Doboj, 2007.
5. Regodić, D.: Logistika, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
6. Milunović, J.: Diplomski rad, Revitalizacija proizvodnog sistema u „Zastavi“ Sombor, Novi Sad, 2011.

KRATKA BIOGRAFIJA



Jelena Milunović rođena je 09.03.1987. godine u Novom Sadu. Završila je gimnaziju „Laza Kostić“ i 2006. upisala Fakultet Tehničkih Nauka, smer industrijsko inženjerstvo i menadžment. a 2011.god diplomirala je na temu Revitalizacija proizvodnog sistema „Zastava“ Sombor. Master rad odbranila 2014. god.

PRIMENA RAZLIČITIH IZOLACIONIH MATERIJALA NA PRIMERU JEDNOG POSLOVNOG OBJEKTA**THE USE OF DIFFERENT INSULATION MATERIALS ON THE EXAMPLE OF A OFFICE BUILDING**Marko Rodić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Rad ima za cilj da na primeru jednostavnog poslovnog objekta, proračunom građevinske fizike pokaže kako i koliko povećanje toplotne izolacije fasadnih zidova istog poslovnog objekta izolacionim materijalima različitih debljina, termičkih karakteristika i tržišnih cena utiče na poboljšanje energetske efikasnosti objekta. Poseban akcenat u radu stavljen je na uporednu energetsko – ekonomsku analizu isplativosti ulaganja u poboljšanje energetske efikasnosti i uštedi energija.

Abstract – The aim of this paper is to show how and in which way increase of thermal insulation facade walls of office building by using insulation materials with varying thickness, thermal characteristics and market price, influence the energy efficiency improvement of the same office building, all by using civil engineering physics. Special emphasis is put on the comparative energy-economic cost-benefit analysis of investment in improving the energy efficiency of buildings and energy saving.

Ključne reči: Energija, Energetska efikasnost, Termoizolacija

1. UVOD

Smatra se da nijedna katastrofa u celokupnoj poznatoj prošlosti neće izazvati toliko poguban uticaj na civilizaciju i život na planeti kao što bi to mogao izazvati trend globalnog zagrevanja.

Upravo zbog toga, kao i nastalih klimatskih promena, globalnog zagrevanja i efekata staklene bašte, svet je postao svestan nastalih problema iz kojih razloga je uočena nužnost za promenama.

Kjoto protokol je jedan od glavnih pokretača tih promena. Potpisan je pre svega iz ekoloških razloga.

Zbog tih razloga kao i zbog činjenice da zgrade kao najveći potrošači energije imaju veliki energetski i ekološki uticaj, energetska efikasnost, održiva gradnja i mogućnost korišćenja obnovljivih izvora energije danas postaju prioriteti savremene gradnje i energetike [3].

2. ENERGIJA**2.1. Održiva gradnja**

Na početku trećeg milenijuma koji karakterišu veliki tehnički i tehnološki prodori u mnogim oblastima, svet se suočava sa sve većim problemima iscrpljenja resursa energije i sirovih materijala, posebno minerala, oštećenjem i zagađenjem životne sredine - vode, vazduha, zemlje i sve bržim smanjivanjem šumskih i obradivih poljoprivrednih površina. Interes za iskorišćavanjem prirodnih resursa u takvim uslovima, odnosno uslovima intenzivnog tehničkog i ekonomskog razvoja je u porastu. Međutim, cilj je dostići održivost odnosno, zadovoljiti potrebe danas ne dovodeći u opasnost mogućnost budućih generacija da zadovolje svoje potrebe energijom. To se može postići smanjenjem potrošnje, odnosno podržavanjem ideologije održivog razvoja odnosno podržavanja suživota čoveka i prirode. Održivi razvoj znači razvoj u okvirima današnjih potreba, a da pri tome ne budu ugrožene mogućnosti budućih generacija za ispunjavanje njihovih potreba [1].



Slika 1: Šema održivog razvoja

2.2. Energetska efikasnost

Energetska efikasnost predstavlja smanjenje potrošnje energije, a da se istovremeno ne smanjuje komfor i kvalitet života. Istovremeno predstavlja i zaštitu naše okoline i očuvanje dugovečnosti naših energetskih izvora. Povećanje energetske efikasnosti zgrada, toplotna zaštita zgrada, ušteda svih vidova energije i zaštita okoline postali su danas osnov održivog razvoja i nezaobilazni

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Damir Đaković.

faktor upravljanja resursima. Unapređenje energetske efikasnosti u zgradarstvu podrazumeva kontinuirani širok dijapazon delatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije uz iste ili bolje uslove u objektu.

Da bi se uspostavio mehanizam koji će obezbediti trajno smanjenje potrošnje energije u novim i postojećim zgradama potreban je novi način projektovanja, korišćenje novih materijala i pravilno rekonstruisanje postojećih objekata.

Prilikom projektovanja, a imajući u vidu kvalitetnu koncepciju energetski efikasnog građenja, moraju se uzeti u obzir svi aspekti od arhitekture, oblika, funkcije, preko konstrukcije, protivpožarne zaštite, akustike pa do potrošnje energije i ekološkog kvaliteta zgrade [3].

2.3. Zakonodavne regulative

U periodu najveće stambene izgradnje u Srbiji nisu postojali propisi koji bi regulisali toplotnu zaštitu zgrada, a samim tim ni potrošnju energije za njihovo zagrevanje. Razvoj zakonodavnog okruženja igra veliku ulogu u kontroli potrošnje energije u zgradama. Sedamdesetih godina prošlog veka doneti su prvi propisi o toplotnoj zaštiti zgrada (Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za toplotnu zaštitu zgrada – Službeni list SFRJ 35/70).

Godine 1980-te doneti su novi zahtevi u pogledu toplotne zaštite zgrada u okviru standard JUS U.J5.600. Standardi propisuju osnovne tehničke zahteve koji moraju biti zadovoljeni u pogledu toplotne zaštite objekata, kojima su vrednosti dozvoljenih koeficijenata prolaza toplote U smanjene za cca 30%.

Najnoviji propisi su objavljeni u obliku pravilnika o energetskoj efikasnosti zgrada (Službeni glasnik RS, br.61/2011). Ovi novi propisi usmereni su prema usklađivanju sa evropskim zakonodavstvom, posebno sa tri bitne Direktive koje se odnose na područje toplotne zaštite i uštede energije.

2.4. Energetski pasoš

Energetski pasoš je sertifikat o energetskoj efikasnosti zgrade i predstavlja zakonsku obavezu.

To je dokument koji sadrži izračunate vrednosti potrošnje energije u okviru određene kategorije zgrada, energetski razred i preporuke za poboljšanje energetskih svojstava zgrade i čini sastavni deo tehničke dokumentacije koja se prilaže uz zahtev za izdavanje upotrebne dozvole [3].

Прорачун	$Q_{H,rel}$ [%]	$Q_{H,rel}$ [kWh/(m ² a)]
	92,85	55,71
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Slika 2: Energetski razred

3. TERMOIZOLACIONI MATERIJALI

3.1. Termoizolacija

Bitan preduslov za energetski efikasnu gradnju je pravilan izbor i dobro poznavanje toplotnih karakteristika građevinskih materijala i toplotnih gubitaka kroz građevinske elemente. Toplotni gubici kroz građevinske elemente su u direktnoj zavisnosti od elemenata građevinske fizike koja je relativno mlada naučna disciplina.

Vešana je za pedesete godine prošlog veka i naglu pojavu novih materijala, svetsku energetsku krizu sedamdesetih godina i razvoj svesti o potrebi uštede energije kao i za zaštitu životne sredine. Termoizolacija pored funkcije da smanji toplotne gubitke, uštedi energiju i smanji troškove iste, ima i funkciju zaštite nosivih elemenata konstrukcije od vremenskih uslova.

Uslov za uštedu energije nije samo kvalitetan izolator što većih dimenzija, već i kvalitetan način ugradnje i postavljanje istog. Izbegavanjem hladnih mostova omotač zgrade postaje dovoljno kompaktan za zaštitu objekta od svih spoljnih uticaja (hladnoća, toplota, buka).

Dobra izolacija objekta predstavlja izolaciju ne samo fasadnih zidova, već i izolacija krova i poda (podruma) [4].

3.2. Termoizolacioni materijali

Za pravilan i kvalitetan izbor materijala za izolaciju objekta kao i za merenje i poređenje kvaliteta različitih rešenja toplotne izolacije, neophodno je poznavati sledeće bitne parametre koji su ujedno i elementi građevinske fizike:

- Toplota (Q) – Prenos toplote
- Toplotna provodljivost λ
- Toplotna otpornost (R)
- Ukupna toplotna otpornost (Rt)
- Prolaz toplote – koeficijent prolaza toplote (U)

4. Podela termoizolacionih materijala

Termoizolacioni materijali se klasifikuju po nekoliko kriterijuma, najčešće:

- prema poreklu sirovina za proizvodnju
- prema vrednosti toplotne provodljivosti
- prema mestu i načinu primene
- prema vrednosti zapremine mase

Dele se i na tradicionalne i ekološke [4].

Tabela 1: Klasifikacija termoizolacionih materijala na osnovu porekla sirovine za proizvodnju

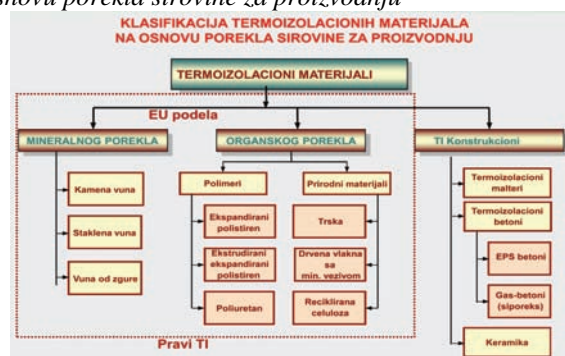


Tabela 2: Klasifikacija termoizolacionih materijala na osnovu postupka ugradnje

KLASIFIKACIJA TERMOIZOLACIONIH MATERIJALA NA OSNOVU POSTUPKA UGRADNJE – OBLIKU PROIZVODA	
Način ugradnje/oblik proizvoda	Vrsta TI materijala
Nasipanje i uduvavanje	Usitnjena reciklirana hartija
Rastresiti materijali	Ekspandirani polistiren - granule
	Perlit
	Vermikulit
	Strugotina
	Mineralne vune
Filcevi i jastuci	Mineralne vune
Prskanje na mestu gradnje/sprejevi	Celuloza sprej
	Kamena vuna sprej
Prskanje na mestu ugradnje/pene	Poliuretan
	"Air-krete" (MgO+CO ₂)
	Čelijasto staklo
Tvrde ploče	Ekspandirani polistiren
	Ekstrudirani polistiren
	Poliuretan
	Mineralne vune

4.1. Kamena vuna

Kamena vuna spada u izolacione materijale mineralnog porekla. Ima široku primenu kako u građevinarstvu, tako i u industriji i to za toplotnu, zvučnu i protivpožarnu izolaciju. Kao sirovina za proizvodnju kamene vune pretežno se upotrebljavaju prirodni materijali (kamen, dijabaz, dolomit, krečnjak i bazalt) i u manjoj meri veštački silikatni materijali. Kamena vuna sublimira u sebi mehaničke karakteristike kamena (čvrstoću i visoku tačku paljenja) sa osobinama vune (toplotna izolacija i fleksibilnost). Na tržištu postoji mnogo proizvoda kamene vune, od mekane ploče male gustine za zvučnu izolaciju do izuzetno otpornih materijala za krovne ploče.

U poređenju sa drugim materijalima kamena vuna ima malu toplotnu provodljivost, pa se najčešće koristi za poboljšanje zvučne izolacije unutar objekta, za termoizolaciju zidova fasade, za izradu pregradnih zidova i za smanjenje toplotnih gubitaka cevnih instalacija [2].



Slika 3: Kamena vuna u komercijalnom pakovanju

4.2. Ekspandirani polistiren

Ekspandirani polistiren je termoizolacioni material organskog porekla na bazi polimera. Sastoji se od granula bele boje ispunjenih vazduhom. Koristi se više za termoizolaciju, a u manjoj meri i za zvučnu izolaciju. Primenu nalazi u građevinarstvu, a ređe u industriji. Ekspandirani polistiren ima nisku toplotnu provodljivost ($\lambda = 0,035-0,041 \text{ W/mK}$) i veoma dobra mehanička svojstva. Gustina mu je od 12kg/m^3 do 40kg/m^3 . Porastom gustine pada koeficijent prolaza toplote (U) pa materijal ima bolje izolaciono svojstvo. Nije topljiv u vodi, vrlo malo upija vodu, pa ne snižava svoja termička svojstva. U 1m^3 ima 98% vazduha i par miliona zatvorenih ćelija, pa je odličan toplotni izolator. Samogasiv je (oznaka 'S'), otporan na gljivice i mikroorganizme, ima mogućnost potpunog recikliranja kao i veoma povoljnu tržišnu cenu. Nedostaci su mu

krtoš i drobljivost, neotpornost na UV zrake, organske rastvarače i malu otpornost na dejstvo mraza [2].



Slika 4: Komercijalno pakovanje stiropora

4.3. Ključne razlike između kamene vune i stiropora i njihova ekonomska isplativost

Ključne razlike između ova dva termoizolaciona materijala ogledaju se u sledećem u korist kamene vune. Prednost kamene vune kao građevinskog izolacionog materijala je u tome što se dobija od prirodnih sirovina pa garantuje trajnost i nepromenljivost njenih svojstava kroz vreme. Kamena vuna pored toga što je termoizolacioni material ujedno je i zvučni izolator, a za razliku od stiropora je nezapaljiv materijal pa jedino fasade sa kamenom vunom mogu da se klasifikuju kao negorivi fasadni sistemi. Pored ove dve prednosti u odnosu na stiropor kamena vuna ima bolju paropropusnost samim tim zidovi imaju mogućnost da bolje „dišu“ što je bitna prednost u odnosu na stiropor (Stiropor pruža 30 -40 puta veći otpor prolasku vodene pare od kamene vune). Kada se govori o ekonomskoj isplativosti ugradnje pomenutih termoizolacionih materijala, ugradnja kamene vune skuplja je za 69,79% od ugradnje stiropora iste debljine i samim tim je i period ekonomske isplativosti duži.

Tabela 3: Ekonomska isplativost i vreme povrata investicije ugradnje termoizolacionog omatača.

	Postojeći objekat	Postojeći objekat + (Stiropor)	Postojeći objekat + (Kamena vuna)
Energetski razred	F	C	C
$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	175	62	63
Energent	Prirodni	Prirodni	Prirodni
Cena energenta / m ²	68,37	68,37	68,37
Cena energenta / m ²	1196,47	423,90	430,73
Ušteda/m ²		775,57	765,74
Cena / m ²		2180,68	3700,74
Povrat investicije / god.		2,82 god.	4,83 god.

4.4. Proračun poboljšanja energetske efikasnosti

Na primeru poslovnog objekta površine 296,92 m² koji se nalazi u Bečeju, koji spada u energetski razred F ($Q_{H,nd} = 175 \text{ kWh/m}^2$) izvršena je kompletna analiza kao i proračuni kojima se potvrđuje da građevinski elementi objekta i objekat kao celina sa pripadajućim tehničkim sistemima dodavanjem termoizolacije od kamene vune i stiropora debljine $d=14 \text{ cm}$, znatno poboljšavaju toplotne karakteristike objekta, smanjuju potrebnu godišnju

potrošnju energije i u svemu ispunjavaju uslove Pravilnika o energetskej efikasnosti objekta.

5. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je pokazao da je dodavanje termoizolacionih materijala (kamena vuna, stiropor) na zidove objekta poboljšao energetskej efikasnost objekta. Isto tako, u poređenju sa objektom bez izolacije proračun je pokazao uštedu potrebne godišnje potrošnje energije (finalne energije), a zarad tehničkih sistema u objektu.

Tabela 4: Godišnja potrebna energija i energetski razred zgrade, prema Pravilniku o uslovima, sadržaju i postupku izdavanja sertifikata o energetskim svojstvima zgrada:

Zgrade namenjena trgovini i uslužnim delatnostima		novе	postojeće
Energetski razred	QH,nd,rel [%]	QH,nd [kWh/(m2a)]	QH,nd [kWh/(m2a)]
A+	≤ 15	≤ 10	≤ 12
A	≤ 25	≤ 18	≤ 20
B	≤ 50	≤ 35	≤ 40
C	≤ 100	≤ 70	≤ 80
D	≤ 150	≤ 105	≤ 120
E	≤ 200	≤ 140	≤ 160
F	≤ 250	≤ 175	≤ 200
G	> 250	> 175	> 200

Godišnja potrebna energija sa termoizolacionim sistemom od kamene vune.

QH,nd =	15,494 kWh/a
QH,nd =	63 kWh/m2a
QH,nd,rel =	90,00%
Razred: C	

Godišnja potrebna energija sa termoizolacionim sistemom od stiropora.

QH,nd =	15 kWh/a
QH,nd =	62 kWh/m2a
QH,nd,rel =	88,57%
Razred: C	

S obzirom da su na tržištu izolacionih materijala kamena vuna i stiropor najčešće u upotrebi zbog dobrih tehničkih karakteristika i prihvatljive cene, rad je pokazao da se uložena sredstva u poboljšanje izolacije objekta vraćaju u relativno kratkom vremenu (od 2,5 do 5 godina sve zavisno od materijala), što dokazuje tezu o ekonomskoj opravdanosti poboljšanja energetske efikasnosti objekta.

6. LITERATURA

- [1] Borković, Ž, Vodič kroz energetskej efikasnu gradnju, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2005.
- [2] Džepni priručnik, Sve o izolaciji, http://ursa.tmedia.biz/yu/prirucnik/dzepni_prirucnik.pdf, datum pristupa (12.12.2013.)
- [3] Gvozdenc, D, Gvozdenc-Urošević, B, Morvaj, Z, Energetska efikasnost- industrija i zgradarstvo, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2012.
- [4] Krnjetin, S, Graditeljstvo i zaštita životne sredine, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.

Kratka biografija:



Marko Rodić rođen je u Novom Sadu 1986.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Smer energetskej menadžment, odbranio je 2014. god.

**UPRAVLJANJE PROJEKTIMA I PROJEKTNJA SPREMNOST U IT INDUSTRIJI
PROJECT MANAGEMENT AND PROJECT REDINESS IN IT INDUSTRY**

Maja Kričko, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj: *U ovom radu su analizirani segmenti kao što su vrsta i svrha pokretanja projekta, tehnološka neizvesnost, vrsta projekta u portfelju, projektna strategija, i njihov uticaj na strateško upravljanje IT projektima. Analizirani su elementi projektne spremnosti i njeni rezultati u IT projektima. Jedan deo rada je posvećen metodologijama za upravljanje projektima i prikazano je putem kojih metodologija je postignut dati uspeh u IT projektima. Analizirani su rezultati sprovedene studije slučaja koja je trebala da pruži odgovor na pitanje, koje metodologije treba primenjivati u toku upravljanja projektom. Na kraju je sprovedena analiza podataka dobijenih na osnovu upitnika, koji je imao za cilj da prikaže podatke neophodne za prikaz strateškog uspeha i projektne spremnosti IT projekata koji su bili predmet istraživanja.*

Abstract: *In this paper we analyzed segments such as the nature and purpose of launching the projet, technological uncertainty, types of projects in the portfolio, design strategies, and their impact on strategic management of IT projects. Elements of project rediness and the results of IT projects were analysed. One part of paper was dedicated to project management methodologies and how can using of methodologies achieved success in IT projects. We analyzed results of the conducted case study that was supposed to provide a solution which methodology should be applied in the project management. The final results of this research are based on the outcome of the questionnaire aiming to show strategic success dimension and project readiness of the IT projects are implemented in the company.*

Cljučne reči: *Vrste projekata, Tehnološka neizvesnost, Metodologije za upravljanje projektima, Projektna spremnost*

1. UVOD

Trend promena koji ima sve učestalije i kraće cikluse doveo je do značajnih promena i u poslovnom okruženju. Projektno orijentisane kompanije su postale uobičajena pojava. Poznato je da IT industrije počivaju na projektnom radu. Ako sa jedne strane, uzmemo u obzir da projekti datiraju od davnina i njihovo upravljanje se izučava već duži vremenski period.

Sa druge strane, posmatramo IT kompanije koje počivaju na projektnom radu a nastale su sa trećom tehnološkom

NAPOMENA:

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

revolucijom i trenutno poseduju trend rasta i razvoja. Postavlja se pitanje, zašto projekti nisu u potpunosti uspešni u takvim kompanijama? Kako bi na adekvadan način došli do odgovora, u radu je sprovedeno istraživanje na 7 projekata koji su sprovedeni u velikim IT preduzećima u Novom Sadu. Analiziraće se uspeh kompanija u upravljanju projektima u oblasti razvoja novog proizvoda. Iz predmetnog istraživanja, uvažavajući do sada postignute rezultate u predmetnom polju istraživanja i postavljene teorijske podloge definisane su hipoteze koje glase:

Hipoteza H1: Postoji veza između vremenskog i budžetskog ograničenja projekta i korišćenja planskih metodologija za upravljanje projektima kao uslov uspešnog realizovanja projekta.

Hipoteza H2: Projekti u IT preduzećima imaju tehnologiju na projektu (kao četvrti stub projektne spremnosti) na najvišljem nivou nezavisno od vrste i svrhe projekta.

Hipoteza H3: Projekti koje realizuje IT preduzeće sa delatnošću programiranja softvera po porudžbini primenjuje Ekstremno programiranje kao osnovni metod upravljanja projektima i ima strateško usmerenje na prednost proizvoda.

Hipoteza H4: Projekat koji realizuje IT kompanija sa delatnošću pružanja usluga (kreiranja rešenja) u oblasti IT - outsourcing (eng. outsourcing), primenjuje Agilne metodologije a u najvećem procentu "Scrum" metodu za upravljanje projektima i ima strateško usmerenje usredsređeno na klijente.

Hipoteza H5: Projekat koji realizuje IT kompanija na zahtev klijenta sa nedefinisanim krajnjim rokom i cenom koštanja primenjuje Agilne metodologije za upravljanje projektima.

**2. TEORIJSKE OSNOVE I PREGLED
LITERATURE****2.1 Projekti, vrste projekata i upravljanje projektima**

U [1] projekat je privremeni napor preduzet da bi se proizveo jedinstveni proizvod, usluga ili drugi rezultat. U [2] upravljanje projektima obuhvata planiranje na projektu ili nadzor, pri čemu planiranje obuhvata definisanje obima zahtevanog rada, kvaliteta i kvaniteta rada koji treba uložiti i potrebnih resursa, dok nadzor obuhvata praćenje napredka, poređenje stvarnog sa planiranim ishodom, analizu uticaja i podešavanje. Jedna od podela projekata se odnosi na to za koga se radi projekat [3]. S obzirom na to svi projekti se mogu podeliti na dve vrste: 1) projekti za sopstvene potrebe koji se dalje mogu podeliti na iznuđene projekte, organizacione projekte i strateške projekte; 2) projekti za eksternog

naručioca. Buttrick [4] je izvršio podelu projekata, nezavisno od organizacionog konteksta, na interne, eksterne i kombinovane projekte, u [5] daje malo drugačiji pogled za podelu projekata na interne i eksterne projekte. U [6] se navodi radni okvir za oblikovanje agregatnog portfelja projekta, za određene projekte na osnovu kombinacije projekata i resursa koje oni koriste koji se uključuje u projektni portfelj kompanije. Definisano je pet vrsta projekata, a to su projekti prodora u novo polje, projekti platforme i izvedeni projekti. Prva tri projekta se smatraju komercijalnim projektima. Ovim projektima prethode istraživački projekti. Peta vrsta projekata može da pripada komercijalnim ili osnovnim projektima. Projekti se mogu kategorisati i prema strateškim ciljevima. U ovoj podeli možemo razlikovati tri kategorije: 1) Izvedeni projekti; 2) Prodor u novo polje; 3) Platformski. Sa stanovišta tehnološke nesigurnosti projekti imaju tri osnovne dimenzije [7]: tehnološka nesigurnost, kompleksnost (složenost sistema) i tempo. Ni jedan projekat nije bez rizika a ukoliko uzmemo pomenute tri dimenzije, možemo proceniti koliki je rizik po svakoj dimenziji i planirati reakciju na ustanovljene rizike kako bi se povećao uspeh projekta.

2.2 Uticaj organizacione strukture na upravljanje projektima

Značajan uticaj na upravljanje i uspeh projekta ima organizaciona struktura preduzeća koje realizuje projekat. Njen uticaj se izražava putem načina organizovanja, formiranja i unutrašnje organizacije projektnog tima, od kojih značajno zavisi efektivnost i efikasnost realizacije projekta i iskorišćenja radne snage. Organizaciona kultura je faktor okruženja preduzeća i zbog toga bi vođa projekta trebalo da razume različite organizacione stilove i kulture koje mogu da utiču na projekat. Projektni vođa mora da zna koji pojedinci u organizaciji su ovlašćeni da donose odluke i da sa njima saraduje u cilju postizanja uspeha projekta. Organizaciona struktura kao faktor okruženja projekta može uticati na raspoloživost novčanih, materijalnih i ljudskih resursa kao i na samo rukovodstvo projekta. Organizacione strukture se nalaze u rasponu od funkcionalne do projektne, sa tri oblika matrične strukture između njih. Klasična funkcionalna organizacija predstavlja hijerarhiju gde svaki zaposleni ima jednog jasno određenog nadređenog. Svaki od odeljenja u funkcionalnoj organizaciji radi na projektu nezavisno od drugih. Funkcionalna organizaciona struktura je prisutna kod preduzeća koja svoju osnovnu delatnost obavljaju putem procesa a tek povremeno procese koji spadaju u projekte. U realizaciji projekta učestvuju zaposleni iz pojedinih funkcija. Glavna koordinacija na projektu je između menadžera projekta i menadžera pojedinih funkcija. Raspodela zadataka na projektu se kreće od projektnog menadžera prema menadžera pojedinih funkcija koji projektne aktivnosti raspoređuju na podređene radnike u okviru te funkcije. Matrična organizacija predstavlja razliku između funkcionalne i projektne organizacione strukture. Preduzeća sa ovakvim oblikom organizacione strukture redovno obavljaju svoju osnovnu delatnost, ali i projekat koji je privremenog karaktera. Za realizaciju projekta formira se tim kojim upravlja projektni menadžer.

Članovi tima su zaposleni iz drugih funkcija preduzeća sa punim radnim vremenom na određeno vreme odnosno, do završetka projekta. Kada se projekat završi, zaposleni se vraćaju obavljanju poslova u opisu njihove radne pozicije u funkciji kojoj pripadaju. Raspon u stepenu angažovanja zaposlenih iz funkcija na projektu omogućava da matrična organizaciona struktura bude rasčlanjena na tri podvrste organizacione strukture, i to na slabu, uravnoteženu i jaku matričnu organizacionu strukturu. Projekat organizaciona struktura predstavlja oblik preduzeća koje je organizovano po projektima. Prisutna je kod preduzeća koja svoju osnovnu delatnost obavljaju realizacijum projekata odnosno projektno orijentisana preduzeća. Karakterišu je velika fleksibilnost, nepostojanje jasno definisanim radnih mesta, za svaki projekat formiraju se projektni timovi iz reda zaposlenih, sa različitim specijalnostima za određeni vremenski period. Zaposleni se angažuju sa punim radnim vremenom u periodu trajanja projekta. Projektni menadžer ima potpunu ovlašćenost i autoritet nad projektom, nosi potpunu odgovornost za projekat i ima na raspolaganju neophodne ljudske resurse sa kojima koordinira.

2.3 Merenje uspešnosti projekta

Za analizu uspešnosti projekta pokazalo se da tradicionalni način merenja uspeha nije dovoljno dobar jer nisu dovoljna ograničenja u vremenu, budžetu i specifikaciji. Potrebno je uspeh projekta posmatrati kratkoročno i dugoročno i zbog toga, za analizu uspešnosti projekta potrebno je kratkoročne tradicionalne mere kombinovati sa dugoročnim kriterijumima uspeha. Neki od dugoročnih kriterijuma su sledeći: oblikovanje tržišnog udela, proširenje programa proizvodnje, povećanje prihoda, zadovoljenje zahteva naručilaca i korisnika i razvoj kapaciteta za budućnost. Shenhar [8] je razvio četiri dimenzije uspeha kojima se meri uspešnost projekta u kratkoročnom, dugoročnom i post projektnom smislu, to su efikasnost, uticaj na naručioca projekta, uticaj na poslovanje/poslovni rezultat i dugoročni uticaj projekta. Ukoliko neke dimenzije budu izostavljene projekat se i dalje smatra uspešnim. Turbulentno okruženje nameće nam nova pravila upravljanja projektom i iz tih razloga nije dovoljno pridržavati se tradicionalnog merenja uspešnosti projekta. Svakodnevni izazovi sa kojima se susreće vođa projekta nameću da nije dovoljno na početku projekta definisati projektni plan i fiksno ga se pridržavati do kraja projekta. Iz tog razloga, vođa projekta se svakodnevno susreće sa izazovima prilikom koordinacije budžeta, terminskog plana i ljudskim resursima na projektu u cilju uspešne isporuke projekta. Kao odgovor na izazove okruženja i zahteve od projekta da bude dinamičan i proaktivan, sve popularniji postaje Agilan metod upravljanja projektima. Prilikom istraživanja primećena je upotreba sledećih metoda za upravljanje IT projektima: PMI metodologija, PRINC2 metodologija, „Waterfall“ model, „Scrum“ i Ekstremno programiranje.

2.4 Projektna spremnost

Primena standardne metodologije i pridruženih pravaca se sprovodi kako bi se povećala mogućnost nastavka dobre

prakse u izvođenju uspešnih projekata i time je predstavljena zrelost kompanije u upravljanju projektima. Smatra se da, ukoliko kompanija uspešno upravlja komponentama projektne spremnosti, ona je dostigla odličan nivo u izvođenju projekata, dakle komponente projektne spremnosti predstavljaju osnovni okvir za određivanje projektne spremnosti kompanije. Pored komponenti projektne spremnosti, postoje još dva kriterijuma koja je neophodno uzeti u obzir prilikom ocenjivanja a to su značaj projekta i strateška pozicija projekta u programu. Kako je projektna spremnost povezana sa vrstom projekta, stanjem u kojem se organizacija nalazi i željenim rezultatom projekta, može se zaključiti da svaki projekat ima sopstveni nivo projektne spremnosti i sve projekte treba zasebno tretirati i analizirati. Komponente projektne spremnosti su: 1) Liderstvo na projektu; 2) Upravljački sistem na projektu; 3) Kompetencije na projektu koje se mogu podeliti na: strateške, menadžment, operacione i tehnološke kompetencije; 4) Tehnologija na projektu.

3. DISKUSIJA REZULTATA

Prilikom izvođenja studije slučaja za uzorak su uzete dve projektne orijentisane IT kompanije. U uzorku se nalazi 7 projekata. Uzorak sadrži podatke o vrsti projekta, svrsi projekta, kompleksnosti odnosno tehnološkoj nesigurnosti, vrsti projekta prema strateškom usmerenju i portfelju. Ocenjivan je uspeh projekta po dimenzijama sveukupnog uspeha, budžeta, terminskog plana, zadovoljstva korisnika, poslovnog rezultata i dugoročnom uticaju projekta na kompaniju. Ocenjivana je i projektna spremnost po projektu analizom liderstva, upravljačkog sistema na projektu, kompetencija na projektu (strateške, operacione, menadžerske i tehničke) i tehnologija na projektu. Prema ispitanom uzorku, u IT kompanijama se izvode „Izvedeni projekti“ i projekti „Prodor u novo polje“ koji su isključivo eksterni ili interni. Pretpostavka je da razlozi za prikazani trend se nalaze u činjenici da su u pitanju kompanije sa rastućim trendom populacije. U cilju da zadrže svoju konkurentsku poziciju na tržištu koje se još uvek razvijaju, kompanije su usmerene na projekte koje ih odžavaju inovativnim i koji im omogućavaju profit. Profit je neophodan kako bi nastavile da se razvijaju jer su interni projekti namenjeni za istraživanje i razvoj pretežno neprofitnog karaktera. Projekti u IT kompanijama su pretežno sa veoma velikom tehnološkom neizvesnošću dok složenost sistema i tempo variraju. Projekti prema vrsti projekta u portfelju pripadaju grupama „Platformski projekti“ i „Derivativni projekti“. Na osnovu podataka može se zaključiti da se ulaže dodatni napor prilikom planiranja i izveštavanja o projektu koji kao rezultat predstavlja osnovu za budući razvoj proizvoda kao i unapređenje lanca vrednosti kada se radi o internom projektu. Zbog njihove pozicije u projektom portfelju preduzeća, uslovljeno je da oni moraju da budu projektovani na način koji omogućava laku nadogradnju, prilagođavanje ili usklađivanje. Sa druge strane prisutni su i projekti koji podrazumevaju manje promene na postojećim proizvodima, uslugama i procesima. Ti projekti su sa niskim stepenom neizvesnosti u toku realizacije i njihova uloga je da produže životni vek proizvoda kao krajnjeg rezultata projekta. Na osnovu

sprovedenog upitnika u toku istraživanja dolazi se do saznanja da IT preduzeće koje pruža usluge ima strateško usmerenje „Usmerenost na klijente“, dok IT preduzeće koje projekte realizuje sa ciljem razvoja proizvoda ima strateško usmerenje „Prednost proizvoda“. Rezultati analize uspeha projekta, pružaju informaciju da nije postojao slučaj u ispitanom uzorku gde budžet za projekat nije bio ispoštovan, prisutan je samo jedan projekat u kome terminski plan u potpunosti nije ispoštovan, dok su u ostalim uzorcima terminski planovi na visokom nivou ispoštovani. Zadovoljstvo korisnika je u više od pola ispitanih projekata na visokom nivou. Analiza je pokazala da do nezadovoljstva korisnika nije došlo zbog loših tehnoloških performansi već zbog loše definisanih zahteva i loše komunikacije između klijenta i vođe projekta.

4. ZAKLJUČAK

U toku upravljanja analiziranim projektima primenjivane su „Vodopad“ metodologije, PMI, PRINCE2, Agilne metodologije, Ekstremno programiranje i „Scrum“ metodologije. Vođe projekta su smatrali da ni jedna metodologija nije u potpunosti odgovorila za postizanje potpunog uspeha projekta. Može se zaključiti da su Agilne metodologije pogodnije za implementaciju projekta jer je potrebno biti u učestalom kontaktu sa klijentom zbog dinamične promene zahteva i provere da li je klijent zadovoljan sa trenutnim rezultatima kao i kakvim rezultatima projekat teži da se postigne. „Scrum“ metodologija se tu pokazala kao najadekvatnija i omogućila je dobre rezultate na projektu. Međutim, pojavljivao se problem sa dostupnošću klijenta kao i razumevanjem zahteva u toku komunikacije između klijenta, posrednika i vođe projekta. Ukoliko su projekti posedovali posrednika između klijenta i vođe projekta, komunikacija je postajala dodatno komplikovana i ishodi su bili često nejasni i nepotpuni. Planske metodologije su pokazale dobre rezultate ukoliko bi se primenile prilikom iniciranja projekta i zaključivanja projekta kod projekata koji imaju definisan rok isporuke proizvoda. Planske metodologije pružaju tačno definisane „stubove“ projekta kojih se treba pridržavati kao što je plan projekta, projektni tim i ključne aktivnosti na projektu. Dodatno kobinovanje i Agilne metodologije omogućava da se u toku implementacije projekta postigne željena efikasnost, kreativno i profesionalno angažovanje svih članova tima, konstantna iteracija između vođe projekta i klijenta i proveravanje zadovoljstva klijenta od početka do kraja projekta. Ukoliko se od samog početka posvećuje posebna pažnja klijentu i ispituje i uvažava njegovo zadovoljstvo projektom, može se na kraju isporučiti proizvod koji je najbliže željama klijenta. Međutim ta konstantna iteracija dodatno opterećuje projektni tim i vođu projekta zbog čestih promena i potrebnog dodatnog angažovanja. Navedeno povlači dodatne troškove. Zbog toga je potrebno odrediti učestalost provere zahteva i zadovoljstva korisnika, a upravo to pružaju „Scrum“ metode. Kod projekata sa fiksnom cenom koštanja i strogo definisanim rokom isporuke projektnog proizvoda, u toku upravljanja preporučuje se planska metodologija (PMI ili PRINCE2). IT kompanije čija je osnovna delatnost razvoj softvera na zahtev druge kompanije ili

top menadžmenta, primenjuje metodu Ekstremno programiranje kao osnovu realizovanja projekata i u određenim slučajevima kombinuje sa "Scrum" metod. Kombinacijom ta dva metoda postuže efikasnost u upravljanju projektom što joj omogućuje "Scrum" i efikasnost inženjerske prakse odnosno programiranja prilikom kodiranja softvera koje joj omogućuje metoda Ekstremno programiranje. Nakon izvršenog istraživanja i donesenih zaključaka, može se zaključiti da su hipoteze opravdane.

5. LITERATURA

- [1] Project Management Institute, „*Project Management Body of Knowledge*“ – PMBOK fourth edition, serbian translation, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka, 2010.
- [2] Kerzner, H, „*Project Management*“, Hoboken: John Wiley & Sons, 2006.
- [3] Morača S, Radaković N., „*Menadžment projekata*“, Novi Sad, 2013
- [4] Buttrick, R, „*The Project Workout*“ Edinburgh: Edinburgh Gate, 2009.
- [5] Poli M, „*Strategic Project Management*“, School of Tehnology Management, Stevens Institute of Tehnology, 2010.
- [6] Wheelwright, S., & Clask, K, Creating project plans to focus product development. „*Harvard Business Review*“, 70-82, 1992.
- [7] Poli M, „*Strategic Project Management*“ School of Tehnology Management, Stevens Institute of Tehnology, 2010.
- [8] Shenhar, A., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A, Project Success: A multidimensional strategic concept. „*Long Range Planing*“, 34 (6), 699-725, 2001.

Kratka biografija



Maja Kričko rođena je u Beogradu 1989.god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta – Projektni menadžment odbranila je 2014.god.

ISTRAŽIVANJE KLIME U ORGANIZACIJI RESEARCHING OF ORGANIZATIONAL CLIMATE

Edita Bulajić Francescato, Leposava Grubić- Nešić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratik sadržaj – Rad polazi od rezultata istraživanja organizacione klime u jednoj organizaciji. Na osnovu dobivenih rezultata i utvrđenih vrednosti za pojedine varijable organizacione klime u ispitivanoj organizaciji (ocene od 3,01 do 4,28 na skali školskih ocena): razvoj karijere; unutarnje komuniciranje i informiranje; nagrađivanje; stručna osposobljenost i učenje; rukovođenje; organiziranost; poznavanje misije i vizije; unutarnji odnosi; eksplicirani su predlozi poboljšanja kritičnih aspekata klime. Ponudene preporuke mogu poslužiti organizacijskim stručnjacima za unapređenje sistema upravljanja ljudskim resursima organizacije.

Abstract – This study started from the exploration of organization climate in an organization. On the ground of this results and the values for the each variable of organization climate (values from 3,01 -4,28 on the scale of school grade) such as: career development; internal communication and informing; awarding; expert knowledge and learning; leadership; the level of organization; knowing the vision and mision and internal relationships, the recommendations for improvement are made. The proposed recommendations could be usefull for the organizational experts in the sense the improvement of human resource management system.

Ključne reči: organizaciona klima, dimenzije organizacione klime, psihološka klima, zadovoljstvo poslom.

1. UVOD

Savremeni trendovi i kretanja na globalnom tržištu postavljaju uvek nove zahteve pred učesnike tržišne utakmice.

Procesi redizajniranja organizacije se više ne ograničavaju na promene u strukturi već je potrebno iznaći i načine uticanja i na dinamičke organizacione faktore poput organizacione klime.

Organizaciona klima je tako važan organizacijski koncept koji se pobliže može odrediti kao skup svih onih aspekata interne organizacijske situacije koji su zaposlenicima bitni odnosno značajni, te tako utiču na kognicije, emocije i ponašanje zaposlenih u organizaciji, pa se klima postavlja kao jedan od najvažnijih nematerijalnih, psihosocijalnih faktora funkcionisanja i razvoja organizacije [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor dr Leposava Grubić- Nešić, vanr. prof.

2. TEORIJSKI DEO

2.1. Organizaciona klima

Klima se prvi put eksplicitno spominje 1939. kada su Levin, Lipit i Vajt (Lewin, Lippit i White) objavili rezultate svoje studije o eksperimentalno kreiranim socijalnim klimama u dečaćkim grupama, a Levinovu teoriju polja iz 1951. mnogi drže za začetak istraživanja organizacione klime. Ova teorija posmatra ponašanje ljudi (B) kao funkciju (f) interakcije između osobe (P) i od njesubjektivno percipirana okruženja (E).

$$B = f(P, E)$$

2.2. Konceptualizacija i definisanje organizacione klime

Iskristalizirala su se DVA osnovna pravca u definisanju organizacione klime:

- objektivistički i
- subjektivistički.

Zastupnici objektivističkog pristupa Pejn i Pag (Payne i Pugh, 1976) sugerišu da je organizaciona klima proizvod objektivnog konteksta i strukture organizacije, da egzistira nezavisno od percepcije članova organizacije i da je organizacioni atribut, a ne individualni koje bi se pa definisao pomoću tipičnih ponašanja, stavova i osećanja u organizaciji. Subjektivistički pristup tretira klimu kao set na percepciji baziranih deskripcija organizacionih funkcija, događaja i procesa.

2.3. Organizaciona klima i slični ili granični konstrukti

Organizaciona klima vs. psihološka klima

„Psihološka klima (individualna percepcija i opis organizacijske situacije) predstavlja neagregirane individualne percepcije subjektivne okoline, i bliži je konceptu zadovoljstva poslom (afektivna reakcija na organizacijsku situaciju) nego organizacijskoj klimi, dok je organizacijska klima karakteristika socijalnih sustava“ [2].

Organizaciona klima vs. organizaciona kultura

Organizaciona je kultura ukorenjena u vrednostima, verovanjima i pretpostavkama koje nose članovi organizacije i nalazi se duboko u strukturi organizacije.

Suprotno tome, organizaciona se klima odnosi na one aspekte okruženja koje članovi organizacije svesno uočavaju, odnosno na način na koji opažaju tj. kako vide i osećaju kulturu koja postoji u njihovoj organizaciji.

To je relativno konstantna grupa opažaja koju nose članovi organizacije, a koja se odnosi na karakteristike i kvalitet organizacione kulture.

Organizaciona klima vs. Job satisfaction

„Organizacijska ili psiho-socijalna klima se obično definira kao percepcija svih onih aspekata radne okoline (dogadaji, postupci, pravila, odnosi) koji su članovima organizacije psihološki smisleni, odnosno značajni.

Referentni okvir je organizacija u cjelini. Zadovoljstvo poslom spada u stavove prema radu. Definira se kao poželjno ili pozitivno emocionalno stanje koje rezultira iz nečije procjene njenog/njegovog posla ili doživljaja i iskustva na tom poslu.

Za razliku od klime, ovdje se radi o individualnom afektivnom odgovoru na radno okruženje, dok se kod klime radi o zajedničkoj deskripciji organizacijskog okruženja zaposlenih“ [3].

Organizaciona klima vs. Leadership

Rani teoretičari (Lewin, Likert, Stringer, McGregor...) smatrali su rukovođenje za važan organizacioni faktor koji utiče na percepciju klime od strane zaposlenih, a neki od njih su stil rukovođenja i izjednačavali sa klimom u organizaciji. Većina savremenih istraživača mišljenja je da bi (ruko)vođenje i klimu trebalo tretirati odvojeno te da bi ponašanja i stilove vođstva trebalo posmatrati isključivo kao pokretače ili prethodnice klime.

2.4. Tipologija organizacione klime

Najveći broj tipologija organizacione klime vodi se pri razlikovanju istih prema stilovima rukovođenja, odnosno stepenu participacije podređenih i odnosu poverenja podređenih i nadređenih koji vlada u nekoj organizaciji pa tako Renzis Likert razlikuje stilove rukovođenja, odnosno klime:

1. Ekstremno-autokratski/autoritativni
2. Dobročudno-autokratski/benevolentno-autoritativni
3. Demokratski /konsultativni
4. Participativni stil, odnosno klimu.

2.5. Dimenzije organizacione klime

Centralni element istraživanja organizacione klime čini pretpostavka da se radna sredina može opisati putem nekolicine dimenzija. U našem ćemo istraživanju ispitati 12 apriornih dimenzija organizacijske klime i to:

1. Organizovanost
2. Stručna osposobljenost i učenje
3. Odnos prema kvalitetu
4. Nagrađivanje
5. Unutrašnja komunikacija i informisanje
6. Unutrašnji odnosi
7. Vođenje
8. Pripadnost organizaciji
9. Poznavanje misije, vizije i ciljeva
10. Motivacija i zauzetost
11. Razvoj karijere
12. Inovativnost, inicijativnost

3. ISTRAŽIVAČKI DEO

3.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada je ispitivanje apriornih dimenzija organizacione klime u organizaciji.

3.2. Cilj istraživanja

Cilj ovog primenjenog istraživanja je da na celovit, sažet i razumljiv način istraži organizacionu klimu jedne novosadske organizacije i eventualni uticaj demografskih karakteristika na istu. Tako ćemo proceniti trenutno stanje razvijenosti organizacione klime u dotičnoj organizaciji te stvoriti podlogu za implementaciju adekvatnih rešenja potrebnih za kvalitetnije upravljanje ljudskim resursima.

3.3. Hipoteze istraživanja

- *Opšta hipoteza:*

H1: Pretpostavlja se da zaposleni percipiraju organizacionu klimu u preduzeću kao visoko razvijenu.

- *Posebne hipoteze:*

H2: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime između pripadnika različitih polova, tj. muškaraca i žena.

H3: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na to koji položaj u organizaciji zauzimaju.

H4: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na njihov staž u organizaciji.

H5: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na njihovu dob tj. godine života.

H6: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na njihov stepen stručne spreme.

3.4. Populacija i uzorak istraživanja

Populaciju istraživanja iz koje je izabran slučajni uzorak čini 105 zaposlenih jednog novosadskog preduzeća. Anketirano je 92 zaposlenih (N=92), a to čini 87.62% ukupne populacije ove organizacije. Uzorak obuhvata ispitanike oba pola, različitih dobi, dužine radnog staža i nivoa obrazovanja, koji rade različite poslove i imaju različitu odgovornost na radu.

3.5. Metod, tehnike i instrumenti istraživanja

Metode koje su korišćene prilikom izrade ovog rada su literarna, grafička, deskriptivna, odnosno statistička, a cilj je bio da ostvarimo sveobuhvatan uvid u tematiku. Načini obrade podataka su odabrani u skladu sa postavljenim predmetom istraživanja, ciljevima i postavljenim hipotezama. U teorijskom delu rada korišćena je analiza sadržaja dostupne domaće i strane literature, sa osvrtom na radove iz oblasti menadžmenta ljudskih resursa i istraživanja organizacione klime te deskriptivni i komparativni metod. Za prikupljanje podataka koristili smo tehniku anketiranja, a istraživački instrument u okviru procesu anketiranja je upitnik. Anketni se upitnik sastoji od 60 tvrdnji, odnosno 12 apriornih dimenzija koje obuhvataju po 5 tvrdnji, a ispitanici su na petostepenoj Likertovoj skali iskazali stepen svog slaganja, odnosno neslaganja sa svakom pojedinom tvrdnjom

zaokruživanjem jednog od ponuđenih odgovora od 1 do 5: 1-uopšte se ne slažem, 2- delomično se ne slažem, 3-niti se slažem niti ne slažem, 4-uglavnom se slažem, 5- u potpunosti se slažem. Drugi deo upitnika čine pitanja koje se odnose na demografske podatke o ispitanicima.

3.6. Način obrade podataka

Podaci dobijeni pomoću instrumenta istraživanja obrađivaće se na sledeće način: podaci će, primenom deskriptivne statistike, biti izraženi merama prebrojavanja (apsolutnim i relativnim frekvencijama) uz kvalitativnu analizu podataka. Za statističku obradu podataka korišten je program Microsoft Excel, kao i statistički program za obradu podataka SPSS Statistic verzija 19.0.0.

3.7. Provera hipoteza

Provera opšte hipoteze:

H1: Pretpostavlja se da zaposleni percipiraju organizacionu klimu u preduzeću kao visoko razvijenu.

Prvi zadatak u našem istraživanju bio je izračunati srednje aritmetičke vrednosti i tako ispitati 12 apriornih dimenzija organizacione klime, utvrditi stepen njihove razvijenosti te na osnovu toga dijagnostifikovati stanje sveukupne organizacione klime u organizaciji.

Dobivene rezultate, odnosno srednje aritmetičke vrednosti za svaku od 12 apriornih dimenzija organizacione klime grupisali smo po principu "semafora" – u crvenu, žutu i zelenu zonu. Dimenzije su uglavnom grupisane u "zelenu", odnosno "žutu" zonu tj. visoke i srednje visoko ocenjene kategorije dok su najniže ocenjene dimenzije i one ulaze u "crvenu" zonu razvoj karijere (3.01), nagrađivanje (3.12) i donekle stručna osposobljenost i učenje (3.44). Najviše su ocenjene dimenzije odnos prema kvaliteti (4.28), inovativnost i inicijativnost (3.94), unutrašnji odnosi (3.88), vođenje (3.82) i organizovanost (3.80). Nešto slabije ocenjene su dimenzije motivacija i zauzetost (3.78), pripadnost organizaciji (3.67), poznavanje misije, vizije i ciljeva (3.63) te unutrašnja komunikacija i informisanje (3.61). Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da je ista relativno razvijena te je hipoteza H1 delomično potvrđena.

Provera posebnih hipoteza:

Drugi problem ovog istraživanja bio je ispitati razlike u percepciji organizacijske klime s obzirom na različita demografska obeležja ispitanika: pol, položaj u organizacijskoj strukturi, staž u organizaciji, dob i stepen obrazovanja. Za svaku od hipoteza izabrana je odgovarajuća statistička metoda za ispitivanje statističke značajnosti razlika srednjih vrednosti dimenzija organizacione klime u odnosu na pol, položaj u organizaciji, staž, starosnu dob, odnosno stepen stručne spreme.

H2: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime između pripadnika različitih polova, tj. muškaraca i žena.

Hipoteza H2 testirana je primenom Kolgomorov – Smirnov testa normalnosti, odnosno t-testa za nezavisne uzorke te Man-Whitney U testa. Nije ustanovljena statistička značajna razlika među rezultatima 12 apriornih

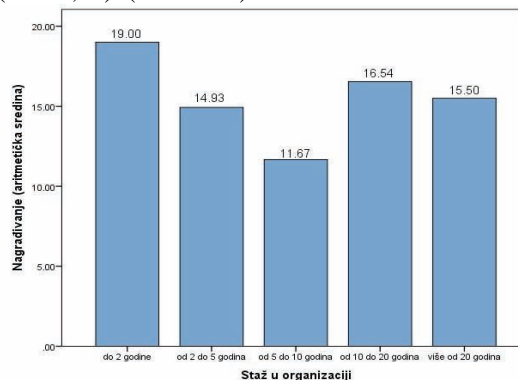
dimenzija organizacione klime s obzirom na pol zaposlenih te hipoteza H2 nije potvrđena.

H3: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na to koji položaj u organizaciji zauzimaju

Hipoteza H3 testirana je primenom Shapiro-Wilkov testa normalnosti, odnosno ANOVA analize te Kruskal-Wallisovog H testa. Nije ustanovljena statistička značajna razlika među rezultatima 12 apriornih dimenzija organizacione klime s obzirom na to koji položaj u organizaciji ispitanici zauzimaju te hipoteza H3 nije potvrđena.

H4: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na njihov staž u organizaciji.

Hipoteza H4 testirana je primenom Shapiro-Wilkov testa normalnosti, odnosno ANOVA analize te Kruskal-Wallisovog H testa. Hipoteza H4 je samo delomično potvrđena budući postoji statistički značajna razlika kod subskale „Nagrađivanje“ između populacija sa različitim dužinom staža u organizaciji: ($F(4, 77) = 2.373, p = 0.017$) dok kod preostalih 11 dimenzija organizacione klime nije ustanovljena statistička značajnost. Naime, zaposleni do 2 godine visoko procenjuju dimenziju „Nagrađivanje“ ($M=19$), slede ih zaposleni koji su proveli u preduzeću od 10 do 20 godina ($M=6,54$), zaposleni više od 20 godina ($M=15,50$) te oni sa stažom od 2 do 5 godina ($M=14,93$). Najniže procenjuju ovu dimenziju zaposleni koji u preduzeću rade od 5 do 10 godina ($M=11,67$). (Slika br.1)



Slika 1. Dimenzija nagrađivanje u odnosu na godine staža u organizaciji

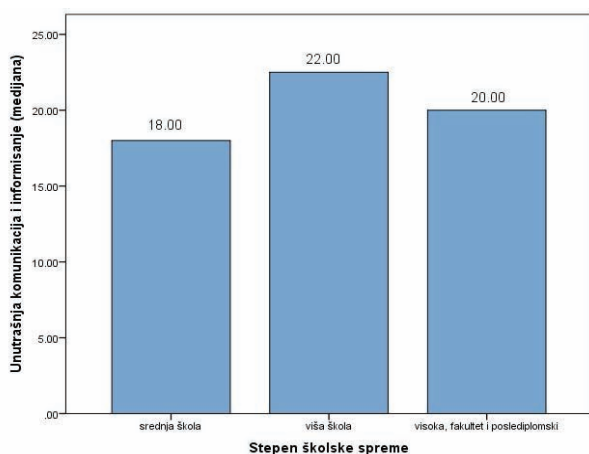
H5: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione klime među zaposlenima s obzirom na njihovu dob tj. godine života.

Hipoteza H5 testirana je primenom Shapiro-Wilkov testa normalnosti, odnosno ANOVA analize te Kruskal-Wallisovog H testa. Nije ustanovljena statistička značajna razlika među rezultatima 12 apriornih dimenzija organizacione klime s obzirom na starosnu dob ispitanika te hipoteza H5 nije potvrđena.

H6: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna razlika u percepciji apriornih dimenzija organizacione

klime među zaposlenima s obzirom na njihov stepen stručne spreme.

Hipoteza H5 testirana je primenom Shapiro-Wilkov testa normalnosti, odnosno ANOVA analize te Kruskal-Wallisovog H testa. Hipoteza H6 je samo delomično potvrđena budući je razlika srednjih vrednosti „Unutrašnje komunikacije i informisanja“ između kategorija školske spreme statistički značajna ($\chi^2(2, 81) = 6.326, p = 0.042$). Zaposleni sa višom stručnom spremom procenjuju ovu dimenziju višom od onih sa visokom stručnom spremom, a ovi pa više od onih zaposlenih sa srednjom stručnom spremom. (Slika br.2) Kod preostalih 11 dimenzija organizacione klime nije ustanovljena statistička značajnost.



Slika br. 2 Dimenzija unutrašnje komunikacije i informisanja u odnosu na stepen školske spreme

4. ZAKLJUČAK I PREDLOZI MERA ZA POBOLJŠANJE

Sagledavši rezultate istraživanja da se zaključiti da je organizaciona klima u preduzeću NS sa aspekta visoko i srednje ocenjenih dimenzija zadovoljavajuća dok u oblasti nisko procenjenih dimenzija i to pre svega razvoja karijere i nagrađivanja kao i stručnog osposobljavanja i učenja valja poduzeti korake za poboljšanje trenutne situacije. Potrebno je odrediti jasno, objektivno, transparentno merilo napredovanja, uvesti tzv. karijerne razgovore sa zaposlenima pomoću kojih će se usaglasiti potrebe organizacije i zaposlenih, izraditi osnovni plan karijere za svakog zaposlenog ponaosob, odnosno uvesti godišnje individualne planove napredovanja svakog pojedinca te evaluirati iste barem na godišnjem nivou. Onemogućiti svaku vrstu protekcije i nepotizma jer deluje demotivirajuće na zaposlene. Preduslov uspeha svake organizacije pa i pojedinaca uposlenih u njoj jeste motivacija zaposlenih, a ovu je moguće - između ostalog - ostvariti preciznim i jasno uspostavljenim sistemom nagrađivanja – materijalnim i nematerijalnim. Rukovodioci treba da postanu lideri i da svojom vizijom i entuzijazmom nauče motivirati zaposlene tj. svoje saradnike. Svaki uloženi napor zaposlenog valja nagraditi i omogućiti da zaposleni sistem nagrađivanja percipira kao pravedan.

Treba promovirati pozitivnu umesto negativne motivacije. Naime, umesto kritike ili kazne za loše obavljen posao, koju naravno ne treba eliminirati, valja preferirati nagrađivanje kao pozitivnu motivaciju npr. za početak u vidu pohvale javno izrečene pred svim zaposlenima. Rukovodioci ne treba da ignorišu potrebe zaposlenih i da se autistično drže svojih stavova već treba da razgovaraju sa zaposlenima. Valja uvesti godišnje razgovore lidera i zaposlenih. Treba da se utvrde individualni motivatori za svakog zaposlenog te na osnovu toga izrade za svakog od njih individualne motivacione kartice. U preduzeću se mora urediti sistematizovan priliv novih znanja, insistirati na permanentnom obrazovanju i osposobljavanju svih zaposlenih. Znanja i kompetencije mora da se razvijaju planski, sistematski i ciljano. Svim zaposlenima valja ponuditi jednaku mogućnost za učenje, Potrebno je uvesti i praćenje, odnosno merenje efikasnosti učenja. Takođe je potrebno poboljšati unutrašnju komunikaciju i informisanost npr. internim časopisom – štampanim i elektronskim - kojim bi se svi zaposleni obaveštavali o aktualnim događanjima, organizovanjem team building na nivou celog preduzeća kako bi se zaposleni upoznali međusobno i stvaranjem ličnih kontakata popravili unutrašnju komunikaciju u preduzeću. Na taj bi se način pojačao i osećaj pripadnosti te lojalnost organizaciji. Rukovodioci treba da konstantno prate organizacionu klimu kao i klimu pojedinih radnih jedinica (subklime) te vrše godišnja merenja istih. O rezultatima istraživanja valja redovno informisati sve zaposlene.

5. LITERATURA

- [1] Z. Sušan, "Organizacijska klima i kultura", Jastrebarsko, Naklada Slap, 2005.
- [2] M. Bogdanović, "Organizacijska klima u funkciji unaprjeđenja menadžmenta ljudskih resursa", FBIM Transactions, 15 01, (1), str. 1-17, 2013.
- [3] AT Adria, "Pregled istraživanja organizacijske klime i zadovoljstva poslom u Hrvatskoj i Sloveniji od 2001. do 2005. godine", Zagreb, AT Adria, 2006.

Kratka biografija:



Edita Bulajić Francescato rođena je u Rijeci (RH) 1968. godine. 1991. diplomirala na Pedagoškom fakultetu u Rijeci, smer Hrvatski ili srpski jezik i književnosti. Master rad na Fakultetu Tehničkih Nauka iz oblasti Motivacija za rad na katedri za Industrijsko inženjstvo i menadžment odbranila je 2014. godine.

MODEL OSIGURANJA AUTOMATIZOVANIH TRANSPORTNIH SISTEMA NA PRIMERU J.P.TRANSNAFTA**MODEL ASSURANCE AUTOMATED TRANSPORT SYSTEMS ON DIAMETER OF PUBLIC COMPANY TRANSNAFTA**

Filip Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Cilj ovog istraživanja jeste naučna deskripcija savremenih procesa primene modela risk menadžmenta u osiguranju automatizovanih transportnih sistema na primeru JP Transnafta, zatim naučni opis činioca strukture procesa primene ovog modela u sferi prevencije rizika kod osiguranja cevovodnog transporta, kao i naučni opis funkcija, odnosa i veza koje su vezani za oblast osiguranja i naučni opis svih kvantitativnih i kvalitativnih svojstava upravljanja ovim konceptom u Republici Srbiji.

Abstract – The scientific objective of this research is a scientific description of modern process model application risk management in insurance automated transport system on the example Transnafta, then a scientific description of the structure factor of the process of implementation of this model in the field of prevention of risks in insurance pipeline transportation, as well as a scientific description of the functions, relationships and connections related to the insurance business and scientific description of the quantitative and qualitative characteristics of the management of this concept in the Republic of Serbia

Ključne reči: *Osiguranje, transport, automatizovani transportni sistemi, rizici*

1. UVOD

Nagli razvoj tehnike i tehnologije, strukturalne promene privrede i velike integracije svetskih razmera postavljaju imperativno razvoj savremenog saobraćaja odnosno transporta. Savremen, efikasan i racionalan saobraćaj je normalna pretpostavka za nesmetano funkcionisanje sveobuhvatnog privrednog sistema kako u domaćim, tako i u međunarodnim razmerama.

Savremeni transport ima tri osnovna svojstva: ekonomičnost, brzinu i sigurnost. Sigurnost u prevozu je u posebnim situacijama najznačajnija osobina za konkretne prevoze. To je najčešće kada se radi o prevozu robe velikih vrednosti. Sigurnost u prevozu je, zbog naglog razvoja tehnologije, u konstantnom porastu. Međutim, apsolutne sigurnosti u prevozu ipak nema jer se u saobraćaju povećavaju rizici. Na sigurnost u prevozu u velikoj meri utiče i transportno osiguranje bez koga nije moguće zamisliti moderno organizovani saobraćaj.

NAPOMENA:

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

U istraživanju se polazi od generalne hipoteze da osiguranje industrijskih sistema u R. Srbiji ima značajno učešće u sektoru neživotnih osiguranja i da će i u budućnosti imati rast (izgradnjom Južnog toka i sistema produktovoda) i pored ekonomske krize koja ima negativan uticaj na privredu i finansijski sistem. Iz ove hipoteze izvodi se niz posebnih hipoteza:

- Postojeći privredni sistem u Srbiji može se okarakterisati kao nedovoljno razvijen, posebno u pogledu osiguranja.
- Efekti globalne ekonomske krize imaju negativni uticaj na transportnu privredu a samim tim i na tržište osiguranja u Srbiji, koji se ogleda kroz pad prosečne premije osiguranja i rast izdataka za štete, a samim tim smanjena izdvajanja za preventivu.
- U budućnosti je za očekivati dalji rast sektora osiguranja, a time i rast osiguranja transportnih sistema i neophodnost iznalaženja novih modela osiguranja istih.

2. TRANSPORT KAO USLOV ZA NORMALNO FUNKCIONISANJE PRIVREDE

Idealnih vidova i vrsta prevoza, kod kojih su u potpunosti izražene sve ove osobine, nema niti su sva ova svojstva savremenog saobraćaja od istog značaja u svakom konkretnom prevozu. Ova konstatacija ukazuje na to da se za svaki konkretan prevoz robe moraju iznalaziti optimalna rešenja, a to je u savremenim složenim uslovima veoma težak posao koji zahteva posebnu stručnost. Prema tome, teško je odgovoriti na pitanje koja je vrsta prevoza najpogodnija. To zavisi od pogodnosti prevoza – prevoznih puteva, kao i od sredstava, od vrste robe koja se prevozi, količine, kao i od brzine kojom roba treba da se preveze.

2.1. Vrste transporta

U današnje vreme, kada govorimo o savremenom prevozu robe, odnosno savremenim transportnim sistemima, onda pre svega mislimo na integralni, multimodalni i kombinovani transportni sistem.

Sva tri sistema u načelu imaju približno iste osobine, po principu „od vrata – do vrata“, ali postoje određeni elementi koji ih jasno odvajaju u domenu vrste manipulacije, načina prevoza za vrstu tehničkog, ambalažnog i prevoznog sredstva, kao i prema ulozi pojedinih sistema.

Osnovno obeležje integralnog transporta je mogućnost transporta komadnih roba, uz upotrebu kontejnera ili

paleta, od jednog mesta – proizvođača robe, do drugog mesta – potrošača robe i to jednom vrstom transporta, bilo železnicom, drumskim ili nekim drugim transportnim sredstvom.

Pod kombinovanim transportom podrazumeva se prevoz robe uz upotrebu najmanje dva načina prevoza (pomorsko-rečni, rečno-drumski, železničko-rečni i sl.). Pored toga što se roba prevozi primenom najmanje dva transportna sredstva ne menja se sud u kome se roba prevozi (kontejner ili paleta) pa to smanjuje troškove pretovara, skraćuje vreme prevoza, smanjuje potražnju materijala za pakovanje i sl.

2.1.1. Multimodalni transport

Multimodalni transport se odnosi na vozilo koje se prvo uključuje u transportni proces sa teretom ukrucanim u njega. To vozilo samo postaje teret kada se ukrca na neko drugo (veće) prevozno sredstvo, naravno sa teretom koji nosi. Tako danas u primeni imamo prevoz drumskih teretnih vozila (kamiona, prikolica, poluprikolica) železničkim kolima, zatim prevoz železničkih kola drumskim vozilima, prevoz drumskih teretnih vozila i železničkih kola brodovima u rečnom i pomorskom saobraćaju i sl.

Ovakvim sistemom prevoza (multimodalnim transportom) omogućeno je pružanje kompletne usluge „od vrata do vrata“, povećanje produktivnosti rada organizatora prevoznog procesa, sniženje troškova transporta, smanjenje troškova pakovanja, smanjenje oštećenja stvari pri transportu i dr

Razvoj sistema kvaliteta odlučivanja se ne postojbe samo korišćenjem savremenih sredstava, tehnologije, automatizacije i sl. nego i stepenom primene određenog iskustva, znanja, sposobnosti svih zaposlenih koji učestvuju u procesu. U preduzećima sa strateškim pristupom, menadžment, preuzimanjem mera i procesima planiranja, iznalazi mogućnosti kako bi osigurao uspeh u dugom roku.

Neophodno je rangiranje problema prema značajnosti i hitnosti jer nije moguće posvetiti se podjednako svim problemima. Takođe, menadžer mora da vodi računa da li ima nadležnosti i odgovornosti za rešavanje dotičnog problema.

2.1.2. Cevovodni transport

Cevovod je prevoz robe kroz cev. Najčešće su to gas i tečnost, ali takođe obuhvata vakum cevi koje mogu transportovati tvrde kapsule pomoću komprimovanog vazduha. Najvažniji cevovodi su cevovodi za transport sirove nafte i prirodnog gasa.

Cevovodni transport obuhvata transport tečnih proizvoda (nafta, gas, ulje, kiselina, voda, vodena para...) putem cevi. Izvodi se na dva osnovna načina: vazдушnim i podzemnim putem. Cevovodni transport omogućava snabdevanje energijom i vodom u velikim gradovima i u naseljenim mestima.

Distribucija je prenos gasovitih ugljovodonika od gasovoda za transport do kupca, gasovodima radnog pritiska 16 bar i niži. Cevovod je funkcionalno spojen niz cevi sa pripadajućom armaturom i opremom koje su povezane i postavljene na propisan način koji služi za transport tečnih i gasovitih ugljovodonika i distribuciju

gasovitih ugljovodonika: gasovodi, naftovodi i produktovodi.

Gasovod je cevovod za transport i distribuciju gasovitih ugljovodonika. Gasovodi su međudržavni sistem cevovoda za transport gasa.

Naftovod je cevovod za transport sirove nafte od otpremne stanice, sabirno-otpremnice ili terminala do rafinerije nafte, kao i međudržavni sistem za transport nafte.

Produktovod je cevovod koji služi za transport tečnih derivata nafte od rafinerijskog postrojenja do kupca ili skladišta.

3. TRANSPORTNA OSIGURANJA

Pod transportnim osiguranjem se podrazumeva "osiguranje stvari koje se prevoze, osiguranje stvari u skladištu dok pripremljene za prevoz čekaju na utovar (ukrcaj), osiguranje stvari u skladištu po završenom prevozu dok čekaju dalju otpremu (osiguranje karga) i osiguranje prevoznih sredstava (osim kopnenih) kojima se prevoze stvari i putnici ili služe kao tehnička sredstva ili sredstva za obavljanje radova (osiguranje kaska-rečnog, pomorskog i avio)". Transportno osiguranje je imovinsko, ali ga *mnoge specifičnosti* koje sadrži izdvajaju u posebnu granu osiguranja.

S obzirom na *predmet* koji se osigurava osnovna uobičajena podela transportnih osiguranja je podela na osiguranje prevoznih sredstava (kasko), osiguranje robe koja se prevozi (kargo) i osiguranje odgovornosti koja može biti odgovornost prema trećim licima (kasko) ili odgovornost prevoznika za robu koju je preuzeo radi transporta.

3.1. Osiguranje automatizovanih transportnih sistema

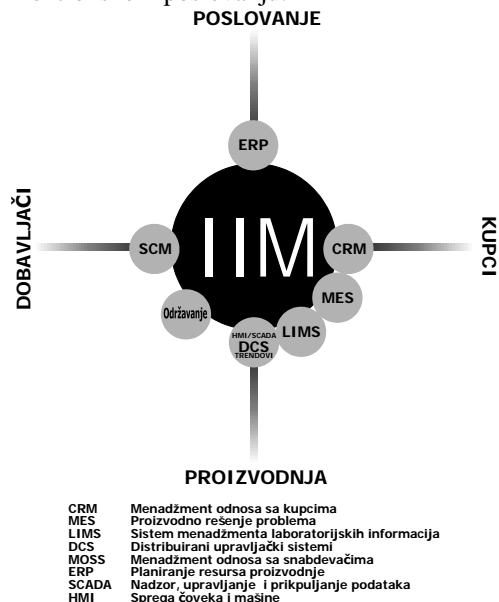
U okviru imovinskih osiguranja istaknuto mesto, kako po broju osiguranja, tako i po visini premije osiguranja zauzima osiguranje industrijskih sistema.

Specifičnost ove vrste osiguranja se ogleda u sagledavanju rizika koji ovi sistemi nose u sebi. Što je veći stepen automatizovanosti, to je gotovo siguran znak da se informacije koje su značajne za sagledavanje rizika, a sa tim i načina osiguranja, mogu dobiti u elektronskoj formi. Osiguravajuća društva moraju od osiguranika da zahtevaju ispunjenje određenih kriterijuma, u pogledu prikupljanja informacija koja su ključna sa stanovišta određivanja premije osiguranja. To zapravo znači da osiguranici moraju da omoguće uvid u informacije koje se nalaze u okviru njihovog industrijsko informacionog menadžmenta. O tehnicima koja se primenjuje za prikupljanje ovih informacija biće više objašnjeno u tekstu koji sledi nakon objašnjenja tehnike osiguranja u automatizovanim sistemima.

3.2. Informacione tehnologije kao podrška odlučivanju

Informacione tehnologije predstavljaju specifično polje inženjeringa koje obuhvata računarske – hardverske sisteme, softverske sisteme i komunikacione sisteme u cilju prikupljanja, prezentacije, čuvanja, prenosa i upotrebe informacija. Informacione tehnologije omogućuju nove primene putem kojih se ostvaruje konkurentska prednost. IT omogućavaju preduzećima da ostvare konkurentsku prednost po osnovu nižih troškova ili diferenciranja proizvoda ili usluga. Informacione tehnologije imaju najveću primenu u:

- Planiranju resursa preduzeća (*Enterprise Resource Planning – ERP*),
- Upravljanju odnosima sa klijentima (*Customer Relationship Management – CRM*),
- Upravljanju lancem nabavki (*Supply Chain Management – SCM*),
- Elektronskom poslovanju.



Slika 1. Povezanost industrijsko informacionog menadžmenta

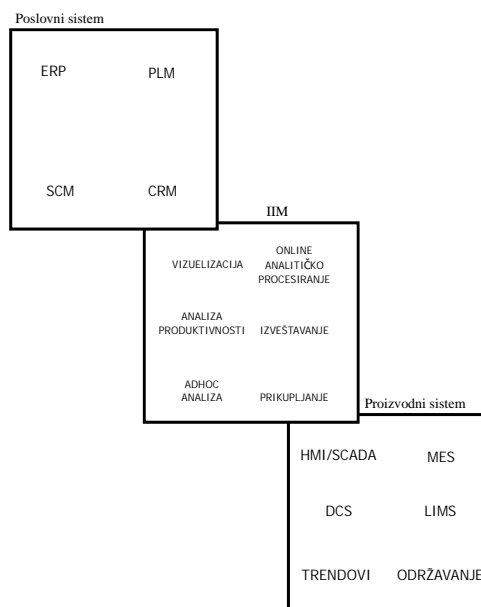
3.3. Prikupljanje informacija iz automatizovanog sistema

Prikupljanje informacija u okviru automatizovanih sistema obavlja se u okviru nadzorno upravljačkih sistema. Nadzorno-upravljački sistemi su delom proistekli iz potrebe za jednostavnim pristupom informacijama i potrebe zadavanja upravljačkih akcija sa nekog udaljenog mesta, jer samo kvalitetna i pravovremena informacija može omogućiti brže, lakše i sigurnije donošenje upravljačkih odluka i brže ostvarivanje ciljeva postavljenih proizvodnji. Nadzorno upravljanje i akvizicija podataka - SCADA¹ je osnovni koncept koji stoji iza resursa informisanja u okviru industrijskih procesa, ali isto tako i u oblastima BMS², kontrole saobraćaja.

SCADA sistemi se koriste za različite industrijske procese, kao što su na primer, proizvodnja: čelika, prehrambenih proizvoda, automobila, vode i sl., u elektranama (konvencionalnim i nuklearnim) i elektrodistribuciji, hemijskoj industriji. Pored toga koriste se i u nekim eksperimentalnim postrojenjima, kao što su laboratorijska istraživanja, u centrima za testiranje i procenu.

¹ SCADA – Skraćenica engleskog termina - Supervisory Control and Data Acquisition

² BMS – Engleski termin za upravljanje (grejanjem, hlađenjem, ventilacijom, osvetljenjem,...) u građevinskim objektima (Building Management System)



Slika 2. Mesto i osnovi sadržaji IIM.

4. SCADA SISTEM U JP TRANSNAFTA PANČEVO

Javno preduzeće Transnafta osnovano je 2005. godine od strane Vlade Republike Srbije radi obavljanja energetske delatnosti od opšteg interesa. Osnovni zadatak kompanije je stvaranje uslova za siguran i pouzdan cevovodni transport sirove nafte u funkciji energetske bezbednosti, kao i obezbeđivanje kontinuiteta snabdevanja sirovom naftom.

J.P. Transnafta obavlja delatnost transporta nafte naftovodom koji se prostire na trasi od reke Dunav na granici sa Republikom Hrvatskom do Pančeva u ukupnoj dužini od 154,4 km. Pripadajuću infrastrukturu naftovoda čini terminal u Novom Sadu sa četiri rezervoara za sirovu naftu od po 10.000 m³, dispečerskim centrom i pumpnom stanicom, mernom stanicom u Pančevu i osam blok stanica duž trase naftovoda.

U J.P. Transnafta Novi Sad je 2010. godine započeta rekonstrukcija i modernizacija bazirana na IT tehnologiji i automatizaciji, čime se postiže veća bezbednost i pouzdanost rada celokupnog sistema i unapređenje transportnog sistema sirove nafte. Uvođenjem SCADA sistema u J.P. Transnafta Novi Sad započeta je modernizacija kao nešto što je neizbežno i prekopotrebno kako bi se transportni procesi podigli na viši i pouzdaniji nivo.

Prednosti SCADA sistema su: alarmiranje na vreme, brza reakcija pri nepredviđenim okolnostima, povećan je nivo tačnosti mernih veličina, smanjen stepen greške.

Sistem daljinskog upravljanja i nadzora obuhvata blok stanice na trasi naftovoda, Terminal Novi Sad. Blok stanice duž trase naftovoda DN-1 i DN-2 služe za izolovanje dela naftovodnog sistema u slučaju izlivanja ili neke druge havarije.

5. MODEL OSIGURANJA IMOVINE JP TRANSNAFTA PANČEVO

Model osiguranja automatizovanih transportnih sistema bazira se na kombinaciji osiguranja više rizika koji se mogu pojaviti u toku izgradnje ili eksploatacije istih.

Rizici koji su karakteristični za cevovodne transportne sisteme su:

1. Požarni rizici
2. Rizici loma mašina
3. Rizici zagađenja (kontaminacije) prirodne sredine
4. Rizici krađe i
5. Rizici gubitka prihoda usled prekida rada.

Na osnovu uslova za osiguranje od rizika požara i nekih drugih opasnosti, osiguranjem se pruža osiguravajuća zaštita od sledećih rizika (osnovni rizici):

- požara i udara groma,
- eksplozije, osim eksplozije od nuklearne energije, ukoliko nije drugačije ugovoreno,
- oluje i grada (tuče)
- udara sopstvenog motornog vozila i sopstvene pokretne radne mašine u osigurani građevinski objekat,
- pada letelice,
- manifestacija i demonstracija.

Osiguranjem je, uz osnovne rizike, obuhvaćen i rizik od zemljotresa na područjima teritorijalnih zajednica, koje su zakonom propisale obaveznost osiguranja od tog rizika. Ako se posebno ugovori i plati dodatna premija osiguravajuća zaštita se, prema tome kako se ugovori, proširuje za jedan ili više dopunskih rizika, i to na:

- poplavu i bujicu,
- klizanje tla i odronjavanje,
- snežnu lavinu,
- isurenje tečnosti i gasa (lekažu)
- izlivanje vode iz instalacija,
- samozapaljenje zaliha,

Lom mašina.

Osiguranjem industrije pruža se osiguravajuća zaštita od oštećenja ili uništenja osigurane stvari usled nezgoda u pogonu pod čime se podrazumevaju događaji koji nastaju nepredviđeno i iznenada prilikom korišćenja osigurane stvari usled nespretnosti, nehata ili zle namere randika, ili drugih lica, kod upotrebe osiguranog predmeta, kao što su greške u konstrukciji, materijalu i izradi,

- neposredno delovanje električne struje: kratak spoj, atmosferski ili drugi prenapon, električni luk i sl.,
- raspadanje zbog delovanja centrifugalne sile,
- nedostatak vode u parnim kotlovima i aparatima s parom, osim u slučajevima koje prati eksplozija,
- mraz, pritisak leda ili snega, odnosno neposredno kretanje leda,
- natpritisak i potpritisak (implozija),
- zatajivanje uređaja za zaštitu i regulisanje ili automatsko upravljanje kojima je mašina opremljena,
- nespretnost, nemar ili zle namere radnika ili neke druge osobe.

6. ZAKLJUČAK

Model osiguranja automatizovanih transportnih sistema bazira se na kombinaciji osiguranja više rizika koji se mogu pojaviti u toku izgradnje ili eksploatacije istih. Rizici koji su karakteristični za cevovodne transportne sisteme su:

1. Rizici tokom perioda izgradnje
2. Požarni rizici
3. Rizici loma mašina
4. Rizici zagađenja (kontaminacije) prirodne sredine
5. Rizici krađe i
6. Rizici gubitka prihoda usled prekida rada.

U upravljanju rizicima kod cevovodnih transportnih sistema veliku ulogu ima SCADA system koji omogućava potpuniji, pouzdaniji i efikasniji nadzor nad transportnim procesom.

SCADA sistem u JP Transnafta obezbeđuje nadzor, nadgledanje, kontrolu, automatizaciju, arhiviranje i alarmiranje iz procesa što je od velikog značaja za prevenciju rizika.

SCADA sistem ima funkcionalan, modularan i standardizovan dizajn koji obezbeđuje lako ažuriranje, proširivanje i adaptiranje. Koriste se napredne tehnike baze podataka da bi se uveli novi podaci i nove strukture koje su rezultat proširivanja procesa koji se prati.

SCADA sistem podržava konfigurisanje preko sistemskih parametara koji su dostupni preko grafičkog front-enda i smešteni su u DBMS strukturi.

7. LITERATURA

1. Aržek-Badovinac: *Transport i osiguranje*, Izdavačko-institutski biro, Zagreb, 1981
2. Bijelić, M.: *Osiguranje i reosiguranje*, Tectus, Zagreb, 2002
3. Kuzmanović, B.: *Model inteligentne podrške u osiguranju transportnih i automatizovanih sistema*, 2005. doktorska disertacija
4. Marović, B., Kuzmanović, B., Njegomir, V.: *Osnovi osiguranja i reosiguranja*, Princip Press, Beograd, 2009.
5. Mrkšić, D.: *Pravo u osiguranju*, Alef, Novi Sad, 1999

Kratka biografija:

Filip Đurić je rođen 19.05.1984. u Zrenjaninu, diplomirao na Fakultetu za menadžment u Novom Sadu, smer mediji. Igrao rukomet u R.K. Vojvodina. Zaposlen od novembra 2011. U JP Srbijagas. Oženjen je i otac jednog deteta.

MARKETING OSIGURANJA U SRPSKOJ INDUSTRIJI OSIGURANJA**MARKETING OF INSURANCE IN SERBIAN INSURANCE INDUSTRY**Jelena Radaković, Bogdan Kuzmanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Osiguranje je složeni pravno – ekonomski posao, usmeren na čuvanje dobara, obnovu oštećene imovine i predstavlja sistem mera za očuvanje života, zdravlja i životnog standarda. Marketing u osiguranju je veoma važan sa aspekta teoretskih primena marketinga usluga i optimalne kombinacije marketing miksa u oblasti osiguranja. Marketing miks strategija generalno uključuje: proizvod, cenu, promociju i kanale distribucije, dok u oblasti osiguranja marketing miks čine i ljudi, uslužni ambijent i proces pružanja usluge. Primarni cilj rada je da se ukaže na veliku ulogu i značaj marketinga za savremeno osiguranje, kao i da se ukaže na činjenicu da marketing predstavlja neophodan alat u tržišnoj utakmici u kojoj se današnje osiguranje nalazi.

Glavne reči: osiguranje, marketing, strategija marketing miksa

Abstract – Insurance is a complex legal - economic work, aimed at saving resources, restoration of damaged property and a system of measures for the preservation of life, health and living standards. Marketing of insurance is very important in terms of the theoretical application of marketing services and the optimal combination of marketing mix in insurance. Marketing mix strategy generally includes: product, price, promotion and distribution channels, while in the insurance marketing mix and make the people, the service environment and the process of providing services. The primary objective of this paper is to highlight the major role and importance of marketing for modern insurance, as well as to point out the fact that marketing is an essential tool in the market game in which today's insurance is.

Keywords: insurance, marketing, marketing mix strategies

1. UVOD

Marketing u osiguranju predstavlja značajnu oblast koju savremeno osiguranje primenjuje u svakodnevnom poslovanju.

Marketing miks strategija, predstavlja savremeni instrument u vođenju poslovne politike u tržišnim uslovima privređivanja.

Primena marketing miksa u osiguranju kao uslužnoj delatnosti, značajno je za savremena preduzeća iz delatnosti osiguranja, kao tržišta pune konkurencije.

NAPOMENA:

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

Savremeno osiguranje u velikoj meri koristi marketing mix kao snažan poslovni instrument u tržišnoj utakmici. Oblast marketinga u delatnosti osiguranja je veoma značajna investicija, a ne predstavlja dodatni trošak. Marketing u osiguranju je i Republici Srbiji našao svoje važno mesto, ali ima još dosta prostora da se razvija i implementira savremenije elemente marketing miksa za ovu značajnu privrednu oblast. Za srpsko tržište osiguranja, od ključne uloge je dolazak internacionalnih kompanija koje u osiguranju primenjuju kvalitetne strategije marketinga.

2. OSIGURANJE**2.1. Pojam i značaj osiguranja**

Osiguranje danas postoji u razvijenim pravnim oblicima i sa određenom intervencijom države u organizaciji i poslovanju osiguravajućih organizacija, i kao takvo, tvorevina je novijeg doba. Osiguranje predstavlja udruživanje lica izloženih istoj opasnosti, sa ciljem da zajednički podnesu štetu za koju se unapred zna da će, prema teoriji verovatnoće zadesiti samo neke od njih. [9] Vidljivo je iz ove odrednice da je osnova osiguranja određena prema načelu uzajamnosti [5].

Osiguranje ima nekoliko značajnih funkcija, među kojima se posebno ističe funkcija čuvanja imovine, akumulacije novčanih sredstava, i funkcija socijalne sigurnosti izražena kroz ublažavanje materijalnih nezgoda. Osnovni cilj osiguranja je pokriće rizika putem zajednice ugoženih pojedinaca [2].

2.2. Osnovni elementi osiguranja

Kada se govori o osnovnim elementima osiguranja, misli se u suštini na činioce bez kojih ono ne postoji. U osnovne elemente osiguranja, ubrajaju se sledeći elementi: [5] rizik, suma osiguranja, osigurani slučaj i premija osiguranja. *Rizik* je osnovna pretpostavka, bez koje osiguranje ne postoji. [1] Kada se govori o osiguranju, tada pojmovno određenje posebno označava osigurani rizik od određenih mogućih opasnosti. [4] *Suma osiguranja* (svota osiguranja) je onaj iznos koji je definisan u zakonu ili ugovorom o osiguranju, ili u polisi osiguranja, koji predstavlja gornju pojam rizika, koji obuhvata nedostatak znanja o budućnosti i mogućnosti neke nepovoljne posledice. *Osigurani slučaj* čini budući, neizvestan i nezavisan od volje ugovarača osiguranja, događaj, prema kom se zaključuje osiguranje. *Premija osiguranja* je iznos koji je ugovarač osiguranja dužan da plati posle zaključenog ugovora o osiguranju, odnosno pošto je potpisao polis osiguranja.

3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE MARKETINGA

3.1. Pojam marketinga

Marketing predstavlja proces planiranja i realizacije koncepcija, cena, promocije i distribucije ideja, roba i usluga u cilju razmene dobara na tržištu, koja zadovoljava potrebe pojedinaca i organizacija. U osnovi marketinga nalazi se proces razmene, u kome dve ili više strana u procesu kupovine i prodaje, naravno na osnovu ponud-trajnje, razmenjuju vrednosti radi zadovoljenja svojih potreba. Savremenpolovanje je posmatrano od proizvodnje do potrošnje, sve vise zasnovano na moderenom marketing pristupu. Marketing obuhvata principe savremenog poslovanja koji poštuju potrebe konkretnog tržišta. Sposobnost preduzeća da uspešno iskoristi tržišnu priliku, zavisi od njegovih karakteristika i snaga koje deluju u marketing okruženju.

3.2. Marketing mix

Marketing miks predstavlja određeni proces, koji ima svoj redosled i koji čini uspešno povezivanje proizvodnje i potrošnje.

Tabela 3: Marketing miks u uslužnoj organizaciji

1.PROIZVOD (USLUGA)	Asortiman, kvalitet, nivo, uslužna linija, marka
2.CENA	Nivo, diskonti, uslovi plaćanja, diferencijacija, odnos kvaliteta i cene
3. KANALI PRODAJE	Lokacija, dostupnost, područja i kanali distribucije
4.PROMOCIJA	Lična, masovna i direktna komunikacija, imidž
5. LJUDI	Kadrovi (osposobljenost, odgovornost, motivisanost, izgled i korisnici usluge(ponašanje, privrženost, kontakt)
6. FIZIČKI DOKAZI (AMBIJENT)	Fizičko okruženje (nameštaj, izlog), opipljive indicijepredmeti koji olakšavaju uslugu
7.PROCES PRUŽANJA USLUGA	Procedure, redosled aktivnosti, politike, usmeravanje potrošača

Izvor: Ljubojević, Č, Marketing usluga, Stylos, Novi Sad, 2002, str.62 [3]

U analizi marketing miksa [3] došli smo do zaključka, da isključivo optimalna kombinacija ovih revidiranih instrumenata, može da u potpunosti zadovoljava potrebe menadžera u savremenim preduzećima. Marketing je postao i strategijska funkcija u oblastima osiguranja, koja je pozicionirana da usmerava preduzeće prema visoko potencijalnim dugoročno rastućim mogućnostima. U ovom procesu kod marketinga usluga, same usluge odlaze potrošačima, dok sa druge strane informacije o potrebama potrošača odlaze direktno prema proizvođačima (na primer: analiza tržišta, oblikovanje marketinškog miksa). Marketing miks predstavlja najvažniji instrument marketinga i on ostvaruje komunikacioni cilj (stvara uslove da proizvod na tržištu sretne kupca) i operativni cilj (stvara uslove da dođe do transakcije). Klasični marketing miks je u oblasti osiguravajućih delatnosti

doživeo neminovne promene. Kako je funkcija marketinga, postala veoma značajna za osiguravajuća društva, svi elementi marketing miksa treba da se ravnopravno tretiraju u sprovođenju marketing strategije.

4. MARKETING U OSIGURANJU

4.1. Pojam marketinga u osiguranju

Elementarni zadatak osiguravajućih društava, nalazi se u pronalaženju puteva i instrumenata za ostvarenje održive konkurentske prednosti na finansijskim tržištima. Sve veći značaj dobija marketing u osiguranju, ne samo u klasičnom obliku, već i kroz izgradnju kulture osiguranja, odnosno podizanja kvaliteta osiguravajućih usluga. Marketing u osiguranju, postao je i deo filozofije poslovanja u oblasti osiguranja, ali i način da se poboljša njihov sistem informisanja. Marketing usluga predstavlja „specifičnu i veoma ozbiljnu naučnu disciplinu, koja ima za osnovnu nameru da uspostavi kvalitetno zadovoljstvo potrošača i kao ključnu činjenicu - što veći stepen njihove lojalnosti [8]

4.2. Segmentacija tržišta

Za marketing u osiguranju, od velikog je značaja segmentacija tržišta, koja predstavlja postupak razvrstavanja potrošača u manje sličnije ili homogene grupe (segmente), odnosno otkrivanje grupa potrošača (tržišnih segmenata), koji imaju slične zahteve i karakteristike ponašanja u kupovini. Segmentacija tržišta na taj način omogućuje određenom osiguravajućem preduzeću da bolje razume potrebe potrošača, da upozna prirodu konkurencije u svom okruženju i da pravilno usmeri svoje marketinške napore na određene segmente potrošača. Osnovni cilj osiguravajuće organizacije treba da bude zadovoljan potrošač.

4.3. Specifičnosti tržišta osiguranja u Srbiji

Tržište osiguranja u Srbiji, doživelo je niz promena, čemu je pogotovu doprinela i Narodna banka Srbije (NBS), koja je uvela strogi nadzor, podigla osnivačke uloge za dobijanje licence, i osigurala da naplata potraživanja osiguranika bude ažurirana na gotovo 90 procenata.

Za razvoj tržišta osiguranja u Srbiji, ključno je da postoji konkurentnost u oblasti osiguranja kako bi klijenti, zbog prisutnih razlika u ceni, mogli da biraju između osiguravajućih kuća. Razvoj tržišta osiguranja u Srbiji, a posebno životnog, zavisi od količine novca koja je građanima na raspolaganju. Isključivo poslovima osiguranja bavi se 24 društva, a samo poslovima reosiguranja 4 društva. Tržište osiguranja u Srbiji pokazuje znake razvoja i ukupna premija osiguranja u tom periodu se udvostručila, dok je premija životnog osiguranja četiri puta veća.

4.5. Marketing miks u osiguranju – studija slučaja marketing miksa u životnom osiguranju osiguravajuće kompanije Delta Generali

Marketing miks strategija uključuje: proizvod, cenu, promociju i kanale distribucije, dok u oblasti osiguranja kao uslužne delatnosti, marketing strategiju čine i ljudi, uslužni ambijent i samo pružanje usluge. Konkretno kod životnog osiguranja je važno dodati ulaganje privremeno slobodnih finansijskih sredstava, odnosno matematičku rezervu životnog osiguranja. Delta Generali Osiguranje deo je Generali grupe, a posebno je dominantan razvoj ove osiguravajuće kuće u Republici Srbiji u oblasti životnog osiguranja, pre svega zbog odlične marketing

strategije, tako da je to bio razlog za odabir organizacije za studiju slučaja iz oblasti marketinga usluga. Primer štednog osiguranja života sa dopunskim osiguranjem za slučaj invaliditeta nastalog usled nesrećnog događaja kod osiguravajuće kuće Delta Generali je prikazan na tabeli 4.

Tabela 4. Primer osiguranja života

Muškarac	45 godina
▪ Period osiguranja	20 godina
▪ Godišnja premija za osiguranje života	700 evra
▪ Osigurana suma za doživljenje – po navršenoj 65. godini života	14.007 evra
▪ Osigurana suma za slučaj smrti	14.007 evra + Očekivana dobit
▪ Osigurana suma za slučaj smrti usled nesrećnog slučaja	28.014 evra + Očekivana dobit

Izvor: <http://www.deltagenerali.rs/active/sr-latin/home/vrsteosiguranja/deltalife> (datum pristupa 10.05.2014 [10])

Analizirajući primer životnog osiguranja u Delta generali osiguranju [10], zaključuje se da po isteku perioda zaključivanja životnog osiguranja, Delta Generali osiguranje redovno podseća svoje osiguranike da je uskoro isticanje roka zaključivanja i poziva ih na produženje ugovora. Osiguranik bi posle 20 godina doživljenja dobio uz 700 eura godišnju premiju 14.007 eura, + očekivanu dobit, a u slučaju smrti dupli iznos. Očekivana dobit je mogućnost osiguranikovog učešća u dobiti iz poslovanja Delta Generali Osiguranja, čiji se iznos isplaćuje po isteku perioda osiguranja ili u trenutku nastanka nekog od osiguranih slučajeva.

5. MARKETING OSIGURANJA U SRPSKOJ INDUSTRIJI OSIGURANJA

5.1. Argumenti za bolju primenu marketinga u osiguranju

Evidentno je da je osiguranje u Srbiji je manje razvijeno od osiguranja u vodećim evropskim i drugim bogatijim državama i to je činjenica od koje se mora poći u primeni marketinga u osiguranju u našim osiguravajućim društvima. U nameri podsticanja marketinga osiguranja u srpskoj industriji osiguranja, neophodno je učiniti odgovarajuću propagandu i edukaciju potencijalnih korisnika usluga osiguranja. Nakon uspešne edukacije, osiguravači moraju raditi na razvoju dobre prakse osiguranja, dok u stvaranju pozitivne slike o osiguranju u javnosti odgovarajuću ulogu imaju i državni organi i druga javna tela, a posebno je važna uloga Narodne banke. Suština za dobar marketing osiguranja, nalazi se u uspostavljanju znatno većeg poverenja u delatnost osiguranja.

5.2. Distribucija osiguranja u srpskim osiguravajućim društvima

Kako bi sam osiguranik bio zadovoljan uslugom osiguranja, a srpsko društvo ih uspešno prodavalo, potrebno je kod marketinga osiguranja u srpskoj industriji osiguranja, pre svega uvažiti naredne faktore: [7] kvalitet usluge osiguranja, koji se odnosi na period pre zaključivanja polise, za vreme trajanja osiguranja i nakon

isteka polise, konkurentnu cenu proizvoda osiguranja, odgovarajuće prodajne kanale, promotivni miks i motivisane kadrove. Može se reći da bar za sada na tržištu osiguranja u Srbiji, postoje vrlo jasni kanali distribucije definisani institucionalnih rešenjima, kao što su društvo za posredovanje u osiguranju, društvo za zastupanje u osiguranju i agencije za pružanje usluga u osiguranju, odnosno kanal distribucije proizvoda osiguranja putem banaka ili najnoviji način distribucije putem tzv. bankoosiguranja. [6]

5.3. Analiza Internet marketinga na srpskom tržištu osiguranja

Web sajt je ogledalo firme i može mu pristupiti svako ko ima internet, bez obzira na udaljenost, radno vreme ili broj posetilaca. Web sajt štedi vreme korisnicima osiguranja u Srbiji, jer ostvaruje kontakte sa kupcima po ceo dan i noć, omogućavajući samoj osiguravajućoj kompaniji da se posveti drugim važnijim poslovima. Analizom sajtova konkretnih osiguravajućih društava u Republici Srbiji, uočava se nešto konfuзниji dizajn sajta Dunav osiguranja, dok druga dva osiguravajuća društva (Delta generali i Wiener stadtshe) imaju veoma moderan i kvalitetan dizajn koji je veoma dobro uređen sa aspekta web dizajna. Kada je reč o navigaciji ona je najbolja na sajtu Delta Generali osiguranja, koji iako komplikovanog dizajna, ima dobru navigaciju. Kod usaglašenosti stranica, uočava se nešto slabija usaglašenost Wiener stadtshe, uočljiva je nedovoljna povezanost i usklađenost stranica i u sadržinskom i u dizajnerskom smislu. Nedovoljno efikasno ažuriranje web stranice je uočljivo kod sajta Dunav osiguranja.

5.4. Distribucija osiguranja kod bankoosiguranja

Banke, osiguravajuća društva i klijenti imaju različite motive zbog kojih se priklanjaju bankoosiguranju. Bankoosiguranje koristi različite kanale distribucije (distributivne modele), a tri osnovna su sledeći modeli: integrativni model; specijalistički model i model finansijskog planiranja. Kod banaka je reč o određenom načinu diversifikacije proizvoda i izvora dodatnog prihoda od provizija, dok osiguravajuće kuće prepoznaju bankoosiguranje kao način da se poveća prodor na tržištu i prihod od premija. Na kraju, klijenti vide ovaj vid osiguranja kao dodatnu korist u smislu redukovanih cena proizvoda visokog kvaliteta i tzv. isporuku do kućnog praga

Veoma važna ekonomska prednost bankoosiguranja, svakako je ušteda koja se ostvaruje efikasnim korišćenjem postojećih kanala distribucije banke. Postoje četiri osnovna organizaciona modela bankoosiguranja: banka u potpunosti upravlja osiguranjem, koje je u njenom većinskom vlasništvu, banka i osiguravajuće društvo formiraju zajedničku zavisnu kompaniju, banka i osiguravajuće društvo sklapaju ugovor o distribuciji sa reciprocitetom i osiguravajuća kompanija može osnovati ili preuzeti banku. U našoj zemlji je, pogotovo u poslednjim godinama, sve izraženija potreba za miks proizvodima banaka i osiguravajućih društava.

6. ZAKLJUČAK

U master radu je analizirana oblast marketinga u osiguranju, kao sastavnog dela poslovanja savremenih osiguravajućih kuća u Republici Srbiji. Na osnovu teorijske analize, zaključuje se da osiguranje kao

privredna delatnost ima veliki značaj kao za fizička tako i za pravna lica. Osnovni elementi svih vrsta osiguranja su rizik, polisa, osigurani slučaj i premija osiguranja. Na osnovu analiziranja marketinga u oblasti osiguranja, zaključuje se da postoji nesumnjiva povezanost marketinga i osiguranja, u kojem je osiguranje veoma zainteresovano za potrošače. Personalizacija potrošača, satisfakcija potrošača, kao i segmentacija tržišta osiguranja, takođe predstavljaju važne elemente marketinga u osiguranju.

Kao završni deo rada, prikazana je studija slučaja primene marketing strategije na tržištu osiguranja i pružanju usluga iz oblasti životnog osiguranja kompanije Delta Generali u Republici Srbiji. Ovaj rad je prikazao, sve elemente koje se kao prošireni, primenjuju u oblasti životnog osiguranja u kompaniji Delta Generali (usluga, cena, kanali distribucije, promocija, ljudi, uslužni ambijent i pružanje usluga). Imajući u vidu istraživanje u radu, može se na kraju zaključiti, da se studija slučaja kompanije Delta generali u Republici Srbiji, može smatrati ključnim faktorom u primeni marketing strategije na tržištu osiguranja i pružanju usluga iz oblasti životnog osiguranja.

Zaključuje se da je savremeno osiguranje u velikoj meri bazirano na marketing miksu kao moćnom alatu u tržišnoj utakmici. Zaključuje se da je marketing u osiguranju je značajna investicija, a ne trošak. Takođe se zaključuje da osiguravajuća društva u poslednjih nekoliko godina ne troše nenamenski sredstva iz marketing budžeta, već je to činjeno u velikoj meri radi korisnosti primene marketinga. U radu je pokazano da je internet kao medij još uvek u slaboj primeni u oblasti osiguranja u Republici Srbiji. Zaključuje se da je sve više prisutna u našoj zemlji distribucija bankosiguranja. U ovom aspektu je dat prikaz osiguranja kredita kao jednog od vidova saradnje banaka i osiguravajućih društava. Sve više banaka nudi građanima osiguranje kada uzimaju kredit osiguranje za slučaj da ostanu bez posla ili se razbole. Analiza u radu je pokazala da veb sajtovi domaćih osiguravajućih društava nisu u potpunoj meri razvijeni, ali se primećuje znatan napredak. Takođe je i pored sve većeg razvoja bakoosiguranja, moguće ovaj sektor moguće više razvijati. Osnovni zaključak u radu je u tome da srpska industrija osiguranja ima prostora za bolju implementaciju marketinga.

7. LITERATURA

- 1) Avdalović, V., Ćosić Đ., Avdalović, S., Upravljanje rizikom u osiguranju, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2008
- 2) Kočović, J., Šulejić, P., Osiguranje, Centar za izdavačku delatnost ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2006
- 3) Ljubojević, Č., Marketing usluga, Stylos, Novi Sad, 2002
- 4) Miloradić, J., Tehnologija osiguranja, Partenon, Beograd, 2010 3
- 5) Mrkšić, D., Mijatović, J. i Žarković, N., Uvod u osiguranje i životna osiguranje, IKP „Zaslon“, Šabac, Monart – Sremska Mitrovica, Novi Sad, 2006 1

- 6) Odalović, M., Ugrinov, D., Osiguranje i njegova distribucija, dostupno na: <http://www.pepogledi.org> 8
- 7) Pak, J., Pravo osiguranja, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2011 2
- 8) Veljković, S., Marketing usluga, Ekonomski fakultet, Beograd, 2009 6
- 9) Šulejić, P., Pravo Osiguranja, Dosije, Beograd, 2005
- 10) <http://www.deltagenerali.rs> 7

Kratka biografija:



Jelena Radaković rođena je 19.09.1984. godine u Novom Sadu, Republika Srbija. Diplomski rad na Fakultetu Tehničkih Nauka na temu Marketing osiguranja u srpskoj industriji osiguranja, odbranila je 07.07.2014. godine na smeru Inženjerstvo i menadžment osiguranja.



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.

**KVALITATIVNO VREDNOVANJE PROGRAMSKOG PORTFOLIJA
MEDIJSKIH PROIZVODA JAVNOG MEDIJSKOG SERVISA****QUALITATIVE EVALUATION OF MEDIA PRODUCT PROGRAMME
POTRFOLIOS OF PUBLIC MEDIA SERVICES**

Dušan Đurašković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je analiziran odnos auditorijuma prema programskom portfoliju javnog medijskog servisa (JMS) Radio-televizije Srbije (RTS), sa aspekta percepcije kvaliteta, učestalosti praćenja i najčešćeg izbora pojedinih medijskih sadržaja. Cilj istraživanja je verifikacija postojećeg programskog portfolija, kao polazne osnove za utvrđivanje pravaca za dalji razvoj portfolija. Zadatak je utvrditi stavove i mišljenja auditorijuma/građana, kao primarnih stejkholdera JMS-a, koji bi služili kao mogući inputi za odlučivanje menadžmentu prilikom izmena postojećeg i kreiranja budućeg programskog portfolija JMS-a. Na osnovu dobijenih rezultata sprovedenog istraživanja, date su smernice menadžmentu JMS za poboljšanje postojećeg portfolija medijskog proizvoda.

Abstract – This paper analyzes the attitude of the audience to the programming portfolio of public service media (PSM) Radio-Television Serbia (RTS), in terms of the perception of quality, frequency of monitoring and the most common choice of specific media content. The aim of the study is to verify the existing program portfolio as a starting point for determining the direction for further portfolio development. The task is to determine the attitudes and opinions of the audience/citizens, as primary stakeholders of PBS, which serves as potential inputs for management in a process of decision-making for modifications of current and creating future PSM programming portfolio. Based on the results of the research, this paper provides guidance to PSM management to improve the existing portfolio of media products. guideline for submitting a manuscript for the Proceedings of the Faculty of Technical Sciences is given for publication of scientific and technical papers.

Cljučne reči: javni medijski servis, medijski proizvod, portolio medijskih proizvoda, portolio menadžment.

1. UVOD

Tradicionalni medijski proizvodi, kao što su novine, knjige, radijske i televizijske emisije, dostigli su nivo zrelosti ili opadanja u svom životnom ciklusu. Ne samo da se ovi proizvodi neizbežno kreću ka fazi opadanja, već novi medijski proizvodi polako, ali sigurno menjaju osnovu medijske industrije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Biljana Ratković- Njegovan, vanr.prof.

Ukoliko žele da opstanu na tržištu, medijska preduzeća, koja nude tradicionalne proizvode, moraju se suočiti sa ovim izazovima i početi tražiti nove mogućnosti rasta i načine kako da podmlade svoje poslovanje.

Predmet istraživanja rada je ispitivanje odnosa auditorijuma prema programskom portfoliju JMS, sa aspekta percepcije kvaliteta, učestalosti praćenja pojedinih medijskih sadržaja, najčešćeg izbora (najgledanijih) sadržaja. Osim toga, ispitivana je praćenost programa JMS putem interneta. Predmet istraživanja obuhvata i ispitivanje auditorijuma o zadovoljstvu programima JMS, metodom PSI, odnosno primenom koncepta indeksa javnog servisa (*PSI – Public Service Index*).

**2. PRIRODA MEDIJSKE INDUSTRIJE I
MEDIJSKIH PROIZVODA**

Medijski proizvod je medijski sadržaj nastao korišćenjem audio-vizuelnih efekata, uz pokretačku ljudsku kreativnost i inovativnost, a uz pomoć raspoloživih tehničko-tehnoloških resursa [1]. Isti autori smatraju da medijski sadržaj može da bude bilo koji stvaralački rad, kao što su tekst, slika, video, grafika, i dr. U njih su inkorporirane intelektualne, finansijske, organizacione, tehnološke i ljudske vrednosti. Plasiraju se na tržište, imaju svoju vrednost, konkurentnost i sve kraći vek trajanja.

Postoji mnogo trendova koji oblikuju medijsku industriju, među kojima su: komercijalizacija medija, povećana koncentracija u industriji, globalizacija medijskog tržišta, fragmentacija medijskog tržišta, konvergencija medija, promena ponašanja potrošača, povećan značaj informacionih i telekomunikacionih tehnologija, digitalizacija, interaktivnost medija i drugi. Svi pomenuti trendovi, prema [2], utiču na četiri dominantna pravca, koja određuju strategiju i organizaciju medijskih preduzeća:

- rast medijskih preduzeća, uglavnom kroz akviziciju i spajanje;
- integracija poslovnih aktivnosti. Integracija može biti horizontalna ili vertikalna. Horizontalna integracija uključuje više različitih formi medija, kao što su film i radio. Vertikalna integracija podrazumeva vlasništvo nad različitim nivoima proizvodnje ili distribucije;
- globalizacija tržišta. Ponuda medijskih proizvoda na tržištima širom sveta, kao rešenje za zasićeno ili neprofitabilno domaće tržište;
- koncentracija vlasništva, kao posledica aktivnosti spajanja i akvizicija medijskih preduzeća.

Specifičnosti medijskih proizvoda ne znače da oni ne podležu standardnim ekonomskim, finansijskim i menadžerskim zakonima i pravilima, ili da se klasične poslovne teorije i metode analize ne mogu primeniti na njihove analize. Međutim, primena i interpretacija tih zakonitosti u medijskim sredinama zahteva poznavanje i priznavanje razlika prirode medijskih proizvoda, faktora koji oblikuju njihovo poslovno okruženje i načina na koji se medijski proizvodi i njihovo upravljanje razlikuju od onih opštih proizvoda i usluga [3].

3. PORTFOLIO MEDIJSKIH PROIZVODA

Postoje brojni razlozi zbog kojih medijsko preduzeće treba da razvija i upravlja svojim portfolijom, kao što su: smanjenje rizika poslovanja, upravljanje životnim ciklusom proizvoda, iskorišćavanje tržišnih mogućnosti i rast preduzeća, proširenje ponude (asortimana) i povećanje efikasnosti [5].

Pri kreiranju portfolija medijska kompanija se opredeljuje za neku od generičkih strategija diversifikacije. Kompanija se može odlučiti za [4]:

a) *intramedijsku diversifikaciju*, koja se pre svega odnosi na vertikalnu diversifikaciju aktivnosti koje prethode, ili koje slede u lancu vrednosti, u okviru iste medijske industrije;

b) *intermedijsku diversifikaciju* koja može biti u okviru povezane, nepovezane ili konvergentne medijske industrije i može smanjiti opasnost od supstitucije proizvoda na tržištu od strane potrošača ili oglašivača;

c) *ekstramedijsku diversifikaciju* u okviru industrije koja nije povezana sa medijem. Postoje brojni interni i eksterni faktori koji utiču na odluku o izboru generičke strategije, kao što su: raspoloživost resursa, tržišne mogućnosti, razvojni trendovi, lične preferencije menadžera, i dr. Međutim, čini se da je presudno odabrati ciljani tržišni segment, na kome se želi poslovati.

3.1. Razvoj programskog portfolija javnog medijskog servisa

U zakonu o radiodifuziji [6], kojim se propisuje način na koji se u oblasti javnog radiodifuznog servisa ostvaruju opšti interesi, se između ostalog navodi: „programi koji se proizvode i emituju u okviru javnog radiodifuznog servisa od opšteg su interesa. Programi su informativnog, kulturnog, umetničkog, obrazovnog, verskog, naučnog, dečjeg, zabavnog, sportskog i drugih sadržaja, kojima se obezbeđuje zadovoljavanje potreba građana i drugih subjekata i ostvarivanje njihovih prava u oblasti radiodifuzije. Programima koji se proizvode i emituju u okviru javnog radiodifuznog servisa mora da se obezbedi raznovrsnost i izbalansiranost (međusobna usklađenost ili usaglašenost) sadržaja kojima se podržavaju demokratske vrednosti savremenog društva, a naročito poštovanje ljudskih prava i kulturnog, nacionalnog, etničkog i političkog pluralizma ideja i mišljenja.”

Suočeni sa velikom konkurencijom, kulturnom, političkom i ekonomskom borbom za pažnju auditorijuma, JMS treba da ubrzano menjaju svoju staromodnu, patrijarhalnu i elitističku poziciju [7] i da se radikalno osavremenjuju. Činjenica je da tradicionalni medijski proizvod, dizajniran prema zahtevima masovne

publike, gubi na efektivnosti usled transformacije tržišta u fragmentisane segmente. Tradicionalni medijski proizvodi se suočavaju sa fazom sazrevanja ili opadanja životnog ciklusa.

Intenzivnija orijentacija medijskih organizacija na portfolio strategije uslovljena je sledećim razlozima: raznovrsnošću proizvodnog programa, rastom broja područja poslovanja i njihovom diversifikacijom, potrebom istovremenog razvoja novih poslovnih koncepata i novih komunikacijskih proizvoda, ulaganjem u usluge i medijske proizvode koji su u tržišnom usponu. Portfolio strategija se zasniva na modelu prognoziiranja. Ona računa na visoke poslovne rizike i eksperimentisanja, pa nužno uključuje i spremnost da se na gubitke reaguje brzim novim pokušajima (kultura rizika) [8].

3.2. Vrednost kao glavna determinanta kreiranja portfolija

S obzirom na to da se javni mediji nalaze u „tački infleksije” [9], u narednim godinama javne radiodifuzije moraju da se prilagode izazovima i mogućnostima koje donosi digitalno doba. Proširenje usluga preko višestrukih kanala i platformi nudi više izbora programa, povećava raznolikost sadržaja i poboljšava dostupnost postojećih i novih usluga. U svetlu mogućnosti interneta, javni mediji imaju veliku šansu da prošire svoju misiju i vrednosti za ovaj novi medij. Zato pred menadžmentom javnih medijskih kompanija stoje neizbežni zadaci definisanja strategije kojom bi zadržali načela javnih službi u komunikaciji s publikom, organizacionog prilagođavanja konvergiranim uslugama i generisanja sadržaja korisnih za zajednicu.

Javni medijski servis ima obavezu da se orijentiše prema univerzalnoj publici [10] – masovnoj i fragmentisanoj, nudeći i one sadržaje koji možda nisu profitabilni. Javni servis mora da obuhvati ceo spektar programa, sadržaja i usluga. Stoga je nužno preispitati tradicionalni model JMS, što podrazumeva: a) prevazilaženje bolnog pitanja rejtinga kao jedinog merila uspešnosti; b) prihvatanje nestandardizovanog merenja publike; c) uvođenje ponude nelinearnih programa; d) omogućavanje većeg broja kanala; e) isporuku više novih proizvoda i usluga putem širokopojasne mreže [8].

Jedna od opasnosti, koje skriva kreiranje portfolija namenjenog univerzalnoj publici, jeste da javni medijski servis postane preduzeće za pokrivanje tržišnih niša, koje čisto komercijalni emiteri ne mogu profitabilno pokriti svojim medijskim sadržajem. Portfolio se mora koncipirati tako da svaki od proizvoda doprinosi društvenoj ulozi JMS. Odmah se nameće pitanje koja kombinacija novih medijskih delatnosti može dugoročno da održava misiju javne RTV? Jasno je da se odgovor na ovo pitanje ne može dati lako, stoga je možda pogodnije govoriti o dimenzijama vrednovanja JMS [11], u koje se ubraja kvalitet, pouzdanost, inovativnost, raznolikost, društveni uticaj, udeo publike, domet, isplativost i delotvornost.

Kvalitet medijskog proizvoda je centralni faktor u razvoju poverenja potrošača i njihove lojalnosti, jer kvalitetni proizvodi pružaju veću vrednost od konkurentskih. Kvalitet proizvoda može se definisati kao njegova sposobnost da ispuni potrebe i očekivanja ciljane publike.

S toga, kvalitet je potrebno posmatrati u svetlu njegovih osnovnih karakteristika ili potreba koje treba da zadovolji.

Prema klasifikaciji aspekata kvaliteta [1], a u kontekstu istraživanja zadovoljstva programima JMS metodom PSI, odnosno primenom koncepta indeksa javnog servisa, kvalitet medijskog proizvoda može se posmatrati sa tri aspekta:

- sadržajno-kognitivni kvalitet – tačnost, blagovremenost, ali i ideja, storiteling, scenario;
- proizvodni kvalitet – režiranje sadržaja, vizuelni identitet, muzička podloga, montaža, kamera, scenografija, kvalitet ljudskih resursa (menadžment, urednici, novinari, voditelji, producenti, reditelji), upotreba tehnologije (digitalni fotoaparati, kompjuterski generisana slika, softver u oblasti stvaranja audiovizuelnih sadržaja), itd;
- emotivni kvalitet – emotivna reakcija na emisiju, povezanost, iščekivanje, kvalitetno provedeno vreme.

4. ISTRAŽIVANJE

Istraživanje auditorijuma u vezi procene kvaliteta medijskih proizvoda Javnog medijskog servisa RTS-a sprovedeno je u toku januara i februara 2013. godine, na teritoriji republike Srbije, bez Kosova i Metohije. Istraživanje je sprovedeno na prigodnom uzorku koji je obuhvatio 203 građana Srbije, iz sve tri regije (Centralna Srbija, Vojvodina, Beograd). Kao istraživački instrument korišćen je upitnik, koji se sastojao od 20 pitanja strukturiranog (zatvorenog) tipa, gde su ispitaniku ponuđeni mogući odgovori. Ajtemi su bili politomni, u Likertovom formatu, od 1 do 5. Kategorije su se kretale od potpuno negativnog stava, preko neutralnog, do potpuno pozitivnog stava (slaganja) u svakoj pojedinačnoj stavki (5 kategorija). Odgovori na svim stavkama su sabrani i formiran je ukupni skor kao kompozitni pokazatelj svojstva koje se meri.

Intervjuisanje auditorijuma/građana sprovedeno je onlajn (internet) anketom. Onlajn metoda prikupljanja podataka podrazumeva programiranje upitnika kao internet aplikacije, kojoj građani mogu pristupiti putem onlajn adrese, koja im je poslata elektronskom poštom. Zajedno sa adresom za pristup upitniku, ispitanici su dobili jasna i detaljna uputstva za popunjavanje upitnika.

S obzirom na polnu strukturu, uzorkom je bilo obuhvaćeno 44.8% muškaraca i 55.2% žena. Takođe, u istraživanju je utvrđena obrazovna i starosna struktura ispitanika. Najveći broj ispitanika imao je između 18 i 27 godina (72.9%). Najveća proporcija ispitanika u uzorkovanom skupu imala je završenu srednju školu (54.7%). Od ukupnog broja ispitanika, koji su učestvovali u istraživanju, najveći procenat je bio iz Centralne Srbije i to 53.7%, zatim iz Vojvodine (28.1%), a najmanji broj ispitanika iz Beograda (18.2%).

4.1 Statističke metode

U istraživanju su korišćene statističke metode kvantitativne i kvalitativne analize podataka. Kvantitativna obrada rezultata je sprovedena pomoću statističkog programskog paketa SPSS-a i programa za tabelarne kalkulacije *Microsoft Excel*-a. Matrica u SPSS-u je formirana na osnovu upitnika. Takođe, korišćena je

analiza deskriptivne statistike za uređivanje i grupisanje podataka i neparametrijski testovi: *Spearmanov* koeficijent korelacije (ili korelacija ranga) za izračunavanje povezanosti dve varijable, odnosno u kojoj su meri promene vrednosti jedne varijable povezane s promenama vrednosti druge varijable i *Mann-Whitneyev* test (ili Test sume rangova) za ispitivanje razlika (testiranje značajnosti) između dva nezavisna skupa.

Vrednovanje i percepcija programa od strane auditorijuma izvršena je primenom koncepta indeksa javnog servisa (PSI – *Public Service Index*). Indeks javnog servisa, izražen kroz višedimenzionalne skale, obezbeđuje informacije korisne za menadžment organizacije. Primenjajući saznavnu, emocionalnu i produkcionu dimenziju, ocenjene su različite linije medijskih proizvoda javnog servisa, po vrsti.

5. REZULTATI

Osnovni nalazi istraživanja sadržani su u sledećim zaključcima:

- većina učesnika istraživanja izjavila je da prati medijske programe RTS-a (91,1%), od kojih trećina redovno (33,5%).
- Većina učesnika istraživanja izjavila je da prati ponudu RTS-a putem TV-a (94,1%), i da najčešće gleda RTS1 (91,1%).
- Najveći procenat učesnika istraživanja izjavio je da je zadovoljan ili delimično zadovoljan ponudom televizijskog programa RTS-a (69,1%).
- Uočena je pozitivnija ocena saznavne dimenzije vrednosti informativnog i naučno-obrazovnog programa, od strane ispitanika ženske polne pripadnosti.
- Tri dimenzije programa, merene PSI metodom, pokazale su značajna odstupanja, što je navelo na zaključak da neke vrste programa treba modifikovati. Modifikacije mogu ići u pravcu sadržinske, produkcione i/ili menadžerske izmene.
- Učesnici istraživanja su izjavili da informativni, sportski i filmski program imaju veću prosečnu produkcionu i saznavnu vrednost od ostalih vrsta televizijskog programa Javnog medijskog servisa Srbije.
- Najveći broj ispitanika je ocenio da programi verskog sadržaja imaju najnižu prosečnu vrednost za sve tri posmatrane komponente (emocionalnu, produkcionu i saznavnu).

6. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja, uz sva ograničenja u pogledu veličine uzorka i instrumenta istraživanja, mogu da doprinesu verifikaciji postojećeg programskog portfolija, kao i da ukažu na pravce njegovog daljeg razvoja. Na osnovu stavova i mišljenja auditorijuma/građana, kao primarnih stejkholdera JMS-a, utvrđeni su mogući inputi za korekciju postojećeg i kreiranje budućeg programskog portfolija JMS-a.

Prema sprovedenom istraživanju [1] o odnosu između emotivnog i saznavnog odgovara na vrstu programa i njegove gledanosti, a na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja u radu, moguće je dati smernice menadžmentu JMS za poboljšanje postojećeg portfolija medijskog proizvoda koje su date u tabeli 1.

Tabela 1. Predložene strategije na osnovu odnosa između emotivnog i sazajnog odgovara na vrstu programa i njegove gledanosti.

Vrsta Programa	Rejting	Sazajni odgovor na vrstu programa	Emotivni odgovor na vrstu programa
Informativni/Vesti	↑ visok	↑ visok	↑ visok
<i>*Zadržati osnovno usmerenje</i>			
Zabavni	↑ visok	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Zadržati termine, a poboljšati emotivnu prihvaćenost programa i osvežiti ga novim sadržajem</i>			
Muzički	↓ nizak	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Promeniti format i sadržinu programa</i>			
Naučno-obrazovni	↓ nizak	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Promeniti format i sadržinu programa</i>			
Filmski	↑ visok	↑ visok	↑ visok
<i>Zadržati osnovno usmerenje</i>			
Dokumentarni	↓ nizak	↑ visok	↓ nizak
<i>*Poboljšati emotivnu prihvaćenost programa i ponovo proceniti produkcione odlike</i>			
Sportski	↑ visok	↑ visok	↑ visok
<i>*Zadržati osnovno usmerenje</i>			
Kulturno-umetnički	↓ nizak	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Promeniti format i sadržinu programa</i>			
Serijski	↑ visok	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Zadržati termin, a poboljšati emotivnu prihvaćenost programa i osvežiti program novim sadržajem</i>			
Dečiji	↓ nizak	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Promeniti format i sadržinu programa</i>			
Verski	↓ nizak	↓ nizak	↓ nizak
<i>*Promeniti format i sadržinu programa</i>			

**Predložena strategija na osnovu dobijenih rezultata*

Kontradiktornost rezultata sadržana u zaključku da je većina ispitanika zadovoljna ponudom televizijskog programa RTS-a (iako samo trećina učesnika istraživanja redovno prati medijsku ponudu) ima smisla, s obzirom da učesnici istraživanja percipiraju RTS kao etabliran medij, zato što raspolaže resursima potrebnim za proizvodnju kvalitetnog programa.

Sazajna, emocionalna i produkciona dimenzija programa, merene PSI metodom, pokazuju velika odstupanja, što predstavlja smernicu menadžerima da uočene oscilacije ublaže, jer se pokazalo da neke vrste programa treba ukinuti, što je u suprotnosti sa misijom i zakonskom obavezom JMS. Ovi nalazi ne upućuju na intenziviranje rada na rejtingu, nego na poboljšanje kvaliteta sve tri dimenzije. U tom smislu, treba unaprediti postojeći kvalitet portfolija, a ne menjati njegovu širinu radi veće gledanosti.

7. LITERATURA

[1] Ratković Njegovan, B., Šidanin, I. (2011). Media and Creative Industries: The value of Creative Content. XV International Scientific Conference on Industrial Systems – IS ' 11. (str. 583-587). Novi Sad: Faculty of Technical Sciences, Department of Industrial Engineering and Management.

[2] Croteau, D., Hoynes, W. (2001). The Business of Media: Corporate media and the public interest. Thousand Oakes: Pine Forge Press.

[3] Picard, R. G. (2005). Unique Characteristics and Business Dynamics of Media Products. Journal of Media Business Studies, 61-69.

[4] Sjurts, I. (2002). Strategien in der Medienbranche Grundlagen und Fallbeispiele. Wiesbaden: Gabler.

[5] Picard, R. G. (2009). The Nature of Media Product Portfolios. U R. G. Picard, Media Products Portfolios: Issues In Management Of Multiple Products And Services (str. 1-17). Mahwah, New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

[6] Službeni glasnik RS, br 42/02, 97/2004, 76/2005, 62/2006 i 41/2009. (2002). Zakon o radiodifuziji.

[7] Murdock, G. (2004, Novembar 22). Building the digital commons: public broadcasting in the age of the internet. Preuzeto Avgust 25, 2012 sa University of Montreal: The 2004 Spry Memorial Lecture: https://pantherfile.uwm.edu/type/www/116/Theory_OtherTexts/Theory/Murdock_BuildingDigitalCommons.pdf.

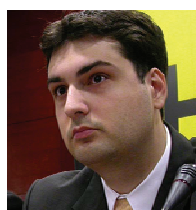
[8] Ratković Njegovan, B., Đurašković, D., Kostić, B. (2012). Creative portfolio strategy as a model of management in media company: an example of public broadcasting. Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC), 2(1), 6-10.

[9] BBC. (2010). BBC Strategy Review. London: BBC Trust.

[10] Collins, R., Finn, A., McFadyen, S., Hoskins, H. (2001). Public Service Broadcasting Beyond 2000: Is There a Future for Public Service Broadcasting? Canadian Journal of Communication, 26(1), 3-15.

[11] Mello, S., Mackey, W., Lasser, R., Tait, R. (2006). Value Innovation Portfolio Management. Fort Lauderdale: J. Ross Publishing.

Kratka biografija:



Dušan Đurašković je diplomirani ekonomista, rođen u Beogradu 1979. godine. Upisao je master studije na Fakultetu tehničkih nauka 2010. Sfere naučnog interesovanja su mu menadžment, mediji, marketing i internet poslovanje.

**UNAPREĐENJE TOKOVA MATERIJALA U PROIZVODNOM SISTEMU
IGB AUTOMOTIVE PRIMENOM ALATA LEAN PRILAZA**

**IMPROVING THE FLOW OF MATERIALS IN THE PRODUCTION SYSTEM
IGB AUTOMOTIVE USING THE LEAN TOOLS**

Bojan Jurišin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U master radu je kako sa teorijskog, tako i sa praktičnog aspekta istraženo i analizirano trenutno stanje proizvodnje u IGB preduzeću sa ciljem smanjenja i/ili eliminisanja neusaglašenosti proizvoda sa konstrukcionom, tehničkom, tehnološkom i dokumentacijom za upravljanje kvalitetom proizvoda. U radu je prikazan uvod u predmetno područje istraživanja, istražene su osnove standardizacije i sertifikacije u auto industriji i korelacija između sistema kvaliteta - QS 9000 i OEM - proizvođača originalne opreme. Prikazan je ISO standard i planiranje kvaliteta, kao i LEAN alat Poka-Yoke. Kako bi se stvorili uslovi za prevazilaženje napred navedenih problema, istražena je mogućnost integracije Poka-Yoke alata sa usvojenim standardima. Potom je prikazana njihova primena i doneti odgovarajući zaključci. Zatim je prikazana i primena Poka – Yoke alata na osnovama sprovedenih istraživanja.

Abstract – In this paper, in theoretical as well as from practical point of view, the current state of production in the IGB company is explored and analysed. The goal is to reduce and / or eliminate non-compliance of the products with constructional, technical, technological and documentation for product's quality control. In this paper an introduction to the field of study is presented, basics of standardization and certification in the auto industry and the correlation between the quality system - QS 9000 and OEM - original equipment manufacturer are explored. ISO standard and quality planning are presented and LEAN Poka-Yoke tool is discussed. In order to create conditions for overcoming the mentioned problem, the possibility of integration of Poka-Yoke tools with accepted standards is explored. Application of LEAN tools, quality control and quality system is shown. Appropriate conclusions are made. He then presented the application and Poka - Yoke tools on the basis of research conducted

Ključne reči: Autoindustrija, sistem kvaliteta, ocena logistike, sertifikacija, planiranje kvaliteta, standardizacija

1. UVOD

Poslovno okruženje u kojem se kompanije danas takmiče menja se svakodnevno. Kompanije se prilagođavaju novim zahtevima tržišta, pronalaze nove načine da privu

ku nove potrošače, ali i da zadrže postojeće. Zato kompanije pronalaze nove metode i tehnike u proizvodnji da bi ispunile zahteve svoje okoline.

Da bi se tako nešto postiglo, u proizvodnom sistemu IGB automotive, potrebno je istražiti uslove za unapređenje ključnih indikatora performansi tokova materijala.

U radu su istraženi i prikazani standardi koji su u upotrebi u automobilske industriji kao i njihova integracija sa alatima LEAN čime su stvoreni uslovi za konkurentu egzistenciju proizvodnog sistema IGB na tržištu.

2. ISTORIJA AUTOINDUSTRIJE

Istorija automobilske industrije je započela proizvodnjom automobila na paru 1769. godine. Karl Fridrih Benc je 1886. godine konstruisao prvi automobil na benzin, vozilo na tri točka, sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem i električnim paljenjem i to vozilo je patentirao. Godinu dana kasnije, Gotlib Dajmler iz Kanštata, potpuno nezavisno od Karla Benca, konstruisao je automobil i osnovao Dajmler - Društvo za motore. Najuspešnija marketinška akcija na svetu usledila je 1888. godine: Berta Benc krenula je sa svojim sinovima na prvu „dugu vožnju“ od Manhajma do Pforchajma (oko 45 km) i na taj način dokazala da su „kočije bez konja“ primenljive u svakodnevnom životu [1].

2.1. Ford

Novu eru u automobilske industriji je pokrenula fabrika Ford Motor Company, koja je osnovana 1903. godine u Mičigenu. Ford je proizvodnju započeo Modelom A, pokretnim motorom sa 8 konjskih snaga.

Kompanija je uvela veliki preokret u masovnu proizvodnju automobila koristeći ideje Elija Vitnija o proizvodnoj traci i zamenskim delovima, što je omogućilo jeftinije sklapanje automobila i veću pouzdanost. U ranim godinama kompanija je proizvodila male količine automobila u fabrici koja se nalazila u Detroitu, a dvoje ili troje ljudi radilo je na automobilima ugrađujući delove naručene od drugih proizvođača [1].

2.2. Toyota

Toyota je jedan od najvećih proizvođača automobila na svetu. Sa prodajom od preko 8.8 miliona modela u 2006. godini na svih pet kontinenata. na top 10 listi 500 najvećih kompanija Fortune magazinu. Toyota je među vodećim svetskim korporacijama i ponosno zauzima mesto najomiljenijeg proizvođača automobila. Priznanja, kako veruju u kompaniji, potiču od njene posvećenosti zadovoljstvu kupca [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević, docent

3. IGB

IGB Automotive Comp DOO je osnovan od strane nemačke kompanije IG Bauerrhin GmbH iz sela Rothenbergen, 40 km istočno od Frankfurta. Reč je o organizaciji koja se pozicionirala kao dobavljač automobilske industrije.

Organizacija sa brzorastućim tendencijama koja spada u lidere na tržištu u oblasti električnih grejača sedišta za motorna vozila. Pored navedenog, Bauerhin je dobavljač grejača za volane, senzora zauzeća sedišta, komponenti za klimatizaciju sedišta i elektronski kontrolnih jedinica. Uz napredne tehnologije izgrađena je reputacija za odlične proizvode i usluge i zastupljenost u mnogim elementima vrhunskih automobilskih marki [2].

4. SISTEM KVALITETA I STANDARDIZACIJA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

Savremena autoindustrija se kreće u pravcu razvoja kako tehnologija tako i primeni novih menadžment standarda. Ona je u primeni savremenih menadžment principa bila pionir i jedan od najvećih promotera menadžmenta. Ne treba zaboraviti da je upravo u definisanju strukturnih promena u industrijskoj proizvodnji, američka auto industrija odigrala veoma važnu ulogu. Doba masovne industrijske proizvodnje (1900 - 1930) je u literaturi poznato upravo po modelu koji je prvi primenio Henry Ford.

Doba masovnog marketinga (1930 - 1960) bilo je oličeno u transferu upravljanja preduzećem sa proizvodne na tržišnu orijentaciju i osluškivanja zahteva potrošača, gde je General Motors bio jedan od prvih koji je to na vreme shvatio i krenuo u tom pravcu.

Danas u zahtevima za sertifikacijama upravo je autoindustrija prva koja zahteva da se prva tri nivoa dobavljača sertifikuju prema ISO TS 16949 i ISO 14001 [3].

4.1. ISO TS 16949

Standard ISO TS 16949 u svojoj okosnici predstavlja ISO 9001 standard, ali sa proširenim zahtevima proizvođača automobila. Ti zahtevi su u pojedinim tačkama standarda i više puta obimniji i zahtevniji od osnovnog ISO 9001 standarda. Tu se zahteva veća zastupljenost statistike u oblasti kontrolisanja i praćenja performansi i stabilnosti procesa i kvaliteta specijalnih karakteristika proizvoda [3].

Ovim standardom, ISO TS 16949, proizvođači se obezbeđuju da dobijaju zahtevani proizvod, zahtevanih karakteristika, u tačno definisano vreme, na montažnim trakama.

Oni uspostavljaju mala privremena skladišta, u kojima na stanju u skladištu imaju definisanu minimalnu količinu potrebnih proizvoda.

Zato se od isporučilaca očekuje da ih prate proizvodnjom i ugovorenim količinama i da su sposobni da paralelnim inženjeringom zajedno sa proizvođačem, izrađuju prototipove kako bi zajedno povećali konkurentnost proizvoda koje plasiraju kupcima. Takođe, treba da budu sposobni da zadovolje zahteve u pogledu specijalnih karakteristika proizvoda, kojima stižu poverenje da će kvalitetni proizvodi sa „0“ defektom, biti isporučeni na vreme [3].

5. POKA - YOKE

Poka - Yoke predstavlja metodologiju za automatsko sprečavanje grešaka putem prepoznavanja grešaka pre nego što se one dogode, uz zaustavljanje procesa i upozorenje operateru.

Poka - Yoke (ポカヨケ) je japanski izraz koji znači "sprečavanje grešaka". Poka - Yoke je bilo koji uređaj u LEAN proizvodnim procesima koji pomaže rukvođu da izbegne (Yoke) greške (Poka) . Svrha Poka - Yoke je da ukloni nedostatke proizvoda sprečavanjem, ispravljanjem ili obavestiti na ljudske greške u procesu rada čim se pojave.

5.1 Razvijanje Poka-Yoke uređaja

Poka - Yoke uređaji najčešće ne predstavljaju veliku investiciju, ali mnogo pomažu u otkrivanju i sprečavanju grešaka na proizvodima. Specifičnost ovih uređaja je u tome što moraju biti konstruisani tako da ne dozvole da dođe do greške odnosno da se greška ne prenese dalje u procesu obrade, a jedini način da projektovanje Poka - Yoke uređaja bude efikasno je precizna analiza samih proizvodnih procesa i jasan cilj šta želi da se postigne u proizvodnji.

Postoji nekoliko koraka prilikom razvijanja Poka - Yoke uređaja:

1. Opisati grešku na proizvodu, odnosno potencijalnu grešku i izračunati koliko često se greška pojavljuje;
2. Utvrditi sredstvo rada koje je uzrok greške na proizvodu i sredstvo rada gde se te greške mogu otkriti.
3. Izolovati sredstva rada i utvrditi korenski razlog zašto dolazi do greške u procesu obrade. Problemi mogu biti neadekvatan alat, neprecizni merači, nedostatak informacija, itd.
4. Kada se utvrdi koren problema potrebno je konstruisati Poka - Yoke uređaj;

Poka - Yoke može se koristiti na svakom koraku u proizvodnom procesu u kojem može nastati greška samog operatera.

Shigeo Shingo prepoznao tri vrste Poka – Yoke uređaja za otkrivanje i sprečavanja grešaka u proizvodnim sistemima.

1. Metoda kontakta - identifikuje nedostatke proizvoda testiranjem proizvoda oblika, veličina, boja, ili drugih fizičkih atributa;
 2. Fiksne vrednosti - metoda upozorava operatera ako određeni broj pokreta nisu napravili;
 3. Kretanje / koraci rada - metoda određuje da li su operateri pratili propisane korake procesa;
- Prilikom korišćenja Poka - Yoke uređaja ili će operater biti upozoren kada greška nastane, ili u većini slučajeva uređaj sprečava da greška nastane [4].

6. PRIMER UNAPREĐENJA PROIZVODNIH PROCESA POKA – YOKE UREĐAJIMA U PROIZVODNOM SISTEMU IGB AUTOMOTIVE

U proizvodnom sistemu IGB Automotive postoji 250 različitih proizvoda i nedeljna proizvodnja je približno 230.000 proizvoda, sa veoma različitim serijama proizvodnje.

Završna kontrola proizvoda se vrši 100% na svim delovima. Sastoji se od od vizuelnog pregleda proizvoda

na osnovu uzorka i testa funkcionalnosti samog proizvoda preko kontrolnih uređaja i adaptera.

Za svaki proizvod postoji test adapter i ako više proizvoda imaju sličan ID broj i priključak, moguće je zameniti sam kontrolni adapter i u tom slučaju mogućnost greške prilikom završne funkcionalnosti proizvoda može biti velika, što je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1: Uporedna tabela karakteristika proizvoda

Broj proizvoda	Broj sličnih ID brojeva svih proizvoda	Broj sličnih proizvoda po projektima	Broj sličnih kontrolnih adaptera	Broj sličnih vrednosti merenja	Broj sličnih priključaka na proizvodima
260	107	120	120	174	145

Sredstva rada nije moguće izolovati jer su to kontrolni uređaji, koji savršeno kontrolišu funkcionalnost proizvoda. Jedino postoji mogućnost uzimanja pogrešnog adaptera na kojem će se moći priključiti dovodni kabel proizvoda koji se kontroliše

Za svaki proizvod je kreiran Poka – Yoke uređaj koji sprečava samu konekciju pogrešnog adaptera i dovodnog kabela proizvoda, Slika 1.

U narednom primeru biće prikazana navedena metodologija na konkretnom problemu. Kako je već navedeno postoji je 4 koraka u procesu razvijanja jednog Poka - Yoke uređaja.

Korak 1 - Opisati grešku na proizvodu, odnosno potencijalnu grešku i izračunati koliko često se greška pojavljuje. Za svaki proizvod postoji test adapter i ako više proizvoda imaju sličan ID broj i priključak, moguće je zameniti sam kontrolni adapter i tu nastaje greška. Mogućnost greške prilikom završne kontrole funkcionalnosti proizvoda može biti velika;

Korak 2 - Odrediti sredstvo rada koje generiše greške na proizvodu i sredstvo rada gde se te greške mogu otkriti. Sredstvo rada su kontrolni adapteri. Na osnovu grešaka koje nastaju zamenom adaptera prilikom završne kontrole proizvoda ustanovljeno je da sredstvo rada koje generiše grešku jeste sam kontrolni adapter koji je potrebno modifikovati;

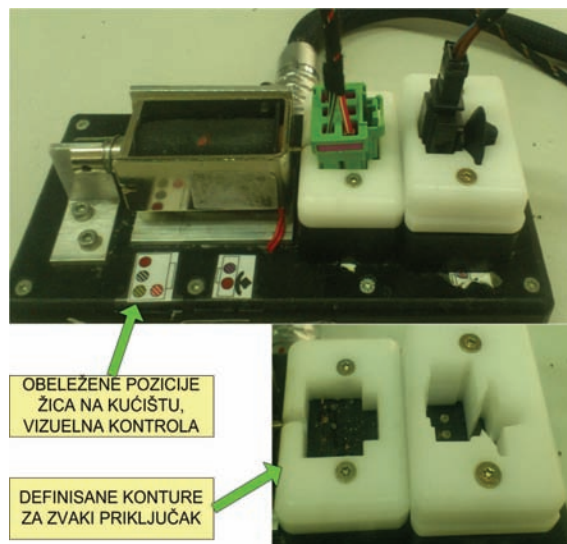
Korak 3 - Izolovati sredstva rada i utvrditi korenski razlog zašto dolazi do greške u procesu; Na osnovu analize uređaja kontrolnog adaptera utvrđeni su konstrukciona rešenja na kontrolnom adapteru kojim se onemogućava pravljenje greške prilikom procedure kontrole;

Korak 4 - Kada se utvrdi koren problema potrebno je konstruisati Poka - Yoke uređaj. Na osnovu konstrukcionog rešenja osmišljenog u koraku 3 napravljeni su dodaci na kontrolnom adapteru i implementirani na samom uređaju (Slika 1.)

7. DOBIJENI REZULTATI NAKON UPOTREBE POKA – YOKE UREĐAJA U PROIZVODNOM SISTEMU IGB AUTOMOTIVE

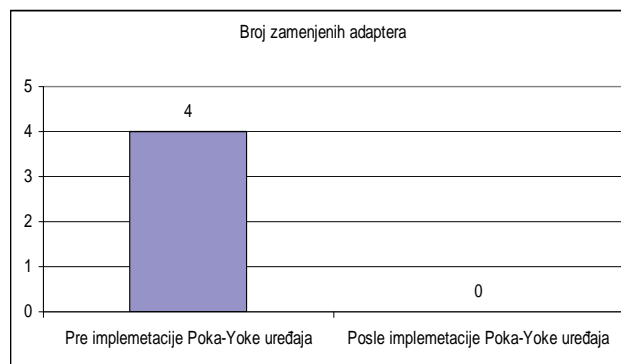
Implementacija samih Poka - Yoke uređaja je trajala 5 radnih nedelja i nakon toga je izvršena detaljna analiza performansi završne kontrole nakon dva meseca rada.

Na Dijagramu 1. prikazani su rezultati dobijeni uporednom analizom rada završne kontrole pre i posle upotrebe Poka-Yoke uređaja na osnovu broja zamenjenih adaptera.



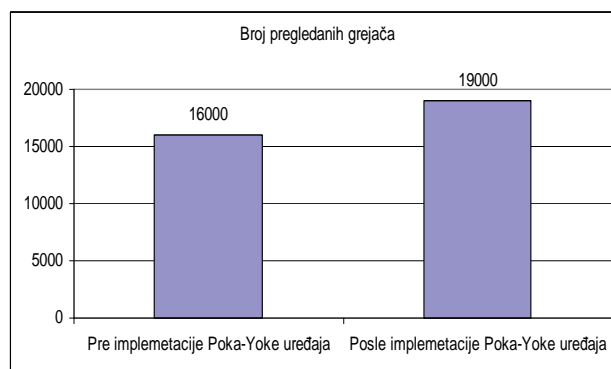
Slika 1: Poka – Yoke uređaj

Može videti da su Poka - Yoke uređaji u velikoj meri doprineli da se ne mogu zamentiti ili koristiti drugi-pogrešni adapteri za kontrolu funkcionalnosti grejača za automobilsko sedište.



Dijagram 1: Broj zamenjenih adaptera

Na Dijagramu 2. prikazani su rezultati dobijeni uporednom analizom rada završne kontrole pre i posle upotrebe Poka - Yoke uređaja na osnovu broja pregledanih proizvoda završne kontrole.



Dijagram 2: Broj pregledanih proizvoda jedne smene završne kontrole

Može videti da su Poka - Yoke uređaji u velikoj meri doprineli efikasnijem radu završne kontrole proizvoda. Efikasnost završne kontrole se povećala za 15%.

Ovi rezultati su u značajnoj meri doprineli da se na radnim mestima završne kontrole postižu bolji rezultati, tako da su planirana proširenja završne kontrole zbog uvećanja obima proizvodnje odložena jer su Poka-Yoke uređaji povećali efikasnost za 15%.

Na Dijagramu 3. prikazani su rezultati dobijeni uporednom analizom zadovoljstva korisnika, u ovom slučaju zaposlenih na završnoj kontroli proizvoda pre i posle upotrebe Poka - Yoke uređaja.

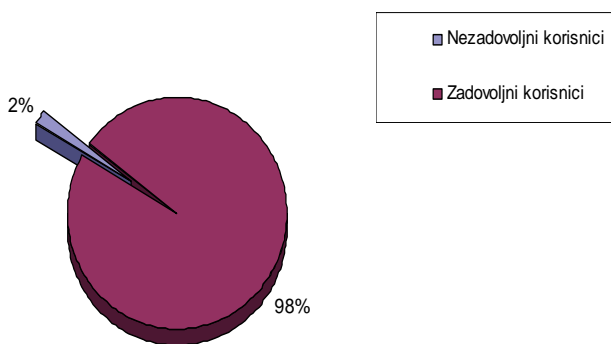
Može se videti da su Poka - Yoke uređaji u velikoj meri doprineli većem zadovoljstvu korisnika.

Sami Poka - Yoke uređaji doprinose sigurnijem, lakšem i efikasnijem radu svake zaposlene na završnoj kontroli.

Procenat od 98% govori da su zaposleni u velikoj meri zadovoljni Poka - Yoke uređajima, na osnovu sledećih karakteritika:

- Sigurnost u radu – ne dolazi do grešaka;
- Ergonomija Poka – Yoke uređaja.

Procenat 2% ispitanih nisu bili zadovoljni samim Poka - Yoke uređajima jer su mišljenja da se njihov rad ne treba još dodatno kontrolisati i usmeravati samim uređajima.



Dijagram 3. Istraživanje zadovoljstva korisnika Poka-Yoke uređajima

8. ZAKLJUČAK

U kontaktima sa svetskim proizvođačima automobila koriste se, posebno u okviru ISO TS16949 kontrole dobavljača, i makro LEAN pokazatelji, tako da predstavnici naših kompanija treba da raspolazu sa osnovnim poznavanjem ovih pokazatelja.

Sa obzirom da LEAN insistira na brzini odziva preduzeća ka zahtevu kupca, Poka - Yoke uređaji su sigurno logično rešenje. U praksi, Poka - yoke se pokazao kao jednostavan i jeftin metod poboljšanja ponavljajućih procesa ili aktivnosti koje imaju visok značaj nastanka greške.

Poka - Yoke uređaji u kompaniji IGB Automotive nisu predstavljali veliku investiciju, ali su pomogli da se minimiziraju varijacije grešaka, a u ovom radu su prezentovane minimalizovane greške na završnoj kontroli gotovih proizvoda.

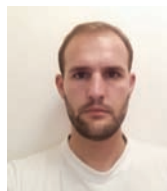
Isto tako implementacija Poka – Yoke uređaja u kompaniji IGB Automotive pokazuje da sama kompanija svakim danom unapređuje sve svoje procese, što se u značajnoj meri odražava na veće zadovoljstvo krajnjih korisnika.

Poka – Yoke uređaji na završnoj kontroli proizvodnih procesa u IGB Automotive nisu jedini koji su unapredili procese, ali sigurno postoji još zahtevnih procesa koje bi trebalo analizirati i za njih implementirati slične uređaje.

9. LITERATURA

- [1] F. Alizon, S. B. Shooter, and T. W. Simpson, "Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization," *Des. Stud.*, vol. 30, no. 5, pp. 588–605, Sep. 2009..
- [2] "I.G. Bauerrhin." [Online]. Available: <http://www.bauerrhin.com/index.php>.
- [3] "Referentni informativni veb sajt - Portal Kvalitet," 2010.[Online]. Available:<http://www.kvalitet.org.rs/>.
- [4] Chase, R. B. and Stewart, D. M. "Make Your Service Fail-safe." *Sloan Management Review*, Spring 1994 (Volume 35, Number 3), 35

Kratka biografija:



Bojan Jurišin rođen je u Vukovaru 1985. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti industrijsko inženjerstvo i menadžment, usmerenje proizvodni i uslužni sistemi, odbranio je 2014.god.

UVODENJE NOVOG DIZAJNA NA AUTOMATIZOVANU LINIJU ZA PROIZVODNJU PVC PODNIH OBLOGA**INTRODUCING NEW DESIGN ON AUTOMATED LINE FOR PRODUCING PVC FLOOR COVERING**

Đorđe Varga, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Rad opisuje celokupan proces duboke štampe. Takođe opisuje proces kreiranja novog dizajna u dizajn centru Bačka Palanka, Tarkett d.o.o.. Pored toga opisuje uvođenje novog dizajna na automatizovanu liniju za proizvodnju PVC podnih obloga Tarkett d.o.o..

Abstract – Paper describes whole gravure printing process. Also, describes process of development new design in design centre Backa Palanka, Tarkett d.o.o.. Further describes introduction of new design on automated line for production PVC floor coverings Tarkett d.o.o..

Ključne reči: Duboka štampa, Dezen, Dizajn, Automatizovana linija za proizvodnju, PVC podne obloge.

1. UVOD

Grafička tehnologija se najjednostavnije može definisati kao skup postupaka usmerenih ka dobijanju odštampanog i doradenog proizvoda [1].

Pomenuti postupci se mogu svrstati u tri grupe:

Prepress je složeni proces kompletne pripreme proizvoda za štampu od skeniranja slika, retuširanja, separacija, prelamanje teksta, itd., sve do izrade štamparske forme i procesa štampe [1].

Press, predstavlja proces samog štampanja na štamparskoj mašini, korišćenjem različitih tehnika konvencionalnim i digitalnim štampe, štampanje iz tabaka, rolne, štampanje na različitim vrstama materijala [1].

Postpress je najsloženiji grafički proces. Procesi pomoću kojih se od odštampanog tabaka, rolne ili nekog drugog oblika materijala dobija konačan proizvod. Svaka grafička industrija ima specifičan pogon zavisno od tržišta za koje se opredelila [1].

2. DUBOKA ŠTAMPA**2.1. Istorijat – početak duboke štampe**

Duboka štampa se još naziva i bakro štampa, jer se otiskivanje vrši sa bakarne ploče ili bakarnog cilindra na kojima su elementi za štampanje, po svojoj tonskoj vrednosti, nagrizanjem udubljeni. Vreme nastanka ovog načina štampe nije poznato [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Stevan Stankovski, red.prof.

Bakrorez

Na dobro ispoliranu bakarnu ploču crtež se prenosi precrtavanjem, pa se čeličnim iglama različitog oblika u ploči udubljuju konture slike ili ornamentalnog crteža [2].

Bakropis

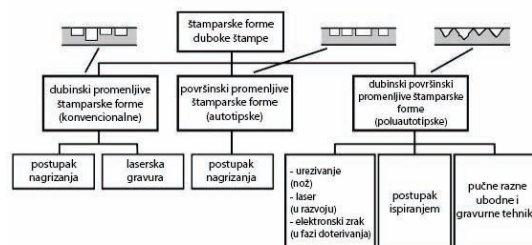
Bakropis je grafička veština kojom se crtež na visoko presvučenoj bakarnoj ploči nagrizava kiselinom, da bi se sa ploče umnožavali otisci. Razvio se u XVII veku [2].

2.2. Karakteristike duboke štampe

Duboka štampa je dobila naziv po štampajućim elementima (koji su udubljeni) sa kojih se dobija otisak [3].

2.3. Štamparske forme duboke štampe

Štamparska forma za duboku štampu (Slika 1.) najčešće se izrađuje od bakra ili čelika, a štampajuća površina se izdubljuje ručnim postupkom graviranja ili nagrizanjem [4].



Slika 1. Vrste štamparskih formi duboke štampe

Forme za duboku štampu iz tabaka

Kao štamparska forma za štampanje iz tabaka koristi se tanka bakarna ploča, na kojoj su pogodnim fotohemijским ili mehaničkim postupkom izdubljene čelije koje predstavljaju štampajuće elemente [4].

Forme za duboku štampu iz rolne

Osnovu štamparske forme za štampu iz rolne čini višeslojni cilindar čiji poslednji sloj bakra predstavlja radni sloj koji nosi sliku. Osnova cilindra je gvozdена ili čelična cev debelih zidova, zatvorena sa obe strane [4].

2.4. Mašine za duboku štampu**Mašine za štampu iz tabaka**

Kod mašina za štampu iz tabaka dubokom štampom štampa se sa mašina cilindrične forme [5].

Rotaciona mašina

Rotacione mašine za duboku štampu koje štampaju iz rolne, predstavljaju tipične mašine za duboku štampu [5].

2.5. Podloge za štampu tehnikom duboke štampe

Podloge koje se štampaju tehnikom duboke štampe mogu se podeliti na osnovu upojnosti na:

- grupu upojnih (papir, tekstil) i
- grupu neupojnih (sintetičke ili metalne folije) [6].

Papir za duboku štampu mora da ispuni brojne zahteve: da ima nisku gramaturu, otpornost na kidanje, dobar prenos boje, opacitet, da bude što veća optička gustina punog tona na otisku.

2.6. Boje za duboku štampu

Boje za duboku štampu spadaju u grupu retkih boja (male gustine) i dele se na:

- uljane,
- vodene,
- nitro-boje [3].

Najviše se koriste uljane boje koje se razređuju kiselinom, benzinom i toluolom.

3. KREIRANJE NOVOG DEZENA

3.1. Dizajn kao kvalitet proizvoda

Kvalitet dizajna se postiže kada se uspostavi ravnoteža između svih faktora i zahteva, među kojima su najvažniji:

- zadovoljenje osnovne funkcije i potrebe koja je izazvala pojavu proizvoda,
- estetski zahtevi,
- zadovoljenje psihofizičkih potreba čoveka [7].

Dizajn centar i dizajneri

Bez podataka o potrebama tržišta, dizajn centar ne može kreirati i realizovati dobar dezen. Dizajner je veza između marketinške službe koja ističe potrebe i želje klijenata i krajnjih kupaca, sa jedne strane, i proizvodnje koja omogućava i obezbeđuje potrebna tehnička znanja, sa druge strane.

Tipovi dezena na PVC podnim oblogama

Ranija uloga dizajna bila je da reprodukuje prirodni materijal i prikaže ga što vernije, a danas, postoji težnja za sopstvenim dizajn identitetom.

Dezeni PVC podnih obloga zavise od teme kojom se bave dizajneri i materijala koji koriste.

Podeljeni su u nekoliko grupa:

- dezeni sa strukturom drveta: uzdužni parket, riblja kost, dvorski parket, kasete, pluta,
- različiti oblici keramičkih ili kamenih pločica,
- staklo,
- tekstil,
- "alloveri" ili uni dezeni koji za strukturu koriste različite vrste materijala i čiji je raport ispunjen po dužini i po širini neodređenom formom bez stega geometrije,
- moderni dezeni koji za strukturu koriste najrazličitije materijale i forme izbegavajući na

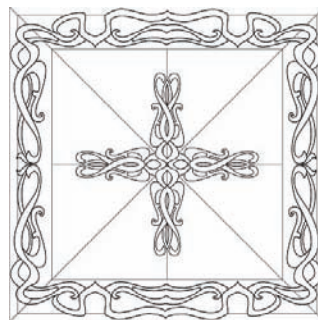
taj način tradicionalne geometrije, priklonivši se novim formama.

Na krajnjeg potrošača utiče nekoliko faktora u odabiru PVC podne obloge. A to su pre svega cena koja treba da prati kvalitet proizvoda (debljina, čvrstoća, otpornost, itd.) i naravno bitnu ulogu pri izboru dezena ima sam dizajn (tj. lice proizvoda).

3.2. Alati – softveri za kreiranje novog dizajna

Corel draw

Corel draw je vrhunski program u kome se crtež radi vektorski, odnosno, crtež bez strukture, prikazanog na slici 2. Dizajneri ga najviše koriste za prikaz geometrije koja se dalje u drugom programu doraduje.



Slika 2. Izgled geometrije urađene u Corel draw programu, dezen koji će se dalje raditi

Adobe photoshop

Adobe Photoshop ili skraćeno samo Photoshop je kompjuterski program za rad sa slikama. U Photoshop programu možete da menjate slike ili da napravite nove, počevši od praznog platna za crtanje. Takođe možete u vektorski crtež nacrtan u Corel draw-u umetnuti neku od struktura (drvo, kamen, staklo, itd.), prikazano na slici 3.



Slika3. Prikaz izgleda dezena završenog u Adobe photoshop-u

AVA CAD/CAM

AVA program je program namenjen i prilagođen dizajnu podnih obloga, tapeta, tekstila, itd.

Ovaj program obrađuje bit mape, tj. obrađuje zadate fotografije, njihove kolore. Prikaz kolora je dat na slici 4.



Slika 4. Izgled iskolorisanog dezena u AVA programu

3.3. Materijali

Postoje razne vrste materijala interesantnog i dekorativnog izgleda.

Da bismo dočarali njihovu prirodnu lepotu i zanimljivost na najverniji način pokušavamo da ih imitiramo i koristimo kao inspiraciju pri dizajniranju PVC podnih obloga.

3.4. Razrada novog dizajna

Separacije na CD-u

Separacije dezena (Slika 5.) na CD-u se poručuju od gravera, odnosno vrši se tehničko raščlanjivanje dezena na jednostavnije slike prema bojama kojima će se štampati.

Broj izdvojenih separacija određuje i broj potrebnih graviranih ploča, odnosno, broj dezen valjaka za graviranje celog dezena.



Slika 5. Izdvojene separacije dezena

Kolorisanje

Kolorisanje je kombinovanje različitih nijansi sličnih ili različitih tonova, u cilju dobijanja završne slike dezena u potpuno definisanom koloru - dezen boji. Ispitivanje kolorističkih mogućnosti dezena radimo u već pomenutom AVA programu, gde ujedno vršimo analizu dezena i njegove potencijalne probleme.

Graviranje ploča i štampanje uzoraka u laboratorijskim uslovima

Po završetku kolorisanja i korekcije, poručuju se gravirane ploče za štampanje probnih uzoraka. Ploče se graviraju dijamantskom iglom tehnikom Heliogravure, a dubinu gravure određuje dezen ili njegovi delovi koji se žele manje ili više naglasiti u zavisnosti od jačine boje koja treba da bude odštampana.

Postizanje površinskog reljefa proizvoda

Reljef se na PVC podnoj oblozi postiže na dva načina:

- hemijskim putem (inhibicijom)
- mehaničkim putem (pregovanjem)

Postizanje površinskog reljefa hemijskim putem

Pod inhibitorom se podrazumeva jedinjenje koje usporava ili zaustavlja ekspanziju (narastanje). Ekspanzija se odigrava kako na sloju "lica" proizvoda, tako i na poleđinskom sloju.

Postizanje površinskog reljefa mehaničkim putem

Reljef može da se postigne i mehaničkim putem tj. pregovanjem.

Preg valjci su posebna vrsta dezen valjaka koji se koriste radi dobijanja reljefa na samom gazećem sloju.

4. AUTOMATIZOVANA LINIJA ZA PROIZVODNJU PVC PODNIH OBLOGA

Za proizvodnju Tarkett d.o.o. PVC podnih obloga koristi se tehnika duboke štampe (bakrotisak).

U Tarkett d.o.o. kompaniji koristi se postupak direktne štampe.

Proizvodnja PVC podnih obloga se odvija u kontinualnom procesu sa kružnim tokom materijala, od ulaza do magacina gotove robe.

Proces proizvodnje se obavlja u sledećim koracima:

1. priprema paste,
2. prvo premazivanje - grund sloj,
3. drugo premazivanje - šaum sloj (Slika 6.),
4. štampa (10 pozicija) (Slika 7.),
5. dodatna vrednost: nanos čipsa
6. treće premazivanje – transparent,
7. četvrto premazivanje – poleđina,
8. kanal – ekspanzija,
9. dodatne vrednosti:
 - a. peto premazivanje
 - b. mehaničko pregovanje
 - c. lakiranje
 - d. poleđinska štampa
10. klasiranje (Slika 8.),
11. krojenje.

Prva pasta je grund pasta koja služi za ravnjanje flisa. Zbog porozne strukture flisa, pasta mora da proдре kroz njega i zajedno sa njim čini kompaktnu masu. Kada se poravnaju nanosi se gornji sloj šaum.

Postupak premazivanja šaum paste je analogan premazivanju grund paste (Slika 6.). Nož nanosi pastu određene debljine. Taj sloj paste koji se nalazi na flisu prelazi preko bubanj valjka, koji ima određenu temperaturu, uz pomoć koje se pasta suši i ravna.



Slika 6. Drugo premazivanje - šaum sloj

U Tarkettu d.o.o. postoji deset pozicija za štampanje (Slika 7.). U svakom momentu na mašini se nalaze dva dezena. Jedan dezen se štampa, dok se drugi priprema za štampu.

Na štampi je najbitnije da se:

- odštampa dezen u "prozoru". To podrazumeva konkretno odštampanu boju sa prihvatljivim odstupanjem u odnosu na standard,
- držanje raporta dezena.



Slika 7. Mašine za štampu

Transparent se nanosi na lice, a hemijska pena na poledinu. Nanošenje transparenta je slično principu nanošenja grund paste. Transparentni PVC sloj se nanosi preko štampane površine radi povećanja mehaničke otpornosti i zaštite lica PVC podne obloge.

U hemijskoj peni kao i u šaum pasti nalazi se penušavi agens koji se nadima usled toplote. Poledina može da ima odgovarajuću štampu: logotip kompanije, brenda ili neutralnu šaru. Poledina se štampa u cilju da pokrije neravnine poledinskog sloja.

Po nanošenju transparenta i poledine, proizvod se greje u kanalu gde se kreira finalna penasta debljina proizvoda sa svim detaljima reljefa.

Ovaj proces se odvija u grejnoj komori sa sistemom ventilatora, grejača i dizni koje omogućavaju ravnomernu raspodelu toplote po celoj površini sa gornje i donje strane robne trake.

Po izlasku iz kanala roba se hladi na valjcima za hlađenje kroz koje cirkuliše voda (svaki proces grejanja, završava se procesom hlađenja).

U najprostijem smislu, proizvod može biti završen. Daljim nanosima i operacijama obezbeđuju se dodatne vrednosti: mehaničko pregovanje i PUR premaz.

Nakon ovoga proizvod se klasira na stolu za klasiranje (Slika 8.), gde se prate sve eventualne greške proizvodnje, one se označavaju i numerišu.



Slika 8. Sto za klasiranje proizvoda

I na samom kraju, roba se pakuje, na automatizovanoj liniji za pakovanje (Slika 9.), prema standardu kompanije i odprema se u magacin gotove robe.



Slika 9. Automatizovana linija za pakovanje

5. ZAKLJUČAK

U današnje doba, doba tehnike, ispunjavanje zahteva dizajnera sa tehničke strane dosta je olakšano. Skoro da i ne postoji želja, u vizualnom i estetskom smislu, koju je zamislio dizajner, a koju nije moguće ostvariti usled nepostojeće ili loše tehničke podrške. Savremene automatizovane linije za proizvodnju dale su mnoge mogućnosti dizajnerima podnih obloga da sve što se do sada želelo uraditi na podnim oblogama, a nije bilo moguće iz tehničkih razloga, sada realizuje. Daljim razvojem, unapređenjem i automatizacijom linije za proizvodnju, dobijaće se kvalitetniji finalni proizvod, ukloniće se nepotrebni zastoji, kvarovi i povećavaće se mogućnosti dizajnera da prenese svoje vizuelne apstrakcije na podnu oblogu.

6. LITERATURA

- [1] Dragoljub Novaković; „Grafički procesi“; Fakultet Tehničkih Nauka; Novi Sad, 2003.
- [2] Vladimir Konstantinović, Aleksandar Petrović; „Osnovi grafičke tehnike“; Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; Beograd, 2005.
- [3] Dragoljub Novaković; „Tehnike štampe“; Fakultat Tehničkih Nauka; Novi Sad, 2004.
- [4] Tanović Petra; „Izrada štamparske forme“; Visoka Tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu; Novi Sad, 2009.
- [5] Helmut Kipphan; „Handbook of Print Media“; Springer-Verlag; Berlin, 2001.

[6] Jovanović Slobodan; „*Tehnologija grafičkog materijala*“; Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; Beograd, 2005.

[7] Nedeljković Slobodan, Nedeljković Miodrag; „*Grafičko oblikovanje i pismo*“; Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; Beograd, 2005.

Kratka biografija:



Đorđe Varga rođen je u Novom Sadu 1984. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičkog inženjerstva i dizajna odbranio je 2009.god. Drugi master rad na istom fakultetu odbranio je 2014. god, iz oblasti Naprednih inženjerskih tehnika za podršku proizvodnji.

**ANALIZA I UNAPREĐENJE PROCESA TRANSPORTA I SKLADIŠTENJA U
INDUSTRIJI MESA „NEDELJKOVIĆ“- ŠAŠINCI****ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE TRANSPORTATION AND STORAGE
PROCESS IN THE MEAT INDUSTRY „NEDELJKOVIĆ“-SASINCI**

Ilija Ivanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – U radu je prikazana funkcija transporta i skladištenja u organizaciji. Identifikovani su određeni problemi u funkcionisanju procesa transporta-distribucije i skladištenja. Definisana su moguća unapređenja, kao i koristi koje organizacija može da ostvari sprovođenjem predloženih mera unapređenja.

Abstract – The paper describes the functions of transport and storage in the organization. Identified a number of problems in the functioning of the transportation-distribution and storage. Define improvement is possible, and the benefits that organization can realize the implementation of the proposed improvement measures.

Ključne reči: Logistika, transport, skladištenje, unapređenje

1. UVOD

Kao pojam, logistika sve češće počinje da se upotrebljava sa razvojem industrijske proizvodnje i razvojem poslovanja uopšte.

U savremenim uslovima pojam „logistika“ predstavlja nešto novo, nešto drugačije. Logistika predstavlja proces planiranja, sprovođenja i kontrole: nabavke, održavanja, skladištenja, transporta, informacija i prodaje, sa ciljem njihovog poboljšanja. Njen osnovni zadatak je da otkriva i primenjuje nove metode upravljanja, vođenja proizvodnje i prometa, organizacije robnih tokova, te uticaj na snižavanje troškova na najmanju moguću meru.

1.1. Definisane pojma logistike

Logistika se može definisati kao oblast poslovanja koja se razvijala i usavršavala sa razvojem civilizacije. Logistika se može definisati i kao pojam koji je povezan sa aktivnostima potrebnim da bi se na efikasan način izvršila dostava proizvoda, poluproizvoda, sirovina, opreme, i ostalih potrebnih sredstava, od isporučioaca do krajnjeg korisnika.

Logistika se može posmatrati kao naučna disciplina i savremena poslovna funkcija. Kao nauka, logistika se bavi istraživanjima u oblasti projektovanja i upravljanja podrškom funkcionisanja sistema u ostvarivanju njihovih ciljeva, funkcija ili operacija.

NAPOMENA:

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

Kao poslovnu funkciju, logistiku čine aktivnosti i procesi vezani za materijalne, informacione, energetske i novčane tokove unutar lanca snabdevanja koji objedinjuju proizvodne sisteme, skladišta, transportna sredstva i infrastrukturu [1].

1.2 Integrisane logističke aktivnosti

Integrisani logistički model obuhvata tri operacije: logistiku u granicama (unutrašnja), operacije konverzije i logistiku izvan granica (spoljašnja).

Svaka od ovih relacija se dešava realizacijom pet primarnih logističkih aktivnosti:

- Transport,
- Struktura logističke opreme,
- Menadžment zalihamo,
- Rukovanjem materijala i
- Komunikacije/informacije. [2]

Najskuplja logistička aktivnost jeste prva gore pomenuta, aktivnost transporta robe/materijala. Ova aktivnost iznosi 50% od ukupnih logističkih troškova.

2. LOGISTIČKI PROCESI

U osnovne logističke procese spadaju: transport, skladištenje, rukovanje materijalom i pakovanje.

2.1. Transport

Transport predstavlja jednu od najznačajnijih logističkih funkcija. Veoma je značajan za opstanak preduzeća na tržištu i iz tog razloga je potrebno oprezno rukovati njime. Transport sa sobom povlači visoke troškove, pa je potrebno dobro organizovati i upravljati procesom transporta.

Osnovne elemente transporta čine: infrastruktura, kadrovi, transportna sredstva i transportna oprema. [3]

Postoje dve osnovne podele transporta. Prva podela se bazira na odnos između transporta i proizvodnog pogona, i tu se razlikuju spoljašnji i unutrašnji transport, dok se druga podela bazira na sredinu kojom se vrši transport.

2.1.1. Spoljašnji transport

Pod spoljašnjim transportom se podrazumeva transport roba između skladišta proizvođača i skladišta kupca. Obavlja se od dobavljača do naručioca i od proizvođača do njegovih kupaca. Može biti ulazni i izlazni. Ukoliko se

radi o transportu sirovina i poluproizvoda prema proizvodnom pogonu tada je reč o ulaznom, a ukoliko se radi o transportu gotovih proizvoda ka prodajnom mestu ili direktno kupcu, tada je reč o izlaznom. Troškovi spoljašnjeg transporta se dele na direktne i indirektno troškove transporta.

Prema transportnom vidu transport se deli na drumski, železnički, vodni, avio (vazdušni) i cevni.

Drumski transport je najkorišćeniji oblik transporta. Prisutan je u svim zemljama sveta i veoma dostupan.

Velika gustina saobraćajne mreže, male elastične transportne jedinice, niski terminalni troškovi, visoka ukupna elastičnost, dobra pouzdanost i urednost predstavljaju neke od odlika koje karakterišu drumski transport. Pored prednosti, kao i svi vidovi transporta, i drumski transport ima određene nedostatke u koje spadaju: velika potrošnja goriva, niska produktivnost rada, osetljivost na vremenske nepravilnosti i dr. [4]

Železnički transport, slično drumskom, ima veliku prednost u odnosu na ostale vidove transporta upravo iz razloga što je sposoban da preveze robu različitih veličina, oblika i sastava. Osnovna prednost ovog vida transporta su niski troškovi prevoza, prevoz robe koja ima visoku specifičnu težinu, visok stepen bezbednosti. Ono što predstavlja osnovni nedostatak železničkog transporta je to što ne postoji rasprostranjena infrastruktura i mala brzina.

Vodni transport se odvija na rekama, jezerima, morima i okeanima. Ovaj vid transporta se koristi za prevoz robe male vrednosti, prevoz kabaste robe i uglavnom je usmeren na međunarodni nivo. Prednosti vodnog vida transporta su: najniži troškovi, najveća transportna sposobnost, velika propusna moć plovnih puteva, dok se u nedostatke mogu svrstati niska brzina prevoza i visoki inicijalni troškovi (cena plovnog objekta).

Avio (vazdušni) transport karakterišu visoka brzina, visoki troškovi i visoka pouzdanost. Njime se transportuje roba koja ima veliki značaj. Prednost ovog transporta se ogleda u brzini usluživanja, a osnovni nedostatak predstavljaju visoki troškovi prevoza robe.

Osnovna karakteristika cevnog transporta jeste konstantnost protoka robe, međutim, karakterišu ga i mala brzina protoka, tok u samo jednom pravcu i mogućnost transportovanja samo jedne vrste proizvoda. Zbog svih ovih faktora, ovaj vid transporta je na niskom nivou korišćenja, ali je ovo moguće promeniti u budućnosti s obzirom da postoji tendencija da se proširi paleta proizvoda koji će se transportovati na ovaj način [5].

2.1.2. Unutrašnji transport

Unutrašnji transport se vrši u okviru samog preduzeća, unutar proizvodnog pogona i on uglavnom služi za prevoz materijala unutar preduzeća. Njime se prevoze materijali i poluproizvodi unutar pogona, između pogona, od pogona do ulaznog skladišta, od pogona do izlaznog skladišta i dr. Transportna sredstva mogu biti ručno pokretna (kolica), mehanizovana (viljuškari) i automatizovana (pokretne trake). Razlikujemo transportna sredstva sa kontinualnim i periodičnim dejstvom.

Kontinualno dejstvo imaju: pokretni stolovi, transporter sa valjcima, trakasti transporter, utovarni transporter, konvejeri, kliznice, elevatori. Periodično dejstvo imaju: dizalice, regalna manipulativna vozila, liftovi i podna transportna sredstva. [6]

Unutrašnji transport je neophodno planirati kako bi se u potpunosti uskladio sa procesom proizvodnje. Isto tako, potrebno je dosta pažnje posvetiti troškovima unutrašnjeg transporta, jer oni zauzimaju veliki udeo u proizvodnim troškovima.

2.2. Rukovanje materijalom

Rukovanje materijalom predstavlja kretanje sirovina, procesnih/faznih zaliha i gotovih proizvoda. Razlikuje se rukovanje materijalom u užem i u širem smislu. U užem smislu, rukovanje materijalom se odnosi na fizički kontakt materijalima, poluproizvodima i proizvodima, dok se u širem smislu, rukovanje materijalom odnosi na aktivnosti fizičkog kontakta sa materijalima, poluproizvodima, proizvodima, dokumentacijom, novcem i bezgotovinskim sredstvima plaćanja i informacijama. Zagašenost transportnih putanja, previše radnika na poslovima rukovanja materijalom, visoki gubici, samo su neki od indikatora lošeg rukovanja materijalom.

Rukovanje materijalom se može podeliti na: ručno, mehanizovano, automatizovano i kompjuterizovano. [7]

2.3. Pakovanje

Funkcija pakovanja je da zaštiti robu od oštećenja prilikom transporta i rukovanja istom, da zaštiti robu od krađe, ali i da promovise robu i informise korisnike. Na troškove pakovanja otpada oko 10% troškova integrisane logistike.

Funkcije pakovanja su podeljene u četiri grupe i njih čine: proizvodna, marketing, upotrebna i logistička funkcija.

2.4. Skladištenje

Skladištenje predstavlja logističku funkciju koja služi za čuvanje robe i materijala koja je neophodna za normalno funkcionisanje organizacije. Pod skladištem se podrazumeva prostor za skladištenje robe u rasutom stanju ili u ambalaži, sa namerom da ista posle određenog vremena bude uključena u proces proizvodnje, transporta, distribucije ili potrošnje.

Različiti su kriterijumi podele skladišta: po vrsti i osobinama robe, po nameni skladišta, načinu gradnje, stepenu centralizacije i decentralizacije, vlasništvu skladišta, načinu praćenja ulaza i izlaza robe, poreklo robe, grana ili grupacija kojoj roba pripada, oprema, stepen mehanizacije i automatizacije skladišta i specifične osobine robe.

3. SNIMAK STANJA U PREDUZEĆU

Industrija mesa „Nedeljković“ se bavi proizvodnjom svežeg mesa i mesnih prerađevina. Osnovana je 1989. godine u selu Šašinci. U trenutku osnivanja zaposleno je bilo svega tri radnika, da bi danas taj broj narastao na nekoliko stotina.

Trenutni kapaciteti su takvi da dozvoljavaju klanje preko 450 tovljenika, 30 junadi i proizvodnju oko 8000 kg najrazličitijih mesnih prerađevina, na dnevnom nivou. Klanica poseduje liniju za klanje krupne i sitne stoke. Proizvodi sveže svinjsko, goveđe, juneće, ovčije, jagnjeće i praseće meso i najrazličitije vrste trajnih i polutrajnih proizvoda, kao što su: kamp kobasica, šunka u crevu, pica šunka, narodna kobasica, kulen, safalada, rolovana slanina, domaća slanina i dr. Raspolaze sa sopstvenim voznim parkom koji raznose proizvode u gotovo sve krajeve naše zemlje. Neki od najznačajnijih poslovnih partnera industrije mesa „Nedeljković“ su Mercator-S d.o.o. Novi Sad, IDEA DOO, DELTA Maxi, Zlatiborac doo. Industrija mesa „Nedeljković“ društveno odgovornim poslovanjem, stalnim unapređivanjem poslovanja, održavanjem visokog kvaliteta proizvoda u kontinuitetu, dokazuje potrošačima i saradnicima da predstavlja pravi izbor za njih.

3.1 Spoljašnji transport u industriji „Nedeljković“

Spoljašnji transport se može podeliti na dva ključna procesa:

- Odlazak kamiona po stoku i dovoženje iste u klanicu i
- Transport gotove robe do klijenata, potrošača.

Pre odlaska po stoku i pre nego što se krene sa raznošenjem proizvoda, kamion mora da prođe sve naophodne preglede i dobije svu dokumentaciju kako bi mogao da napusti preduzeće. Ta dokumentacija podrazumeva putni nalog, veterinarsku dezinfekciju kojom se potvrđuje da je higijena kamiona u skladu sa propisima. Prilikom svakog izlaska ili ulaska u preduzeće, kamioni prolaze kroz dezinfekcioni kanal kroz koji protiče voda, i na taj način se održava higijena kamiona u velikoj meri. Isto tako, pod spoljašnjim transportom se podrazumeva i utovar prehrambenih proizvoda koji se vrši viljuškarom, kao i odvoženje i dovoženje radnika na posao.

3.2. Unutrašnji transport u industriji „Nedeljković“

Unutrašnji transport se zasniva na prenosu robe na ručnom viljuškaru (paletaru), prenosu svežeg mesa putem sistema šipki (glajzeva) koji je uspostavljen kroz čitavu klanicu, prenos robe i opreme uz pomoć različitih vrsta kolica i prenosu robe uz pomoć električnih viljuškara.

3.3. Rukovanje materijalom u industriji „Nedeljković“

Kada se govori o rukovanju materijalom u industriji mesa „Nedeljković“, uočljivo je da sistem rukovanja materijalom nije dobro postavljen. Analizom pogona i radnih mesta uočeni su indikatori lošeg rukovanja materijalom kao što su: zastoji prilikom utovara/istovara, zakrčenje transportnih puteva, oštećenje robe. Da bi sistem bio efikasan i da bi se smanjili ili potpuno eliminisali ovi indikatori, neophodno je uvesti promene koje će omogućiti efikasno rukovanje materijalom.

3.4. Skladištenje u industriji „Nedeljković“

Industrija mesa „Nedeljković“ raspolaže sa nekoliko skladišta: skladište za stoku koja se doprema za klanje, skladište za gorivo, skladište za robu koja se čuva duži

vremenski period, skladište svežeg mesa, skladište prerađevina, skladište za transportna sredstva i dva skladišta za palete, kutije, začine i mašine. Gotovo sva skladišta odgovaraju potrebama preduzeća, ali su neka mogla biti malo drugačije organizovana i izgrađena kako bi se olaksao rad zaposlenima. Tu se pre svega misli na skladište za vozila i skladišta za palete, kutije i začine.

4. PREDLOG MERA ZA UNAPREĐENJE

Industrija mesa „Nedeljković“ spada u red firmi koje se odlikuju dobrom organizacijom. Kao i u gotovo svakoj velikoj organizaciji, i ovde postoje problemi koji u određenoj meri otežavaju proces rada, a koje je neophodno rešiti kako bi se unapredilo poslovanje, podigao nivo bezbednosti radnika i zadržala dobra pozicija na tržištu u odnosu na konkurenciju.

4.1. Unapređenje linije kretanja mesa

Stalna potreba za proširenjem kapaciteta i dogradnja novih prostorija dovela je do toga da linija proizvodnje nije funkcionalna u potpunosti. Idealna linija bi bila da stoka smeštena u boksove ide u klanicu, iz klanice u rashladne komore, iz njih u pandleraj, a odatle da se roba meri i utovara u kamione. Zbog stalne doradnje, ovo je ispoštovano u određenoj meri. Rashladne komore i prostorija za pandleraj nisu direktno povezane, ali se jedna od komora nalazi do pandleraja od koje je odvojena panelnim zidom. I pandleraj i utovar se rade noći, polutke koje se guraju glajzevima do pandleraja moraju proći kroz prostoriju za utovar, pa dolazi do zakrčenja i prekida utovara jer je glajz liniju potrebno promeniti.

Predlog za rešenje ovog problema je da se komora, koja je od pandleraja odvojena panelnim zidom pregradi. Na taj način bi se dobio hodnik koji bi spajao pandleraj sa komorama i na oba kraja bi se probio zid i postavila vrata i kroz hodnik bi se postavio glajz sistem koji će spajati komore i pandleraj prostoriju. Ovaj vid unapređenja ne bi prouzrokovao velike troškove i mogao bi se izvesti za svega nekoliko dana čime ni preduzeće ni klijenti ne bi trpeli, a sistem rada bi se unapredio u velikoj meri.

4.2. Unapređenje utovarne rampe i hodnika za utovar

Drugi veliki nedostatak koji je uočen jeste funkcionalnost hodnika kroz koji se vrši utovar prerađenih proizvoda i utovarne rampe koja se nalazi na izlasku iz hodnika. Naime, kako se skladište prerađevina nalazi na drugom spratu, radnik koji je zadužen za utovar ručnim viljuškarom izvlači paletu iz skladišta, liftom je spušta do hodnika za utovar i potom gura paletu do dvorišta. Kako su u hodniku smeštena i kolica na koja se kače butevi i slanine, ostaje jako malo slobodnog prostora pa radnik mora da obrati dosta pažnje kako ne bi oštetiо proizvode. Na izlasku iz hodnika, nalazi se kosa betonska rampa koja stvara velike probleme radniku, pogotovo u zimskom periodu kada se pokvasi i kada može doći do hvatanja leda. Radnik izvlači paletu u dvorište gde vrši utovar iste u kamion, i mora preći preko ove rampe. Kako je rampa pod uglom, često se kvasi, može doći do klizanja radnika i njegovog povređivanja, a isto tako i do oštećenja proizvoda.

Predložena unapređenja se odnose na proširenje hodnika i poravnanje rampe. Naime, sa povećanjem proizvodnje, javiće se potreba za većom potražnjom kolica koja neće imati gde da se smeste, a hodnik je i sada prenatrpan. Kako se sa desne strane hodnika ne nalazi ništa i imalo bi se prostora za ovaj poduhvat. Hodnik bi bilo idealno proširiti za dodatna četiri metra, i tada bi se prenos paleta za utovar obavljao bez ikakvih problema i uz pomoć električnog viljuškara.

Takođe, rampa koja sada pravi dosta problema radnicima bi se uklonila, na njenom mestu postavila ravna rampa koja bi bila u visini hodnika na koju bi se odlagale palete koje bi potom preuzimao dizel viljuškar i vršio njihov utovar. Na ovaj način bi se smanjio rizik od oštećenja proizvoda, povređivanja radnika, a smanjio bi se i manuelni rad u velikoj meri.

4.3. Unapređenje skladišta za kutije, palete i začine

Osnovni nedostatak skladišta je što se ne nalazi u okviru pogona već ga od njega razdvaja put kojim prolaze kamioni. Radnici su primorani da izlaze iz pogona, prelaze put kojim prolaze kamioni i odlaze do skladište. Put koji moraju da pređu nije zanemarljiv i često su prinuđeni da se sklanjaju ukoliko naiđu kamioni. S obzirom da radnici rade u pogonu na temperaturama oko 4^o celzijusa, odlaskom po materijal, oni se suočavaju sa temperaturnom razlikom koja leti može da iznosi i 30^o celzijusa što može da ima posledice po zdravlje radnika. Takođe, površina skladišta ne odgovara potrebama preduzeća i sve deluje prenatrpano.

Jedino moguće i ispravno rešenje za ovaj problem jeste izgradnja skladišta u okviru samog pogona. Skladište bi se gradilo sa desne strane pogona, neposredno pored hodnika za utovar, pošto sa leve strane ne postoji mogućnost za izgradnju. Skladište bi bilo izgrađeno od panela i sa hodnikom za utovar bi bilo povezano manjim hodnikom kako bi se stalno održavala potrebna temperatura i kako radnici ne bi morali da izlaze iz pogona. Hodnik za utovar bi se probio i tako napravio prolaz kojiće voditi do skladišta, a na mestu probijanja bi se postavila vrata zbog održavanja temperature. Skladište bi imalo još jedan ulaz koji bi se koristio prilikom dostavljanja i istovara robe. Bilo bi podeljeno na dva dela i površine 150 m². Na zidovima bi se postavili rafovi gde bi bili smešteni začini i roba manje kilaže, a dok bi se na paletama nalazila roba koja je teža i veća.

Troškovi izgradnje ne bi bili mali, ali bi prednost od izgradnje ovakvog skladišta bila velika. Smanjili bi se transportni putevi, mogućnost da dođe do oštećenja robe, a i smanjio bi se štetni uticaj na zdravlje radnika.

5. ZAKLJUČAK

Cilj rada je bio snimiti, analizirati i predložiti mere unapređenja za pojedine logističke procese u preduzeću.

Pažnja je bila bazirana pre svega na procese transporta i skladištenja, kao jedne od najzastupljenijih logističkih procesa u industriji mesa „Nedeljković“.

Transport predstavlja jednu od najznačajnijih logističkih funkcija. Veoma je značajan za opstanak preduzeća na tržištu i iz tog razloga je potrebno oprezno rukovati njime. Osnovne elemente transporta čine infrastruktura, kadrovi,

transportna sredstva i transportna oprema. Deli se na spoljašnji i unutrašnji.

Skladištenje je logistička funkcija koja služi za čuvanje robe i materijala. Svrha skladišta je da omogući siguran i tehnički ispravan smeštaj robe bez ugrožavanja njenih svojstava i kvaliteta. Lice koje je odgovorno za pravilno slaganje i čuvanje robe u skladištu je skladištar.

Činjenica je da se imalo pristupa gotovo svakom postrojenju u preduzeću i zahvaljujući tome su uočeni određeni nedostaci, za koje su u radu predložene mere unapređenja koje treba primeniti kako bi se povećala efikasnost. Kao što je rečeno, u nedostatke spadaju loša organizovanost linije proizvodnje, nedovoljna funkcionalnost hodnika za utovar prerađevina i loša pozicija i organizacija skladišnog prostora.

Primenom predloženih koraka unapređenja smanjilo bi se vreme obavljanja pojedinih aktivnosti, ne bi dolazilo da pojave zakrčenosti prostora, radnici bi lakše i bezbednije obavljali posao, a sve to bi dovelo do još boljih rezultata u procesu poslovanja preduzeća.

Preduzeće teži visokom kvalitetu svojih proizvoda i zadovoljenju potreba svojih korisnika. Kako bi ovo bilo ostvarljivo, potrebna su stalna unapređenja, kako postrojenja tako i samih zaposlenih. Iz tog razloga, preduzeće stalno šalje svoje zaposlene na razne specijalističke kurseve i obuke iz raznih oblasti.

6. LITERATURA

- [1] Beker Ivan, Integralna sistemska podrška- logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2003.
- [2] Stanivuković Dragutin, Organizacija i menadžment logistikom, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2003.
- [3] Stanivuković Dragutin, Beker Ivan, Integralna sistemska podrška- logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2012.
- [4] Vasiljević Marko, Logistika u saobraćaju, I međunarodno-stručna konferencija, Saobraćajni fakultet, Doboj, 2010.
- [5] Mladenović Predrag, Upravljanje funkcijom unutrašnjeg transporta u JUGPROM Leskovac, seminarski rad
- [6] Regodić Dušan, Logistika, beleške sa predavanja, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
- [7] Beker Ivan, Stanivuković Dragutin, Logistika, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.

Kratka biografija:



Ilija Ivanović, rođen je u Sremskoj Mitrovici 1989. god. Srednju školu završio u Sremskoj Mitrovici. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2014. god.

**STEPEN EFIKASNOSTI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA MESNE INDUSTRIJE
PRIMENOM NAJBOLJE DOSTUPNIH TEHNOLOGIJA****EFFICIENCY ASSESSMENT OF THE WASTEWATER TREATMENT IN THE MEAT
PROCESSING INDUSTRY BASED ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES**

Suzana Seratlić, Maja Turk Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Kratak sadržaj – U okviru master rada urađen je pregled tehnoloških operacija koje su preporučene BAT konceptom (eng. Best Available Techniques, BAT) za kompletan tretman otpadnih voda koje nastaju u okviru klanica i industrijskih postrojenja za proizvodnju životinjskih nusproizvoda. Prikazani tehnološki procesi predstavljaju najdelotvornije i najsavremenije operacije u projektovanju sistema separacije zagađujućih materija iz izlaznih otpadnih tokova mesne industrije. Pojedinačne operacije, u različitim segmentima obrade otpadne vode, odabrane su u cilju postizanja optimalnog rešenja koje podrazumeva maksimalnu efikasnost sa minimalnim kapitalnim i operativnim troškovima. U okviru rada urađena je i analiza najefikasnijih režima rada pojedinačnih uređaja kako bi se ispoštovale granične vrednosti emisije u cilju sprečavanja ili, ako to nije izvodljivo, u cilju smanjenja emisije i uticaja na životnu sredinu. U okviru eksperimentalnog dela rada realizovana je analiza fizičko-hemijskih parametara kvaliteta otpadnih voda pre i posle tretmana preporučenog BAT konceptom u konkretnom postrojenju mesne industrije. Na osnovu vrednosti parametara osnovnog i proširenog obima analiza, pre i posle tretmana, utvrđeni su stepeni efikasnosti separacije pojedinačnih, najznačajnijih zagađujućih materija koje se generišu u datom tipu procesnog postrojenja.

Abstract – There is a review of the technological operations done within the masters paper, the recommended by BAT concept (Eng. Best Available Techniques, BAT) for a complete treatment of the slaughterhouse and industrial plants for the production of animal by-products. The presented technological processes are the most efficient and up-to-date operations in designing the systems of the wastewater treatment in the meat processing industry. Individual operations in various segments of the wastewater treatment were selected in order to achieve an optimal solution that includes maximum efficiency with minimal capital and operating costs.

The analysis of the most efficient modes of individual devices has been made as part of this paper, in order to comply with emission limits in order to prevent or, where

that is not practical, to reduce emissions and the impact on the environment. As the experimental part of the paper the analysis of the physical - chemical parameters of wastewater before and after the treatment have been made. According to the results based on basic and extended analysis, before and after the treatment, it could be concluded that the efficiency of the whole wastewater treatment in the meat processing industry based on best available techniques fully meets all legislation norms.

Ključne reči: otpadna voda, mesna industrija, BAT

1. UVOD

Najznačajnija pitanja iz oblasti inženjerstva zaštite životne sredine vezana za rad industrije mesa i fabrike životinjskih nusproizvoda su potrošnja vode, emisije otpadnih voda sa visokim sadržajem organskih materija u vodi i potrošnja energije potrebne za hlađenje mesa i zagrevanje vode. Rešavanje ovih pitanja kao i adekvatna zaštita životne sredine može se obezbediti primenom koncepta najbolje dostupnih tehnologija.

**2. KARAKTERISTIKE I OBRADA
OTPADNIH TOKOVA MESNE
INDUSTRIJE**

Intenzivni razvoj industrije u dvadesetom veku otvorio je mnoge probleme u domenu narušavanja statusa životne sredine. Mesna, kao i druge grane industrije, razvijena je na principu ostvarivanja maksimalnog profita, bez ili uz minimalna ulaganja u zaštitu okoline. Proces sanacije date situacije predviđa obradu velikih količina otpadnih tokova što iziskuje značajna materijalna sredstva, a problem ne rešava u osnovi.

Zahtevi u pogledu kvaliteta otpadnih voda svakodnevno rastu, stoga današnja praksa u našoj zemlji, bazirana samo na taloženju suspendovanih čestica i odvajanju ulja i masti, nije prihvatljiva.

Tokom proizvodnje u mesnoj industriji dolazi do nastajanja čvrstih, tečnih i gasovitih izlaznih otpadnih tokova.

Čvrsti otpad: Organski otpad, nusproizvodi od klanja-rendering pogon (kafilerija-pogon gde se vrši neškodljivo uklanjanje životinjskih nusproizvoda), druge vrste čvrstog otpada iz procesa proizvodnje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Maja Turk Sekulić, docent.

Tečni otpad: krv (sastoji se od 82% vode, tako da emisije u vodi uključuju vodu izvučenu iz krvi tokom raznih tehnika odvajanja), sve vrste otpadnih voda.

Otpadni gasovi: lako isparljive organske i neorganske materije (H_2S , NH_3), neprijatni mirisi od krvi, iznutrice, dvorišta, neoprani kontejneri za nusproizvode i postrojenja za prečišćavanje vode uključujući inicijalno prosegavanje čvrstih materija su takođe mogući problematični prostori. Emitovanje gasova iz kotlova (NO_x , SO_2 , CO).

U skladu sa pomenutim karakteristikama kod definisanja dozvoljenih vrednosti štetnih materija u otpadnim vodama mesne industrije najčešće se zakonski propisuju nivoi ukupnih suspendovanih čestica, HPK, BPK, pH vrednost, amonijačni azot, ukupni azot, ukupan fosfor, slobodne ili emulgovane masnoće, anjonski sintetički deterdženti, dnevni i maksimalni nedeljni protok. Dozvole za ispuštanje vode iz klanica koje primenjuju soljenje mogu uključivati i ograničenja vezana za koncentracione nivoe hlorida.

2.1. Najbolje dostupne tehnike za klanice i proizvodnju životinjskih nusproizvoda

Najbolje dostupne tehnike (eng. Best Available Techniques, BAT) podrazumevaju najdelotvornije i najsavremenije faze u razvoju tehničkih aktivnosti, načinu njihovog obavljanja, koje omogućavaju pogodniju primenu određenih tehnika u cilju dostizanja graničnih vrednosti emisije propisanih u cilju sprečavanja ili, ako to nije izvodljivo, u cilju smanjenja emisije i uticaja na životnu sredinu kao celinu.

2.2. Konvencionalni segmenti procesa prečišćavanja otpadnih voda

Prethodna prerada otpadnih voda obuhvata uklanjanje grubo suspendovanog i plivajućeg materijala, inertnog materijala, plivajućeg ulja, ujednačavanje protoka i koncentracije otpadnih voda. Primarno prečišćavanje omogućava uklanjanje suspendovane i emulgovane faze taloženjem, filtracijom i flotacijom. Sekundarnim prečišćavanjem se uklanjaju koloidne i deo rastvorenih organskih materija, biološkim ili hemijskim putem. Tercijarno prečišćavanje se primenjuje za uklanjanje zaostalog zagađenja kao što su biogeni elementi, bionerazgradljive organske materije, patogeni mikroflora i toksične materije.

3. POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA KONKRETNOG INDUSTRIJSKOG POSTROJENJA

U okviru industrijskog postrojenja, čiji tretman otpadnih voda je analiziran u master radu, u proteklih nekoliko godina značajan akcenat dat je na projekte iz oblasti zaštite životne sredine.

Jedan od najvećih projekata od ekološkog značaja je projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) industrije mesa, pomoću koga se otpadne vode prečišćavaju do kvaliteta koji dopušta njihovo direktno ispuštanje u recipijent (u Deltu I-64 Velikog Bačkog kanala).

3.1. Opis procesa prečišćavanja otpadnih voda analiziranog industrijskog postrojenja

U maju 2012. godine pušteno je u rad postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda analizirane industrije mesa, koje se bazira na ukupnom opterećenju otpadnih voda od 40 000 ES i na srednjem dnevnom protoku od 2 300 m³, kao i na vrednosti najznačajnijih specifičnih parametara otpadnih voda klanične industrije od: BPK₅ 1 200 mgO₂/l; HPK 2 200 mgO₂/l; suspendovane materije 225 mg/l; ukupan azot 175 mg/l; ukupan fosfor 30 mg/l; hloridi 300-500 mg/l; ulje i masti 600 mg/l, pH 6-8; temperatura 15-25 °C.

Sam proces započinje ispuštanjem otpadnih voda preko interne kanalizacije i grube rešetke u pumpnu stanicu. Iz pumpne stanice otpadne vode se transportuju na rotaciono sito čiji je zadatak uklanjanje grube nečistoće. Otpadne vode se zatim dalje transportuju u flotacionu jedinicu na dalji tretman.

Kao flotaciona jedinica koristi se DAF jedinica, odnosno flotacija rastvorenim vazduhom. Za vreme rada u flotator se uvodi smeša vazduha i vode pod pritiskom. Generisani mehurići se spajaju sa česticama iz otpadne vode i zajedno isplivavaju na površinu vode generišući na taj način plivajući mulj. Plivajući mulj se konstantno odstranjuje i odvoditi na liniju za tretman mulja, dok se mulj sa dna flotatora recirkuliše.

Otpadne vode se nakon prečišćavanja u DAF jedinici transportuju na dalji biološki tretman u reaktor. S obzirom da je količina fosfora u otpadnoj vodi visoka, neophodno je pre biološkog uklanjanja fosfora u reaktoru izvršiti njegovo hemijsko taloženje.

Kao precipitant koristi se rastvor $FeCl_3$, koji se u praksi pokazao veoma efikasnim i ekonomski isplativim za redukovanje količine fosfora u otpadnoj vodi. Za biološki tretman otpadne vode koristi se sekvencijalni šaržni reaktor koji je baziran na procesu sa aktivnim muljem i aerobnom stabilizacijom mulja. Kontinualan rad sistema odvija se u dva SBR (eng. Sequencing Batch Reactor, SBR) reaktora.

U jednom reaktoru se odvija faza punjenja, a u drugom faze reakcije, taloženja i pražnjenja, tj. postrojenje radi kontinualno i može da primi maksimalni dotok otpadne vode.

SBR sistem je snabdeven pumpama za recirkulaciju mulja i potopljenim muljnim pumpama koje višak mulja prebacuju na proces ugušćivanja, centrifugu pre procesa dehidratacije.

Prečišćena voda iz SBR sistema se ispušta u Veliki Bački kanal preko rezervoara u prelaznom režimu. Rad postrojenja za tretman otpadnih voda se prati preko SCADA sistema, koji vizuelno prikazuje dinamiku procesa tretmana otpadnih voda, dok se najznačajniji parametri vode mere kontinualno on-line, u internoj laboratoriji.

Za odlaganje mulja na način koji je pogodan i sa najmanje negativnih posledica na životnu sredinu, važno je da se mulj stabilizuje i to pomoću procesa aerobne digestije. Mulj nastao u DAF jedinici odvođi se u rezervoar za hidrolizu, a nakon toga se transportuje u aerobni digester. Glavni proizvod je sličan humusu, bez mirisa i biološki stabilan.

3.2. Analiza rezultata i diskusija

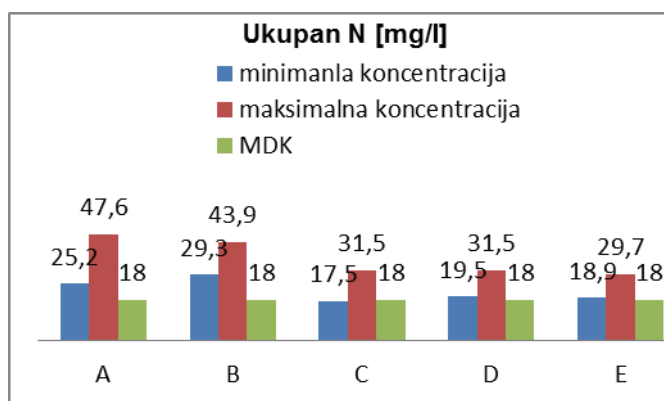
U okviru posmatrane kompanije za proizvodnju mesa i mesnih prerađevina vrši se kontinualno praćenje i kontrola fizičko-hemijskih parametara otpadnih voda uzorkovanih na različitim lokacijama PPOV, analizama osnovnog i proširenog obima. U Tabeli 1 su prikazani lokaliteti uzorkovanja otpadnih voda sa kratkim opisom pozicije.

Tabela 1: Opis lokaliteta uzorkovanja

Lokaliteti uzorkovanja	Opis lokaliteta
A	Ulaz otpadne vode na postrojenje
B	Pozicija nakon DAF jedinice
C	SBR reaktor 1 – desni
D	SBR reaktor 2 – levi
E	Izlaz otpadne vode sa postrojenja

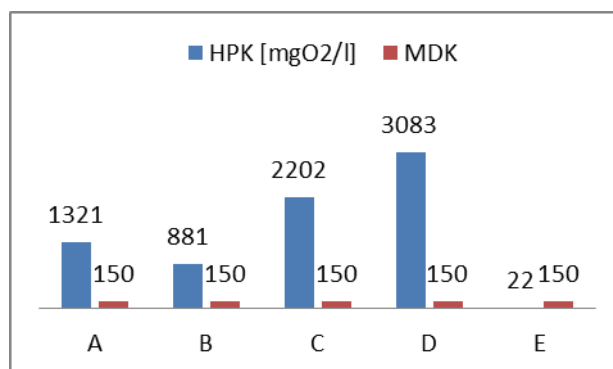
Vrednosti svih parametara vode obuhvaćenih monitoringom osnovnog obima nakon tretmana su u opsegu dozvoljenih graničnih vrednosti emisije. Prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje sledeće vrednosti praćenih parametara iznose: temperatura vode 30 °C; pH 6.5-9; suspendovane materije 35 mg/l; BPK₅ 25 mgO₂/l; HPK 150 mgO₂/l; amonijak 10 mgN/l; ukupan fosfor 2 mgP/l; ukupan neorganski azot 18 mgN/l.

Na Grafiku 1 prikazane su minimalne i maksimalne vrednosti ukupnog azota, pri uzorkovanju otpadne vode na različitim lokacijama PPOV, u odnosu na MDK.



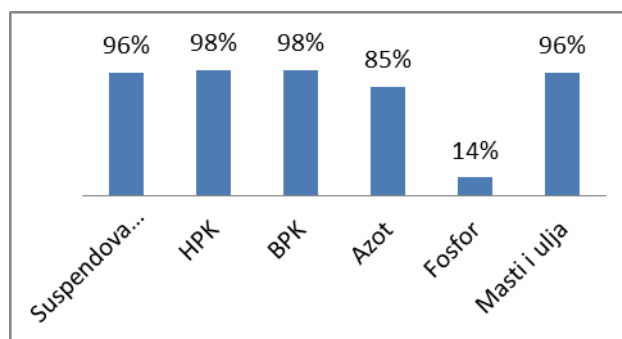
Grafik 1. Sadržaj ukupnog azota u otpadnoj vodi u odnosu na MDK

Pored kontinualnog izvođenja analiza osnovnog obima, periodično se realizuju i analize proširenog obima, van fabričkog postrojenja, u akreditovanoj laboratoriji za monitoring otpadnih voda na Univerzitetu u Novom Sadu. Rezultati koji opisuju stepen kvaliteta otpadnih tokova u okviru posmatranog fabričkog postrojenja mesne industrije, na različitim lokalitetima (ranije definisanim), u okviru proširenog obima monitoringa, prikazani su grafički (Grafik 2).



Grafik 2. Vrednosti hemijske potrošnje kiseonika u otpadnoj vodi, kao i MDK

Analizom otpadne vode pre i posle postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, dobijeni su sledeći stepeni efikasnosti rada sistema (Grafik 3):



Grafik 3. Postignut stepen separacije polutanata u okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

4. ZAKLJUČNO RAZMATRANJE

Kontaminacija akvatičnih ekosistema posledica je ispuštanja neprečišćenih, odnosno nedovoljno tretiranih industrijskih i komunalnih otpadnih voda u životnu sredinu.

U cilju postizanja adekvatnih rešenja, koja podrazumevaju maksimalnu efikasnost sa minimalnim troškovima, urađen je pregled tehnoloških operacija koje su preporučene BAT konceptom za kompletan tretman otpadnih voda koje nastaju u okviru klanica i industrijskih postrojenja za proizvodnju životinjskih nusproizvoda. Kompletним pregledom projektovanih tehnoloških operacija u konkretnom postrojenju, može se zaključiti da BAT koncept u potpunosti pruža zadovoljavanje svih zakonski propisanih normativa za separaciju prisutnih polutanata.

Na osnovu sprovedenih analiza fizičko-hemijskih parametara kvaliteta otpadnih voda pre i posle tretmana preporučenog BAT konceptom utvrđeni su zadovoljavajući stepeni efikasnosti separacije pojedinačnih, najznačajnijih zagađujućih materija koje se generišu u datom tipu procesnog postrojenja. Integralnom analizom tehnološkog procesa i koncentracionih nivoa zagađujućih materija pre i posle tretmana, izvodi se zaključak da se primenom BAT koncepta za tretman otpadnih voda u okviru mesne industrije postiže zadovoljavajući stepen efikasnosti

separacije svih parametara propisanih nacionalnom „Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih supstanci u vodi“.

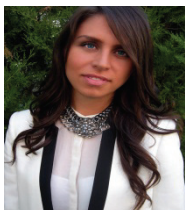
5. LITERATURA

[1] Radmila Šećerov Sokolović, Slobodan Sokolović, (2002) *Inženjerstvo u zaštiti okoline*, Tehnološki fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.

[2] Slobodan Gaćeša, Mile Klašnja, (1994.) *Tehnologija vode i otpadnih voda*, Tehnološki fakultet, Novi Sad.

[3] Adamović D., Turk Sekulić M., Kovačević S., Pap S., Šenk N., Čepić Z., Stošić M., (2012) Tehnološki postupci prečišćavanja otpadnih voda mesne industrije. V međunarodni kongres „Ekologija, zdravlje, rad, sport“, Banja Luka, Bosna i Hercegovina. (628.3:637.5), ISBN 987-99955-789-3-6, COBISS.BH-ID 1196522, Urednici: Branko Dikić, Srđan Dikić. Zbornik radova, str.125-130.

Kratka biografija:



Suzana Seratlić rođena je u Vrbasu, 1988. godine. Diplomski-master rad iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka 2014. godine.



Maja Turk Sekulić rođena je 1976. godine u Novom Sadu. Doktorirala je 2009. godine na Fakultetu tehničkih nauka. Uža oblast interesovanja je Inženjerstvo zaštite životne sredine.

PROCENA RIZIKA OD POPLAVE NA TERITORIJI OPŠTINE BEOČIN**FLOOD RISK ASSESSMENT AT THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY BEOČIN**

Jelena Dakić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – Tema ovog rada je poplava kao hazardna pojava prirodnog porekla, sa opisom nastanka, klasifikacije i načina odbrane od iste. U studiji slučaja je detaljno objašnjeno plavno područje opštine Beočin sa varijablama koje su prepoznate kao bitne za izradu studije slučaja.

Abstract - Theme of this thesis is flooding as a hazardous occurrence of natural origin, with description of its genesis, its classification and methods of defence from it. The subject of the case study is the floodplain of the Beočin municipality with all variables recognized as relevant for the case study.

Ključne reči: procena rizika, poplave, hazard.

1. UVOD

Na teritoriji Srbije, sa razvijenom hidrografskom mrežom, poplave su bile neminovne, tako da su priobalna područja većih i manjih reka često bila ugrožena od velikih voda. Najviše problema su prouzrokovale poplave većih reka – Dunava, Save, Južne, Zapadne i Velike Morave, zbog veličine plavnih zona i priobalnih naselja. Poplave na manjim rekama su, u istorijskoj retrospektivi, bile manje značajne, jer su naselja građena izvan domašaja velikih voda. Međutim, sa razvojem društva i povećanjem broja stanovnika i poplave na manjim vodotocima pruzrokuju sve veće štete, tako da i njih mora da obuhvati sistem zaštite od voda. Vekovima se naša zemlja bori sa poplavama, koje su nepredvidljiv prirodni fenomen. Do sada je zabeležena 1965. godina, kao godina u kojoj je stanovništvo pretrpelo najveća oštećenja od poplava. Misleći da je decenijama iza nas, skoro zaboravljena katastrofa, za tren oka se pojavila nova, još većih razmera i ostavila nas ponovo u razmišljanju gde smo to pogrešili. 2014. godina, ostaće zapamćena na ovim prostorima po celokupnom učinku katastrofalne poplave, po broju izgubljenih života, razorenih kuća, puteva i pruga i materijalnoj šteti koja će se godinama nadoknađivati.

Ovaj rad je pisan pre nego što se nesreća dogodila, sa ciljem da se ukaže na problem stanovištva u opštini Beočin, tačnije katastarskoj opštini Čerević, gde se ljudi isto tako decenijama bore sa poplavama.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Đorđe Ćosić, docent.

2. UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA STVARANJE PRIRODNIH NEPOGODA

Postepeno zagrevanje atmosfere izaziva brojne i dalekosežne posledice za celokupnu ljudsku zajednicu. Direktno posledice klimatskih promena kao što je porast temperature, topljenje leda, porast nivoa mora i okeana i izmena režima padavina mogu prouzrokovati značajne problem u funkcionisanju ljudskog društva.

Povećanje učestalosti katastrofalnih pojava, kao što su poplave, suše i požari, takođe se povezuje sa klimatskim promenama.

Može se reći, uz srednji nivo pouzdanosti da je učestalost suša i poplava porasla u nekim delovima sveta i da je takav trend povezan sa klimatskim promenama (IPCC, 2012.) [1].

2.1. Prirodne nepogode- stanje u Srbiji

Srbija je značajno izložena prirodnim katastrofama i to pre svega poplavama. Prema podacima Međunarodne baze podataka o katastrofama (EM-DAT), za period od 2000.-2011. godine, u Srbiji je bio izraženiji rizik od prirodnih katastrofa nego od tehničko-tehnoloških akcidenata (slika 1.).



Slika 1. Učestalost različitih prirodnih nepogoda u Srbiji, za period od 2000.-2011. godine.

U ukupnom broju katastrofa, one sa prirodnim uzrocima učestvovala su sa 62%. Među prirodnim katastrofama preovlađuju poplave sa 55%, u odnosu na ukupan broj. Poplave pogađaju veliki broj ljudi i pruzjavaju veliku materijalnu štetu, mnogo više nego sve ostale prirodno izazvane katastrofe.

Trebalo bi napomenuti da su ovde navedeni samo katastrofalni događaji koji po svom obimu i intenzitetu predstavljaju opasnost po ljudsku bezbednost i pruzjavaju veliku materijalnu štetu [1].

2.1.1. Trend prirodnih nepogoda za teritoriju Srbije

Broj prirodnih katastrofa na teritoriji Srbije je u očiglednom porastu. Sa prosečnih 100 nepogoda u deset godina, sa početka 19. veka, broj se krajem 20. veka popeo na čak 2.800 nepogoda u deset godina.

U tabeli 1. dat je rast prirodnih nepogoda po periodima, odakle se može videti da je sa početka 20. veka broj sa 100 prirodnih nepogoda, za period od četiri decenije porastao na 2.800 prirodnih nepogoda, za samo jednu deceniju krajem veka [1].

Tabela 1. Rast prirodnih nepogoda po periodima.

1900.- 1940.god	1960.- 1970.god	1980.- 1990.god	1990.- 2000.god
100	650	2000	2800

3. POJAM HAZARDA, RANJIVOSTI I RIZIKA

Hazard se definiše kao potencijalno štetan fizički događaj, pojava ili ljudska aktivnost, koji može da prouzrokuje gubitak života, povredu, oštećenje imovine, socijalne ili ekonomske promene ili degradaciju životne sredine. Hazard može biti različitog porekla:

- Prirodni hazardi (geološki, hidrometeorološki ili klimatski i biološki) i
- Hazardi prouzrokovani ljudskim aktivnostima (hemisjske, industrijske i nuklearne nesreće, kao i saobraćajne nesreće).

Ranjivost kao parameter koji se koristi u analizi rizika, izuzetno je važan. Postoje različita tumačenja i definicije pojma ranjivosti u zavisnosti u kom kontekstu se koristi. Ranjivost je dinamična, svojstvena odlika svake zajednice ili (domaćinstva, regije, države, infrastructure ili drugog elementa rizika), koja sadrži mnogo komponenti. Odrediti ranjivost znači postaviti pitanje šta će se desiti ako određeni događaj utiče na elemente koji su izloženi riziku.

Četiri osnovne dimenzije ranjivosti su:

- Infrastrukturna,
- Ranjivost životne sredine,
- Ekonomska,
- Socijalna ranjivost.

Rizik prema mnogim autorima u oblasti prirodnih pojava, može se definisati kao verovatnoća nastanka štetnih posledica ili očekivani gubitak (smrt, povreda, oštećenje ili gubitak imovine, šteta za životnu sredinu), koji su rezultat interakcije prirodno i ljudski indukovanih hazarda ili uslova ranjivosti.

Rizik se može prikazati i kao funkcija hazarda, ranjivosti, izloženosti i otpornosti, što je prikazano na slici 2. [2].



Slika 2. Četiri osnovne komponente rizika.

4. POPLAVE KAO HAZRDNNA POJAVA

Termin poplava podrazumeva privremeno, delimično ili kompletno plavljenje suve površine zemlje usled:

1. Prelivanja reka, potoka, kanala, jezera,
2. Obilnih atmosferskih padavina,
3. Poplavnog olujnog talasa,
4. Cunamija,
5. Rečnih ili morskih talasa,
6. Potoka blata ili lahar,
7. Probijanja objekata koji zaustavljaju vodu (brane i ustavi).

4.1. Vrste poplava

Jedva da postoji bilo koja druga prirodna katastrofa koja može više da varira od poplava. Zato je izvršena klasifikacija poplava u nekoliko vrsta:

- Izlivanje reka,
- Olujni talas,
- Cunami,
- Probijanje brana,
- Pucanje ustava,
- Poplave usled obilnih padavina,
- Ledeni ustavi,
- Potoci blata,
- Lahar,
- Podzemne vode.

4.2. Direktni i indirektni uzroci nastajanja poplava

Katastrofalno visoke vode na jednoj reci zavise od čitavog niza faktora koji se međusobno uslovljavaju i dopunjuju. Njihov uticaj na formiranje poplavnog talasa može biti direktan i indirektan.

Direktni uzroci poplva najčešće su: padavine (kiša i sneg), pojava leda na rekama, stanje vodostaja u vreme njegovog porasta, meandriranje toka, pojava klizišta i pojava koincidencije velikih voda.

Kao najvažniji indirektni uzroci poplava mogu se navesti sledeći: veličina i oblik sliva, gustina rečne mreže, reljef i njegove karakteristike, zasićenost zemljišta vodom, stanje vodostaja podzemnih voda, stepen pošumljenosti, ljudski faktor, odnosno ne pridržavanje propisa, požari većih i manjih razmera koji uništavaju šume, čime omogućavaju pojavu erozije, klizišta i promenu klime, neredovno i nedovoljno pažljivo čišćenje nanosa u rekama i akumulacijama, nedovoljno odgovarajućih nasipa, promena klime.

Poplave dakle najčešće nastaju pod uticajem više faktora. Obično su posledica kombinovanja prirodnih i antropogenih uticaja, sem kada se radi o isključivo meteorološkim uzrocima [3].

4.3. Odbrana od štetnog dejstva voda

Strategija zaštite od štetnog dejstva voda u narednom vremenu mora se zasnivati na sledećim principima:

1. Koordinacija – harmonizovano delovanje nadležnih organizacija na lokalnom, regionalnom i državnom nivou.
2. Integralnost – obezbeđivanje zaštite od voda kombinacijom investicionih i neinvesticionih mera.

3. Preventiva – sprečavanje izgradnje u zonama koje su podložne plavljenju, pre svega izradom karata plavnih zona i merama koje defavorizuju gradnju u tim oblastima u skladu sa principima datim u Direktivi o poplavama Evropske Unije, kao i bolje upoznavanje šire javnosti o značaju odbrane od poplava i ograničenjima koja postoje u odbrani.
4. Realnost – svest da ne postoji apsolutna odbrana od poplava, već da je ona stohastička kategorija.

5. KONCEPT BUDUĆEG RAZVOJA ZAŠTITE OD POPLAVA

Integralno uređenje i zaštita plavnih površina u Srbiji, koje je u skladu sa konceptom održivog razvoja u oblasti zaštite od voda, može se u budućnosti postići adekvatnom kombinacijom:

- Neinvesticionih radova i mera i
- Investicionih (hidrograđevinskih) radova i mera.

5.1. Neinvesticione mere zaštite od poplava

Neinvesticione mere zaštite od poplava kojima se utiče na smanjenje šteta, bilo preventivnim delovanjem, bilo dobrom organizacijom sprovođenja odbrane od poplava, obuhvataju više kategorija:

- Preventivne i operativne mere su usmerene na suzbijanje opasnosti od poplava i smanjenje štetnih posledica u svim fazama odbrane od poplava.
- Regulativne i institucionalne mere čine skup mera definisanih zakonima, propisima i uredbama kojima se ostvaruje određena politika u pogledu korišćenja poplavom ugroženog područja.
- Mere solidarnosti za ublažavanje posledica poplava imaju za cilj smanjenje šteta koje nastaju u toku i nakon poplava, zbog poremećaja društvenog i ekonomskog života.
- Informisanje i edukacija stanovništva je neophodan preduslov za sprovođenje odbrane od poplava. Osnov budućeg razvoja zaštite od poplava je identifikacija društvene i individualne odgovornosti u vezi rizika od poplava. Naime, potrebno je odrediti koji rizici imaju društveni karakter, tako da o njima mora da brine država, a koji imaju privatni karakter, tako da o njima brigu moraju da vode pojedinci koji žive u plavnim zonama [4].

5.2. Investicione mere zaštite od poplava

Integralni sistemi zaštite od poplava na pojedinim slivovima u Srbiji, moraju i pored planiranog uvođenja neinvesticionih mera zaštite od poplava, da obuhvate i građevinske objekte.

Polazeći od aktuelnog stanja (nezavršeni objekti, neujednačen stepen zaštite, ne postoji ili nije dovoljna zaštita mnogih gradova) definisani su prioriteti investicione izgradnje u oblasti zaštite od poplava i uređenja vodotoka koji obuhvataju:

- Završetak započelih objekata;
- Radove na rekonstrukciji ili izgradnji objekata za zaštitu od poplava ili uređenje vodotoka prvog i eventualno drugog ranga prioriteta;

- Radove na međudržavnim vodotocima, koji proističu iz prihvaćenih obaveza ili su od posebnog interesa za našu zemlju [4].

6. PROCENA RIZIKA OD POPLAVE NA TERITORIJI OPŠTINE BEOČIN

Studija slučaja započeta je sa ciljem da se na izabranoj lokaciji skrene pažnja na rizik potencijalnog hazardnog scenarija, koji je prepoznat kao moguć. Takođe su razmatrane mere predostrožnosti kojim bi se umanjio rizik od opasnosti.

6.1. Geomorfološke celine opštine Beočin

Opština Beočin se deli na nekoliko geomorfoloških celina:

- Planinsku podgorinu koju čine četiri terase, najviša na nadmorskoj visini od 539 m, dok je najniža na nadmorskoj visini od 180-252 m.
- Na planinsku podgorinu se nastavlja lesna zaravan, nadmorske visine od 120-140 m.
- Najniži deo Opštine čini aluvijalna ravan Dunava, nadmorske visine od 77-79 m.
- Četvrta geomorfološka celina za teritoriju Beočin su Fruškogorski potoci, koji se slivaju sa Fruškogorskog bila i čine potočne doline. Za Frušku goru je karakteristično da u svojoj strukturi ima slabo propustljive stene, pa se stoga površinske vode zadržavaju na površini terena, što je prouzrokovalo razvijenu hidrografsku mrežu.

Velike vode ne ugrožavaju naselje Beočin, zahvaljujući izgrađenom delu nasipa, dok su naselja Čerević, Banoštor i Susek i dalje ugrožena, obzirom da izgradnja nasipa nije realizovana prema projektu iz 1974. godine. Poplave iz 2006. godine pokazale su da deo trase državnog puta drugog reda br. 107, koji se nalazi između Beočina i Čerevića nije osiguran napipom, kao i teren duž Čerevičkog potoka koji nije dovoljno visok da pruži sigurnost naselju Čerević [5].

6.2. Lokacija od interesa

Opština Beočin kao i aktivni korisnici prostora, JVP "Vode Vojvodine", imaju potrebu za izgradnjom nasipa na desnoj obali Dunava (deonica od Beočina do Čerevića od km 3+380 do km 6+889,50). Odbrambena linija od Beočina do Čerevića, kao i samog naselja Čerević nije izgrađena, a to je prostor koji je ugrožen velikim vodama Dunava. Izuzetno visoki vodostaji Dunava na ovom sektoru dešavaju se posle dugih, hladnih i snegom bogatih zima.

Na početnoj tački deonice koja je i predmet studije slučaja, nalazi se oštra krivina postojeće trase državnog puta II reda br. 107. Planirana trasa nasipa – puta, od navedene krivine prelazi uglavnom preko poljoprivrednog zemljišta i do ulaska u naselje Čerević (gradsko građevinsko zemljište), ne postoje izgrađeni objekti [6].

6.3. Identifikovanje hazarda

Da bi se uradila procena rizika za posmatranu lokaciju, potrebno je identifikovati sve parametere koji čine funkciju rizika. Obzirom da je rizik funkcija hazarda, izloženosti i ranjivosti, neophodno je prvenstveno identifikovati sve tri komponente pojedinačno i detaljno

razmotriti njihove karakteristike. Parametre rizika karakterišu varijable (atributi).

Na mapi hazarda (slika 3), se vidi područje od interesa. Mapa hazarda poplava se izrađuje za događaj ekstremnog intenziteta i pravi se za povratni period od 1000 godina.



Slika 3. Mapa hazarda područja od interesa.

Na osnovu mape hazarda područja od interesa, možemo zaključiti da bi deo postojećeg državnog puta II reda br. 107, u slučaju poplavnog talasa, bio zahvaćen vodom dubine preko 4 m (tamno plava boja na slici), pri čemu bi najviše bila ugrožena industrijska zona, odnosno fabrika cementa Lafarge.

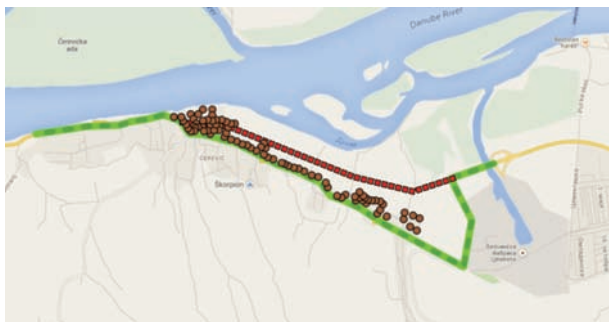
6.4. Mapiranje lokacije od interesa

Mapiranje postojeće i planirane trase državnog puta II reda br. 107, sa dodatkom prepoznate ugrožene populacije, je rađeno u program Quantum Gis, koji predstavlja geoinformacioni sistem koji omogućava pregled, analizu i uređivanje geopodataka.

Za mapiranje postojeće i planirane trase državnog puta II reda br. 107 je korišćena podloga Google Streets, sa dodatkom vektorskog sloja koordinatnog referentnog sistema WGS 84/Pseudo Mercator. Za tip vektora je izabrana linija.

Za mapiranje prepoznate ugrožene populacije je korišćena podloga Google Hybrid, sa dodatkom vektorskog sloja koordinatnog referentnog Sistema WGS 84/Pseudo Mercator. Za tip vektora je izabrana tačka.

Na slici 4. je prikazana mapa područja od interesa sa ucrtanim postojećim i planiranim putem, kao i prepoznata ugrožena populacija, urađena u Quantum Gis-u.



Slika 4. Prikaz postojećeg i planiranog puta, sa dodatkom ugrožene populacije u QGIS-u.

7. ZAKLJUČAK

Iz gore navedenih činjenica, a sa osvrtom na katastrofalnu poplavu koja je pogodila Republiku Srbiju u toku pisanja ovog rada, gde je pričinjena ogromna materijalna šteta i izgubljene desetine ljudskih života, zaključak bi bio da se naša zemlja ne nalazi na zavidnom nivou prilikom branjenja svoje teritorije i stanovništva od ove vrste prirodne katastrofe. Nedostatak izgrađenih objekata za odbranu od poplava, nesavesno održavanje i uređivanje korita reka i kanala, kao i manjak potrebne dokumentacije, dovelo nas je do svršenog čina jedne teške drame koja će neslavno biti zapisana pored imena Republika Srbija.

8. LITERATURA

- [1] Sekulić G., Dimović D., Jović Z., Todorović N., "Procena ranjivosti na klimatske promene – Srbija", WWF, Centar za unapređenje životne sredine, Beograd, 2012.
- [2] Dakić Jelena, "Klizište kao hazard", Bachelor rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2011.
- [3] Ceranić Mirta, "Uloga močvara u smanjenju rizika od poplava", Bachelor rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2011.
- [4] Vukmirović Ž., "Rano upozorenje od poplava u Srbiji", Bachelor rad, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2011.
- [5] "Profil zajednice Beočin", Kancelarija za lokalno ekonomski razvoj opštinske uprave Beočin, Jul, 2013.
- [6] Lovrić Jasna, "Plan detaljne regulacije nasipa na desnoj obali Dunava (deonica od Beočina do Čerevića od km 3+380 do km 6+899,50)", JP "Zavod za urbanizam Vojvodine", Novi Sad, 2011.

Kratka biografija:



Jelena Dakić rođena je u Novom Sadu 1988. godine, Bachelor rad je odbranila na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na temu "Klizište kao hazard".

KOMPARATIVNA ANALIZA PRIMENE KOGENERACIJE KOD POSTROJENJA NA FOSILNA GORIVA I BIOGAS**COMPARATIVE ANALYSIS OF COGENERATION APPLIED ON FOSSIL FUEL AND BIOGAS PLANTS**

Dorđe Teofilović, Branka Nakomčić-Smaragdakis, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U skladu sa globalnim ciljem ostvarivanja održivog razvoja neophodan je razvoj i primena modernih tehnologija proizvodnje korisnih oblika energije. Cilj ovog rada je da kroz komparativnu analizu prikaže energetske, ekonomske i ekološke aspekte primene kogeneracije kod postrojenja koja sagorevaju fosilna goriva i biogas.

Abstract – In line with the global goal of achieving sustainable development there is a necessity for development and application of modern energy production technologies. The goal of this paper is to show comparative analysis of energy, economic and ecological aspects of cogeneration use on fossil fuel and biogas plants.

Ključne reči: Kogeneracija, Biogas, Energetska efikasnost, Zaštita životne sredine

1. UVOD

Proizvodnja električne i toplotne energije u odvojenim ili kombinovanim postrojenjima je jedna od najvažnijih industrijskih delatnosti u modernom svetu. Električna energija pokreće modernu civilizaciju, od raznih načina javne upotrebe i potrošnje pa do kućnih aparata.

Toplotna energija u modernom društvu ima podjednako važnu ulogu kao i električna energija, od industrijskih potreba do zagrevanja stambenih i poslovnih prostora.

Upravo iz ovih razloga, zadatak svih inženjerskih grana je pronalaženje tehnologije za proizvodnju energije koja je efikasna i prihvatljiva sa energetskog, ekonomskog i ekološkog aspekta.

U skladu sa tim ciljem, tema ovog rada je komparativna analiza konvencionalnog postrojenja za spregnutu proizvodnju električne i toplotne energije koje sagoreva fosilna goriva i alternativnog rešenja proizvodnje energije iz biogasa.

2. TERMOENERGETSKA POSTROJENJA NA FOSILNA GORIVA

Termoenergetska postrojenja su energetska postrojenja u kojima se sagorevanjem goriva vrši konverzija hemijske energije goriva u toplotnu energiju. Ova toplotna energija se najčešće koristi za proizvodnju vodene pare, pokretanje turbina i proizvodnju električne energije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Branka Nakomčić-Smaragdakis, van.prof.

Termoenergetska postrojenja predstavljaju kompleksne industrijske celine čiji je način izgradnje i funkcionisanja rezultat višedecenijske eksploatacije ovog vida proizvodnje električne i toplotne energije. Konvencionalna termoenergetska postrojenja karakterišu značajni štetni uticaji na životnu sredinu i nizak stepen efikasnosti transformacije energije [1].

2.1. Termoelektrana-toplana Zrenjanin

Termoelektrana-toplana Zrenjanin je po veličini i proizvodnim mogućnostima drugi objekat u okviru preduzeća "Panonske termoelektrane-toplane" d.o.o. Novi Sad [2]. U današnjim uslovima rada ovo postrojenje 75% vremena sagoreva mazut, 10% vremena koristi prirodni gas, a ostalih 15% vremena koriste se kombinovano gas i mazut [3]. TE-TO Zrenjanin poseduje dva bloka (A1 i A2) koji su retko istovremeno u radu. S obzirom da blok A2 predstavlja pomoćni pogonski objekat, za analizu parametara TE-TO Zrenjanin je značajniji blok A1 koji poseduje:

- dva parna kotla, jednakih parametara:
 - kapacitet: **330 t/h**
 - temperatura pare na izlazu iz kotla: **540°C**
 - pritisak pare na izlazu iz kotla: **11,77 MPa**
- jedna parna dvostepena toplifikaciona turbina:
 - nominalna električna snaga: **110 MW**
 - maksimalna električna snaga: **120 MW**
 - toplotna snaga za grejanje: **140 MWt**
 - tehnološka para: **310 t/h** [2].

2.1.1. Energetski parametri

Režimi rada postrojenja razlikuju se u zavisnosti od potreba potrošača za tehnološkom parom i električnom i toplotnom energijom. U Tabeli 2.1 su prikazani karakteristični režimi rada bloka A1. Srednje vrednosti iz Tabele 2.1 množe se sa brojem radnih sati godišnje (8.300 h), da bi se dobile vrednosti proizvodnje na godišnjem nivou. Naravno, u ovom slučaju se pretpostavlja da su režimi ravnomerno zastupljeni, što u praksi ne mora biti slučaj. Tako za proizvodnju TE-TO Zrenjanin u toku jedne godine dobijamo sledeće vrednosti:

- proizvodnja električne energije: **704.753 MWh/god**
- potrošnja električne energije: **65.321 MWh/god**
- proizvodnja toplotne energije: **512.442 MWh/god**
- proizvodnja tehnološke pare: **1.966.519 t/god**

2.1.2. Ekonomski parametri

Da bismo izračunali troškove proizvodnje jednog kWh energije u TE-TO Zrenjanin potrebni su nam podaci o specifičnoj potrošnji postrojenja, te kalorijskoj vrednosti i ceni goriva. Specifična potrošnja TE-TO Zrenjanin za 2007. godinu iznosi 14.685 kJ/kWh [3]. Cena mazuta se

trenutno kreće oko 65 dinara za kilogram [4], a kalorijska vrednost je oko 41.000 kJ/kg [3]. U slučaju prirodnog gasa, cena se trenutno kreće oko 36 din/m³ [5], dok je kalorijska vrednost gasa oko 31.000 kJ/m³ [2]. Pomoću ovih podataka možemo izračunati troškove proizvodnje jednog kWh energije u TE-TO Zrenjanin. Trošak pri sagorevanju mazuta biće:

$$\frac{14.685}{41.000} * 65 = 23,3 \text{ din/kWh}$$

U slučaju prirodnog gasa, ovi troškovi iznosiće:

$$\frac{14.685}{31.000} * 36 = 17,1 \text{ din/kWh}$$

Tabela 2.1 – Režimi rada bloka A1 TE-TO Zrenjanin [6]

Režim rada	Proizvodnja el. energije [MWh]	Potrošnja el. energije [MWh]	Proizvodnja topl. energije [MWh]	Proizvodnja tehnološke pare [t/h]
1	110,4	9,88	140	248,3
2	117,8	9,86	94	311
3	119,7	9,86	94	309
4	111,33	9,86	94	311
5	98,73	8,86	55,4	310
6	118,74	7,95	0	310
7	38,6	3,48	0	110
8	82,5	5,97	0	145
9	51,3	4,3	0	0
10	0	8,68	140	315
Srednja vrednost	84,91	7,87	61,74	236,93

Od ukupne angažovanosti bloka A1, 75% vremena se kao pogonsko gorivo koristi mazut, 10% prirodni gas, a 15% kombinovano mazut i gas. Ako bismo za troškove proizvodnje jednog kWh energije u kombinovanoj potrošnji uzeli srednju vrednost troškova pri potrošnji gasa i mazuta, odnosno:

$$\frac{(23,3 + 17,1)}{2} = 20,1 \text{ din/kWh}$$

Ukupna vrednost troškova proizvodnje jednog kWh energije u TE-TO Zrenjanin biće:

$$0,75 * 23,3 + 0,10 * 17,1 + 0,15 * 20,1 = 22,21 \text{ din/kWh}$$

Važno je napomenuti da su u računu zanemareni brojni manji troškovi postrojenja, pre svega potrošnja energije od strane samog postrojenja, ali i troškovi amortizacija, remonta, hemikalija koje se koriste u postrojenju i drugi troškovi. Međutim, u obzir su uzeti najvažniji parametri: cena goriva, energetska (kalorijska) vrednost goriva i efikasnost energetske transformacije.

2.1.3. Ekološki parametri

Najznačajniji potencijalni uticaji na životnu sredinu vezani za rad TE-TO Zrenjanin obuhvataju emisije dimnih gasova, ispuštanje otpadnih voda i zagađenje zemljišta.

Uticaj na vazduh - Dimni gasovi iz TE-TO Zrenjanin sadrže po životnu sredinu štetne materije (CO, SO₂, NO_x, čvrste materije, hlorovodonik, fluorovodonik), zbog čega se moraju u skladu sa zakonom pratiti i kontrolisati emisije iz postrojenja. Podaci o emisijama za 2007/2008 godinu [7] za TE-TO Zrenjanin pokazuju da se u radu

ovog postrojenja pojavljuju emisije NO_x i čvrstih materija koje su iznad propisanih graničnih vrednosti. Glavni uzročnik emisija većih od graničnih vrednosti u TE-TO Zrenjanin gorivo koje se koristi, tj. mazut.

Uticaj na vode - Otpadne vode koje nastaju pri radu TE-TO Zrenjanin obuhvataju tehnološke, zauljene i zamazućene i sanitarne [3]. Prema zakonskoj regulativi, akreditovana laboratorija četiri puta godišnje uzima uzorke voda ispuštenih iz TE-TO Zrenjanin. Trenutno stanje je takvo da zaključak ovlašćene ustanove glasi: "Otpadne vode termoelektrane-toplane Zrenjanin nemaju uticaj na kvalitet vode Aleksandrovačkog kanala" [6].

Uticaj na zemljište - Potencijalno zagađenje zemljišta na TE-TO Zrenjanin javlja se u toku hemijske pripreme vode. U toku proizvodnje dekarbonizovane vode nastaje karbonatni mulj. Ovaj mulj je analiziran od strane Instituta TPI Zrenjanin i donešen je zaključak da: "Karbonatni mulj nema osobine niti sastav opasnih materija". Ostali čvrsti otpad preuzima preduzeće "Sirovina-Banat" i druge ovlašćene ustanove [6].

3. BIOGAS POSTROJENJA

Biogas nastaje u procesu anaerobne fermentacije supstrata sa visokim sadržajem organskih materija. Najveći udeo u sastavu biogasa ima metan (oko dve trećine) a zatim ugljen-dioksid [8]. Na poljoprivrednim postrojenjima, najpovoljniji supstrat je stajsko đubrivo, jer se uglavnom koristi sa sopstvene farme i predstavlja besplatan supstrat. Zbog visokog sadržaja vode, đubrivo se najčešće kombinuje sa supstratima sa visokim sadržajem suve mase, poput silaže kukuruza i drugih biljnih vrsta.

3.1. Primena biogasa u proizvodnji energije

Na postrojenjima za proizvodnju biogasa, prethodno pripremljeni čvrsti i tečni supstrati se ubacuju u fermentore. Fermentori predstavljaju hermetičke rezervoare u kojima se obezbeđuju optimalni uslovi za proces anaerobne fermentacije. Proizvedeni biogas se zatim sagoreva u kogenerativnom pogonu, uglavnom realizovanom sa gasnim SUS motorom. Mehanička energija dobijena na vratilu motora se prenosi na generator električne energije. Savremeni SUS motori ostvaruju stepen iskorišćenja i preko 40% [8]. Kod svakog tipa postrojenja, uvek se koriste SUS motori sa tečnim hlađenjem. Na taj način, proizvodi se i korisna toplotna energija koja se prenosi na rashladnu tečnost i koristi se za grejanje fermentora i za sam proces dobijanja biogasa.

3.2. Biogas postrojenje Vrbas

Poljoprivredno biogas postrojenje u Vrbasu nalazi se pored farme sa 1.800 goveda. Kao glavni supstrati na biogas ovom postrojenju koriste se energetske biljke i stajsko đubrivo. Dobijeni biogas koristi se na kogenerativnom postrojenju električnu snage od 1,131 MW i termičke snage od 1,138 MW. Postrojenje je predviđeno da radi 8.300 sati godišnje, a predviđeni rok trajanja postrojenja je 20 godina [9].

3.2.1. Energetski parametri

Prema projektnoj dokumentaciji, na postrojenju u Vrbasu se godišnje proizvede **3.978.062 Nm³** biogasa. Proračunata količina električne energije koja se proizvede na godišnjem nivou iznosi **8.798,06 MWh**, dok količina

proizvedene toplotne energije iznosi **8.839,85 MWh** godišnje [9]. Sa ovim podacima proračunata količina energije proizvedene iz jednog m³ biogasa iznosi:

- električna energija: **2,21 kWh/m³**
- toplotna energija: **2,22 kWh/m³**

Potrošnja na godišnjem nivou iznosi **648,61 MWh** električne energije i **1.356,09 MWh** toplotne energije [9].

3.2.2. Ekonomski parametri

Na biogas postrojenju u Vrbasu se godišnje preradi oko 37.160 tona supstrata. Od ove količine, oko 10.360 tona predstavlja kukuruzna silaža, koja se kupuje po ceni od otprilike 2.900 din/t [8], dok ostatak supstrata čini besplatno stajsko đubrivo. Godišnje se za potrebe kupovine silaže potroši:

$$10.360 * 2.900 = 30.044.000 \text{ din/god}$$

Sada se mogu izračunati troškovi goriva (tj. supstrata) uloženi za dobijanje jednog m³ biogasa:

$$\frac{30.044.000}{3.978.062} = 7,55 \text{ din/m}^3$$

Kada znamo i količinu energije dobijenu iz jednog m³ biogasa, možemo izračunati troškove proizvodnje jednog kWh energije:

$$\frac{7,55}{(2,21 + 2,22)} = 1,7 \text{ din/kWh}$$

Kao i u proračunu za TE-TO Zrenjanin, i u ovom slučaju su zanemareni određeni podaci, poput investicionih troškova, operativnih troškova itd. Međutim, kod dva postrojenja uračunati su identični aspekti, odnosno podaci o ceni goriva te količini energije koja se dobija iz određene količine goriva.

Proizvedena električna energija se prodaje u javnu mrežu po povlaštenoj ceni od 16,8 din/kWh, dok se proizvedena toplota koristi za potrebe procesa [9]. Godišnji prihodi od prodaje električne energije iznose:

$$8.798.060 * 16,8 = 147.807.408 \text{ din}$$

3.2.3. Ekološki parametri

Uticaj na vazduh - Sa ekološkog aspekta, najbitnija supstanca koja se pojavljuje na biogas postrojenju je metan. Sadržaj CH₄ u biogasu sa postrojenja u Vrbasu iznosi oko **53,5%**, odnosno **2.128.884 Nm³/god** [9]. Pri normalnom radu, sav metan se sagoreva u kogenerativnom postrojenju, tako da ne dolazi do emisije u atmosferu. Kako bi se sprečila akcidentna ispuštanja biogasa, odnosno metana u atmosferu, postavljena je sigurnosna baklja na kojoj se biogas sagoreva u slučaju prekomerne proizvodnje ili smetnji u funkcionisanju kogenerativnog postrojenja. Osim metana, važno je voditi računa i o sadržaju azotnih oksida i ugljen-dioksida u izduvnim gasovima. Prema garancijama proizvođača motora, emisija azotnih oksida je manja od 500 mg/m³ pri uslovima od 0°C i 1013 mbar [9]. Iako pri sagorevanju biogasa dolazi do emisije ugljen-dioksida, važno je naglasiti da ugljenik u biogasu potiče iz biljne mase. Ugljenik iz biljne mase potiče iz atmosferskog ugljen-dioksida, zbog čega se smatra da pri sagorevanju biogasa ne dolazi do povećanja količine ugljen-dioksida u atmosferi. Sumpor-vodonik prisutan u proizvedenom biogasu se procesom desumporizacije prevodi u elementarni sumpor. Ovim procesom se koncentracija H₂S u biogasu smanjuje na vrednosti ispod 100 ppm [9].

Uticaj na vode - Nivo podzemnih voda na lokaciji biogas postrojenja u Vrbasu je oko 3,5 m ispod površine [9]. Sanitetske otpadne vode odvođe se u prijemnu jamu.

Otpadne materije - Količinski najznačajniji "otpad" na biogas postrojenju je ostatak od supstrata nakon fermentacije. Ovaj ostatak predstavlja vredno đubrivo za poljoprivredne površine. Kvalitet đubriva digestirane biomase je bolji od sirovog materijala koji se koristi za proizvodnju biogasa [10].

Kogenerativni pogon na biogas postrojenju u svom radu koristi ulje za podmazivanje. Svo iskorišteno ulje se skladišti u spremnicima za ulje koji se nalaze u posebnoj prostoriji pogonske zgrade [9].

4. KOMPARATIVNA ANALIZA PRIKAZANIH POSTROJENJA

4.1. Energetski parametri

U Tabeli 4.1 dat je prikaz osnovnih energetskih karakteristika TE-TO Zrenjanin i biogas postrojenja u Vrbasu. Na prvi pogled primećuje se velika razlika u instalisanoj snazi ova dva postrojenja. Proizvodnja električne i toplotne energije na biogas postrojenju čini tek 1,25% odnosno 1,72% proizvodnje u TE-TO, respektivno. Tehnološku paru biogas postrojenje ne proizvodi. Ovaj podatak može navesti na mišljenje da se ova postrojenja ne mogu upoređivati. Međutim, parametri poput energetske i ekonomske efikasnosti i dalje igraju značajnu ulogu u komparaciji ovih postrojenja.

Biogas postrojenje proizvodi 93,72 % električne i 93,59 % toplotne energije u odnosu na svoje instalisane kapacitete. Ovi procenti kod TE-TO iznose 70,76 % i 44,1 %, respektivno. Potrošnja električne energije iznosi 7,37 % proizvedene električne energije kod biogas postrojenja, odnosno 9,27 % kod TE-TO Zrenjanin.

U suštini, biogas postrojenje u Vrbasu ostvaruje efikasnije rezultate u svom radu, ali ova tehnologija ne može zadovoljiti velike javne potrebe za električnom i toplotnom energijom, kao ni potrebe industrije za tehnološkom parom. Zbog toga, ako bi sa energetskeg aspekta postavili pitanje da li je "bolje" biogas ili TE-TO postrojenje, odgovor bi bio da je njihova koegzistencija u najefikasnijem odnosu trenutno najbolje rešenje.

Tabela 4.1 – Osnovni energetski parametri postrojenja

Postrojenje	TE-TO Zrenjanin	Biogas Vrbas
Glavni energetski agregat	Parna turbina	Gasni SUS motor
Instalisana el. snaga [MW]	120	1,131
Proizvodnja el. energije [MWh/god]	704.753	8.798,06
Max. proizvodnja el. energije [MWh/god]	996.000	9.387,3
Potrošnja el. energije [MWh/god]	65.321	648,61
Instalisana termička snaga [MW]	140	1,138
Proizvodnja topl. energije [MWh/god]	512.442	8.839,85
Max. proizvodnja topl. energije [MWh/god]	1.162.000	9.445,4
Proizvodnja tehn. pare [t/god]	1.966.519	/

4.2. Ekonomski parametri

U ranijem tekstu prikazan je proračun finansijskih troškova postrojenja za proizvodnju jednog kWh energije:

- TE-TO Zrenjanin: 22,21 din/kWh
- Biogas Vrbas: 1,7 din/kWh

Velika razlika u ovim troškovima može se objasniti sa dva razloga:

- I. Određeni podaci su zanemarni u proračunu, pre svega zbog nedostupnosti
- II. Čak 72,5 % korišćenog supstrata na biogas postrojenju je besplatno stajsko đubrivo

Gledajući samo ove podatke, može se zaključiti da je biogas postrojenje ekonomski značajno efikasnije. Ovaj zaključak je u suštini tačan, iako bi za bolju analizu bilo dobro znati investicione troškove ovih postrojenja, kao i sporedne troškove koji postoje u svakodnevnom radu. Nažalost, ovi podaci su nedostupni, tako da se može ostati na zaključku da, u ekonomskom smislu, biogas postrojenje predstavlja značajno efikasnije rešenje za spregnutu proizvodnju električne i toplotne energije.

4.3. Ekološki parametri

U TE-TO Zrenjanin se koriste dva pogonska goriva: mazut i prirodni gas. Kod prirodnog gasa je, kao i kod biogasa, osnovni sastojak metan. Emisija pri sagorevanju gasa najviše sadrži ugljen-dioksid i vodu paru. Mazut je derivat nafte, što sa sobom povlači ozbiljnije uticaje na životnu sredinu. S obzirom na veći sadržaj ugljenika, azota, sumpora, raznih primesa i višu temperaturu sagorevanja mazuta dolazi do većih emisija CO, SO₂, NO_x i PM. Podaci o emisijama iz 2007/2008 godine za TE-TO Zrenjanin pokazuju da se u radu ovog postrojenja pojavljuju emisije NO_x i čvrstih materija koje su iznad propisanih graničnih vrednosti. Po pitanju uticaja na vode i zemljište, smatra se da TE-TO Zrenjanin ne ostvaruje negativne uticaje na ove medije životne sredine.

Na biogas postrojenju u Vrbasu metan predstavlja najopasniji gas. Pri pravilnom radu postrojenja, sav metan se sagoreva u motoru. Na ovaj način se zapravo sprečava emisija metana u atmosferu do koje bi došlo bez kontrolisanog stvaranja i upotrebe biogasa. Potencijalna opasnost na biogas postrojenju postoji od povećane emisije NO_x. Štetni uticaj na vode ne postoji, dok se potencijalno zagađenje zemljišta sprečava adekvatnim rukovanjem otpadom.

5. ZAKLJUČAK

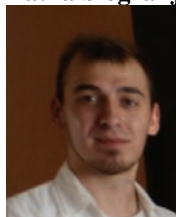
Prema prikazanim energetskim, ekonomskim i ekološkim parametrima TE-TO Zrenjanin i biogas postrojenja u Vrbasu, biogas postrojenje se nameće kao tehnološko rešenje koje je efikasnije od TE-TO sa sva tri aspekta. Može se reći da biogas postrojenja predstavljaju "bolje" tehnološko rešenje za proizvodnju električne i toplotne energije ali treba imati u vidu da ova tehnologija ne može zadovoljiti velike potrebe za energijom u modernom društvu. Termoenergetska postrojenja poput TE-TO Zrenjanin predstavljaju preduzeća od javnog značaja koja proizvode količine energije koje su trenutno nezamislive u primeni biogas tehnologije. Prema tome, ukoliko bi se postavilo jednostavno pitanje koja od ove dve tehnologije je "bolja", odgovor bi bio da je njihova koegzistencija u najboljem odnosu trenutno najbolje rešenje. Fosilna goriva u proizvodnji nije lako zameniti, ali ostvarivanjem

značajnijeg udela energije proizvedene iz biogasa, pogotovo u područjima sa razvijenim poljoprivrednim i stočarskim aktivnostima poput Vojvodine, ostvarili bi se mnogobrojni ekonomski i ekološki benefiti. Uz sve to, neophodna je i veća dostupnost podataka kako bi se sprovele još detaljnije analize i komparacije ovih tehnologija.

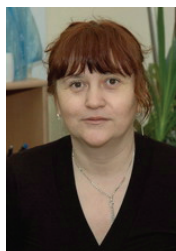
6. LITERATURA

- [1] Grković V, Jovanović A. 2010. Termoenergetska postrojenja I: procesi i oprema. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [2] <http://www.panonske.rs/> (20.03.2014.)
- [3] Marković A. 2007. Analiza rada termoelektrane-toplane u prethodnom periodu, sa osvrtom na naredne perspektive. XIII simpozijum termičara Srbije. Sokobanja, 16-19 oktobra.
- [4] <http://www.nispetrol.rs/sr-lat/veleprodaja/cenovnik> (10.04.2014.)
- [5] <http://www.novisadgas.rs/korisnici/tarifni-sistem/> (10.04.2014.)
- [6] Marković A, Marković Lj, Čepić M. 2005. Uloga termoelektrane-toplane u energetskej efikasnosti i ekologiji. XII simpozijum termičara Srbije. Sokobanja, 18-21 oktobra.
- [7] Nakomčić-Smaragdakis B, Čepić Z, Čepić M, Stajić T. 2013. Data analysis of the flue gas emissions in the thermal-power plant firing fuel oil and natural gas. International Journal of Environmental Science and Technology, Volume 11, Issue 2, pp 269-280
- [8] Martinov M, Đatkov Đ, Krstić J, Vujić G, Tešić M, Dragutinović M, Golub M, Bojić S, Brkić M, Ogrizović B. 2011. Studija o proceni ukupnih potencijala i mogućnostima proizvodnje i korišćenja biogasa na teritoriji AP Vojvodine. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [9] Anonim. 2010. Postrojenje za biogas Vrbas – Tehnički izveštaj sa ugovornom dokumentacijom.
- [10] Gvozdenc D, Nakomčić-Smaragdakis B, Gvozdenc Urošević B. 2011. Obnovljivi izvori energije. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.

Kratka biografija:



Dorđe Teofilović rođen je u Vukovaru 1989. godine. Diplomski rad na fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine – Alternativna energetika odbranio je 2012. godine a master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti IZZS – Termoprocena postrojenja sa energetskog, ekonomskog i ekološkog aspekta odbranio je 2014. godine.



Prof. dr Branka Nakomčić-Smaragdakis rođena je u Zrenjaninu. Diplomirala na FTN-u na Mašinskom odseku, smer Termoenergetika i procesna tehnika, magistrirala na Interdisciplinarnim studijama iz Inženjerstva zaštite životne sredine. Doktorirala na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Toplotne tehnike. Oblasť istraživanja i naučnog rada obuhvata modelovanje i simulaciju termoprocenih sistema, obnovljive izvore energije i upravljanje rizicima. Govori i služi se sa sedam stranih jezika.

KVANTITATIVNI DOPRINOS CEMENTARA SISTEMU UPRAVLJANJA OTPADOM U SRBIJI**THE QUANTITATIVE CONTRIBUTION OF CEMENT INDUSTRY TO WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN SERBIA**Tamara Tasković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Kratak sadržaj – Fabrike cementa tradicionalno koriste uglj kao izvor energije u cementnim pećima, jer uglj daje visoku temperaturu koja je neophodna za odvijanje procesa. Proizvodnja cementa je energetski intenzivan proces. Cementna industrija je uvek bila jedan od najvećih izvora emisije CO₂. Skoro 5-7% globalnih emisija CO₂ prouzrokuju cementare.

Ovaj rad obezbeđuje praktičnu analizu uticaja korišćenja alternativnog goriva. Rezultati ove sprovedene analize tokova materijala, gde su tačno identifikovane količine otpada, pokazuju, prednosti postojanja MBT postrojenja u cilju poboljšanja upravljanja otpadom u Srbiji, odnosno koji to procenat od ukupne količine komunalnog čvrstog otpada mogu potencijalno da zbrinu cementare u svom proizvodnom procesu u vidu alternativnog goriva.

Abstract – Cement factories traditionally use coal as an energy source in cement kilns since coal gives the high temperature that is required for the process. Cement manufacturing is an energy intensive process. The cement industry has always been one of the largest sources of CO₂ emissions. Almost 5-7% of global CO₂ emissions caused by the cement plant.

This paper provides the impact of practical analysis of using alternative fuels. The results of the material flows analysis, where are correctly identified the amounts of waste, shows the benefits of existence of MBT plants in order to improve waste management in Serbia, respectively, what percentage of the total amount of municipal solid waste can potentially be disposed in the production process in cement plants in the form of alternative fuel.

Ključne reči: cement, fosilna goriva, gorivo iz otpada (RDF), klinker, komunalni otpad, uglj

1. UVOD

Cilj ovog rada je utvrđivanje potencijala cementne industrije u Srbiji za zbrinjavanje komunalnog čvrstog otpada u procesu proizvodnje cementa u vidu alternativnog goriva. Analize su realizovane u cilju utvrđivanja kvantitativnog doprinosa cementara upravljanju otpadom odnosno identifikovanje potencijalno maksimalnih količina RDF-a proizvedenog

NAPOMENA:

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

iz komunalnog čvrstog otpada koja se može iskoristiti u postojeće tri cementare u Srbiji.

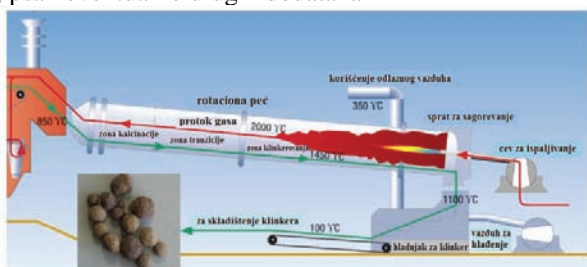
Na početku rada se govori uopšteno o cementnoj industriji, procesu proizvodnje cementa i emisijama. Zatim se govori o upotrebi otpada u procesu proizvodnje cementa. U trećem i četvrtom poglavlju se detaljno govori o upotrebi otpada pri proizvodnji cementa u Srbiji. Kada smo se upoznali sa stanjem u Srbiji i osnovnim procesim, sprovedena je analiza tokova materijala, gde su tačno identifikovane količine otpada, koja pokazuje, prednost postojanja MBT postrojenja u cilju poboljšanja upravljanja otpadom u Srbiji, odnosno koji je to procenat od ukupne količine komunalnog čvrstog otpada koji mogu potencijalno da zbrinu cementare u svom proizvodnom procesu u vidu alternativnog goriva.

2. PROCES PROIZVODNJE CEMENTA**2.1. Osnovne karakteristike proizvodnog procesa**

Proizvodnja cementa je kombinacija tradicije i moderne tehnologije, složen, visoko energetski, intenzivan proces. Eksploatacijom mineralne sirovine (najčešće krečnjak i laporac), bušenjem i miniranjem ili mašinskim iskopavanjem, dobija se materijal širokog granulometrijskog sastava i nejednolikog hemijskog sastava. Veličina zrna može se kretati od nekoliko milimetara pa do 1,5 ili više metara (tipično 30-150mm), a hemijski sastav varira kako se prostorno menja sastav ležišta. Ujednačeni hemijski sastav mineralne sirovine vrlo je važan za kvalitet i svojstva cementa, stoga se mineralna sirovina predhomojenizuje. Ovo se postiže uzimanjem uzoraka iz minskih bušotina radi hemijske analize, tako se dobijaju podaci o raspodeli hemijskog sastava stenske mase.

Dalji proces se sastoji od mlevenja potrebnih sirovina na veličinu zrna tipično ispod 90 μm, te doziranja i mešanja istih sirovina. Iz ovako pripremljene mešavine, na visokoj temperaturi (1400-1500°C) u rotacionoj peći nastaje klinker (slika 1). Rotaciona peć je u osnovi čelični cilindar prečnika nekoliko metara i dužine 50 – 200 metara, iznutra obložen visokotemperaturnim ciglama. Blago je nagnut na jednu stranu i na donjem kraju opremljen gorionikom, dok gornji kraj čini ulaz za sirovinu. Rotacija oko uzdužne ose uzrokuje postupno gibanje materijala s višeg, hladnijeg kraja prema nižem, gde se ispušta i hladi. U rotacionoj peći se odvija niz reakcija od kojih su neke vrlo kompleksne, osnovna jednačina proizvodnog procesa klinkera počinje sa razlaganjem kalcijum karbonata CaCO₃ na oko 900°C pri čemu nastaje kalcijum oksid CaO (kreč) i slobodni gasoviti ugljen dioksid CO₂. Ovaj proces je poznat kao

kalcinacija, a njihov produkt su granule klinkera, tamno smeđe boje i veličine 1-25 mm. Dobijeni klinker se tada melje na dimenzije cementa uz istovremeno dodavanje gipsa i eventualno drugih dodataka



Slika 1. Rotaciona peć za proizvodnju klinkera

2.2. Emisije pri proizvodnji cementa

Cementna industrija je uvek bila jedna od najvećih izvora emisije CO₂. Skoro 5-7% globalnih emisija CO₂ prouzrokuju cementare, dok se pri proizvodnji jedne tone cementa u atmosferu emituje 900 kg CO₂. Zbog očekivanog rasta populacije i globalne potražnje za betonom kao glavnim materijalom za gradnju, predviđa se godišnje povećanje proizvodnje cementa za 0.8-1.2%, sve dok ne dostigne predviđenih 3,7-4,4 milijardi tona u 2050. Posledica takvog značajnog rasta u proizvodnji cementa, je porast emisije CO₂.

Globalna emisija CO₂ iz fabrika cementa 1990. iznosila je 576 miliona tona, zatim su emisije skoro utrostručene i dostigle su 1,88 milijardi tona u 2010. Ako se nastavi ovaj trend, bez ikakvih akcija, iznos emisija CO₂ iz globalne cementne industrije, očekuje se da dostigne 2,34 milijardi tona u 2050.

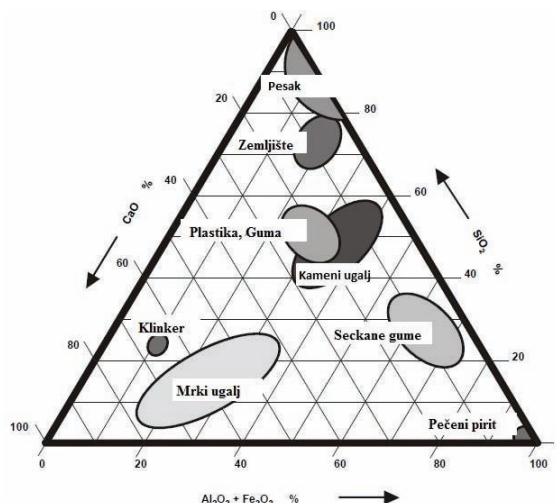
3. UPOTREBA OTPADA PRI PROIZVODNJI CEMENTA

Različite vrste otpadnog goriva mogu zameniti primarne sirovine i/ili fosilna goriva u proizvodnji cementa, što doprinosi uštedi prirodnih resursa.

U osnovi, karakteristike procesa proizvodnje klinkera, mogu sebi omogućiti upotrebu ekološki korisnog otpada i primenu materijala za reciklažu. Širok spektar različitih vrsta otpada se koristi kao sirovina i/ili fosilno gorivo. Pre razmatranja upotrebe otpadnih materijala, različiti principi moraju da se uzmu u obzir kao što su odgovarajući izvori otpadnih materijala, opširne analize i predtretman otpada. Tretman otpada mora biti sproveden u cilju održavanja standarda kvaliteta klinkera, dok pepeo iz goriva ostaje trajno "zarobljen" u klinkeru.

Ne može se doneti konačna odluka o vrsti otpada koja može biti korišćena u određenom postrojenju. Razmatranja i odluke moraju biti zasnovane na osnovu procesa proizvodnje klinkera, uslova rada, sastava goriva i sirovina, izduvnih gasova, tehnika čišćenja, trenutnih problema pri upravljanju otpadom i uslova evropskih i nacionalnih propisa.

Koncentracije metala variraju u zavisnosti od porekla otpada. U mnogim EU zemljama postoje liste maksimalno dozvoljenih vrednosti različitih supstanci otpada koje se mogu koristiti kao gorivo i/ili sirovina. U tabeli 1. je dat primer tipičnih koncentracija metala.

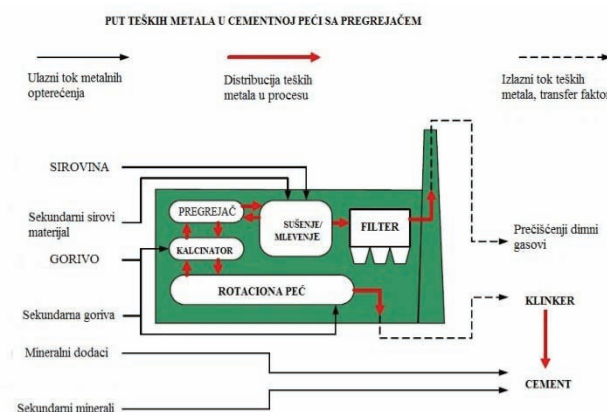


Slika 2. Dijagram prikazuje sastav različitih otpada kao sirovina i gorivog pepela

Tabela 1. Primeri tipičnih koncentracija metala

Element	Koncentracija [mg/MJ]
Olovo	0,09-25
Kadmijum	0,01 - 0,7
Hlor	0,09-21
Nikl	0,1 -25
Ziva	0,01 - 0.1
Talijum	<0,01 - 0,1
Cink	0,5 -625

Ne postoje dogovorena ograničenja vrednosti, primenjuju se različiti kriterijumi u zavisnosti od lokalne situacije.



Slika 3. Put teških metala u cementnoj peći sa pregrejačem

4. UPOTREBA ALTERNATIVNIH GORIVA

Alternativna goriva su materijali koji imaju visoku kalorijsku vrednost, tako da mogu da se koriste kao energenti umesto prirodnih fosilnih goriva (ugalj, nafta, gas).

4.1 Upotreba RDF-a kao alternativnog goriva u fabrikama cementa

RDF je usitnjeni gorivi deo iz otpada koji se sastoji od različitih neopasnih otpadnih materijala u koje se ubrajaju gorivi ostaci obrade komunalnog otpada, industrijskog otpada i muljeva otpadnih voda. Ima visoku kalorijsku vrednost i nema mirisa, te je pogodan za upotrebu kao alternativno gorivo u cementnoj industriji. RDF može biti u rastresitom obliku, baliran i u obliku briketa (peleti) radi lakšeg prevoza na veće udaljenosti. U peć za proizvodnju cementnog klinkera ubacuje se samo u rastresitom obliku.

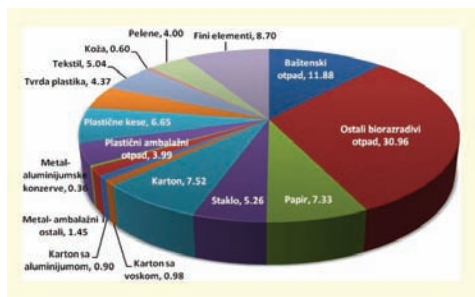
Tabela 2. Prosečan sastav RDF-a

Sastav RDF-a	Udeo u masi %
Papir, karton	56
Plastika (meko)	17,5
Plastika (tvrda)	7,5
Tekstil	7,8
Guma	3,1
Drvo	5,5

Spaljivanje RDF-a kao alternativnog goriva značajno utiče na smanjenje emisija ugljen-dioksida zbog smanjenja upotrebe fosilnih goriva i odlaganja otpada na odlagališta. Takođe, smanjuju se i troškovi proizvodnje cementa. Stoga je cementna industrija sve više zainteresovana za njegovu upotrebu.

5. POTENCIJAL ISKORIŠĆENJA OTPADA U ENERGETSKE SVRHE U CEMENTNOJ INDUSTRIJI U SRBIJI

U periodu tranzicioih promena, u kojima postoji manjak zakonskih regulativa, strategija i standarda pojavljuju se razne ideje o mogućnosti nadgradnje upravljanja otpadom u pojedinim opštinama. Kao ključni faktor u određivanju mogućnosti korišćenja otpada u energetske svrhe predstavlja sastav i količina otpada.



Slika 4. Morfološki sastav komunalnog otpada u R.Srbiji

5.1 Mehaničko-biološki tretman- MBT

Mehaničko-biološki tretman kombinuje mehaničke procese razvrstavanja komunalnog otpada na sirovine, koje se mogu reciklirati (staklo, papir, metali, plastika,...)

sa biološkim procesima isušivanja i stabilizovanja organskog dela otpada. MBT postrojenja mogu da pomognu poboljšanjem ponovne upotrebe nekih kategorija otpada (papira, gvožđa, metala, itd.), proizvodnjom i reklamiranjem kvalitetnog komposta i/ili "zelene" energije, dok sa druge strane MBT postupak nije zamena za postojeće klasične tretmane, već predstavlja proces predtretmana koji koristi različite tehnike.

MBT tehnologija nije konačan tretman, uz njega se mora vršiti deponovanje i/ili insineracija zbog ostataka što opet predstavlja dodatni trošak. Iako troškovi variraju, uglavnom su daleko manji od troškova za direktno spaljivanje. Za izgradnju MBT postrojenja koje bi predstavljalo adekvatan odgovor na kompleksnu problematiku upravljanja otpadom u Srbiji je potrebna kvalitetna ekonomska analiza, odnosno analiza isplativosti koja uključuje sve faktore koji utiču na ovu investiciju.

5.2 Cementare u Srbiji

Lafarge- je moderna i efikasna fabrika, koja je potpuno usklađena sa standardima Lafarge grupe u oblasti efikasnosti, uticaja na životnu sredinu i bezbednost na radu. Današnji kapacitet cementare je 4000 tona klinkera dnevno. Opština Beočin smeštena je na samoj obali Dunava, na severnom delu padina Fruške gore, na 17 kilometara od Novog Sada.

Holcim-cementara je smeštena u centralnoj Srbiji, u selu Popovcu, blizu Paraćina, koji se nalazi 160 km južno od Beograda. Godišnji kapaciteti cementare jesu 1 350 000 tona cementa

Titan-najmlađa je i najmanja fabrika cementa u Srbiji. Sa današnjim kapacitetom, od oko 750.000 tona cementa godišnje, Titan Cementara Kosjerić pokriva značajne delove tržišta Srbije.

5.2.1 Analiza

U radu je prikazana analiza mogućnosti iskorišćenja komunalnog otpada kao goriva (RDF) pri proizvodnji cementa za naše tri cementare. Ukupna godišnja količina komunalnog otpada u Srbiji je 2 500 000 tona. Za proizvodnju jedne tone cementa potrebno je oko 200kg uglja, čija je toplotna vrednost po toni 26 000 000 btu, odnosno, oko 27 GJ/t.

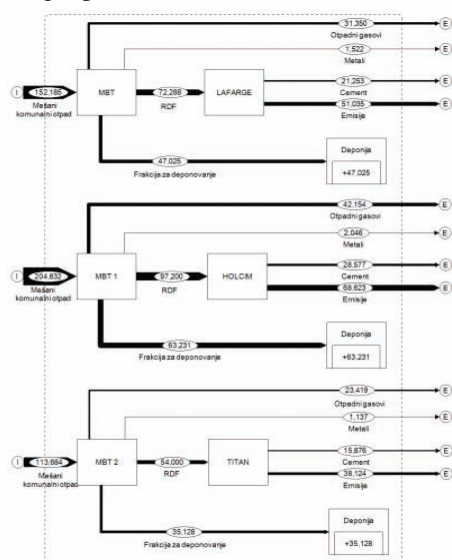
Tabela 3. Ukupna maksimalna godišnja potrošnja RDF-a za sve tri cementare

Usvojena vrednost RDF-a GJ/t	Ukupna max godišnja potrošnja RDF za sve tri cementare t/god
15	223488
20	167616

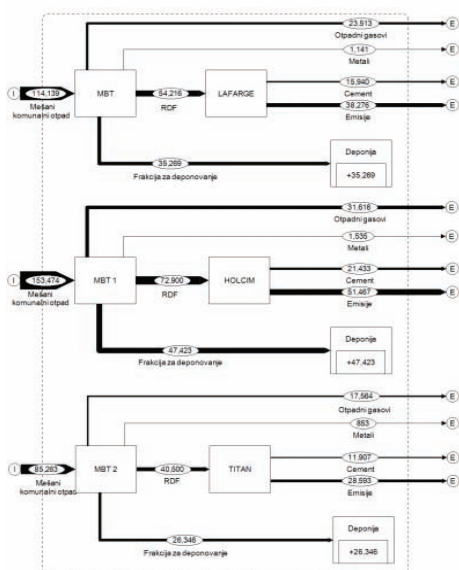
Za potrebe analize usvojene su prosečne vrednosti RDF-a, na osnovu svetskih iskustva iz oblasti raspoloživih tehnologija tretmana usvojene su sledeće vrednosti za RDF 15 i 20 GJ/t, koji bi se spaljivao u cementarama. Imajući u vidu godišnje kapacitete cementara dobijamo sledeće podatke(vidi tabelu).

5.2.2 Analiza tokova materijala

Na osnovu izračunatih podataka u poglavlju 5.2.1 i usvojenih vrednosti, transfer koeficijenata, iz doktorske disertacije N. Stanisavljević (2013), u softverskom programu Stan je prikazan tok materijala mešovitog komunalnog otpada.



Slika 5. Analiza tokova materijala, sa upotrebom RDF-a toplotne vrednosti 15 GJ/t.



Slika 6. Analiza tokova materijala, sa upotrebom RDF-a toplotne vrednosti 20 GJ/t.

Kao rezultat je dobijena količina mešovitog komunalnog otpada koju je potrebno obraditi u MBT postrojenju da bi se u cementarama upotrebila izračunata maksimalna količina RDF-a, određene vrednosti. Takođe, su na osnovu transfer koeficijenata prikazani izlazni tokovi iz cementara i MBT postrojenja kao što su emisije, otpadni gas, metali. Izračunat je i udeo RDF-a koji se ugrađuje u klinker i za koliko se smanjuje količina otpada koji se deponuje. Na slikama 5 i 6 je prikazana analiza tokova materijala, sa upotrebom RDF-a toplotne vrednosti 15 i 20 GJ/t.

6. ZAKLJUČAK

Proizvodnja cementa je kombinacija tradicije i moderne tehnologije, složen visoko- intenzivan energetski proces. Ovaj rad obezbeđuje praktičnu analizu uticaja korišćenja alternativnog goriva. Rezultati ove sprovedene analize tokova materijala, gde su tačno identifikovane količine otpada, pokazuju, prednosti postojanja MBT postrojenja u cilju poboljšanja upravljanja otpadom u Srbiji, odnosno koji to procenat od ukupne količine komunalnog čvrstog otpada mogu potencijalno da zbrinu cementare u svom proizvodnom procesu u vidu alternativnog goriva.

Ova analiza predstavlja kvantitativni doprinos, odnosno prikazuje koju to količinu komunalnog čvrstog otpada mogu da zbrinu cementare u vidu alternativnog goriva. Dalja istraživanja bi trebala biti usmerena na evaluaciju kvalitativnog uticaja cementara na upravljanje otpadom u Republici Srbiji, kroz korišćenje prikazanih količina RDF-a kao alternativnog goriva u pogledu dostizanja ciljeva upravljanja otpadom i ispunjavanje postojećih i budućih zakonskih regulativa.

7. LITERATURA

- [1] Frauke Schorcht, Loanna Kourti, Bianca Maria Scalet, Serge Roudier, Luis Delgado Sancho, *Best available techniques (BAT), Reference document for the production of cement, lime and magnesium oxide*, 2013.
- [2] M. Achternbosch, N. Hartlirb, C. Kupsch, U. Richers, P. Stemmermann, *Heavy metals in cement and concrete resulting for the co-incineration of wastes in cement kilns with regard to the legitimacy of waste utilisation*, Oktober 2003.
- [3] Eva L. Sastresa, Alfonso Arando Uson, Ana M. Lopez, *Uses of alternative fuels and raw materials in the cement industry as sustainable waste management options*, March 2013.
- [4] Vujić G., Jovičić N., Redžić N., Jovičić G., Batinić B., Stanisavljević N., Abuharess O.A., *A fast method for the analysis of Municipal Solid Waste in developing countries*, 2010
- [5] . Emad Benhelal, Gholamreza Zahedi, Alireza Bahadori, *Global strategies and potentials to curb CO2 emissions in cement industry*, October 2011.

Kratka biografija:



Tamara Tasković, rođena je 1989. godine u Novom Sadu. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je jula 2014 godine.

TRETMAN PROCEDNIH VODA**LEACHATE TREATMENT**Milena Tulenčić, Dejan Ubavin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽINJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Kratak sadržaj – *Tretman procednih deponijskih voda primenom membranskog bioreaktora u kombinaciji sa adsorpcijom na aktivnom uglju i jonskom izmenom.*

Abstract – *Treatment of landfill leachate using membrane bio-reactor combined with adsorption on activated carbon and ion exchange.*

Ključne reči – *Tretman procednih voda, deponije.*

1. UVOD

Neadekvatno postupanje i odlaganje otpada predstavlja jedan od najvećih problema životne sredine kako u Republici Srbiji tako i u svetu. Nepravilan način upravljanja otpadom može da dovede do značajnih rizika i opasnosti u oblasti životne sredine. Procedne deponijske vode predstavljaju jedan od rizika nepravilnog upravljanja otpadom, a adekvatnim tretmanom se smanjuje štetan uticaj procednih voda na životnu sredinu.

2. OTPAD

Otpad jeste svaka materija ili predmet sadržan u listi kategorija otpada (Q lista) koji vlasnik odbacuje, namerava ili mora da odbaci, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom [1].

2.1. Statistike otpada

U 2012. godini količina generisanog komunalnog čvrstog otpada u svetu iznosila 1,3 milijarde tona [2]. Rezultati istraživanja u Srbiji ukazuju da u Srbiji postoji više od 3500 deponija, od čega su 180 zvanične komunalne deponije. Rezultati takođe pokazuju da se u Srbiji generiše 2374375 tona otpada godišnje ili u proseku 0,87 kg po stanovniku dnevno [3].

2.2. Tretman otpada

Tretman otpada obuhvata fizičke, termičke, hemijske ili biološke procese, uključujući i razvrstavanje otpada, koji menjaju karakteristike otpada sa ciljem smanjenja zapremine ili opasnih karakteristika, olakšanja rukovanja otpadom ili podsticanja reciklaže, i uključuje ponovno iskorišćenje i reciklažu otpada [3]. U svetu je najzastupljeniji vid tretmana otpada deponovanje, zatim sledi recikliranje, nakon čega sledi obnova energije, pa divlje deponije, kompostiranje i zatim ostali načini tretmana otpada [4].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dejan Ubavin, docent.

3. PROCEDNE VODE

Jedan od nusproizvoda deponovanja otpada jesu deponijske procedne vode koje su definisane kao vode koje su se procedile kroz otpad i predstavljaju izvor zagađenja zemljišta i podzemnih voda [5].

3.1. Karakteristike i sastav procednih voda

Dve glavne karakteristike procednih voda su stopa zapreminskog protoka i sastav. Na karakteristične osobine procednih voda utiču različiti fizičko-hemijski procesi kao što su oksido-redukциони, rastvaranje organskog i neorganskog materijala u otpadu, hemizam CO₂ i dr [4]. Procedne vode sadrže organske i neorganske polutante i patogene organizme [5].

3.2. Faze procedne vode

Uopšteno se karakteristike procednih voda mogu podeliti u 5 faza na osnovu starosti deponije, a to su aerobna, anarobna koja se deli na kiselu, srednju metansku i stabilizovanu metansku fazu i finalna aerobna faza. Kod aerobne faze degradacija počinje pod aerobnim uslovima i aerobna faza će uglavnom biti kraća zbog ograničene količine prisutnog kiseonika unutar deponije. U okviru anaerobne faze mogu da se identifikuju tri različite faze, odnosno kisela faza, srednja metanska faza i stabilizovana metanska faza koje se odvijaju u anaerobnim uslovima. Finalna aerobna faza se javlja pri kraju procesa biodegradacije jer tada postoji mogućnost ponovnog uspostavljanja aerobnih uslova unutar tela deponije, dok procedna voda u toj fazi sadrži suspstancu izuzetno štetne po životnu sredinu [4].

3.3. Osnovni pokazatelji kvaliteta procednih voda

Otpadna voda u koju se svrstava i procedna voda, se najčešće karakteriše sa dva osnovna pokazatelja: količina i kvalitet. Količina se izražava kao protok (l/s ili m³/h ili m³/dan), a kvalitet kao koncentracija pojedinih vrsta zagađujućih materija (mg/l). Proizvod protoka otpadne vode i koncentracije zagađujućih materija daje jednu novu veličinu, maseni protok zagađenja, što se češće naziva opterećenjem vode zagađujućim materijama. Prilikom merenja količine i kvaliteta otpadnih voda u svrhu dobijanja podloge za projektovanje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, dobijanje dovoljno pouzdanih podataka smanjuje rizik od pre ili pod-dimenzionisanja postrojenja. Postoji jedan određen broj parametara koji se može nazvati opštim, odnosno zajedničkim za sve otpadne vode i na osnovu kojih se rade proračuni za dimenzionisanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, a to su: temperatura, specifična električna provodljivost, ukupne, rastvorene i suspendovane materije, providnost i mutnoća, pH vrednost, rastvoreni kiseonik, BPK-biohemijska potrošnja kiseonika, HPK-hemijska potrošnja kiseonika, TOC-ukupan organski ugljenik, TN-ukupni azot u

otpadnoj vodi, TP-ukupni fosfor u otpadnoj vodi, AOH-adsorbujući organski halogeni i teški metali [6].

4. TRETMAN I ODLAGANJE DEPONIJSKIH PROCEDNIH VODA

Cilj svake metode ili postupka pa prečišćavanje jeste uklanjanje štetnih i toksičnih komponenti. Sve je veći broj novih toksičnih supstanci čiju nisku koncentraciju treba smanjiti efikasnim i ekonomičnim postupcima. To se ostvaruje primenom jednog ili više postupaka čija priroda može da bude fizička, hemijska ili biološka. Pojedini postupci se ne isključuju već se međusobno dopunjuju, čineći kompleksan sistem za prečišćavanje vode. Prilikom tretmana procednih voda primena više postupaka za tretman vode je neizbežna zbog kompleksnog sastava zagađenja [7].

4.1. Biološki tretman procednih deponijskih voda

Biološki tretman je najčešće primenjivan tretman u praksi za tretiranje procednih voda, koji je relativno ekonomičan u poređenju sa fizičko hemijskim metodama. On je izuzetno pogodan za tretman procednih voda sa visokim organskim opterećenjem, odnosno procednih voda mladih deponija. Znanje o sastavu organskih materija vodi ka izboru biološkog tretmana za mlade procedne vode a ka primeni fizičko-hemijskih procesa za stare procedne vode [8]. Biološki procesi mogu biti aerobni i anaerobni. U biološke procese se ubrajaju oksidacija i adsorpcija nižim biološkim vrstama. Biološko uklanjanje organskog zagađenja iz vode se zasniva na dva procesa: fizičobiološki (bioflokulacija ili bioadsorpcija) i stvarni biološki proces, kao što je metabolizam bakterija. Ovaj proces se odvija u prisustvu suspendovane biomase (aktivni mulj), podjednako pod aerobnim i anaerobnim uslovima [6].

4.2. Hemijski tretman

Nakon biološkog tretmana, organsko opterećenje se sastoji od huminskih kiselina i halogenidnih organskih jedinjenja. Takođe sadrže metale kao što su Ca, Mg, Cu, Zn, itd., koji mogu biti deo kompleksne prstenaste strukture. Efektivno uklanjanje ovih supstanci se može postići sofisticiranijim metodama kao što su napredna oksidacija, adsorpcija na aktivnom uglju ili kombinacijom konvencionalnih fizičko-hemijskih metoda [8]. Prilikom tretmana otpadnih voda, granica između fizičkog, hemijskog i biološkog tretmana je ponekad nejasna, iz razloga što teorijski, većina primenjivanih tretmana podrazumeva kombinaciju dva ili čak sva tri tipa tretmana. Svrha razdvajanja hemijskog, fizičkog i biološkog tretmana jeste lakša kategorizacija. Najčešće primenjivani tipovi hemijskog tretmana za tretman procednih voda su kontrolela pH vrednosti, hemijska oksidacija/redukcija, taloženje metala, koagulacija/flokulacija, dezinfekcija, degazacija, adsorpcija, izmena jona [9].

Aktivni ugalj uklanja organske zagađivače iz vode procesom adsorpcije koja je rezultat privlačenja i akumulisanja supstanci na njegovoj površini i to jednih preko drugih. Prirodni ali i sintetički organski materijali u vodi su najvećim delom podložni adsorpciji na aktivnom uglju [10]. Adsorpcija na aktivnom uglju je sa jedne strane istraživana kao alternativni tretman za hemijsko taloženje za sirove ili biološki predtretirane mlade procedne vode, a sa druge strane kao završni tretman kombinovan sa koagulacijom-flokulacijom za stabilizovane

procedne vode. U radu je tretman na aktivnom uglju takođe predstavljen u liniji tretmana nakon biološkog tretmana.

Izmena jona je proces kojim se neželjeni prisutni joni u vodi izmenjuju jonima koji su prihvatljivi u vodi a takvi su joni vodonika i hidrosilni joni. Jonoizmenjivačke smole se koriste u tehnologiji vode za uklanjanje nepoželjnih sastojaka metodom izmene jona. Izmjena jona se najčešće primenjuje kod omekšavanja, uklanjanja bikarbonata, potpune dejonizacije i specifične upotrebe poput uklanjanja organskih materija iz vode, kao i uklanjanja nitrata, borata i drugih u vodi nepoželjnih jona [11].

Ozonizacija se najčešće nalazi na kraju linije tretmana vode i njena glavna upotreba jeste prilikom dezinfekcije i oksidacije. Oksidacija ozonizacijom doprinosi kontroli neprijatnog mirisa, obezbojavanju vode i eliminaciji mikropolutanata. Ozon ima visok oksidacioni potencijal i predstavlja efikasnu alternativu hlorisanju iz razloga što ne formira toksične produkte prilikom kombinovanja sa organskim materijama. Ozon je selektivan oksidant. Brzo reaguje sa većim brojem rastvorenih jedinjenja u vodi [8]. Međutim, ozonizacija nije pogodna za mlade procedne vode iz razloga što veći deo HPK potiče od masnih kiselina koje su otporne na ozon [5]. Mana ovog procesa jeste njegova cena, odnosno proces je skup zbog visokog troška reagensa i takođe je velika potrošnja energije i nizak stepen redukcije neorganskih jedinjenja kao što je amonijačni azot.

4.3. Fizički tretman

U fizički tretman spadaju egalizacija, separacija čvrstih materija iz tečnosti pomoću grubih i finih rešetaka, separacija različitih tečnih faza, separacija čvrste od tečne faze, itd. Što se procednih voda tiče, separacija čvrstih materija nije uglavnom potrebna iz razloga što se prilikom procedivanja one uklone iz procedne vode, tako da se od fizičkog tretmana uglavnom najčešće primenjuje egalizacija i membranska filtracija.

Egalizacija predstavlja proces smanjenja hidrauličkih i kvalitativnih varijacija u dolaznoj procednoj vodi. Proces egalizacije koncentracije jeste proces mešanja visoko koncentrovane vode sa nisko koncentrovanom vodom proizvodeći na taj način srednje koncentracije [9].

Membranske separacione tehnologije predstavljaju projekciju budućih ekoloških, efikasnih i ekonomski opravdanih postupaka za prečišćavanje, recikliranje i uštedu vode. Membranski procesi se mogu primeniti za prečišćavanje i recirkulisanje otpadne vode ali se preporučuje da to bude proces koji sledi posle biološke, mehaničke i hemijske obrade otpadne vode. Membranski separacioni procesi se mogu definisati kao niz operacija pri kojima dolazi do razdvajanja hemijskih vrsta iz jednog fluida u drugi posredstvom različitih membrana. Membrana se može definisati kao tanak sloj koji razdvaja dva fluida i omogućava selektivni transport hemijskih vrsta iz jednog fluida u drugi. Membranske separacione tehnike se dele na mikrofiltraciju, ultrafiltraciju, nanofiltraciju, reverznu osmozu, dijalizu i elektrodijalizu [11].

Aerobni membranski bioreaktor-MBR je separacioni proces biološke obrade sa aktivnim muljem i on predstavlja kombinaciju biološkog i fizičko-hemijskog tretmana. U zavisnosti od željenog stepena separacije se upotrebljavaju mikrofiltracione i ultrafiltracione

membrane veličine 0,01-0,5 μm. Razlikujemo filtraciju sa membranama smeštenim izvan bioreaktora sa kružnim tokom povrata mulja ili membrane uronjene u bioreaktor. Prednosti ovog procesa u odnosu na konvencionalni proces sa aktivnim muljem su naširoko poznata, među kojima je jedno od najpoznatijih redukcija u produkciji mulja što rezultuje u smanjenju vremena retencije. Posledica prethodno navedene prednosti dovodi do druge važne prednosti, manje zapremine reakcionog bazena [12].

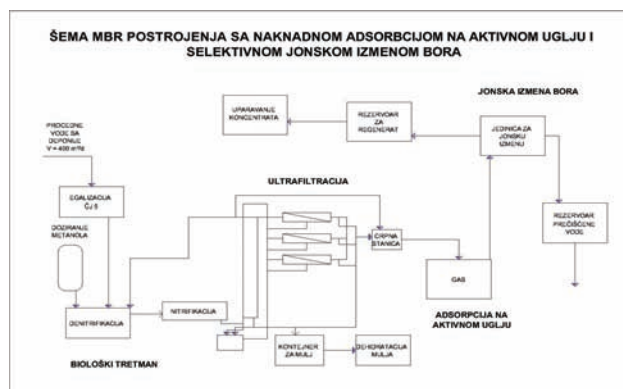
5. STUDIJA SLUČAJA – OPIS POSTOJEĆE TEHNOLOGIJE ZA TRETMAN PROCEDNIH VODA U LJUBLJANI, SABIRNI CENTAR BARJE

Ljubljana ima 280140 stanovnika. Što se sakupljanja i deponovanja komunalnog otpada na teritoriji Ljubljane tiče za to je zaduženo komunalno preduzeće Snaga iz Ljubljane. Otpadne vode na deponiji su procedne vode, otpadne vode iz autoparionice, atmosferske i komunalne otpadne vode. Izvor voda su aktivna i neaktivna polja. Redovnim monitoringom procednih voda izmereno 12614 m³ mesečno procedne vode. Voda se sa tela deponije odvodi do egalizacionog bazena odakle se dalje odvodi na postrojenje za tretman procednih voda. Iz postrojenja, voda se nakon tretmana upušta u javnu kanalizaciju odakle dalje ide na prečistač komunalnih otpadnih voda pre upuštanja u recipijent.

Postrojenje za tretman procednih voda je počelo sa radom u martu 2010. godine. Prečišćavanje se odvija u fazama. Tretman započinje egalizacijom procedne vode u egalizacionom bazenu gde se ujednačava kvalitet i kvantitet procednih voda. Nakon toga se vrši biološki tretman u okviru kojeg se odvija denitrifikacija nitrata do elementarnog azota. U slučaju da u procednim vodama nema dovoljno biološki razgradljivog organskog ugljenika, dozira se metanol u toj fazi. Metanol se inače koristi kod tretmana vode u industrijskim pogonima. Pored metanola se dodaje i fosforna kiselina, koja je neophodna za rast mikroorganizama i antitela. Nakon toga se odvija nitrifikacija amonijačnog azota do nitrata i razgradnja organskog supstrata dodavanjem kiseonika u nitrifikacioni bazen.

Nakon toga se ultrafiltracijom odvaja aktivni mulj iz prečišćenih procednih voda. Sledeća faza jeste adsorpcija na aktivnom uglju, koji uklanja biološko nerazgradljive organske supstance. Na samom kraju linije tretmana se nalazi selektivna jonska izmena koja je dodata liniji tretmana zbog povišenih koncentracija bora u analiziranim procednim vodama na konkretnoj deponiji. Opisano postrojenje predstavlja MBR postrojenje sa suvom izvedbom membrana u kombinaciji sa naknadnom adsorpcijom na aktivnom uglju i selektivnom jonskom izmenom. Šema postrojenja se može videti na slici 1. U tabeli 1 će biti prikazana efikasnost postrojenja izražena preko određenih parametara iz čega se može zaključiti da je dati tretman odgovarajuć i adekvatan za procedne vode sa deponije Barje.

U nastavku će biti dat grafički prikaz uporedne analize pojedinih parametara sirove procedne vode sa deponije u Novom Sadu i deponije Barje. Deponija u Novom Sadu još uvek nema postrojenje za tretman procednih voda. Uparedna analiza je prikazana na slikama 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8.

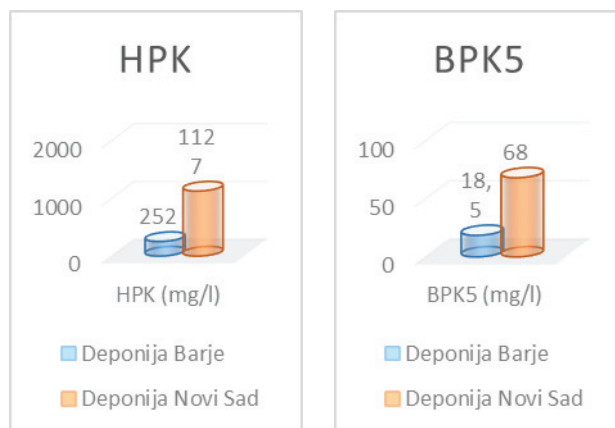


Slika 1. Šema MBR postrojenja sa naknadnom adsorpcijom na aktivnom uglju i selektivnom jonskom izmenom

Tabela 1. Efikasnost postrojenja u procentima

Naziv parametra	Prosečna vrednost pre tretmana	Prosečna vrednost nakon tretmana	Efektivnost uklanjanja (%)
Suspendovane čvrste materije (mg/l)	21,6	4,3	80,1
Amonijačni azot (mg/l)	53,44	0,75	98,6
HPK (mg/l)	252	221,7	12
BPK ₅ (mg/l)	18,5	1,8	90,3
Sulfid (mg/l)	0,06	0,00	100*
Sulfat (mg/l)	269,33	235,06	12,7
Ukupni fosfor (mg/l)	1,79	2,21	-
Fe (mg/l)	0,52	0,34	34,6
B (mg/l)	10,53	5,90	44

*rezultati za sulfide su ispod granice detekcije pa se efikasnost postrojenja za ovaj parametar mora posmatrati sa rezervom



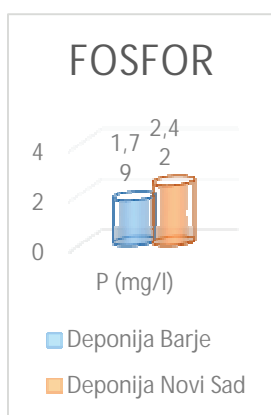
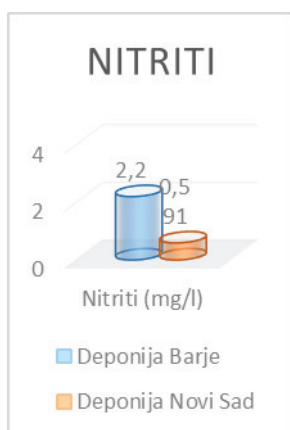
Slike 2 i 3. Grafički prikaz vrednosti HPK i BPK₅ na deponiji u Novom Sadu i deponiji Barje

Procedne vode sa obe deponije ukazuju na stabilizovano telo deponije. Iako je karakter procednih voda sličan, sa aspekta merodavnih parametara za dimenzionisanje i određivanje tehnologije postrojenja za prečišćavanje procednih voda postoje znatne razlike.

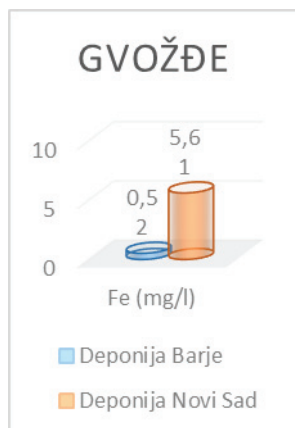
U cilju optimalnog dimenzionisanja i određivanja najoptimalnije tehnologije za tretman procednih voda, potrebno je vršiti dugoročni monitoring.



Slike 4 i 5. Grafički prikaz vrednosti rastvorenog kiseonika i pH vrednosti na deponiji u Novom Sadu i deponiji Barje



Slike 6 i 7. Grafički prikaz vrednosti nitrita i fosfora na deponiji u Novom Sadu i deponiji Barje



Slika 8. Grafički prikaz vrednosti gvožđa na deponiji u Novom Sadu i deponiji Barje

6. ZAKLJUČAK

Da bi se smanjili ili eliminisali negativni uticaji otpadnih voda na vodoprijemnike i životnu sredinu uopšte ili obezbedili uslovi za recikliranje vode, neophodno je pre ispuštanja otpadne vode u vodoprijemnik izvršiti njeno prečišćavanje.

Kao jedna od adekvatnih tehnologija za prečišćavanje procednih deponijskih voda predstavljena je MBR tehnologija koja je na datom primeru pokazala visok stepen efikasnosti prilikom uklanjanja kako organskih tako i neorganskih zagađujućih materija i samim tim zadovoljavajući stepen kvaliteta tretirane vode koja neće štetno uticati na recipijent.

7. LITERATURA

- [1] Anonim 2010. Zakon o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/2009 i 88/2010)
- [2] Hyman M, Turner B, Carpintero A. 2013. „Guidelines for National Waste Management Strategies“
- [3] Anonim 2012. Statistika otpada i upravljanje otpadom u Republici Srbiji, Republički zavod za statistiku
- [4] Vujić G, Vojinović Miloradov M, Radnović D, Turk Sekulić M, Radonić J, Ubavin D, Đogo M, Dvornić A, Bačlić S, Maoduš N, Stošić M. 2009. Preliminarna kvalitativna i kvantitativna analiza procednih voda i gasova sa deponija u cilju uspostavljanja kontinualnog monitoringa, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad
- [5] <http://www.ozonia.com/media/pdf/app/leachate-e.pdf>, 15.04.2014
- [6] Benak J, Isić E, Milojević M. 2012. Prečišćavanje otpadnih voda
- [7] Rajaković V, Rajaković Lj, 2003. Sprega konvencionalnih i savremenih metoda za obradu vode od ultra čistih do otpadnih, Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd
- [8] Sumanaweera S. 2013. „Advanced Treatment of Landfill Leachate“
- [9] Alley R. 2007. „Water quality control“
- [10] Stanojević M. 2009. Tretman pijaće vode
- [11] Gržetić I. 2010. Hemija voda i otpadnih voda, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd
- [12] <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/19078.pdf>, 20.03.2014.
- [13] Anonim 2013. Podaci dobijeni od predstavnika komunalnog preduzeća Snaga iz Ljubljane, 20.12.2013.

Kratka biografija:



Milena Tulenčić rođena je u Novom Sadu 1985. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine – SBR tehnologija za tretman otpadnih voda, odbranila je 2014.god.



Dejan Ubavin rođen je u Novom Sadu 1980. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2012. god., a iste godine izabran je u zvanju docenta. Oblast interesovanja je upravljanje otpadom.

**ISTRAŽIVANJE UTICAJA BUKE PRI USITNJAVANJU I SEPARACIJI KAMENA U
PREDUZEĆU AD ALAS RAKOVAC****RESEARCH OF NOISE IMPACT DURING FRAGMENTATION AND SEPARATION OF
STONE IN ALAS RAKOVAC INDUSTRY**Dejana Radosavljević, Slavko Đurić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

Kratak sadržaj – U radu je prikazan sveukupan uticaj buke na ljude u radnoj i životnoj sredini. Predstavljene su i mere zaštite od buke, merenje i monitoring buke u životnoj sredini, kao i istraživanje posledica povišenog nivoa buke. Akcenat je stavljen na industrijska postrojenja, konkretno na industriju koja se bavi usitnjavanjem i separacijom kamena, analizu izmerene buke pri radu postrojenja, kao i njen uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Abstract – This paper presents the overall noise impact on people in a working and living environment. This work also describes the measures of protection against noise, measurements and observation of environmental noise, as well as an examination of consequences of high levels of noise. The emphasis is in industrial plants, specifically on a industry that deals with the fragmentation and separation of stone, on the analysis of the measured noise during production, and its impact on human health and the environment.

Ključne reči: Buka, merenje buke, separacija kamena

1. UVOD

U današnje doba tehnološkog napretka i urbanizacije, koliko god se modernom čoveku olakšava način života i komunikacije, ipak se javljaju mnogi neželjeni efekti. Problem buke svakako spada u te neželjene efekte i treba mu posvetiti potrebnu pažnju. Uobičajena je praksa da se koristi termin buka, za zvuk koji se u opštem slučaju tretira kao neželjeni. Buka se danas nalazi na svakom koraku - na ulici, u industrijskim postrojenjima i sve više u domaćinstvima. Ona deluje na nervni sistem, škodi koncentraciji i smanjuje radnu sposobnost, a dugoročno može uzrokovati i razne bolesti i poremećaje u organizmu.

2. BUKA I OSOBINE BUKE

Pod bukom podrazumevamo svaki zvuk, koji deluje na čoveka neprijatno, uznemiravajuće i štetno. Zvuk je fizička pojava. Nastaje u elastičnoj sredini i rasprostire se od mesta nastajanja (izvora) određenom brzinom u vidu zvučnih talasa.

U oblasti inženjerskih disciplina dominiraju tri aspekta interesovanja za zvuk kao fizičku pojavu:

- Zvuk kao sredstvo komunikacije
- Zvuk kao alat
- Zvuk kao buka

Zvuk u obliku govora predstavlja osnovno sredstvo međuljudske komunikacije. Muzika je drugi oblik komunikacije zvukom, a zvuk se takođe koristi u oblasti komunikacija kao nosač informacija u obliku npr. znakova upozorenja.

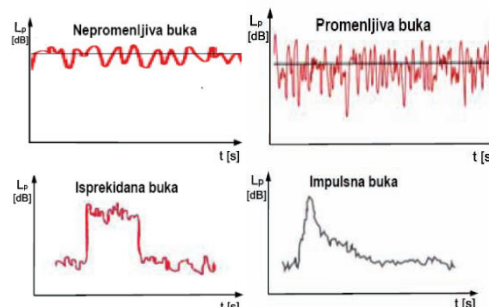
Zvuk se u mnogim situacijama koristi kao aktivni ili pasivan alat. Zvuk kao aktivan alat podrazumeva korišćenje energije zvuka za izvršavanje neke specifične operacije (ultrazvučno zavarivanje, osmatranje dna ispod broda...). Zvuk kao pasivan alat podrazumeva korišćenje energije zvuka za otkrivanje pojave nekog događaja (pregled stetoskopom, uređaji za detekciju curenja ventila u velikim cevnim sistemima, itd.)

2.1. Vrste buke

Vremenska zavisnost buke (promena nivoa zvučnog pritiska u posmatranom periodu) i njen frekvencijski spektar (prisustvo i nivo buke na određenim frekvencijama) određuju vrstu buke.

U zavisnosti od karaktera buke u vremenskom domenu razlikujemo sledeće tipove buke

- Nepromenljiva buka
- Promenljiva buka
- Isprekidana buka
- Impulsna buka



Slika 1. (Gledano s leve strane na desno: a) nepromenljiva buka, b) promenljiva buka, c) isprekidana buka d) impulsna buka)

[t – vreme (s), Lp – promena nivoa zvučnog pritiska (dB)] [1]

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slavko Đurić, vanr. prof.

Nepromenljiva (ujednačena) buka (slika 1.a) je buka koja ima relativno konstantan nivo sa promenama do 5 dB.

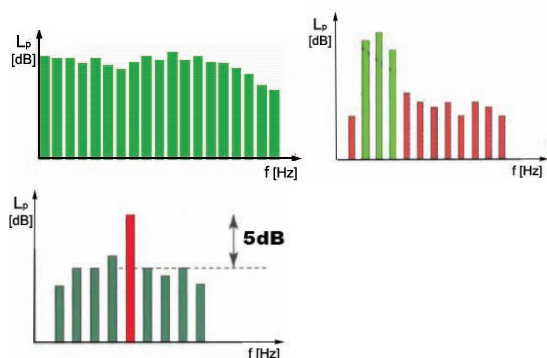
Promenljiva buka (slika 1.b)) je buka promenljivog nivoa sa promenama preko 5 dB.

Isprekidana buka (slika 1.c)) je buka izvora koji radi u ciklusima, gde nivo buke veoma brzo raste i opada, što je prikazano crvenom linijom na slici, pri čemu vreme između porasta i opadanja iznosi najmanje 1 sekund.

Impulsna buka (slika 1.d)) je buka udara ili eksplozije, kod koje se pojavljuje jedan ili više brzo rastućih impulsa, čije je trajanje manje od 1 sek.

U zavisnosti od karaktera buke u frekvencijskom domenu razlikuju se sledeći tipovi buke

- širokopojasna
- uskopolasna
- tonalna



Slika 2. (Gledano sa leva na desno: a) širokopojasna buka b) uskopolasna buka c) tonalna buka)

[f – frekvencija (Hz), L_p – promena nivoa zvučnog pritiska (dB)] [1]

Širokopojasna buka (slika 2.a)) je buka sa približno ravnomernom raspodelom zvučne energije u širem frekvencijskom opsegu.

Uskopolasna buka (slika 2.b)) je buka kod koje je sva zvučna energija sadržana u užem frekvencijskom opsegu.

Tonalna buka (slika 2.c)) je buka koja sadrži istaknuti ton sa udelom zvučne energije na diskretnim frekvencijama.

2.2. Nivo buke

U akustici se često pojavljuje čovekovo čulo sluha kao prijemnik, i ta činjenica nameće potrebu da se sistem pokazivanja stanja u zvučnom polju, prilagodi specifičnostima ovog čula. Svakako najznačajnija osobina je logaritamska priroda njegove osetljivosti. Takva osobina je svojstvena svim čulima i definisana je Veber-Fehnerovim zakonom. Veber-Fehnerov zakon se može iskazati na sledeći način: subjektivni osećaj promene jačine zvuka, proporcionalan je procentualnoj promeni fizičke pobude (zvučnog pritiska ili intenziteta zvuka).

Čulo sluha reaguje jasno na jačinu, visinu i boju zvuka (buke). Boja zvuka se određuje sastavom oscilovanja. Visina zvuka se određuje frekvencijom – kod viših frekvencija i zvuk je viši i obrnuto.

Potreba za jednostavnijom i preglednijom skalom je, u skladu sa nelinearnim odzivom uha na različitim frekvencijama i različitim amplitudama zvuka, zadovoljena uvođenjem logaritamske jedinice decibel dB. Prema definiciji, decibel predstavlja odnos neke izmerene vrednosti i referentne vrednosti, a formula primenjena za proračunavanje zvučnog pritiska na decibelnoj skali je data sledećim odnosom [1]

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0} \quad (1)$$

gde su:

L_p – nivo zvučnog pritiska (nivo zvuka) (dB)

p – pritisak zvuka (Pa)

p_0 – prag čujnosti ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)

2.2. Podela buke u urbanim sredinama

Glavni izvori komunalne buke koji se svakodnevno sreću u čovekovom okruženju uključuju

- Izvore buke na otvorenom prostoru
- Izvore buke u zatvorenom prostoru

Buka u gradskoj sredini na otvorenom prostoru se može podeliti na sledeće grupe

1. Saobraćajna buka (drumski, železnički i avionski saobraćaj, odnosno prevozna sredstva koja čovek koristi su dominantni izvor buke u gradskoj sredini)
2. Industrijska buka i građevinske mašine
3. Ulična buka raznog porekla
4. Rekreativne aktivnosti (sportske aktivnosti, koncerti, alarmi, zabavni parkovi)

Buka u gradskoj sredini u zatvorenom prostoru se može podeliti na sledeće grupe

1. Kućni aparati (usisivač, fen za kosu, veš mašina...)
2. Ventilacioni sistemi i klima uređaji, pumpne stanice, trafo stanice
3. Muzički uređaji
4. Žurke, diskoteke, koncerti

3. MERENJE BUKE I MERE ZAŠTITE OD BUKE

Merenja nam omogućavaju preciznu, naučnu analizu ometajućih zvukova. Za preduzimanje bilo kakvih mera zaštite od buke, samo se na osnovu merenja može efikasno i ispravno postupiti.

Danas je u upotrebi širok dijapazon mernih instrumenata namenjenih za merenje parametara buke u amplitudnom, vremenskom i frekvencijskom domenu. Fonometar (merač nivoa buke) je osnovni instrument za određivanje nivoa buke. Merač buke je merno sredstvo koje reaguje na zvuk slično kao čovekovo uho i daje objektivna reproduktivna merenja zvučnog nivoa. Zvučni signal se pretvara u električni signal pomoću mikrofona visokog kvaliteta. Signal je slab pa se mora pojačati da bi se očitao na instrumentu. Posle prvog pojačanja, signal prolazi kroz korektivni filter. Efektivna vrednost signala je određena u detektoru efektivne vrednosti. Očitana vrednost je nivo zvuka u dB. Pri sprovođenju merenja buke, važan faktor ima i merno mesto, odnosno merna tačka. Merno mesto se određuje u zavisnosti od zadatka merenja, prema postavljenom zadatku u rešenju nadležnog organa kojim se nalaže merenje ili zahtevu naručioca za samoinicijativno merenje, a postavlja se na mestima gde obično borave ljudi.

3.1 Štetna dejstva

Po definiciji, buka je svaki neželjeni zvuk. Ona negativno utiče na zdravlje ljudi, oštećuje sluh, utiče na mentalno zdravlje, izaziva kardiovaskularne i druge poremećaje, remeti imuni sistem organizma. Među brojnim psihološkim posledicama kod stanovništva ugroženog komunalnom bukom, remećenje spavanja smatra se najvažnijim.

Buka produžava vreme neophodno da se zaspi, čini spavanje površnim i dovodi do čestih buđenja. Efekti buke posle buđenja ispoljavaju se u vidu umora, promene u raspoloženju, smanjenju radne sposobnosti i zdravstvenim efektima.

Buka može da dovede do psiholoških smetnji kao što su glavobolje, napetost, nemir, razdražljivost, depresivno raspoloženje i umor.

Takođe, dovodi do povećanog korišćenja sedativa i analgetika, kao i do pogoršanja već postojećih mentalnih poremećaja.

3.2. Mere zaštite

Zaštita od buke može se realizovati na dva načina:

1. Usavršavanjem mašina, uređaja, postrojenja i transportnih sredstava čijim radom ona nastaje
2. Postavljanje zvučne izolacije tj. pregrada koje apsorbuju zvuk i sprečavaju njegovo prostiranje.

Uzimajući u obzir činjenicu da buka koju proizvode transportna sredstva u mnogome zavisi od brzine kretanja vozila, kratkoročna mera zaštite na ovom polju bi se mogla ostvariti smanjenjem i ograničavanjem brzine kretanja motornih vozila u naseljenim mestima na 30km/h.

Da bi se zaštitili od saobraćajne buke, mogu se koristiti i čvrste prepreke tj. barijere, sagrađene između autoputa i objekata uz autoput. One neće blokirati potpuno svu buku već samo umanjiti nivo preterane buke

U industrijskim postrojenjima, radnim i stambenim prostorijama, mogu se koristiti individualna zaštitna sredstva koja podrazumevaju razne tipove zaštitnika. Zaštitne slušalice su odlična zaštita od buke.

U tehničkoj akustici postoje dve metode za smanjenje buke. Primarne metode su metode kojima bi se buka smanjivala na samom njenom izvoru, a sekundarne metode možemo podeliti na snižavanje buke u prostoru, snižavanje ulaza buke u prostor i snižavanja izlaza buke.

U sekundarne metode zaštite od izlaza buke u prostor, spadaju tzv. kabine, koje imaju dvostruku funkciju. Kabinama se mogu ograđivati strojevi koji stvaraju buku, kao što su: motori, ventilatori, mlinovi, prese, kovački čekići, mlinovi, kompresori itd. (slika 2), a druga namena kabine odn. kontrolne kabine je za boravak ljudi koji vrše nadzor nad tehnološkim procesima kod kojih je buka stalna npr. u centralama za proizvodnju el. energije, rafinerijama, metalnoj industriji i dr.



Slika 2. Mašina ograđena kabinom [2]

4. NORMATIVNI PROPISI I ZAKONSKE REGULATIVE BUKE

XIV. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini; Zakon o izmenama i dopunama zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl.gl. RS. br. 88/10 od 23.11.2010); (Sl.gl. RS. br.36/09 od 15.05.2009.), primenjuje se na privredne subjekte na osnovu objavljenih podzakonskih akata. U Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl.gl.RS. br.75/10 od 20.10.2010.), u tabeli 1, date su granične vrednosti indikatora buke. Granične vrednosti se odnose na ukupnu buku koja potiče od svih izvora buke na posmatranoj lokaciji.

Tabela 1. Granične vrednosti ukupne buke na posmatranoj lokaciji

Zona	NAMENA PROSTORA	Najviši dozvoljeni nivo spoljne buke L_{Aeq} [dB(A)]	
		Dan	Noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavišta, kulturo-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Tunistička područja, mala i seoska naselja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečija igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima zone duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti dozvoljene nivoe u zoni sa kojom se graniči	

5. LINIJA PROCESA SEPARACIJE I USITNJAVANJA KAMENA U PREDUZEĆU AD 'ALAS RAKOVAC'

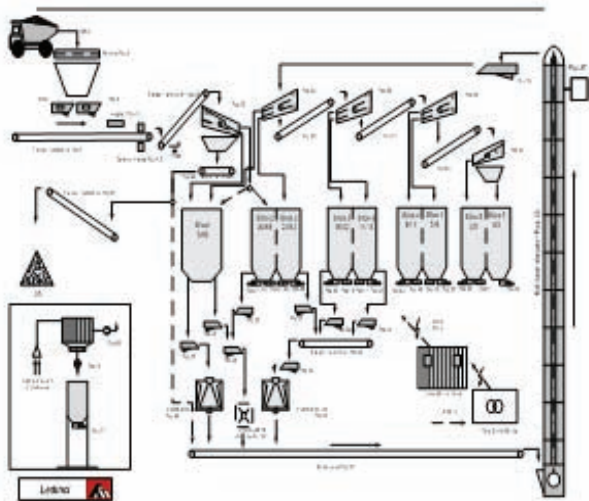
5.1. Tehnološki prikaz procesa drobljenja i separacije

Na površinskom kopu Kišnjeva glava, odvija se površinska eksploatacija trahita. Materijal različitih granulacija u okviru postrojenja za drobljenje i separaciju kamena se skladišti u pet silosa zapremine $V=300m^3$. Svi silosi sem prvog su podeljeni na dva dela pregradom od kojih je svaka zapremine od $150 m^3$ u koje se smeštaju granulacije kamena nakon klasiranja, kao što je dato na tehnološkoj šemi (slika 3):

- u prvi segment silosa br. 2 smešta se granulacija 30 – 60 mm, a u drugi segment granulacija 22 – 30 mm;
- u prvi segment silosa br. 3 smešta se granulacija 16 – 22 mm, a u drugi segment granulacija 11 – 16 mm;
- u prvi segment silosa br. 4 smešta se granulacija 8 – 11 mm, a u drugi segment granulacija 4 – 8 mm;
- u prvi segment silosa br. 5 smešta se granulacija 2 – 4 mm, a u drugi segment granulacija 0 – 2 mm;

Podešavanje količine frakcija omogućeno je regulisanjem količine materijala na izlaznim otvorima iz silosa preko elektromagnetnih vibro dodavača i regulacijom krupnoće mlevenja ugrađenih drobilica pomoću podešavanja razmaka između drobećih tela uređaja.

Najzastupljeniji izvori koji mogu generisati visok nivo buke su vibro dodavači koji rade na visokim frekvencijama i bez kućišta mogu dovesti do veoma visokog nivoa buke. Trakasti transporter, posebno onaj koji je loše održavan ili kod koga su korišteni jeftiniji, ne originalni delovi.



Slika 3. Tehnološka šema postrojenja za separaciju i usitnjavanje kamena [3]

Povremena buka se generiše za vreme rada drobilice pri drobljenju kamena i tokom operacija utovaranja i istovaranja materijala.

5.3. Rezultati merenja nivoa buke

Određivanje nivoa buke na definisanoj lokaciji izvedeno je danima 18, 19, i 20.03.2013. u vremenskim periodima od 9³⁰ do 14³⁰ časova, za period merenja dan. Izabrane su tri merne tačke na otvorenom prostoru, a vremenski interval merenja obuhvata tri merenja po 15 min, na svakoj mernoj tački.

Tabela 2 Period merenja: Dan (18.03.2013.)

Merna tačka	Redni broj merenja	Režim rada izvora	Merodavni nivo buke dB (A)	Granična vrednost indikatora buke dB(A)
1.	1.	Merenje je vršeno pri redovnom radu proizvodnog kompleksa Alas Rakovac, Dunavska br. 4 ^o Ledinci	55,7	65
	2.		55,6	
	3.		56,8	
2.	1.		64,4	65
	2.		62,0	
	3.		62,7	
3.	1.		59,8	65
	2.		56,3	
	3.		57,6	

Tabela 3. Period merenja: Dan (19.03.2013.)

Merna tačka	Redni broj merenja	Režim rada izvora	Merodavni nivo buke dB (A)	Granična vrednost indikatora buke dB(A)
1.	1.	Merenje je vršeno pri redovnom radu proizvodnog kompleksa Alas Rakovac, Dunavska br. 4 ^o Ledinci	54,8	65
	2.		53,8	
	3.		54,7	
2.	1.		64,8	65
	2.		64,6	
	3.		63,7	
3.	1.		56,0	65
	2.		58,4	
	3.		56,1	

Tabela 4 Period merenja: Dan (20.03.2013.)

Merna tačka	Redni broj merenja	Režim rada izvora	Merodavni nivo buke dB (A)	Granična vrednost indikatora buke dB(A)
1.	1.	Merenje je vršeno pri redovnom radu proizvodnog kompleksa Alas Rakovac, Dunavska br. 4 ^o Ledinci	54,6	65
	2.		56,0	
	3.		55,3	
2.	1.		63,1	65
	2.		64,2	
	3.		63,7	
3.	1.		57,8	65
	2.		58,6	
	3.		59,4	

Zaključuje se (iz tabela 2,3,4) da utvrđeni merodavni nivo buke za graničnu vrednost indikatora buke na otvorenom prostoru, ne prelazi graničnu vrednost buke u životnoj sredini za period merenja-dan.

5.ZAKLJUČAK

Najveći izvori buke u urbanim sredinama predstavljaju saobraćaj i industrija. Postoje dva važna načina odbrane od prekomerne buke: tehnički (primena različitih tehničkih sredstava) i socijalno-pravni (različite vrste propisa). U okviru ovog postrojenja za drobljenje i separaciju kamena, utvrđene merodavne vrednosti su ispod graničnih vrednosti indikatora buke, propisanih zakonom. Na ovom postrojenju, nivo buke može se još smanjiti, na pojedinim najjačim izvorima iste.

Oblaganje unutrašnjosti zidova silosa, te pojedinih delova za vibro dodavače i drobilicu specijalnim materijalima-izolatorima zvuka, snizili bismo nivo buke te doprineli boljoj zaštiti zdravlja radnika i unapređenju zaštite životne sredine.

6.LITERATURA

- [1] www.ktios.net
- [2] www.izometal.hr
- [3] Izveštaj o merenju nivoa buke u životnoj sredini. 2013. 1803/13-151 ŽT. Institut vatrogas doo, Novi Sad.
- [4] Hodolič J, Stević M, Budak I, Vukelić Đ, *Merenje i kontrola zagađenja*, Interna skripta, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2007.
- [5] Đukanović Mara, *Ekološki izazov*, Elit, Beograd, 1991.

Kratka biografija:



Dejana Radosavljević rođena je u Osijeku 1990. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2014.god.

URBANI METABOLIZAM GRADA NOVOG SADA**URBAN METABOLISM OF THE CITY OF NOVI SAD**

Ljubana Jelisić, Svjetlana Jokanović, Nemanja Stanisavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj –Povećanje potrošnje prirodnih resursa, energije i generisanje otpada uslovljeno je porastom broja stanovnika u Gradu Novi Sad. Anlaiziranjem urbanog metabolizma, sumiranjem tokova i zaliha, vode, energije, materijala i otpada, mogu se obezbediti informacije o identifikovanju procesa urbanog metabolizma grada. MFA je najčešće korišćena metodologija za ovakvu vrstu analize. Zahvaljujući MFA, transformacije supstanci i dobara kao i njihove promene mogu se detaljno opisati u posmatranom vremenskom periodu, a njihovi rezultati omogućavaju identifikaciju izvora, konačnih odredišta i transfera najvažnijih materijala. Rezultati MFA otkrivaju najznačajnije procese tokom životnih doba materijala, detektuju relevantne zalihe materijala u antroposferi i životnoj sredini i identifikuju gubitke koji se emituju u životnoj sredini i prate puteve recikliranja. MFA se takođe može koristiti, za upoređivanje određenih procesa i celovitih sistema.

Abstract –Increasing the consumption of natural resources, energy and waste generation caused a rise in the number of residents in the City of Novi Sad. Anlaiziranjem urban metabolism, summing the flows and stocks of water, energy, materials and waste can provide information about the process of identifying the urban metabolism of the city. MFA's Most commonly used methodology for this type of analysis. Thanks to the MFA, the transformation of substances and goods as well as their changes can be described in detail in the reporting period, and the results enable the identification of sources, destinations and the final transfer of the most important materials. Results MFA reveal the most significant processes during the life time of the material, detect relevant material stocks in anthroposphere and the environment and identify the losses that are emitted in the environment and monitor recycling pathways. MFA can also be used for comparison of certain processes and complete system.

Ključne reči:MFA, Urbani metabolizam, Životna sredina

1. UVOD

Da bi zaustavili uništavanje planete Zemlje, svest društva i društvene zajednice, ravnomerno se povećava, kao i za- gađenje životne sredine. Odgovor na sve veću zabrinutost o zaštiti životne sredine i očuvanju planete jeste zapravo rast zakonske regulative iz oblasti zaštite životne sredine, kako u Evropskoj uniji tako i kod nas.

NAPOMENA:

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

Antropogene supstance dospevaju u spoljašnju sredinu različitim putevima i na više načina. Otpadne vode se izbacuju u površinske i podzemne vodotokove i basene. Čvrsti otpad se skladišti na specijalnim deponijama, zakopava se i odlaže u napuštenim kopovima ali se isto tako i nekontrolisano baca. U poljoprivredi se koriste veštačka đubriva i pesticidi (oko 70.000 različitih štetnih i opasnih supstanci, a spisak se godišnje dopunjuje sa 900-1000 novih naziva). Proizvode se nove supstance koje se ne nalaze u radnoj i životnoj sredini, a koje živi organizmi nisu u stanju da razlože (PVC materijali). Ocenjuje se da samo u okeanima i morima pliva blizu 40.000.000 plastičnih boca i kesa, veliki broj izgubljenih i odbačenih ribarskih mreža od najlona, metalnih udica i druge vrste otpada [1].

2. OPIS METODOLOGIJE

MFA (analiza tokova materijala) predstavlja metodološki koncept koji se koristi za pružanje informacija o antropogenim sistemima. To je zapravo sistematska procena tokova i zaliha materijala u okviru sistema koji je definisan u prostoru i vremenu, koji povezuje izvore, puteve, kao i posrednu i neposrednu dispoziciju materijala. MFA se u stvari koristi za tumačenje metaboličkih procesa kompleksnih antropogenih sistema koji su se razvijali tokom vremena, omogućavajući njihovu optimizaciju.

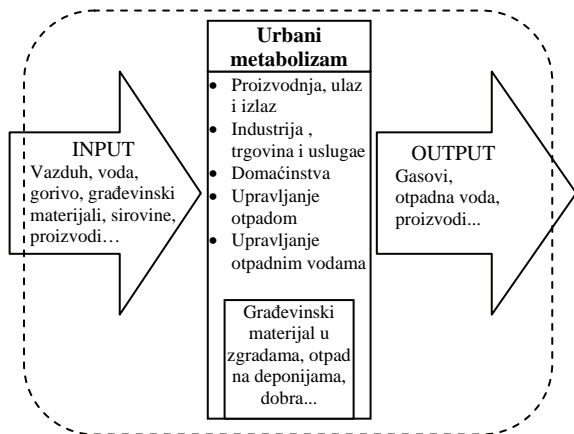
MFA predstavlja naučno-fizički metod, koji uzima u obzir, proračun, opisivanje i interpretaciju procesa. Zahvaljujući MFA, transformacije supstanci i dobara kao i njihove promene mogu se detaljno opisati u posmatranom vremenskom periodu, a njihovi rezultati omogućavaju identifikaciju izvora, konačnih odredišta i transfera najvažnijih materijala. MFA se može sprovoditi na različitim nivoima, npr. može se primenjivati na internacionalnom, nacionalnom, regionalnom, na nivou zajednica, na nivou kompanija i na sve antropogene sisteme. Sprovodi se na dva nivoa i to:

- nivo supstanci i
- nivo dobara.

Analiza sprovedena na nivou supstanci naziva se SFA-analiza tokova supstanci. U zavisnosti od problema i cilja istraživanja, primenjuje se ili MFA ili SFA, ili kombinacija MFA i SFA, zbog činjenice da SFA nije moguće sprovesti bez prethodno spovedene analize tokova materijala.

Rezultati MFA otkrivaju najznačajnije procese tokom životnih doba materijala, detektuju relevantne zalihe materijala u antroposferi i životnoj sredini i identifikuju gubitke koji se emituju u životnoj sredini i prate puteve recikliranja. MFA se takođe može koristiti, za upoređi-

vanje određenih procesa i celovitih sistema, što je prikazano na sledećoj slici.



Slika 1. Koncept urbanog metabolizma [4]

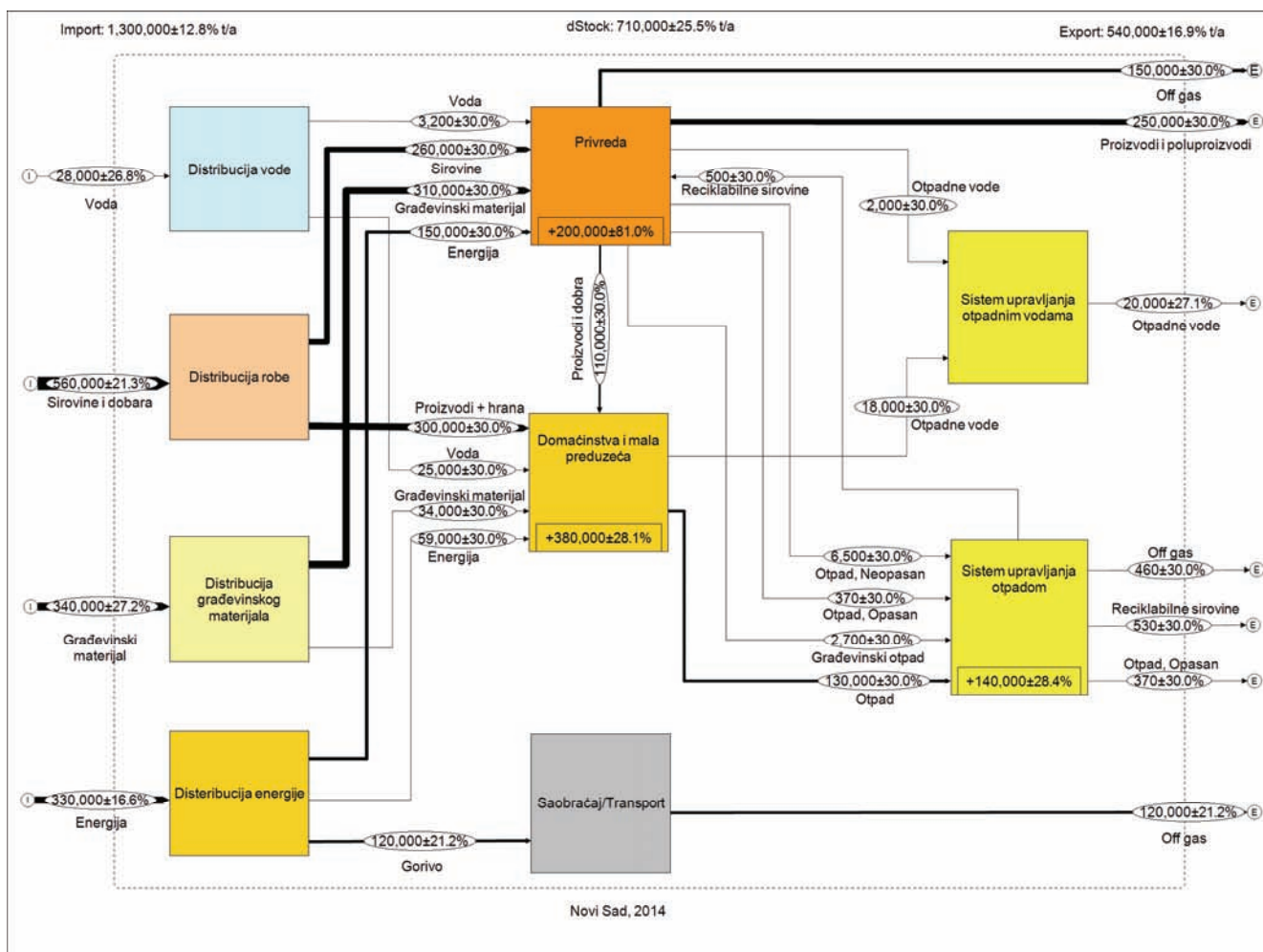
Osnovni princip na kome se zasnova MFA je zakon održanja mase (ulazna masa tokova = izlaznoj masi tokova). Razvoju ljudskog metabolizma doprinelo je uvođenje balansa sistema kao nove metode. S obzirom da je Santorio prvi došao na ideju sprovođenja balansa ljudskog metabolizma, on se smatra jednim od očeva nauke o metabolizmu. Francuski naučnik Lavoisier (1743-1794) eksperimentalnim putem je dokazao da se sveukupna masa materije ne može promeniti hemijskim

procesima. U 20 veku, koncept MFA je primenjivan u raznim oblastima i u raznim vremenskim periodima. MFA se ogleda u kapacitetu za generisanje kompletne slike celokupnih sistema. Velika prednost je mogućnost smanjenja kompleksnosti veoma složenih sistema, do njihovih najvažnijih procesa, dobara i tokova supstanci. Metoda se može primeniti na veliki broj problema, takođe može se koristiti za prepoznavanje nedostataka resursa ili zagađenje životne sredine uzrokovanih ljudskim aktivnostima [2].

2.1 Fenomeni urbanog metabolizma

Celokupni urbani metabolizam bio je skoro identičan sa ljudskim fiziološkim metabolizmom. Uglavnom je bio definisan potrebom za hranom, vazduhom za disanje i skloništem. Za modernog čoveka transformacija materijala je 10 do 20 puta veća. Deo koji se danas upotrebljava za ishranu i disanje je relativno mali. Zbog velike stope rasta eksploatacije minerala, veštački tokovi se približavaju, pa čak iprevazilaze prirodne tokove mnogih supstanci. Kao posledica toga, tokovi, zalihe i koncentracije pojedinih supstanci kao što su teški metali i hranljive materije su uporastu [3][8]

Više nego zapanjujuća je vest o povećanju materijalnih tokova koje čovečanstvo akumulira, i koji nastavlja sa porastom, počev od industrijske proizvodnje, poljoprivrede, transporta i sl. [5].



Slika 2. Urban metabolizam Grada Novi Sad

Razlika u akumulaciji između praistorijskog i savremenog doba je upečatljiva. Današnje zalihe materijala iznose oko 3-400 tona po stanovniku, dok je prosek zadržavanja materijala u skladištu i do 100 godina, što podrazumeva da se material neće brzo pronaći kao izlaz iz sistema[6].

3. PODACI

Prikupljanje podataka je najzahtevniji deo posla u definisanju urbanog metabolizma jer ne postoji integrisana baza podataka za sve materijalne tokove. Podaci se mogu izvesti iz sledećih izvora:

- Nacionalne statistike
- Postojećih studija i objavljenih literatura
- Direktnih proračuna na osnovu terenskog istraživanja
- Procena na osnovu prethodnog znanja i iskustva.

U ovom poglavlju prikazano kako je i na koji način izvršena uspešna MFA analiza:

- antropogenog metabolizma Grada Novi Sad
- kao i povezivanje antropogenog i ekološkog metabolizma.

Osnovni podaci o istraživanom području su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1. Osnovni podaci Novi Sad

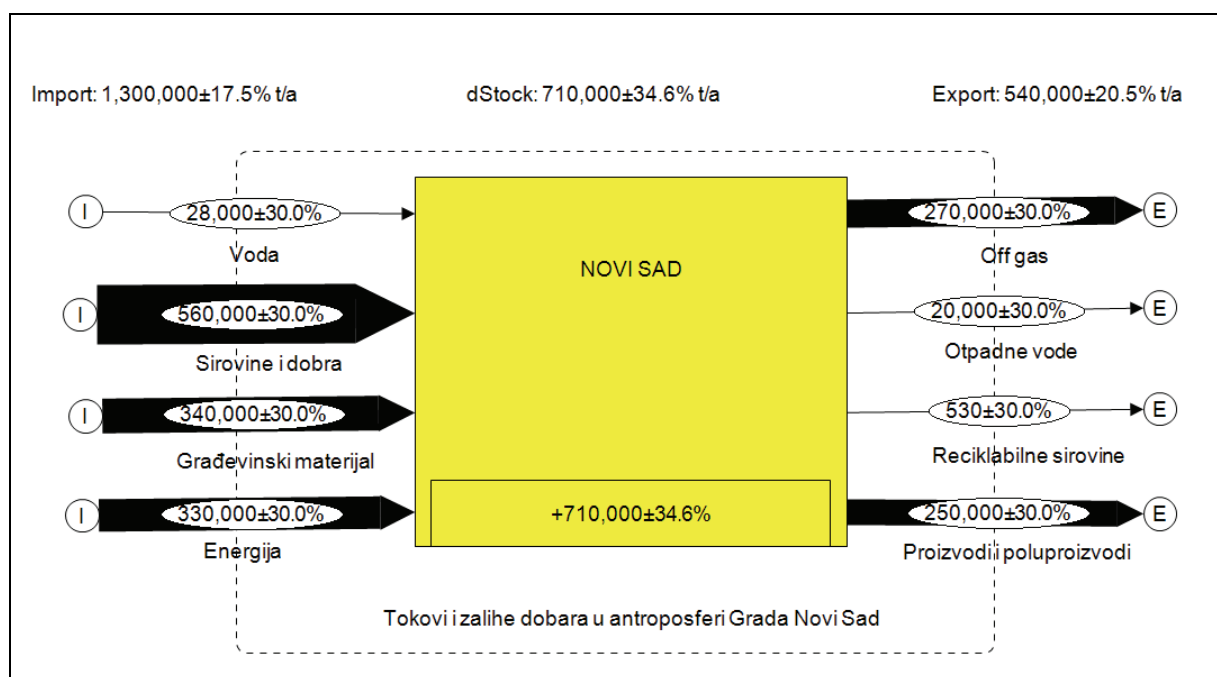
Parametri	Jedinica	Value
Broj stanovnika	stanovnika	299294
Površina	km ²	699
Gustina naseljenosti	st/km ²	428
Prosečana broj članova po domaćinstvu	stanovnika	4
Generisanje otpada	t/god	126628
Distribucija vode	1,000 m ³ /god	33122

MFA fokusira se na predviđanju tokova materijala i zaliha, koji se mogu koristiti za rano prepoznavanje ekoloških problema, kao i porast ili smanjenje resursa. Kako je za uspešnu analizu potreban veći broj podataka koji su većim delom nepristupačni u procesu analize korišteni su statistički podaci uz pomoć kojih se dolazilo do približnih podataka Grada Novi Sad, kako bi bila izvršena analiza. Na osnovu ukupnih podataka o Srbiji koji su objavljeni na sajtu Agencije za zaštitu životne sredine, vršen je proračun i određivanje približnih vrednosti za podatke potrebne za analizu. Neki od podataka upoređivani su sa podacima analize Urbanog metabolizma Beča. Vrednost podataka se uzima sa nesigurnošću od $\pm 30\%$ [7].

Na osnovu prikupljenih podataka na Slici 2 je predstavljen dijagram Urbanog metablizma Grada Novi Sad.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Veza između antroposfere i životne sredine pokazuje da antropogene aktivnosti menjaju uslove životne sredine. Konkretna studija slučaja za Grad Novi Sad, daje nam još jednu potvrdu o istrajnosti u radu sa MFA analizom koja je uspešno završena uprkos nedostatku konkretnih podataka istraživanog područja. Na sledećoj slici prikazani su sumarni rezultati analize (Slika 3). Sumirajući rezultate analize tokova i zaliha u antroposferi Grada Novi Sad uočavamo povećanje zaliha za 710 000 t godišnje. Nakon izvršene analize, na slici jasno su prikazani značajni tokovi protoka materijala i zaliha Grada Novog Sada. Uočavamo značajan priliv ulaznih sirovina i dobara koji predstavljaju distribuciju robe posmatranog sistema, kao i značajan ulaz građevinskog materijala, dok su energetska ulazi i ulazi vode značajno manji. Osnovu za ovakvu sliku čini povećanje broja stanovnika, što uslovljava i razvoj privrede, stvaranje novih domaćinstava, širenje grada, a samim tim i stvaranje povećanog broja zaliha.



Slika 3. Rezultat MFA analize za Novi Sad

Konkretno, u posmatranom sistemu, distribucija vode, odnosi se samo na upotrebu vode za piće, kako u domaćinstvima, tako i u privrednim sektorima, dok voda korištena u procesu proizvodnje koristi se iz izvorišta koje posjeduje industrijska proizvodnja. Voda ne stvara zalihe, nego odlazi u sistem kanalizacije. Kao glavni recipijent vode je reka Dunav.

U Novom Sadu evidentna je intenzivna stambena gradnja pa je i očekivano da je tok građevinskog materijala jedan od značajnijih tokova.

Količine ulaza sirovina i dobara su dominantne zbog povećanja industrijske proizvodnje. Dio proizvedenih proizvoda koristi se kao roba u domaćinstvima, dok se dio proizvoda izvozi na tržište.

Što se tiče energije, značaj se daje energiji potrebnoj za zagrevanje i osvetljavanje zgrada i domaćinstava. Za zagrevanje prostorija, značaj se daje prirodnom gasu, ali i ostale vrste energenata su primjenjive.

Saobraćaj je važna karika posmatranog sistema, jer se koristi za transport ljudi i dobara. Kao energenti se uzimaju razne vrste pogonskih goriva, a kao izlaz iz sistema značaj je dat izlaznim gasovima, dok se uticaj pogonskih ulja i maziva zanemaruje.

U ovom slučaju sistem upravljanja otpadom podrazumeva odlaganje neopasnog otpada iz privrede i domaćinstava na deponiju, kao i znatno manje količine otpada koji se reciklira. Kao izlaz sa deponija registrovana je emisija deponijskog gasa.

U sistemu upravljanja otpadnim vodama, ne stvaraju se zalihe vode, što znači da se njihova količina znatno ne menja, ali se značajno menja njihov sastav, pa u skladu s tim, otpadne vode, kako iz privrede, tako i iz domaćinstva odlaze u sistem upravljanja otpadnim vodama, koji u Novom Sadu podrazumeva samo kanizacioni sistem sa direktnim ispuštanjem vode u reku Dunav bez prethodnog tretmana [8].

5. ZAKLJUČAK

Sve izraženiji problemi u oblasti zaštite životne sredine, odnosno tendencije ka održivom upravljanju otpadom usloveli su da se razvije više metoda, kao posebnih alata koji se koriste pri donošenju odluka. Jedan od tih alata je i Analiza tokova materijala (Material Flow Analysis - MFA). Razmatranjem primene MFA, odnosno pozitivnih praksi i rezultata u svetu, u radu je dat pregled primene metode kroz studiju slučaja razvoja metabolizma Grada Novog Sada.

Do sada ne postoji konkretna baza podataka sa MFA analizom sistema razvoja metabolizma ovog grada, tj. posebna merenja nisu izvršena za ovu studiju slučaja. U ovom radu su korišteni osnovni podaci o gradu Novom Sadu, kao i evidentni podaci države Srbije.

Sa metodološke tačke gledišta, sistem se definiše na osnovu problema koji istražujemo. Sledeći korak podrazumeva prikupljanje potrebnih podataka. U nekim slučajevima to dovodi do problema, jer informacije i podaci su nedovoljni za tačno definisanje sistema. U takvim okolnostima, sistem se mora prilagoditi količini dostupnih informacija ili preduzimanju dodatnih alternativnih mera. U većini slučajeva, nedostaju podaci o tokovima i zalihama, pa se s toga vrši procena podataka, koja je od velikog značaja.

Da bismo došli do konačnih rezultata potrebni su nam obimni podaci, istraživanja, merenja, pretraživanja, kao i pomoć stručnih konsultanata, ali takođe potrebno nam je i vreme kako bi kvalitet rezultata bio zadovoljavajući.

Uz pomoć analiza tokova materijala životne sredine pokazano je kako i na koji način se mogu generisati informacije koje se mogu koristiti kao podrška za donošenje odluka kada je u pitanju upravljanje životnom sredinom, ali isto tako posebno treba obratiti pažnju na uzroke zbog kojih dolazi do zagađenja, jer ukoliko se ne otklone uzroci, posledice će se i dalje zasnovati samo na raznim vrstama analiza, što će budućim generacijama onemogućiti boravak u zdravoj životnoj i radnoj sredini.

6. LITERATURA

- [1] Brunner, P.H. and Baccini, P., 1992. Regional material management and environmental protection, Waste Management and Research. 10, 203.
- [2] Stanislavljević, N. (2013) Modelovanje sistema za upravljanje otpadom primenom analize tokova materijala, Doktorska disertacija, University of Novi Sad, Novi Sad, Rep. of Serbia
- [3] M. Hammer, K. Hubacek, Material Flow Analysis of the Hungarian Economy, International Institute for Applied Systems Analysis, 2003
- [4] Brunner, P.H. and Rechberger, H., 2002. Anthropogenic Metabolism and Environmental Legacies, in Encyclopedia of Global Environmental Change, Munn, T., Ed., John Wiley and Sons, West Sussex, U.K. 3, 54–77
- [5] Anthropogenic Metabolism and Environmental Legacies, Paul H Brunner and Helmut Rechberger
- [6] Statistika životne sredine, industrijski otpad u Republici Srbiji, 2012.
- [7] Environmental Engineering and Management. 18 (1), 3-7.

Kratka biografija:



Ljubana Jelisić rođena je u Bijeljini 1990. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2013. god.



Svjetlana Jokanović rođena je u Virovitici 1985. Master studije završila je na Fakultetu tehničkih nauka 2008. god.



Nemanja Stanislavljević rođen je u Boru 1981. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka i izabran u zvanje docenta 2013. god.



ANALIZA NAJRACIONALNIJIH EKOLOŠKIH I ENERGETSKIH FORMI STAMBENIH OBJEKATA

ANALYSIS OF THE MOST RATIONAL ENVIRONMENTAL AND ENERGY FORM OF HOUSING

Vladimir Ivelja, Slobodan Krnjetin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljen je uticaj graditeljstva na životnu sredinu. Data su najracionalnija konceptualna rešenja, u vidu energetske pasoša. Takođe, predstavljene su najefikasnije forme stambenih objekata, koje imaju najmanji negativan uticaj na životnu sredinu. Prikazani su osnovni tipovi, a nakon toga i konkretni primeri ekološki i energetske racionalnih stambenih objekata kod nas i u svetu.

Abstract – In this paper the influence of the construction on the environment is presented. The most rational conceptual solution is given in the form of energy passports. Also, the most efficient form of housing are presented, that have the least negative impact on the environment. The principal types, followed by specific examples of environmentally friendly and energy-rational housing units at home and abroad are presented too.

Glavne reči: energetska efikasnost, održivi razvoj, energetska kriza, ekološka gradnja

1. UVOD

Zbog ubrzanog smanjivanja rezervi neobnovljivih izvora energije, problema globalnog zagrevanja i efekta staklene bašte, energetska efikasnost i održivi razvoj, zajedno sa mogućnošću povećanja korišćenja obnovljivih izvora energije, postaju prioritet savremenog društva, a naročito u oblasti graditeljstva i energetike.

U cilju razumevanja pojma i svrhe energetske racionalnosti i ekološki prihvatljivi stambeni objekti. Sva pomenuta pitanja su tema rasprave ovog master rada. Posebno akcentat u radu stavljen je na uvođenje ekoloških pasoša u cilju postizanja bolje energetske efikasnosti građevinskih objekata.

2. POJMOVNE ODREDNICE – GRAĐEVINARSTVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

U odnosu na druge ljudske aktivnosti, građevinarstvo je oblast koja, u najvećoj meri trajno menja izgled i strukturu zemljine površine. Pri tome, pored nesumnjivih

NAPOMENA

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

pozitivnih efekata, kojima se uređuju i oplemenjuju pojedini predeli, građevinske aktivnosti su često veliki uzročnici zagađivanja životne sredine. Graditeljstvo, kao ljudska aktivnost trajno utiče na izgled i strukturu zemljišne površine, i upravo u tom smislu usklađeno, održivo građevinarstvo ima izuzetno značajnu ulogu.

3. ENERGETSKI POTENCIJAL ZGRADARSTVA

Energetska efikasnost u zgradarstvu predstavlja područje koje ima najveći potencijal za smanjenje ukupne potrošnje energije, čime se direktno utiče na ugodniji i kvalitetniji boravak u zgradi, duži životni vek zgrade i doprinosi zaštiti okruženja i smanjenju emisije štetnih gasova. Mere energetske efikasnosti u zgradarstvu uključuju celi niz različitih područja mogućnosti uštede toplotne i električne energije, uz racionalnu primenu fosilnih goriva i primenu obnovljivih izvora energije u svim stambenim objektima gde je to funkcionalno izvodljivo i ekonomski opravdano [2]. Osnovni pojmovi za analizu potrošnje energije u zgradama su: toplotni gubici i dobici, koeficijent prolaza toplote, stepen-dan grejanja, stepen korisnog delovanja, i oni su ključni za određivanje energetske (toplotne) bilansa zgrade.

4. DIREKTIVA EU I ENERGETSKI PASOŠI

U decembru 2002. godine usvojena je Direktiva EU o energetske efikasnosti zgrada. Njenim sprovođenjem obezbeđuje se racionalna potrošnja energije u zgradama. S druge strane prema „Pravilniku o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada“, od 2012. godine, svi novoizgrađeni objekti, kao i oni na kojima se vrši više od 25% rekonstrukcije, moraju posedovati energetske pasoš. To znači da će svi oni koji grade nove, ali i rekonstruišu, adaptiraju ili saniraju postojeće objekte morati da nabave ovaj dokument. Na taj način će energetske pasoši doprineti poboljšanju tržišta nekretnina i kvalitetu gradnje.

5. OSNOVNI TIPOVI ENERGETSKI RACIONALNIH STAMBENIH OBJEKATA

Aktuelna energetska kriza u svetu i kod nas je pokrenula novi talas izgradnje zgrada, koje u najvećoj mogućoj meri teže da racionalizuju potrošnju neobnovljivih vrsta energije.

Energetske racionalne zgrade se mogu izvesti u principu na dva potpuno različita načina [3]:

- u obliku zatvorenih objekata, koji svojom strukturom, oblikom i tehničkim rešenjima (grejanje, osvetljenje i klimatizacija) ne koriste energiju okoline, nego se ograničavaju na smanjivanju potrošne energije potpunom izolacijom unutrašnjosti zgrade od uticaja okoline, i
- u obliku otvorenih objekata, koji smanjuju potrošnju energije maksimalnim korišćenjem energije okolne sredine.

Između ova dva ekstremna prilaza optimalnoj energetske izgradnji postoje i međurešenja, kod kojih se kombinuju prednosti navedenih postupaka. U ovu grupu spadaju „samogrejne kuće“ i veliki broj nadzemnih, poluukopanih ili ukopanih (atrijumskih) solarnih objekata (solarne zemunice), koje su građene još u davna vremena.

6. OSNOVNI TIPOVI EKOLOŠKO PRIHVATLJIVIH STAMBENIH OBJEKATA (EKO ARHITEKTURA)

Održiva gradnja znači više nego samo izgradnju novih domova, kancelarija i fabrika, to takođe znači da se za samu gradnju koriste održivi materijali, sigurne građevinske prakse u skladu s novim građevinskim tehnologijama. To znači da se pri gradnji novih zgrada upotrebljavaju održive metode gradnje i materijali, čime se smanjuje buka, smetnje i otpad u urbanim sredinama, smanjuje se potrošnja energije i time i uticaj na okolinu (lokalno i globalno). [6] Ekološki prihvatljivi stambeni objekti su blisko povezani sa društvom, klimom, regionom i samom planetom.

Eko arhitektura obuhvata: zelenu arhitekturu, održivu arhitekturu, energetske efikasne arhitekturu, bioklimatsku arhitekturu, pasivnu solarnu arhitekturu i recikliranu arhitekturu. Konkretni primeri ekološki najracionalnijih stambenih objekata su zgrade sa zelenim zidovima i krovovima, kao i interesantni primeri ekoloških kuća od balirane slame, gline, celih stabala drveta itd.

7. KONKRETNI PRIMERI NAJRACIONALNIJH EKOLOŠKIH I ENERGETSKIH FORMI STAMBENIH OBJEKATA U SRBIJI I U SVETU

7.1 Primeri racionalne energetske ekološke gradnje u Srbiji

7.1.1 Samogrejna ekološka kuća akademika Veljka Milkovića

Koncept „Samogrejne ekološke kuće“ akademika Veljka Milkovića, predstavlja visokoenergetski efikasan građevinski objekat pasivne solarne arhitekture, slika 1.



Slika 1. Solarna zemunica, Veljko Milković, Novi Sad

Tokom višedecenijskog verifikovnog naučnog praćenja rezultata i efekata korišćena, potvrđeno je da ovaj stambeni objekat ostvaruje uštede u grejanju do 85%, uštede u hlađenju 100%, uštede u osvetljenju oko 30% i

uštede u građevinskom materijalu od oko 10%, te tako predstavlja jedini stambeni objekat kod koga se sa najmanje ulaganja ostvaruju najveće uštede energije [4].

7.1.2 Održiva zgrada Ekološkog centra u Sremskim Karlovcima

Ova održiva zgrada Ekološkog centra, koja se, zove „Ekološki centar Radulovački“, za zagrevanje i hlađenje koristi energiju zemlje preko geosondi i toplotne pumpe, i predstavlja po svim karakteristikama primer eko - gradnje u Srbiji. Za zagrevanje vode upotrebljava energiju sunca preko sunčevih kolektora [5].

Kuriozitet zgrade predstavlja ekološki lift na biorazgradivo ulje, zahvaljujući kome je objekat dostupan svima. Prilikom gradnje korišćeni su dobri izolacioni materijali koji sa sertifikovanim prozorima garantuju energetske efikasnost.



Slika 2. Ekološki centar Radulovački

7.1.3 Projekat u Srbiji „Samoodrživa kuća po postulatima Tesline doktrine“

Reč je o otvorenom, razvojnom projektu samoodržive stambene jedinice za četvoročlanu porodicu koja je napravljena od prirodnih materijala. Bazični koncept predviđa objekat koji na svim nivoima ostvaruje uštede resursa (voda, vazduh, energija i tlo) čime se obezbeđuje smanjenje troškova i negativnog uticaja na životnu sredinu.

Sa druge strane primenom obnovljivih izvora energije i sistemima reciklaže i prerade otpada iz objekta, ostvaruje se kružni ciklus materije i poštuju principi održivog razvoja [7]. Takođe, projekat predstavlja ekperiment primene principa Tesline istinske održivosti koja se zasniva na četiri stuba održivosti: ekonomiju, ekologiju, društvo i kulturu.



Slika 3. Samoodrživa kuća po postulatima Tesline doktrine

7.1.4 Prva kuća u Srbiji od automobilske gume i zemlje

Primer prelepe kuće izgrađene od automobilske gume, tj. earthship metodom, može se videti u selu Brusnica, Gornji Milanovac. Kuća je nastala kao proizvod dvogodišnjeg proučavanja svih mogućih metoda alternativnog graditeljstva sa posebnim akcentom na earthship.



Slika 4. Prva kuća u Srbiji od automobilske gume i zemlje

7.1.5 „Zdrava kuća“ od slame i blata u Srbiji

Ova kuća predstavlja primer eko-kuće koja se izgrađuje isključivo od prirodnih materijala. Kada se uzmu u obzir temelji i zidovi ovakvih kuća, u toku same njihove gradnje ostvaruje se ušteda od 25%, dok se na grejanju, zbog sjajnih izolacionih sposobnosti slame, godišnje uštedi 65-75% prosečnih izdvajanja u ove svrhe u Srbiji.



Slika 5. „Zdrava kuća“ od slame i blata u Srbiji, Subotica

7.2 Primeri racionalne energetske ekološke gradnje u svetu

7.2.1 Solarna kuća u Americi stara tri decenije

U doba prve energetske krize u Americi, 1984. godine, mladi naučnik Amori Lovins je na Stenovitim planinama u Koloradu sagradio kuću zasnovanu na tada radikalnim idejama. Ideja vodilja bila mu je da bi država mogla da uštedi puno energije i novca kombinovanjem zdravog razuma i nekonvencionalnih tehnologija. U pogledu energetske efikasnosti, Lovins je puno postigao i mnoge njegove inovacije su sada svakodnevna pojava u održivoj gradnji. Kuća je dizajnirana tako da maksimalno iskoristi tehnologije za upotrebu obnovljivih izvora energije dostupne u to vreme, i bude izuzetno energetska. 2009. godine je završeno renoviranje kuće, i nakon skoro tri decenije, ova kuća je i dalje jedna od ekološki i energetski najefikasnijih.[8]



Slika 6. Solarna kuća u Americi stara tri decenije

7.2.2 Ekološka vila „Acqua Liana“, Florida

Jedna od brojnih primera eko-kuća u svetu je i ekološka vila „Acqua Liana“, ekstravagantna ekološka vila površine 1.400 m². Ovaj stambeni objekat „vodeni cvet“, smešten je na obali Floride, prošao je kroz izuzetno stroge sertifikacione sisteme, i nagrađen je srebrnim LEED-Leadership in Energy and Environmental Design, i Energy Star sertifikatima.



Slika 7. Ekološka vila – „Acqua Liana“

7.2.3 „Alter Eco“ luksuzna LEED kuća, Los Angeles

Dobar primer eko-kuće u svetu je i „Alter Eco“ luksuzna LEED kuća koja se nalazi se u naselju Los Feliz u blizini Los Angelesa. Cilj izgradnje ovog stambenog objekta je izgradnja energetske efikasne kuće u stilu Španskih vila iz 1920-ih godina koja bi se savršeno uklapala u estetiku Los Angelesa. Naime, projektant ove kuće, uspeo je da savršeno ukombinuje održivu gradnju i luksuzni dizajn.



Slika 8. „Alter Eco“ luksuzna LEED kuća

7.2.4 Pametna kuća „Tiburon Bay“, San Francisco

Još jedan od primera za besprekoran dizajn i ekološko energetska efikasnost je i stambeni objekat „Tiburon Bay“, San Francisco (Kalifornija, SAD). Ovaj objekat poseduje sistem automatizacije za „pametne kuće“ kojim se minimalizuje upotreba električne energije, kao i niz ekoloških pogodnosti i zahvaljujući tome je zasluženo osvojio impresivnih 114 LEED bodova.



Slika 9. Tiburon Bay pametna kuća

7.2.5 Održiva „Vicino“ kuća, Kalifornija

Dobar primer za održiv način života i luksuzni dizajn je i „Vicino“ kuća, Santa Monika (Kalifornija, SAD), stambeni objekat koji pruža neverovatan pogled na Tihi okean, i nagrađen je platinastim LEED sertifikatom. Svu električnu energiju proizvodi 28 solarnih panela snage 5.2 kW postavljenih na krov, a 2 solarna kolektora zagrevaju oko 70% potrošne vode. Dati stambeni objekat „Vicino“ spaja održivi način života i luksuzni dizajn.



Slika 10. „Vicino“ kuća

7.2.6 Porodična poluukopana kuća koja se zagreva geotermalnom energijom, Long Ajland

Maziar Behruz, osnivač MB arhitektonske kancelarije u istočnom Hemptonu, za jedan bračni par je stvorio luksuznu kuću koja je jednostavna, ali ipak estetski dominantna, i naravno ekološka i održiva sa minimalnom opstrukcijom pejzaža.



Slika 11. Porodična poluukopana kuća koja se zagreva geotermalnom energijom

Poniranjem 595m² kuće u zemlju, struktura se stopila sa okolnim pejzažom i ovakvim pasivnim dizajnom omogućila višestruke koristi.

7.2.7 Renovirana ekološka kuća, Arlington

Renovirana ekološka kuća u gradu Arlington, SAD, je nastala kao istraživački projekat kojim se nastoji da se revitalizuje tipičan izgled prigradskih stambenih objekata uvođenjem modernih sadržaja i održivih karakteristika. Dizajnirao ju je studio "Twenty Seven Architecture" i za izuzetnu održivost nagrađena je platinastim LEED sertifikatom, kao i brojnim drugim ekološkim priznanjima i sertifikatima.



Slika 12. Renovirana ekološka kuća u gradu Arlington, SAD

7.2.8 „Zdrava kuća“, Ostin

Profesorica zaštite životne sredine Univerziteta u Teksasu zajedno sa studijom Furman + Keil Architects dizajnirala je lepu i veoma "zdravu kuću", a posebnu pažnju je posvetila kvalitetu unutrašnjeg vazduha, energetske efikasnosti i održivosti. Kuća je sagrađena od regionalnog krečnjaka, stena koje su se već nalazile na imanju i drveta iz šuma kojima se održivo upravlja, i sa osvojenih 207 bodova, prešla je potrebnih 165 bodova koje gradski standardi zelene gradnje zahtevaju.



Slika 13. „Zdrava kuća“, Ostin

7.2.9 Energetski nezavisna eko-kuća, Kansas Siti

Arhitektonska firma „Studio 804“ je 2012. godine izgradila kuća u Kansas Sitiu po načelima zelene gradnje i modernog dizajna. Dati stambeni objekat se koristi bez priključka na gradski sistem za distribuciju električne energije i nalazi se u regionu koji ima visoku potrebu za revitalizacijom. Karakteristike kuće su joj obezbedile prvi platinasti LEED sertifikat za stambene građevine u Kansasu.



Slika 14. Zelena gradnja i moderni dizajn, Kansas Siti

7.2.10 Porodična kuća od slame sa zelenim krovom, Švajcarska

U kantonu Glarus, Švajcarska, 2008. godine je izgrađena prelepa održiva kuća, koja je san svakog ko mašta o niskoenergetskoj kući od prirodnih materijala sa zelenim krovom, koju ne treba dogrevati u toku zime, i koja maksimalno iskorišćava potencijal solarne energije.



Slika 15. Porodična kuća od slame sa zelenim krovom u Švajcarskoj

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Usled stalnog rasta cene energenata i sve manje platežne moći stanovništva, potrebno je što više štednje i više pažnje ekonomičnijem grejanju životnog prostora i ujedno stvaranju što boljeg komfora i udobnosti života. Da bi se to postiglo kuće u kojima se stanuje moraju se što bolje izolovati (prvenstveno toplotno) sa novim građevinskim materijalima koji dovode do ušteda u potrošnji energenta za grejanje. S druge strane treba imati na umu ekološku stranu svega toga, jer zbog nemara i nemanja ekološke svesti decenijama se zapostavljala životna sredina i ljudi su dovedeni u stanje da im je život i resursi za život na planeti zemlji na samom izdisaju.

Evropska unija je uveliko usvojila veoma ambiciozne planove i standarde u arhitekturi sa aspekata energetske efikasnosti, načina građenja. To je omogućeno propisivanjem niza energetske efikasne poteza i preporuka za upotrebu odgovarajućih materijala i sistema, koje je potrebno predvideti prilikom projektovanja, izvođenja i korišćenja stambenih objekata.

LITERATURA:

- [1] Đukanović M. 1996. Životna sredina i održivi razvoj. Beograd: Elit.
- [2] Marković D. 2010. Procesna i energetska efikasnost. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [3] Krnjetin S. 2004. Graditeljstvo i zaštita životne sredine. Novi Sad: Prometej.
- [4] <http://www.veljkomilkovic.com/EkoKuca2.htm>, datum pristupa 02.07.2014.
- [5] <http://www.dnevnik.rs/novi-sad/odmice-gradnja-odrzive-zgrade>, datum pristupa 17.06.2014.
- [6].<http://www.ursa.rs/odrziva-gradnja.aspx>, datum pristupa 17.06.2014.
- [7] www.centartesa.com/docs/TDH%20cirilica.pdf, datum pristupa 17.06.2014.
- [8] <http://www.ekokuce.com/arhitektura/primeri>, datum pristupa 02.07.2014.

Kratka biografija:



Ivelja Vladimir, rođen je u Tuzli, 1988. god. Diplomski-bachelor rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite životne sredine, odbranio je 2013. god.



Slobodan Krnjetin, rođen je u Novom Sadu, 1954. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 1999. god, zvanje – vanredni profesor.

**STANDARDNE METODE ISPITIVANJA GORIVOSTI GRAĐEVINSKIH MATERIJALA
STANDARD TEST METHODS FOR FLAMMABILITY OF BUILDING MATERIALS**Tatjana Božović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Kratak sadržaj – Otpornost građevinskih konstrukcija na požar karakterišu dva kriterijuma i to: zapaljivost materijala i ponašanje materijala u požaru. Otpornost drveta prema paljenju može se povećati tretiranjem drveta specijalnim zaštitnim premaznim sredstvima. U radu su prikazani rezultati eksperimentalnog ispitivanja ponašanja drveta prema visokim temperaturama i prema dejstvu otvorenog plamena. Ispitivanja su vršena sa četiri različite vrste drveta. Praćeno je ponašanje drveta bez zaštitnog premaza, kao i ponašanje drveta sa dva različita zaštitna premaza, organskog i neorganskog porekla.

Abstract: *The resistance of building structures against fire is characterized by two criteria: the flammability of materials and the behavior of materials in the fire. Wood resistance to ignition can be increased by treating the wood with special protective coatings. This paper presents the results of experimental tests of wood behaviour in high temperatures and to the open flame action. The investigation was done on four different types of wood. The behavior of wood without a protective coating, as well as the behavior of wood with two different protective coatings, organic and inorganic, was investigated.*

Ključne reči: *građevinski materijali u požaru, drvo u požaru, zaštita drveta od požara*

1. UVOD

U istoriji civilizacije kroz sve epohe, pojavljivao se problem zaštite materijalnih dobara i građevina od požara. Poznati su mnogi slučajevi kada su u požaru nestajali celokupni gradovi od kojih pojedini nikad nisu ni obnovljeni. Uzrok pojave požara velikih razmera je bio u tome što je glavni građevinski materijal bilo drvo, kao i način gradnje sa gusto zbijenim zgradama unutar gradskih zidina.

Pravilnim izborom građevinskih materijala i ispravnim načinom ugradnje, može se unaprediti otpornost na požar građevinskih konstrukcija i objekata. Zapaljivi građevinski elementi mogu se zaštititi premaznim sredstvima, koja su određenom vremenskom intervalu otporna na požar. Građevinske mere zaštite od požara su mere koje sprečavaju i/ili smanjuju širenje požara u zgradama, olakšavaju spašavanje ljudi, životinja i gašenje požara.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Laban, docent.

**2. RAZVOJ POŽARA I PONAŠANJE
MATERIJALA U POŽARU**

Široka mogućnost nastanka požara, njegovog širenja i uticaja, zahteva naučno-stručni pristup uz objedinjavanje određenih znanja iz mnogih oblasti. Napredak nauke i tehnike pruža mogućnost preduzimanja i sprovođenja efikasnijih mera preventivne zaštite od požara.

U Velikoj Britaniji, 1926. godine počinju da se razvijaju poznati standardi za ispitivanje materijala i konstrukcija i stimulišu ispitivanja konstruktivnih materijala. Ingberger, 1928. godine, predlaže poznatu standardnu krivu razvoja požara u prostoriji, koja je zatim prihvaćena u mnogim zemljama [1].

Požar je proces sagorevanja koji se nekontrolisano širi u vremenu i prostoru nanoseći veliku materijalnu štetu, a neretko odnoseći i ljudske živote. Uslov za izbijanje svakog požara je da se obezbede tri neophodna elementa [2]:

- goriva materija,
- oksidans, kiseonik (iz vazduha),
- izvor paljenja .

Materije se prema gorivosti mogu podeliti u dve grupe:

- negorive materije
- gorive materije

Jedan od neophodnih uslova da uopšte dođe do nekog sagorevanja, pa i do požara, je da postoji materija koja može da sagoreva. Raznovrsnost gorivog materijala (vlažan, suvi, drvenasti i usitnjen materijal) odlikuje se i posebnim specifičnostima u pogledu ponašanja prema paljenju i gorenju.

U zatvorenom prostoru stambenih, poslovnih, javnih, industrijskih i drugih objekata, nalaze se različite vrste materija, a svaka od njih se različito ponaša u požaru. Pri sagorevanju ovih materija razvija se i velik broj različitih produkata sagorevanja, koja su uglavnom veoma štetni kako za ljude, tako i za životnu sredinu. Požari u zatvorenom prostoru odvijaju se u više faza (slika 1): [3]

- **početna faza požara**, nastaje u trenutku paljenja gorive materije i predstavlja fazu pre rasplamsavanja požara. U ovoj fazi požara primarni interes je započeti evakuaciju i spasavanje osoba unutar objekta;
- **razbukta faza požara (Flashover)** je period od *tinjanja* do stanja potpuno razvijenog požara i period *potpuno razvijenog* požara. Period *tinjanja* (rasplamsavanja) požara se odlikuje naglim porastom temperature uz brzo širenje požara, sve do nekontrolisanog stanja, kada nastaje „Flashover“. U periodu potpuno razvijenog požara, gore ne samo zapaljive materije već i sami konstrukcioni elementi na objektu. Razvijaju se temperature od 800° do 1200°C. Primarni interes u ovoj fazi je strukturna stabilnost konstrukcije objekta, jer postoji opasnost od urušavanja objekta;
- **faza živog zgarišta** nastaje izgaranjem svog gorivog materijala i smirivanjem požara.

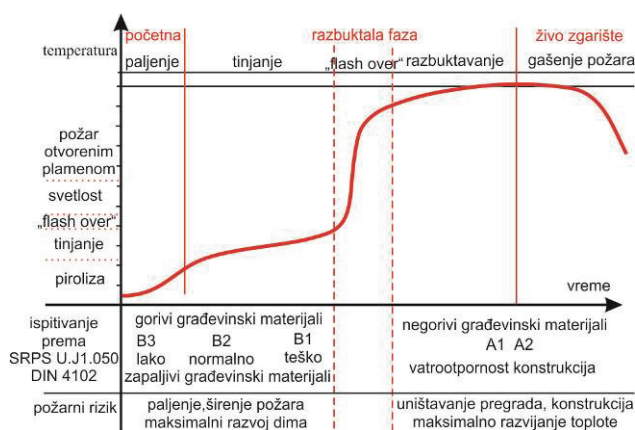
2.1. Klasifikacija materijala prema gorivosti

Jedan od najvažnijih kriterijuma za izbor građevinskih materijala je njihovo ponašanje u slučaju požara. Za definisanje ponašanja materijala u toku požara potrebno je poznavati njegova svojstva i to: gorivost, zapaljivost, brzinu širenja plamena, otpornost na dejstvo požara i ponašanje materijala pri gašenju požara. [4]

U Srbiji se građevinski materijali u zavisnosti od ponašanja u požaru i ponašanja na visokim temperaturama klasifikuju prema standardu SRPS U. J1.050. Prema ovom standardu građevinski materijali prema gorivosti svrstani su u sledeće klase : [5]

- **negorive materijale, klase A** (A1, A2)
- **gorive materijale, klase B** (B1, B2, B3)

Na slici 1 šematski su prikazane faze razvoja požara i podela građevinskih materijala na gorive i negorive.



Slika 1. Šematski prikaz klasa građevinskih materijala u fazama požara [6]

Prema standardu SRPS EN 13501-1:2007., koji se primenjuje i u zemljama evropske unije, izvršena je klasifikacija građevinskih materijala na osnovu reakcije na požar. Prema ovom standardu, građevinski materijali se dele na: [7]

- **negorive:** A, B
- **gorive:** C, D, E, F

Prema ovom standardu, pored navedene podele klasa građevinskih materijala na gorive i negorive, vršise i klasifikacija prema svojstvima kao što su: [7]

- **stvaranje dima** (klase s1, s2, s3)
- **stvaranje gorućih kapi**, otpadajućih delova (klase d0, d1, d2).

2.2. Ponašanje drveta na povišenim temperaturama

Drvo kao materijal ima niz dobrih osobina, kao što su: dobre mehaničke osobine, mala provodljivost toplote, mogućnost jednostavne obrade i dr. U građevinarstvu se može koristiti za izgradnju svih elemenata građevine: za temelje zidove, stubove, grede, krovni pokrivač itd. [8]

U građevinskim konstrukcijama drvo se deli na dve klase:

- **tvrd drvo, lišćari:** hrast, bukva, cer, granica, itd.

▪ **meko drvo, četinari:** jela, smrča, ariš, bor, ali i topola Meko drvo je manje nosivosti, ali je i lakše za obradu i prevoz od tvrdog drveta, pa se zbog toga češće koristi.

Drvo je biološki, organski materijal sa velikim varijacijama u strukturi, koje utiču na mehaničke, fiziološke i termičke karakteristike drveta. Za građevinske konstrukcije se

može upotrebljavati veoma mnogo vrsta drveta. U Srbiji se uglavnom koriste čamovo drvo, smreka i jela, a ostale vrste drveta se ređe koriste. Neke vrste drveta se isključivo koriste za dekoraciju i ukrase za unutrašnji enterijer [9].

Drvo je zapaljiv materijal. Vreme potrebno da se drvo zapali zavisi od temperature, vlažnosti, zapreminske mase (drvo sa manjom zapreminskom masom, sa većim % poroznosti, lakše se pali). Stepem zapaljivosti drveta zavisi od vrste drveta, od obradenosti, površine, stepena usitnjenosti, stepena vlažnosti, veličine komada i dr. Tvrdo drvo se teže pali. Manji komadi se lakše pale od većih. Komadi čija je površina hrapavija lakše se pale od komada sa glatkom površinom.

Temperature u požaru do 100°C vrlo brzo se postižu, tako da drvo relativno brzo počinje da gori. Gorenjem se stvara karbonizirani sloj koji predstavlja toplotni izolator i usporava dalje sagorevanje. Vreme koje je potrebno da bi najmanji plamen zahvatio drvo zavisi od temperature okoline. Pri temperaturi okoline od 430°C potrebno je samo 30 sekundi, a pri temperaturi od 180°C potrebno je oko 15 minuta da bi se drvo zapalilo. Pretvaranje drveta u pougljeni sloj teče vrlo sporo oko 0,4 do 0,8 mm/min. [10] [11] Brzina površinskog širenja plamena smanjuje se povećanjem stepena vlažnosti drveta i glatkoće površine. Drvo kao materijal u prvoj fazi požara znatno je rezistentniji nego metal, zbog slabe toplotne provodljivosti i zbog toga što ugljenisani sloj drveta, po obimu površine preseka, deluje kao izolator-zaštita od požara.

2.3. Zaštitna premazna sredstva

Drvene konstrukcije koje mogu biti u toku svoje eksploatacije izložene povišenim temperaturama nastalim u požaru, moraju se na adekvatan način zaštititi. Otpornost drveta prema paljenju može se povećati tretiranjem drveta specijalnim zaštitnim premaznim sredstvima. Drugi načini zaštite drveta je zaštita hemijskim sredstvima. Kod ovake zaštite postoje dve metode: [12]

- površinska zaštita drveta,
- dubinska zaštita drveta.

Vreme u borbi protiv požara je presudno, naročito u prvim minutima požara. Kod izbijanja požara, temperatura u prvih 15 minuta u prostoriji dostigne temperaturu od 700°C, a zatim naraste i do 1100°C. Da bi se postojanost građevinskih materijala produžila u toku požara, koriste se razna zaštitna premazna sredstva otporna na požar. Za zaštitu od požara drvenih konstruktivnih elemenata koriste se različiti premazi, koji prema načinu zaštite mogu biti:

- premazi koji pod uticajem toplote očvrstnu u sloj debljine 2-3 cm koji štiti drvo od daljeg zagrevanja;
- premazi koji pod uticajem toplote nabubre i stvore gusti, mikroporozni, izolacijski sloj pene, koji pri zagrevanju stvara hladne inertne gasove;
- premazi koji pod uticajem toplote nabubre i stvaraju izolacioni sloj pene koja sprečava dotok kiseonika.

2.4. Građevinski materijali i njihova otpornost na požar

Ponašanje građevinskih materijala pri dejstvu požara može se posmatrati u odnosu na:

- delovanje otvorenog plamena u požaru,
- delovanje visokih temperaturama u požaru.

Za definisanje ponašanja materijala u toku požara potrebno je poznavati sledeća njegova svojstva: [13]

- gorivost,
- zapaljivost,

- brzinu širenja plamena,
- otpornost na dejstvo požara,
- ponašanje materijala pri gašenju požara.

3. METODE ZA ODREĐIVANJE GORIVOSTI MATERIJALA

Metode ispitivanje gorivosti materijala i njihovo ponašanje u požaru propisano je standardima. Postupci ispitivanja pokazatelja opasnosti od požara čvrstih materijala su:

- **određivanje gorivosti materijala prema standardnoj SRPS metodi:** svi materijali se klasifikuju u dve kategorije: gorivi i negorivi materijali;
- **određivanje „indeksa zapaljivosti“ metodom kalorimetrije** predstavlja odnos između količine toplote koju oslobađa neki materijal, prema količini toplote koju daje izvor paljenja. Prema veličini pokazatelja „indeksa zapaljivosti“ materijali se dele na: negorivi, teško gorivi, gorivi, teško zapaljivi;
- **određivanje gorivosti materijala metodom „Ognjene cevi“**, brza metoda za utvrđivanje grupe gorivosti materijala (gorivi i negorivi materijali);
- **ispitivanje dejstva vatre na zaštitni premaz za drvo.**

4. EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE GORIVOSTI DRVETA

Ekperimentalno određivanje gorivosti materijala vršeno je za četiri različite vrste drveta: hrast, orah, topola i jela. Ove vrste drveta su odabrane zbog svoje široke primene. Cilj ispitivanja gorivosti materijala je da se utvrdi ponašanje drveta u požaru, sa i bez zaštitnog premaza. Ispitivanje je vršeno sa dve vrste zaštitnog premaza: vodeno staklo koje je neorganskog porekla i vatrootporna boja „Plamstop“ koja je organskog porekla.

Ispitivanje gorivosti građevinskih materijala vršeno je sa dve različite metode. Metodom „Ognjene cevi“ utvrđuje se grupa gorivosti materijala, *dejstvom otvorenog plamena*, a standardnom metodom SRPS ISO 1182:1997, utvrđuje se *ponašanje materijala na visoke temperature (750°C)* koje se dobijaju u razvijenom požaru, ali bez dejstva otvorenog plamena.

Eksperimentalno određivanje je vršeno u cilju utvrđivanja ponašanja drveta pri visokim temperaturama požara, koje je zaštićeno zaštitnim premazom.

4.1. Priprema uzoraka

Zaštitni premaz vodenog stakla nanesen je u tri sloja, a svaki sloj se sušio više od 24 sata. Zaštitni premaz „Plamstopa“ nanesen je u dva sloja, jer je premaz bio viskoziji, a svaki sloj se sušio više od 48 sati.

Ovo zaštitno sredstvo i nakon sušenja više od 48 sati nije se potpuno osušilo, što je i osobina ovog premaznog sredstva. Stoga, ovaj premaz nije pogodan za zaštitu drveta koje je izloženo vremenskim uticajima i mehaničkim opterećenjima (vrata, prozori...).

4.1 Eksperimentalno određivanje gorivosti materijala metodom „Ognjene cevi“

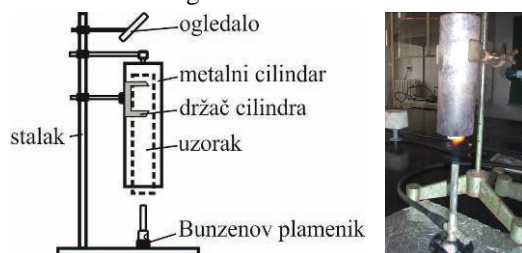
Ispitivanje je vršeno u tri faze i to sa uzorcima:

- bez zaštitnog premaza,
- sa zaštitnim premazom,
- sa zaštitnim premazom koji je podvrgnut starenju.

Uzorci su dimenzija 35 × 150 mm i debljine do 10 mm, sa otvorom u gornjem delu radi kačenja za cilindar. Uzorci

podvrgnuti starenju tretirani su zaštitnim premaznim sredstvom na prethodno opisan način, a nakon nanosa premaznog sredstva i sušenja na ambijentalnom vazduhu, držani su u sušnici 24 sata na temperaturi od 150°C. Na ovaj način izvršena je simulacija starenja drvenih konstrukcija koje se nalaze u blizini dimnjaka i stalno su izložene višim temperaturama.

Aparatura se sastoji od metalnog cilindra, unutrašnjeg prečnika 50 mm, i dužine 165 mm, (slika 2.). Cilindar je pričvršćen na stalak pomoću držača, gde je pričvršćeno i ogledalo za posmatranje promena na uzorku u toku ispitivanja. Zagrevanje uzorka vrši se pomoću Bunzenovog plamenika, sa tačno dimenzionisanim plamenom. Vrh plamena mora biti udaljen 10 mm od kraja uzorka. Uzorak se izlaže plamenu 2 minuta, a zatim se skloni plamenik i sačeka da se uzorak ugasi.



Slika 2. Aparatura Ognjene cevi

Pre ispitivanja uzorak se izmeri (m_1) i postavi tako da kraj uzorka viri 5 mm ispod cilindra. Ispod uzorka se stavi izmerena alumijumska folija, na koju će se hvatati otpali delovi uzorka, koji se izmere i izračuna se gubitak mase.

Tabela 1. Rezultati ispitivanja metodom „Ognjene cevi“

uzorak	gubitak mase (%)	zapažanja
bez premaza	80 - 85	pali se u 10-30 sekundi gasi se posle 4,5 min.
premazan vodenim staklom	oko 4	uzorak se nije upalio tokom ispitivanja
premazan vodenim staklom – stari*	5 - 8	u toku ispitivanja uzorak se nije zapalio
premazan vatrootpornom bojom	60 - 80	u prvih 15 sekundi, gasi nakon 4 min.
premazan vatrootpornom bojom –stari*	72 - 79	pali se u 15 sekundi, gasi posle 3 min.

* uzorci podvrgnuti starenju na prethodno opisan način

Na osnovu rezultata ispitivanja (Tabela 1.) uzorci premazani vodenim staklom svrstavaju se u negorive, a uzorci bez premaza i premazani vatrootpornom bojom svrstavaju se u gorive (slika 3).



Slika 3. Uzorci posle ispitivanja

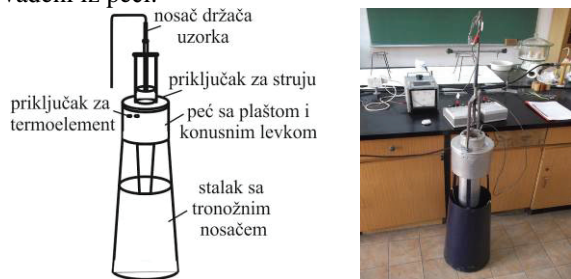
4.2. Eksperimentalno određivanje gorivosti materijala standardnom metodom SRPS ISO 1182:1997

Analiza je vršena u dve faze i to ponašanje uzorka:

- bez zaštitnog premaza,
- sa zaštitnim premazom.

Uzorci su pripremljeni prema dimenzijama koje propisuje ova metoda, prečnika 40 mm i visine 50 mm.

Peć se pre ispitivanja zagreje do temperature od $750^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, a zatim se korpica sa ispitivanim uzorkom spusti u peć i uključi štoperica (slika 4). U toku ispitivanja beleži se temperatura peći i temperatura u uzorku i posmatra se eventualna pojava plamena. Očitavanje temperature vršeno je svaki minut, pošto su se uzorci zapalili već u prvoj minuti po unošenju u peć, a nakon 10 minuta uzorci su vađeni iz peći.



Slika 4. Peć za ispitivanje gorivosti materijala

Svi uzorci bez obzira da li su bili sa ili bez zaštitnog premaza, zapalili su se odmah nakon unošenja u peć ili posle par sekundi. Plamen se ugasio posle 5 do 8 minuta. Po ovoj metodi korišćena zaštitna premazna sredstva nisu se pokazala kao adekvatna zaštita. Uzorci bez zaštite kao i oni koji su premazani vatrootpornom bojom odmah se pale, nakon unošenja u peć, za razliku od uzorka koji su premazani vodenim staklom, koji se pale posle 10 – 20 sekundi u zavisnosti od vrste drveta. Uzorci premazani vatrootpornom bojom su posle završenog ispitivanja ostali kompaktni, dok su se ostali potpuno razgradili (slika 5).



Slika 5. Uzorci posle ispitivanja

Uzorci premazani zaštitnim sredstvom imali su nižu temperaturu tokom ispitivanja nego uzorci bez premaza, ali su uglavnom svi uzorci pri kraju analize imali istu temperaturu.

4. ZAKLJUČAK

Eksperimentalno ispitivanje gorivosti, sprovedeno je primenom dve različite metode. Analize su vršene na četiri vrste drveta: topola, jela, hrast i orah. Ispitivani su uzorci drveta bez zaštite, zaštićeni vodenim staklom i zaštićeni vodootpornom bojom.

Metodom „Ognjene cevi“ ispitivana je otpornost na dejstvo otvorenog plamena. Drvo bez zaštite se zapalilo u intervalu od 10 do 30 sekundi. Uzorci zaštićeni vodenim staklom kao i isti uzorci podvrgnuti starenju nisu se zapalili, pa se na osnovu rezultata sprovedenog ispitivanja mogu svrstati u negorive materijale. Uzorci podvrgnuti starenju imali su veće oštećenje zaštitnog sloja, što u je u nekim slučajevima dovelo i do progorevanja, ali se nisu potpuno razgradili, već su ostali kompaktni. Prema tome, potrebno je vršiti periodično obnavljanje zaštitnog sloja vodenog stakla.

Vodeno staklo je sprečavalo prenošenje plamena po površini materijala, pa se pokazalo kao dobra zaštita na dejstvo otvorenog plamena. Na ovaj način se produžava otpornost i zapaljivost drveta pri početnom požaru. Vodeno staklo je dostupno široj populaciji, pri tome ima nižu cenu od drugih zaštitnih premaza. Drvo premazano njim ima visok sjaj i estetski efekat, pa se može koristiti i za zaštitu drveta koje je izloženo vremenskim uticajima i mehaničkim opterećenjima, kao što su na primer vrata, prozori i dr.

Uzorci koji su zaštićeni vatrootpornom bojom, kao i isti koji su podvrgnuti starenju su se zapalili, ali nakon prestanka dejstva otvorenog plamena pre su se ugasiili za razliku od uzoraka drveta koji nisu zaštićeni. Vatrootporna boja se ni na jednom uzorku nije pokazala kao dobra zaštita od dejstva otvorenog plamena.

Pri ispitivanju *otpornosti na visoke temperature* standardnom metodom SRPS ISO 1182:2010, uzorci drveta zaštićeni vatrootpornom bojom i oni bez zaštite zapalili su se u prve četiri sekunde, dok su se uzorci zaštićeni vodenim staklom zapalili nešto kasnije (10 - 20 sekundi). Drvo bez zaštite gasi se 1 - 2 minuta pre nego drvo koje je zaštićeno, što nije dobro jer se produžava dejstvo plamena. Vatrootporna boja sačuvala je kompaktnost drveta, za razliku od vodenog stakla koje se potpuno razgradilo sa drveto. Zaštitna premazna sredstva bez obzira na vrstu nemaju ulogu zaštite na temperaturama u fazi razvijenog požara. Svoju ulogu zaštite u početnoj fazi požara i pri izlaganju otvorenom plamenu, kada temperature nisu dostigle temperature razvijenog požara, pokazuje samo vodeno staklo.

5. LITERATURA

- [1] Milanko V.: Doktorska disertacija: Upravljanje rizicima od požara, Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2006.
- [2] Milanko V.: Zaštita od požara i eksplozija, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Novi Sad, 2012.
- [3] Drakulić M.: Razvoj požara i širenje dima u građevinama, stručni rad Skoplje 2013
- [4] Standard SRPS ISO 834:1994
- [5] Standard SRPS U. J1.050
- [6] <http://seminar.tvz.hr/materijali/materijali8/E-08.pdf>
- [7] http://www.isover.rs/?str=89_18
- [8] Kočetov Mišulić: Drvene konstrukcije, materijal sa predavanja – prezentacije, FTN 2013.
- [9] Zakić B.: Uvod u mehaniku drveta, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1985.
- [10] Krnjetin S., Živković M.: Građevinarstvo u zaštiti, Viša tehnička škola, Novi Sad, 1989.
- [11] http://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/ppz_13876303202_51.pdf
- [12] Veselinović S.: Preventivna zaštita od požara i eksplozija, Viša tehnička škola, Novi Sad, 1982.
- [13] Veselinović S., Ostojčić M., Milanko V.: Preventivna zaštita od požara i eksplozija, praktikum, VTŠ, Novi Sad, 1990.
- [14] SRPS ISO 1182:2010

Kratka biografija:



Tatjana Božović, rođena je u Novom Sadu 1967. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Upravljanja rizikom od katastrofalnih događaja i požara odbranila je 2014. godine.

АНАЛИЗА И ИДЕНТИФИКАЦИЈА КРИТИЧНИХ ЗОНА ДРВЕНИХ КРОВНИХ СИСТЕМА СА АСПЕКТА УГРОЖЕНОСТИ ОД ПОЖАРА**ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF CRITICAL ZONES OF TIMBER ROOF SYSTEMS FROM THE ASPECTS OF FIRE SAFETY**Милош Платиша, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ОД КАТАСТРОФАЛНИХ ДОГАЂАЈА И ПОЖАРА**

Кратак садржај – Отпорност на дејство пожара је једна од главних препрека за широку примену дрвених конструкција у градитељству. Предности дрвета увек су суочене са објективном околности да је дрво запаљив материјал, као и са мноштвом предрасуда везаних за процену ризика њихове противпожарне отпорности. Циљ овог рада је да пружи реалне основе за квантификацију пожарног ризика код дрвених конструкција, у функцији примењеног конструкцијског система, дебљине елемената, примењених веза и спојних средстава, као и пасивних метода конструкцијске заштите.

Abstract: The fire resistance is one of the main obstacles for the wide application of wood in buildings. The numerous advantages of wood as a building material are always confronted with the fact that it is combustible, and are followed by the plenty of prejudices related to fire risk assessment of any type of wood based products. The basic aim of presented paper is to identify and evaluate the fire risk of timber structures in function of applied structural system, element thickness, applied fasteners and connections, as well as passive structural protection measures.

Кључне речи: Кровне дрвене конструкције, Пожар, Методе заштите, Премази, Облоге.

1. УВОД

Услед светских трендова за одрживом, енергетски ефикасном и еколошком грађњом, савремене дрвене конструкције последњих деценија налазе све већу примену у изградњи модерних, престижних објеката. Ова својеврсна ренесанса и продор резултат су познавања дрвета као материјала, као и иновативних технологија оличених у производима као што су унакрсно и ламелирано лепљено дрво.

Коришћењем ситне грађе (кратких дасака) пробраног квалитета и савремених лепкова за њихово спајање у производ жељеног облика и величине (линијског, површинског), формирају се конструкцијски елементи изузетних перформанси и силуете. Ови савремени производи подлежу изузетно оштрим критеријумима менаџерске носивости и стабилности, као и заштите од пожара, те представљају адекватан пандам другим грађевинским материјалима.

НАПОМЕНА:

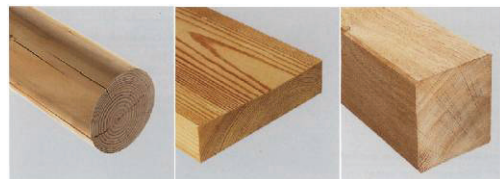
Овај рад проистекао је из мастер рада чији је ментор доц. др Татјана Кочетов Мишулић, диг.

Са друге стране, у нашем окружењу присутно је пуно објекта код којих су заступљене традиционалне дрвене кровне конструкције, као и лаки кровни везачи који су се користе за надоградње и санацију равних кровова. Са становишта заштите од пожара, овакве конструкције захтевају одговарајућу евалуацију на генералном нивоу и процену ризика, као и одговарајуће методе заштите ради очувања опште сигурности и безбедности (људи, материјалних добара и интервентних екипа).

2. ПРОИЗВОДИ НА БАЗИ ДРВЕТА У ГРАЂЕВИНАРСТВУ СРБИЈЕ

Врсте дрвета које се користе за израду конструкција од монолитног дрвета и плоча, ламелираних лепљених конструкција, скела и оплата су: Четинари (јела, смрча, бор, ариш), Меки лишћари (топола, јоха), Тврди лишћари (храст, багрем, граб, буква, јасен, брест). Отпорност на дејство пожара је највећа код тврдих лишћара, при чему су они најскупљи и најмање коришћени за уобичајене конструкције. Четинари и меки лишћари су најчешће у употреби. У односу на производе који се користе у изградњи дрвених конструкција, на нашем тржишту су најчешће присутни:

- Монолитно дрво: за носиве дрвене конструкције може бити обрађено као: обла /полуобла грађа, тесана и резана грађа, слика 1.



Слика 1. Монолитно дрво [6]

- Лепљено ламелирано дрво (ЛЛД): произведено у виду равних или закривљених елемената за конструкције значајних распона, слика 2.



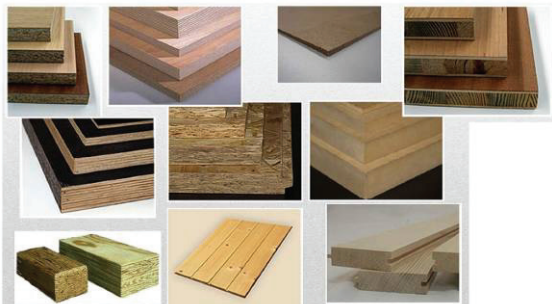
Слика 2. Лепљено ламелирано дрво [6]

- Префабриковани дрвени носачи: на нашем тржишту најчешће присутни у виду лаких кровних везача, сл.3.

- Плочасти производи на бази дрвета: за облагање и повећање крутости појединачних склопова, слика 4. Префабриковани елементи, као и плочасти елементи који служе за облагање, имају мале попречне пресеке.



Слика 3. Лаки кровни везачи од дрвета [5]



Слика 4. Плочасти производи на бази дрвета [6]

Конструктивни елементи код којих није могуће постићи масивност пресека из технолошких разлога су веома остеливи на дејство пожара.

3. ОДНОС ДРВО И ПОЖАР

Пожар је неконтролисано ширење ватре [4], која се развија под различитим условима. Основни услови који су потребни за настанак пожара су:

- горива материја
- оксидатор
- извор паљења одговарајуће енергије.

Да би дошло до сагоревања тј. пожара, један од неопходних услова је да је присутна горива материја. У оквиру грађевинских материјала разликују се:

- **негориве** материјале, **класе А** (А1, А2)
- **гориве** материјале, **класе Б** (Б1, Б2, Б3)

Дрво као материјал спада у гориве материјале класе **Б2** - нормално запаљиве грађевинске материјале, а према врсти пожара спрам гориве материје у пожарне **класе А** - пожари чврстих запаљивих материја (дрво, угаљ, папир, памук, сено, гума и неке пласт. масе).

Калорична моћ дрвета износи:

- лишћари – 17.0 [MJ/kg]
- четинари – 19.0 [MJ/kg]

Температура палења дрвета зависи од врсте дрвета и његове влажности, а креће се између 220°C и 290°C., Табела 1.

Табела 1. Температуре паљења дрвета

врста дрвета	температура разлагања [°C]	температура палења [°C]
храст	260	290
бор	230	270
јела	270	290
буква	245-250	270-275
шпер-плоча	255	285

Фазе развоја пожара код дрвета као материјала и дрвених конструкција, приказане су на слици 5. Поред температура које одликују одређене фазе

пожара, битно је навести и времена у којима долази до запаљења дрвета, Табела 2.



Слика 5. Основне фазе развоја пожара код дрвених конструкција [2]

Табела 2. Температуре и време паљења дрвета

Температура [°C]	200	250	300	400
Време паљења [min]	25	16	6	2,5

За прорачун отпорности дрвених конструкција према пожару [1], користе се следећи подаци:

- брзина сагоревања за уобичајене врсте грађевинског дрвета нашег поднебља (осим храстовине) се креће у границама од 0,6 mm/min (лишћари) до 0,8 mm/min (четинари).
- за конструкције изведене од храстовине брзина сагоревања према испитивањима износи 0,3 mm/min.

Противпожарна резистенција конструктивног система - елемента од дрвета зависи од услова понашања дрвета у пожарним условима. Мери се временским јединицама (15 мин, 30 мин, 60 мин и више), а при оцени отпорности вреднују се следећи параметри:

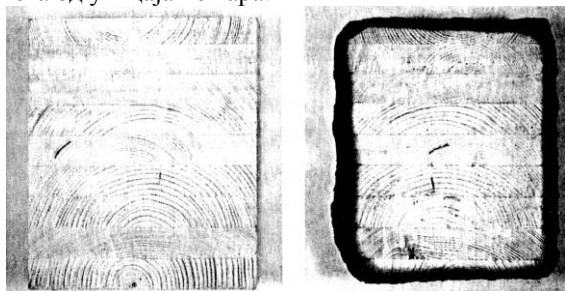
- висина температуре на незагрејаној страни елемента,
- појава пукотина у елементу,
- продор пламена,
- способност ношења оптерећења,
- величина угиба и деформација.

Стечена искуства при деловању пожарних услова и резултати испитивања показују да масивни ЛЛД или класични конструктивни системи у дрвету могу имати пожарну резистенцију од 20 до чак 70 минута, док неки од савремених префабрикованих (лаких решеткастих везача) и недовољну тј. од 5 до 10 минута (без заштитних облога).

4. НАЧИНИ ЗАШТИТЕ ДРВЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА ОД ДЕЈСТВА ПОЖАРА

Природан начин заштите дрвета од пожара је коришћење способности нагоревања дрвета и заштите унутрашњости пресека (који носи прорачунска оптерећења) карбонизираним слојем који је брана за продор топлих гасова у унутрашњост. Метод конструкцијске заштите повећањем пресека спрам тражене пожарне отпорности и брзине сагоревања примењује се зависно од пројектованог конструкцијског система, уз поштовање услова минималних димензија. Овај метод је присутан у свим савременим прописима за дрвене конструкције

(СРПС, ЕН), слика 6. Друге методе пасивне заштите спроводе се употребом одговарајућих хемијских заштитних средстава за импрегнацију или површинску заштиту дрвета или применом материјала и елемената за облагање и изоловање дрвета од утицаја пожара.



Слика 6. Конструкцијска заштита дрвета повећањем пресека [3]

Конструкцијска противпожарна заштита повећањем пресека често не може бити примењена из технолошких разлога, и тада се на новим објектима примењују други видови заштите. Такође, на постојећим објектима код нас, услед неадекватне примене прописа и слабе контроле, постоји мноштво објеката делимично или потпуно од дрвета где противпожарни услови нису испуњени ни у минималним временима евакуације. За повећање протипожарне отпорности новопројектованих или постојећих објеката могу се применити друга средства пасивне заштите (хемијска или облагање негоривим облогама) или средства активне заштите (дојаве, гашења, ...).

4.1. Средства хемијске заштите дрвета од пожара

Под појмом заштитних хемијских средстава подразумевају се они индустријски производи који се у пожарним условима распадају при ниским температурама. Распадање ове материје по целој површини узорка ствара повећану количину тврдог остатка горења и смањује излучивање нових количина горивих гасова. Једновремено се развијају негориви гасови, који смањују концентрацију излучених гасова и стварају такву смешу гасова која неће бити запаљива. Сви овакви хемијски производи морају имати добру постојаност, не смеју бити осетљиви на влагу, не смеју бити растворљиви у води и не смеју испаравати. Основе хемијских производа су различите, при чему се изузетно води рачуна да при развоју пожара поједини састојци не буду агресивни за примењене челичне окове и елементе везе, да не изазивају раслојавање и распадање слојева лепка, а од изузетног је значаја да примењени производи у пожару не буду токсични – опасни по људе и животиње. Противпожарни премази морају да обезбеде минималну ватроотпорност од 30 минута, при дејству температуре од 800°C, без обзира на дебелину изложеног елемента. У данашње време уобичајено је да је време заштите 30 и 60 минута.

4.2. Заштита елемената и веза дрвених конструкција од пожара облагањем/опшивањем

Врло добра противпожарна заштита дрвене конструкције може се обезбедити облагањем

ватросталним материјалима или слојевима различитих малтера. Овај начин осигурава добру термичку заштиту дрвета, али је са естетског становишта најчешће неприхватљив.

Као заштитни материјали употребљавају се малтери на бази гипса, креча и цемента без или са додатком агрегата као што су: песак, перлит, керамзит и друго. Лоше стране овакве заштите су тешкоће у ефикасном причвршћивању малтера за глатку површину дрвета и мала отпорност облоге на механичка оштећења. Уколико се заштита врши облагањем готовим негоривим плочама, слика 7, може се постићи ватроотпорност елемената дрвених конструкције и од 60 минута. Опшивање ватросталним плочама може се нарочито ефикасно применити на заштиту кључних веза у конструкцијама тј. у ослоначким пресецима и везама које суштински дефинишу аплицирани статички систем, слика 8.



Слика 7. а) Хераклит, б) Етернит, в) Гипсане плоче



Слика 8. а) Незаштићене везе б) Везе заштићене опшивањем плочама равног етернита [3]

5. ДРВЕНИ КРОВНИ КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ И ЊИХОВА ОСЕТЉИВОСТ НА ДЕЈСТВО ПОЖАРА

У градитељском фонду наше земље највећи број кровних дрвених конструкција је изведен двојако:

- на **традиционалан начин**, у виду класичних кровних конструкција различитих система, а у комбинацији са зиданим, бетонским или масивним дрвеним објектима;

- као **савремене префабриковане конструкције**, које се најчешће јављају у виду лаких решеткастих кровних везача (уобичајено над чврстом таваницом) или кровне конструкције од ламелираног лепљеног дрвета (уобичајено слободно - без таванице) .

Традиционални склопови се изводе од монолитног дрвета, путем тесарских веза са секундарним спојним средствима (кланфе, ексери, дрвене чивије), док се савремене конструкције (ЈЛД носачи различитог статичког система и облика, ЛКВ решеткасти склопови различите конфигурације, облика и услова ослањања) изводе од префабрикацијом монолитног дрвета са механичким спојним средствима свих врста и челичним пратећим везивним елементима.

У контексту традиционалног и модерног система дрвене градње разликују се масивни и лаки склопови. Различитости у примењеним конструкцијским склоповима-системима, дебелинама дрвених елемената и облога, као и примењених спојних средстава,

директно утичу и условљавају процену ризика од пожарне опасности, обезбеђења начина заштите, као и обезбеђења тражене противпожарне отпорности.

5.1. Традиционалне кровне дрвене конструкције

Традиционалне кровне конструкције (сви типови) су највише заступљени на индивидуалним стамбеним објектима, као и на крововима вишеспратних стамбених зграда у урбаним градским језгрима. Основна пасивна мера заштите лежи у виду примењене таваничне конструкције, као вида противпожарне баријере у односу на етаж испод равни крова. Разликују се два основна случаја: присуство негориве таваничне конструкције (нпр. АБ) или присуство дрвене таваничне конструкције.

У ситуацијама бетонске или сличне тешко запаљиве таваничне конструкције, за пожарно дејство у простору кровне конструкције, осетљивост елемената и веза је везана за напонска стања и дебљине елемената, као и начин спајања елемената структуре. У случајевима коришћења таванског простора предлаже се премазивање или импрегнација масивних основних дрвених елемената кровне структуре и опшивање конструкцијских елемената мањег попречног пресека негоривим облогама (кровови на распињаче, столице, прости, ...).

У случајевима постојања дрвене таваничне конструкције, која се може реализовати са свим типовима традиционалних кровних конструкција, највећа опасност од преношења пожара са таваничне на ниже етаж и обрнуто, лежи управо у примењеном конструкцијском систему и начину његове заштите. Системи где у распону крова нема ослонаца (прости кровови, кровови са вешалкама, ...) представљају рањивије системе са аспекта дејства пожара. Доминантно затегнути и савијени елементи греда тавањача морају се штитити премазивањем дрвеног масивног пресека и/или облагањем самих пресека као и затварањем простора између греда негоривим облогама ради формирања противпожарне баријере.

5.2. Лаки решеткасти кровни везачи (ЛКВ)

Лаки кровни везачи као рогови везачи, доминантно су гредног статичког система. У нашој земљи се најчешће примењују у циљу санације равних кровава. Овај ефикасан, флексибилан и релативно јефтин систем градње, је веома рањив са аспекта дејства пожара. Решеткасте конструкције различите конфигурације, формиране од штапова малих димензија попречног пресека и са челичним плочастим назубљеним везама утиснутим обострано у пресеке, имају уобичајено малу ватроотпорност која се креће од 5 до мах 10 мин. У реалним ситуацијама у нашој пракси ови носачи нису посебно заштићени протипожарним премазима нити импрегнацијом.

У случајевима формирања непроходног крова, чврста таванична конструкција представља противпожарну баријеру ка доњим етажама. Када се таванични простор пројектује као проходан простор за становање, обавезно је опшивање конструкције негоривим облогама, које истовремено представљају и зидне површине стамбеног простора. Пројектом конструкције се захтева и импрегнација дрвених

елемената решетке ватроотпорним премазима, као и постављање изолације од минералне, стаклене или камене вуне, чиме се постиже минимална ватроотпорност од 30 мин. У случајевима непостојања чврсте таваничне конструкције испод доње зоне слободно ослоњених ЛКВ носача, потребно је такође формирати плафонску конструкцију од негоривих облога и изолације. У смислу гредних система, повољнија решења су са више ослонаца тј континуалне греде.

5.3. Кровне конструкције од ЛЛД

ЛЛД се примењује у објектима различите намене (индустријски, јавни, спортски, пољопривредни,...). Перформансе овог материјала омогућавају извођење различитих конструкцијских система над великим распонима са јасно дефинисаним везама и начином преношења оптерећења. Пресеци који се формирају су масивни и погодни за конструкцијску заштиту од пожара методом повећања пресека за захтевани период ватроотпорности, а често се примењују и други видови противпожарне заштите - премазивање, импрегнација и заштита веза облагањем. Од анализираних ЛЛД конструкцијских система као најосетљивији на дејство пожара идентификовани су системи са челичним и дрвеним затегама.

6. ЗАКЉУЧАК

Кроз рад је анализирано 8 уобичајено примењиваних система традиционалних кровних конструкција, 7 система лаких решеткастих кровних везача и 12 различитих система ЛЛД носача, са аспекта статичких система, услова ослањања, напонских стања, дебљине елемената, примењених веза и спојних средстава. Идентификоване су критичне зоне са аспекта пожарне отпорности / рањивости и дати могући сврсисходни системи пројектантске и накнадне противпожарне заштите. Спроведена анализа се може применити и у контексту процене ризика по интервентне екипе, у смислу брзине и начина дејства.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гојковић М: *Дрвене конструкције*; Грађевински факултет у Београду; 1983.
- [2] Кочетов Мишулић Т: *Процена стања оштећених грађевинских објеката – Дрвене конструкције*; ФТН Нови Сад; 2012.
- [3] Кочетов Мишулић Т: *Отпорност дрвених конструкција на дејство пожара (ЕН 1995-1-2)*; ПроХолц Београд; 2012.
- [4] Крњетин С: *Градитељство и заштита животне средине*; Виша техничка школа, Нови Сад; 2001.
- [5] <http://www.lkvcentar.com/>
- [6] <http://misko-group.com/vrste-drвета/>

Кратка биографија:



Милош Платиша, рођен је у Врбасу 1987. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Управљања ризиком од катастрофалних догађаја и пожара одбранио је 2014. године.

OPASNOSTI OD POŽARA U METALURŠKIM PROCESIMA I MERE ZAŠTITE
FIRE HAZARDS IN METALLURGICAL PROCESSES AND PROTECTION MEASURESGordana Cvetinčanin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU**

Kratak sadržaj – Metalurgija je grana industrije u kojoj su prisutni mnogi rizici po bezbednost i zdravlje na radu. Među ostalima, izdvajaju se požarni rizici, koji predstavljaju opasnost ne samo po ljude, već i po životnu sredinu i materijalna dobra. U ovom radu pokušano je da se sistematizuju jedinstveni, univerzalni principi prevencije nastanka požara i reaktivnog reagovanja koji mogu biti primenjivi, s većim ili manjim odstupanjima, u svim granama metalurgije.

Abstract – Metallurgy is a branch of industry in which they present many risks to occupational health and safety. Among others, stand out against the fire risks that pose a threat not only to humans but also to the environment and material assets. In this paper, an attempt was made to systematize the unique, universal principles of fire prevention and reactive response that may be applicable, with greater or lesser variations, in all branches of metallurgy.

Ključne reči: metalurški procesi, požar, eksplozija, mere zaštite.

1. UVOD

Jedna od značajnijih grana industrije jeste metalurgija koja, kao pojam i u širem i u užem smislu, obuhvata izuzetno veliki broj tehnoloških procesa, koji sa sobom nose raznolike i brojne rizike po bezbednost i zdravlje zaposlenih i svih koji se mogu naći u radnoj okolini.

Ono što je bez izuzetka karakteristično za sve metalurške procese jeste korišćenje visokih temperatura i širokog spektra zapaljivih sirovina i nus produkata, što sa sobom nosi značajne požarne rizike. S obzirom na ovu činjenicu mogućnosti nastanka požara i /ili eksplozija predstavljaju jednu od najizraženijih opasnosti po bezbednost i zdravlje na radu. Kada se tome doda da posledice požara mogu biti katastrofalne i po materijalna dobra, ali i po životnu sredinu, jasno je koliki je značaj izbora i primenjivanja adekvatnih i najefikasnijih preventivnih mera zaštite od požara.

U ovom radu pokušano je da se preko uvodnih razmatranja pojma požara i eksplozija i požarnih opasnosti prisutnih u metalurškim procesima sistematizuju jedinstveni, univerzalni principi prevencije i reaktivnog reagovanja koji mogu biti primenjivi, s većim ili manjim odstupanjima, u svim granama metalurgije.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Branko Škorić, redovni profesor.

2. METALURGIJA

Metalurgija je nauka o metalima i postupcima za dobijanje i preradu metala i njihovih jedinjenja iz ruda, soli i otpadnih materijala, a isto tako i grana industrije. Obuhvata rafinaciju, proizvodnju legura, uobličavanje, oplemenjivanje, kao i proučavanje same strukture, sastava i osobine metala.

Radi lakšeg proučavanja metalurgija se deli na:

- *ekstraktivnu metalurgiju* - obuhvata dobijanje metala i legura iz ruda i drugih sirovina u kojima su oni sadržani. Dobijaju se poluproizvodi koje tek daljom preradom treba prevesti u konačne proizvode i
- *prerađivačku metalurgiju* (obuhvata preradu metala i legura u predmete koji mogu neposredno da se koriste).

Iz napred navedenog jasno je da pojam metalurgija obuhvata nepregledan broj tehnoloških procesa, često značajno međusobno različitih. Zbog širokog spektra pojma metalurgije dat je kratak opis svega par karakterističnih tehnoloških procesa – dobijanje čelika, livenje i zavarivanje.

Dobijanje čelika – čelici su legure gvožđa sa ugljenikom i drugim elementima. Predstavljaju najčešće korišćenu grupu mašinskih materijala. U novije vreme poznato je nekoliko hiljada vrsta čelika, koje se koriste u gotovo svim oblastima mašinske tehnike. Dobijanje čelika se svodi na rafinaciju gvožđa dobijenog u visokoj peći i dodavanju ferolegura.

Livenje je postupak obrade metala bez skidanja strugotine. Livarstvo predstavlja tehnologiju oblikovanja metalnih predmeta livenjem rastopljenog metala u ugrađene kalupe pomoću modela, da bi se tako, posle hlađenja, dobio odlivak [1].

Zavarivanje je tehnološki postupak spajanja delova u čvrstu nerazdvojivu vezu međusobnim stapanjem materijala pri čemu se ostvaruje kompaktna struktura spoja. To je proces koji se vrši topljenjem ili pritiskom, sa ili bez dodavanja dodatnog materijala, radi formiranja homogenog zavarenog spoja, pri čemu se vrši lokalno zagrevanje ivica metalnih delova koje treba spojiti – zavariti [2].

3. POŽARI I EKSPLOZIJE

Požar je proces nekontrolisanog sagorevanja kojim se ugrožavaju život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i životna sredina. Požar je oksidacija materije pri kojoj se u vidu toplote i svetlosti oslobađa unutrašnja hemijska energija i pojavljuje se u vidu plamena i žara.

Eksplozija je nagla reakcija oksidacije ili razlaganja koja proizvodi naglo povećanje temperature ili pritiska, ili i

jedno i drugo istovremeno. [3] Pri eksplozijama dolazi i do promene agregatnog stanja, čvrste i tečne materije prelaze u gasovito stanje.

Proučavanje i poznavanje procesa sagorevanja jedno je od osnovnih uslova za adekvatnu borbu protiv požara.

3.1 Teorija gorenja

Sagorevanje predstavlja egzotermnu hemijsku reakciju između goriva i oksidanta praćenu oslobađanjem energije u vidu toplote i promenom hemijskih supstanci, odnosno produkata sagorevanja. Da bi došlo do procesa gorenja potrebna je goriva materija, kiseonik (oksidator) i nešto što će proizvesti dovoljnu količinu toplotne energije neophodne za početak gorenja (izvor paljenja). Bez jedne od ove tri komponente, gorenja nema, a kada nema gorenja, nema ni požara (slika 1).



Slika 1. Požarni trougao

Postoje tri načina prenošenja toplote: provođenje (kondukcija), strujanje (konvekcija), toplotno zračenje (radijacija).

Način sagorevanja gorivih materija zavisi od agregatnog stanja i sastava materije.

Sagorevanje gasova - Zapaljivi gasovi gore u smeši sa vazduhom kada se smeša zagreje na temperaturu paljenja dejstvom nekog spoljašnjeg izvora toplote. Najvažniji faktori koji utiču na paljenje i sagorevanje gasovitih goriva su koncentracija gasa u smeši sa vazduhom, temperatura smeše, sadržaj primesa, pritisak i drugi. Svaki odnos zapaljivog gasa i vazduha u smeši nije zapaljiv. Najmanja koncentracija zapaljivog gasa pri kojoj može doći do paljenja smeše naziva se *donja granica zapaljivosti – eksplozivnosti* (DGE), a najveća koncentracija gasa u smeši iznad koje ne dolazi do paljenja, naziva se *gornja granica zapaljivosti-eksplozivnosti* (GGE).

Interval koncentracija između ove dve granice naziva se *interval zapaljivosti*.

Donja i gornja granica zapaljivosti su različite za razne gasove, to nisu konstantne veličine, već zavise od raznih faktora kao što su na primer temperatura, pritisak, prisustvo katalizatora i slično.

Sagorevanje tečnosti - Kod gorenja tečnosti sagorevaju pare koje se nalaze na površini tečnosti u smeši sa vazduhom, pa je sagorevanje tečnosti proces koji se svodi na sagorevanje gasova. Sadržaj vode i drugih primesa znatno utiče na zapaljivost.

Sagorevanje čvrstih materija - Paljenje i sagorevanje čvrstih materija je složen proces koji zavisi od niza faktora kao što su hemijski sastav i struktura molekula, oblik i veličina komada, stanje obrade površine i drugo.

3.2 Klasifikacija požara

Klasifikacija požara prema vrsti gorive materije vrši se da bi vatrogasci, a i ljudi koji gase požar mogli da, poznajući šta gori, upotrebe adekvatno sredstvo za gašenje požara. Time se postiže upotreba najefikasnijeg sredstva, od koga neće nastati neželjene posledice po zdravlje ljudi.

Klasifikacija požara prema standardu SRPS ISO 3941:1994 obuhvata 4 klase:

- Klasa A - požari čvrstih zapaljivih materija,
- Klasa B - požari zapaljivih tečnosti ili materija koje prelaze u tečno stanje na povišenim temperaturama,
- Klasa C - požari zapaljivih gasova i
- Klasa D - požari gorivih metala, reakcije nemetala, i drugih jedinjenja.

Ovaj standard je povučen, a aktuelna klasifikacija je sadržana u evropskoj normi EN 2:1992/A1:2004 (u našem sistemu standardizacije SRPS EN 2:2011). Ona obuhvata i petu klasu požara:

- Klasa F - požari biljnih i životinjskih ulja i masnoća.

Pozadina razloga ove nove podele leži u tome, da ovi požari principijelno pripadaju klasi požara B, ali s obzirom na posebne opasnosti i način gašenja koji odgovaraju ovoj vrsti požara, svrstavaju se u zasebnu klasu. [4]

Ranije je bila predviđena i klasa E požara i odnosila se na požare u električnim instalacijama (do 1000 volti), međutim ta norma je odbačena, tako da se sva sredstva mogu koristiti kod instalacija do 1000 volti, sve dok se poštuje najmanja propisana sigurna udaljenost.

4. OPASNOSTI OD POŽARA U METALURŠKIM PROCESIMA

Karakteristično je za metaluršku industriju da su mašine i instalacije smeštene u prizemne hale koje imaju skeletnu konstrukciju od armiranobetonskih elemenata i opeke i čeličnih nosača sa staklenim prizmama i pokrivkom od lima. Svi metali osim alkalnih i zemljalkalnih nisu zapaljivi, ali u požaru nose određene rizike, naročito kad su u pitanju požari velikih razmera sa mogućim eksplozijama. [5] Prašine metala predstavljaju moguće izvore eksplozije, a u metaloprerađivačkoj industriji koriste se i određeni gasovi i različite sirovine koje takođe mogu biti veoma zapaljive. U zavisnosti od karaktera gorive materije izabрати i adekvatno sredstvo za gašenje požara.

Požari zapaljivih gasova najčešće počinju razornom eksplozijom, do kojih može doći na instalacijama i u skladištima, usled pucanja i curenja. Sagorevanje plamenom zapaljivog gasa se dešava na mestu isticanja i ima karakteristike trodimenzionalnog požara. Akcija gašenja prvenstveno mora biti usmerena na zaštitu i hlađenje uređaja i delova objekta koji su ugroženi gorenjem, kao i na smanjenje intenziteta i toplotnog efekta gorenja [4].

Eksplozivna prašina - Eksplozije prašine zavise od prirode, oblika i dimenzija čestica gorive materije, zatim od količine raspoloživog kiseonika, oblika i zapremine prostora u kojem nastaje eksplozija i uskovitlanog stanja

prašine. Da bi došlo do eksplozije prašine moraju biti ispunjena sledeća četiri uslova:

1. zapaljive čestice čvrstog tela moraju se nalaziti u okolini moguće oksidacije;
2. koncentracija prašine u vazduhu u granicama eksplozivnosti;
3. mora biti prisutan spoljni izvor paljenja sa dovoljnom energijom i dužinom aktiviranja;
4. hemijska reakcija mora se odigrati u određenoj zapremini. Pri eksploziji prašine nastaje niz povezanih uzastopnih eksplozija, koje stvaraju talase kompresije uz neprekidne udare.

Termička eksplozija je brza, samoprostiruća, oksidaciona, hemijska reakcija, koja se događa u fazama i završava se sagorevanjem plamenom i nestabilnim gorenjem u zonama kompresije.

Eksplozivni talas prve eksplozije podiže nataloženu prašinu i izaziva sledeću, još snažniju eksploziju, koja se zatim lančano širi. Eksplozije prašine se svakako smatraju jednom od najvećih opasnosti metalurgije [5].

Zapaljive tečnosti - Gorenje zapaljivih tečnosti se odvija po njihovoj površini, dok njihova isparenja sagorevaju trodimenzionalno. Za gašenje zapaljivih tečnosti najčešće se koristi pena, ugljendioksid, raspršena voda i prah. Radi boljeg efekta gašenja često se primenjuje kombinacija sredstava za gašenje, kao što je kombinacija pena-prah, uz vodu za rashlađivanje rezervoara, okolnih uređaja i delova objekta.

Požari zapaljivih tečnosti su redovno praćeni razlivanjima odnosno gorenjem razlivenih tečnosti po površini. Lokalizacija ovakvih požara postiže se hlađenjem okolnih rezervoara, uređaja, opreme i delova objekta. Gašenje požara se može izvesti i ugušivanjem gorenja razlivenih tečnosti srednjom i lakom penom.

Pored ovih načina, požari zapaljivih tečnosti se mogu eliminisati njihovim hlađenjem do ispod temperature paljenja, s obzirom da većina zapaljivih tečnosti koje se koriste imaju tačku paljenja iznad 100°C.

Paljenje isparenja može nastati usled pregrejanosti parne faze, iznad temperature samopaljenja ili tinjajućim sagorevanjem materije.

Ako ne dođe do spontanog paljenja isparenja i pojave povratnog udara tad mešanje parne faze sa kiseonikom iz vazduha ima za posledicu stvaranje eksplozivnih smeša i ostvarivanje uslova za eksploziju.

Prilikom gašenja požara tečnosti penom, mora se prekriti cela površina.

5. MERE ZAŠTITE OD POŽARA U METALURŠKIM PROCESIMA

Prema Zakonu [6] sistem zaštite od požara obuhvata skup mera i radnji za planiranje, finansiranje, organizovanje, sprovođenje i kontrolu: mera i radnji za sprečavanje, izbijanje i širenje požara; otkrivanje i gašenje požara; spašavanje ljudi i imovine; zaštitu životne sredine; utvrđivanje i otklanjanje uzroka požara; pružanje pomoći kod otklanjanja posledica prouzrokovanih požarom.

U okviru sistema zaštite od požara i sistemskom pristupu zaštite od požara, dodatno je stavljen akcent na prevenciju i pripremu za situacije u kojima mogu nastati požari, odnosno, na preduzimanje preventivnih mera.

5.1 Stabilni sistemi za detekciju eksplozivnih smeša

Sve metode koje se koriste za detekciju i merenje koncentracije gasova u vazduhu mogu se podeliti u dve velike grupe. Ova podela izvršena je u zavisnosti od pristupa identifikacije gasa.

Kod prve grupe, određivanje koncentracije gasa zasniva na hemijskim i fizičko-hemijskim metodama, tj. molekul gasa delovanjem nekog reagensa se promeni i pređe u drugu molekularnu vrstu.

Drugu grupu čine fizičke metode. Kod njih u toku analize ne dolazi do promene molekularne vrste, već samo do promene unutrašnje energije molekula tog gasa.

Pored ovakve podele u literaturi se sreću i druge klasifikacije metoda za merenje koncentracije gasa. Jedna od klasifikacija jeste da se metode mogu podeliti u metode triju generacija. U metode prve generacije svrstavaju se obično hemijske metode merenja, dok u metode druge generacije spadaju fizičko-hemijske metode. Kod ovih poslednjih već postoji mogućnost dobijanja električnog signala o koncentraciji gasa ali tek posle neke hemijske promene molekula gasa. Međutim, fizičke metode koje, u suštini karakterišu rad u kontinualnom režimu, spadaju u metode treće generacije. Neke od ovih metoda pogodnije su za detekciju eksplozivnih gasova, a neke za detekciju toksičnih gasova.

Koja će se metoda u konkretnom slučaju odabrati umnogome zavisi od vrste gasa i tipa objekta. U svakom slučaju treba ići na metode koje karakterišu rad u kontinualnom režimu, među koje spadaju:

- kolorimetrijske metode,
- optičke metode,
- metode sa katalitički zagrejanom podlogom,
- metoda sa poluprovodničkim senzorom
- gasnogramatografske metode itd.

5.2 Sredstva za gašenje požara

Gorenje neke materije prestaje kad se eliminiše bilo koji od faktora koji je neophodan za sagorevanje, tako da se može reći da je gašenje požara proces, u čijem toku delovanjem sredstava za gašenje se prekida proces gorenja. Sredstvo koje se uvodi u proces gorenja a koje ima sposobnost da odstrani bilo koji od neophodnih uslova za gorenje i da trajno prekine proces gorenja, naziva se sredstvo za gašenje požara. To su materije koje su sposobne da prekinu proces sagorevanja, da ga uspore i dovedu u stanje da ne predstavlja opasnost. Prema načinu delovanja dele se na:

- sredstva koja deluju ugušujuće,
- sredstva koja deluju rashlađujuće,
- sredstva koja deluju antikatalitički.

Prah je sredstvo za gašenje požara sačinjeno od fino usitnjenih hemijskih proizvoda koji se sastoje od jedne ili više glavnih komponenti. Same komponente tretirane su aditivima da bi se poboljšale njihove karakteristike. U početku je upotreba praha bila ograničena samo na ručne aparate za gašenje. Samim razvojem požarne tehnike, omogućeno je uvođenje većih količina praha na vatrogasnim vozilima. U poslednje vreme uvode se i stabilna postrojenja za gašenje požara velikih kapaciteta sa automatskim aktiviranjem.

U metalurgiji je najzastupljenije gašenje požara M prahom jer se on razlikuje po principu gašenja od ostalih praškova. Osnovno korišćenje je za lake metale koje treba prvo izolovati od okolnog vazduha. Ovi praškovi stupaju u interakciju sa metalom, ili prekrivaju žarište sonom rastopinom. Ugušivanjem započet proces sagorevanja se prekida efektom izolacije gorive površine od okolnog vazduha. Prilikom gašenja postoji mogućnost da se iz metala ili sredstva za gašenje oslobađaju otrovne prašine, isparenja ili gasovi, pa je potrebno u prostorijama koristiti opremu za zaštitu respiratornih organa. Udisanje veće količine praha za gašenje požara lakih metala treba izbegavati i sprečiti, kao i dodir praha sa otvorenim ranama. Na našem tržištu postoji veći broj standardizovanih M praškova.

5.3 Aparati za gašenje požara

Uspešno gašenje požara moguće je organizovati samo uz primenu odgovarajuće opreme za gašenje. Uspešnosti intervencijama gašenja požara doprinose kvalitetna i pouzdana oprema kao i dobra obučenost ljudi. Savremena vatrogasna oprema umnogome olakšava akciju gašenja. Problemi nastaju, kako kod eksploatacije, tako i kod održavanja iste, a to pre svega zbog neredovne kontrole servisiranja i nedostatka rezervnih delova, posebne uvozne opreme, kao i kvalifikovanog osoblja za održavanje.

Mobilni aparati za gašenje požara podeljeni su na ručne prenosne i ručne prevozne. Ovi aparati služe uglavnom za gašenje početnih požara. Aparati za gašenje požara dele se i prema načinu izbacivanja sredstva za gašenje koje može biti pod pritiskom usled hemijske reakcije, pritiskom inertnog gasa sabijenog u čeličnoj boci ili rezervoaru aparata dejstvom ručne pumpe.

5.4 Evakuacija i spašavanje

Taktička dejstva vatrogasnih ekipa ne smeju biti stihijska i proizvoljna. Vatrogasnim ekipama koje su stigle na lice mesta treba jedinstveno rukovoditi. Potrebno je koordiniranim i usaglašenim akcijama uspešno izvršiti evakuaciju i spašavanje ugroženih ljudi. Operativnost u dejstvima rukovodioca akcije gašenja požara i ostalih komandira po određenim sektorima treba da obezbedi sinhronizovan rad u svim situacijama [7].

Rukovodilac akcije gašenja požara ima sledeća zakonska ovlašćenja [6]: da zabrani pristup nepozvanim licima na mesto požara; da naredi evakuaciju lica i imovine iz ugroženog prostora; da naredi prekid dovoda električnog napona, gasa i tečnog goriva; da naredi nesmetano snabdevanje vodom; da naredi upotrebu saobraćajnog sredstva za prevoz povredjenih; da naredi delimično ili potpuno rušenje objekta; da naredi nasilno ulaženje, otvaranje zaključanog prostora.

5.5 Obuka za zaštitu od požara

Shodno Zakonu [6], osnovna obuka iz oblasti zaštite od požara organizuje se za sve zaposlene najkasnije u roku od jedne godine od dana stupanja na rad.

Osnovnu obuku i praktičnu proveru znanja zaposlenih obavljaju ovlašćena pravna lica i lica koja rade na poslovima zaštite od požara. Provera znanja zaposlenih obavlja se jednom u tri godine. Zaposleni su u obavezi da prisustvuju obuci i proveru znanja iz oblasti zaštite od požara i da se u radu pridržavaju propisanih uputstava, upozorenja, zabrana, mera zaštite od požara kao i da u slučaju požara pristupe gašenju požara.

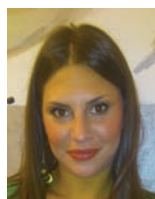
6. ZAKLJUČAK

Zaštita od požara, koja je bitna bez obzira o kojoj sferi života se radi, u delatnostima kakvi su metalurški procesi ima još veći značaj. Zapravo, eventualno loše izabrani, projektovani i instalirani sistemi za zaštitu od požara, nepridržavanje bezbedonosnim procedurama i druga odstupanja od potrebnih mera, neminovno dovode do narušavanja bezbednosti, zdravlja, imovine i životne sredine. Zaštita od požara u metalurškim procesima zahteva vrlo kompleksan i sveobuhvatan pristup. Ova kompleksnost proizilazi iz prisutnih požarnih opasnosti, koje u zavisnosti o kojoj oblasti metalurgije se radi, obuhvataju i prisustvo različitih zapaljivih i eksplozivnih gasova, prašine i drugih materija. Iako zaštita od požara ne pripada neposredno bezbednosti i zdravlju na radu, ove dve oblasti se međusobno permanentno prepliću. U tom smislu, unapređenje zaštite od požara u metalurškim procesima čini radnu okolinu značajno bezbednijom, a samim tim stvara pretpostavku za zdrav i produktivan radni ambijent.

7. LITERATURA

- [1] Škorić B. 2012. Zaštita na radu u metalurgiji i pri termohemijskoj obradi metala – skripta.: Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [2] Vidaković M. 1994. Termodinamika nekontrolisanog sagorevanja.: Prometej, Novi Sad.
- [3] Đorđević B., Valent V., Šerbanović S. 2007. Termodinamika sa termotehnikom.: Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd.
- [4] Mihajlović E., Mladan D., Janković Ž., 2009. Proces i sredstva za gašenje požara.: Fakultet zaštite na radu, Niš.
- [5] Vidaković M. 2008. Požar i arhitektonski inženjering.: Farenhajt, Beograd.
- [6] Anonimi. 2009. Zakon o zaštiti od požara. Službeni glasnik RS br. 111/09
- [7] Babić B. 2012. Evakuacija i spašavanje.: Visoka tehnička škola, Novi Sad

Kratka biografija:



Gordana Cvetinčanin rođena je u Beogradu 1989. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite na radu odbranila je 2014. godine.

PASIVNI UZORKIVAČI KOJI SE KORISTE ZA MONITORING POVRŠINSKIH VODA PASSIVE SAMPLERS USED IN SURFACE WATER MONITORING

Kristina Sabo, Maja Turk Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – U okviru rada predstavljena je analiza fundamentalnih fenomena na kojima se zasniva pasivno uzorkovanje (eng. *passive sampler, PAS*). PAS predstavlja savremenu i ekonomski isplativu tehniku za vremenski integrisana merenja koncentracionih nivoa zagađujućih materija prisutnih u različitim medijumima životne sredine, vazduhu, vodi i sedimentu, izuzetno pogodnu za različite tipove monitoringa. Podaci dobijeni pasivnom metodologijom uzorkovanja pružaju informacije o dugotrajnoj kontaminaciji vodenih ekosistema, mogu da posluže za verifikaciju rezultata dobijenih aktivnim uzorkivačima, kao i komparaciju visine koncentracionih nivoa na velikom broju prostorno udaljenih tačaka. U okviru rada dat je i pregled osnovnih grupa polutanata za čiji su se monitoring najčešće koristili pasivni uzorkivači.

Abstract – This paper presents the analysis of the fundamental phenomena of mass transfer and distribution processes, on which passive sampling (PAS) is based on. PAS represents a modern and economically cost-effective technique for time-integrated measurements of the concentration of pollutants present in various environmental media, air, water and sediment, very suitable for different types of monitoring. Data obtained by passive sampling methodology provide information about long-term contamination of aquatic ecosystems and it can be used to verify the results obtained by active samplers, as well as a comparison of the amount of concentration levels in a number of spatially distant points. This paper gives a review of the main groups of pollutants for which is used passive sampling methodology for monitoring.

Cljučne reči: Pasivno uzorkovanje/ Polutanti

1. UVOD

Pasivno uzorkovanje predstavlja savremenu tehniku za vremenski integrisana merenja koncentracionih nivoa zagađujućih materija prisutnih u različitim medijumima životne sredine, vazduhu, vodi i sedimentu, izuzetno pogodnu za različite tipove monitoringa.

Osnovne karakteristike date metode uzorkovanja su jednostavna konstrukcija uređaja, niska cena, tehička jednostavnost u radu, mogućnost kontinualnog rada tokom dužeg vremenskog perioda kao i činjenica da pasivnim uzorkivačima za rad nije potrebna električna energija.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Maja Turk-Sekulić.

2. PRIORITETNI ORGANSKI POLUTANTI U VODENIM SISTEMIMA

Specifični organski polutanti obuhvataju sve prioritetne i druge supstance koje se u značajnim količinama ispuštaju u vodene ekosisteme i koje, u skladu sa WFD (eng. Water Framework Directive) treba da budu identifikovane za određeni rečni sliv ili podsliv uz postavljanje standarda kvaliteta. Specifični organski polutanti mogu biti prirodnog (koncentrišu se u prirodnoj sredini kao posledica ljudskih aktivnosti) i sintetskog porekla (ne postoje u prirodi). Za formiranje lista specifičnih polutanata neophodno je imati podatke o njihovom korišćenju i izvorima, uticaju na status i rasprostranjenost u okolini. WFD predstavlja okvirnu direktivu evropske unije (EU) o vodama, a ujedno i najznačajniji zakonski instrument u oblasti monitoringa vodama.

Rezultati prvih istraživanja u okviru direktive pokazali su veoma zabrinjavajuće rezultate, pa se i mogućnost postizanja dobrog statusa voda u roku od 15 godina dovodi u pitanje. Osnovni uzroci ovakve situacije jesu poljoprivreda (zbog intenzivne implementacije veštačkih đubriva, pesticida i herbicida) i objekti kao što su akumulacije, brane, vodozahvati, kanalsanje reka za potrebe plovidbe, industrija (zbog neprečišćavanja otpadnih voda), itd.

Koncept prioriternih supstanci je uveden direktivom 76/464/EEC. Direktiva 76/464/EEC uvodi koncept Liste I i Liste II supstanci. Lista I sadrži pojedinačne supstance iz sledećih familija i grupa supstanci koje su odabrane na osnovu toksičnosti, perzistentnosti i bioakumulativnosti:

- ❖ Organohalogeni jedinjenja i supstance koje mogu formirati takva jedinjenja u akvatičnoj sredini;
- ❖ Organofosforna jedinjenja;
- ❖ Organokalajna jedinjenja;
- ❖ Materije za koje je dokazano da imaju kancerogena dejstva u ili preko akvatične sredine;
- ❖ Živa i njena jedinjenja;
- ❖ Kadmijum i njegova jedinjenja;
- ❖ Postojana mineralna ulja i ugljovodonici naftnog porekla;
- ❖ Postojane sintetičke materije koje mogu lebdeti, ostati u suspenziji, ili pasti na dno i koje mogu uticati na korišćenje voda;

Lista II sadrži supstance koje pripadaju familijama i grupama supstanci iz Liste I i određene pojedinačne supstance i kategorije supstanci koje pripadaju familijama i grupama supstanci iz dole navedene liste, a koje imaju štetan uticaj na vodenu sredinu i mogu biti karakteristične

za određenu oblast i zavise od karakteristika i lokacije vodoprijemnika u koji se ispuštaju: (Ivančev-Tumbas, 2009.)

3. EMERGENTNE SUPSTANCE

Emergentne supstance su zagađujuće materije koje trenutno nisu uključene u rutinske programe monitoringa, a koje mogu biti kandidati za regulaciju u budućnosti, u zavisnosti od nalaza o njihovoj toksičnosti, potencijalnim zdravstvenim efektima, mišljenju javnosti i od praćenja podataka o njihovom pojavljivanju u raznim segmentima životne sredine. U emergentne supstance spadaju:

- ❖ Globalne organske zagađujuće supstance (usporivači gorenja- PBDE, perfluorna jedinjenja (PFC) i siloksani) Usporivači gorenja su hemikalije koje usporavaju širenje ili smanjuju intenzitet vatre.

Perfluorna jedinjenja (PFCs) se koriste za proizvodnju boja (radi lakšeg razmazivanja boje), u proizvodnji tekstila i spadaju u gasove staklene bašte.

Siloksani se koriste u proizvodnji sredstava za ličnu higijenu (dezodoransi, kozmetički preparati, lubrikanti), kao aditivi u hrani i u sapunu.

- ❖ Farmaceutici i sredstva za ličnu higijenu (svi prepisani lekovi, dijetetski suplementi, mirisi, sapuni, balzami, kreme za sunčanje, kozmetički proizvodi, kofein i nikotin, i dr.)

Farmaceutski preparati (analgetici, antibiotici, beta blokatori, sredstva protiv dijabetesa, kontraceptivi, antidepresivi, i dr.) čine oko 20% ukupne proizvodnje hemikalija.

Velike količine sastojaka šampona, produkata za negu kože, zuba, sapuna, sredstava za zaštitu od sunca, parfema, sredstava za negu kose se emituju svakodnevno i neke od ovih komponenti, čak i ako su biorazgradive, usled stalne emisije dobijaju epitet "perzistentan", jer kontinualna emisija onemogućava eliminaciju polutanata iz okoline biorazgradnjom.

- ❖ Hormonski aktivne supstance (prirodni i sintetički hormoni, industrijske hemikalije i pesticidi)

Grupa hormonski aktivnih supstanci (eng. Endocrine Disrupting Compounds, EDCs) deluju na endokrini sistem, utiču na normalan rast, razvoj i reprodukciju i imaju negativne efekte na zdravlje više generacija, oponašajući, pojačavajući ili inhibirajući aktivnost hormona.

- ❖ Nanočestice (fulereni, nanotube, kvantne tačke, nanoprah, prirodne čestice - čađ)

Nanomaterijali su materijali sa morfološkim specifikumima sa strukturom manjom od jedne desetine mikrometra u najmanje jednoj dimenziji.

- ❖ Industrijske hemikalije

- ❖ Biološki metaboliti i toksini (Barceló, Petrovic, 2008.)

4. PERZISTENTNI ORGANSKI POLUTANTI

Jedna od glavnih konvencija internacionalnog upravljanja opasnim hemikalijama je Stokholmska konvencija o perzistentnim organskim polutantima (eng. Persistent Organic Pollutants, POPs). Konvencija je stupila na snagu maja 2004. godine. Konvencija pruža okvir, koji se bazira na principu predostrožnosti, za eliminaciju proizvodnje, upotrebe, uvoza i izvoza dvanaest prioritarnih

perzistentnih organskih polutanata (POPs), bezbedno rukovanje njima i odlaganje, kao i eliminacija ili smanjenje slučajne emisije pojedinih POPs. Kriterijumi koji karakterišu POPs su navedeni u Aneksu D u Stokholmskoj konvenciji. POPs ispoljavaju određene karakteristike:

- ❖ Otpornost

- Dokaz da je poluživot hemikalije u vodi veći od dva meseca, da je vreme poluraspada u zemljištu veće od šest meseci, ili da je vreme poluraspada u sedimentu veće od šest meseci; Dokaz da je hemikalija dovoljno perzistentna da opravda svoje razmatranje u okviru ove konvencije;

- ❖ Bioakumulacija

- Dokaz da je biokoncentracijski faktor ili faktor bioakumulacije određene hemikalije u vodenim organizmima veći od 5000, ili da je $\log K_{ow}$ veći od 5;

- Dokaz da hemikalija izaziva druge razloge za zabrinutost, kao što su visoka bioakumulacija u drugim vrstama, visoka toksičnost ili ekotoksičnost;

- Praćenje podataka u živom svetu ukazuje da je potencijal bioakumulacije hemikalije dovoljan da opravda svoje razmatranje u okviru ove Konvencije;

- ❖ Mogućnost dalekosežnog dometa hemikalije

- Mereni nivoi hemikalija na udaljenim lokacijama od izvora njene emisije koje su potencijalni problem;

- Monitoring podataka pokazuje da se dalekosežni transport hemikalije kroz životnu sredinu vrši preko vazduha, vode ili migratornih vrsta;

- Ekološke osobine i/ili modelovani rezultati pokazuju da hemikalija ima potencijal za dalekosežnim transportom kroz životnu okolinu putem vazduha, vode ili migratornih vrsta, sa potencijalom za transport na lokacijama udaljenim od izvora njenog oslobađanja. Za hemikaliju koja se prenosi preko vazduha, poluživot u vazduhu treba da bude veći od dva dana;

- ❖ Neželjena dejstva

- Dokazi štetnih efekata na ljudsko zdravlje i životnu sredinu;

- Podaci o toksičnosti ili ekotoksičnosti koju ukazuju na potencijalnu štetu na ljudsko zdravlje i životnu sredinu;

5. PASIVNA METODOLOGIJA UZORKOVANJA POVRŠINSKIH VODA ZA DETEKCIJU REZIDUALNIH NIVOVA ORGANSKIH POLUTANATA

Razvojna alternativna strategija tradicionalnim metodama uzorkovanja površinskih voda jeste primena pasivnih uzorkivača, koji se postavljaju u dužem vremenskom periodu (od nekoliko dana do nekoliko nedelja), kako bi obezbedili dobijanje prosečnih koncentracionih vrednosti (eng. time-weighted average concentrations, TWA). Pasivno uzorkovanje je tehnika uzorkovanja, koja se relativno jednostavno primenjuje, bazirana na nemehaničkim uzorkivačima jednostavne konstrukcije, koji često sadrže pojedinačne polimerne sorpcione medijume.

U većini slučajeva, pasivni uzorkivači ne zahtevaju bilo kakav eksterni izvor energije da bi funkcionisali. Ovi uređaji mogu biti postavljeni u većini akvatičnih sistema (slatki i slani), i u odgovarajućim postrojenjima za tretman vode, što ih čini idealnim za monitoring kroz

celokupni ciklus obrade, pa čak i na udaljenim tačkama sa minimumom infrastrukture. Takođe, pasivni uzorkivači doprinose porastu stepena senzitivnosti kasnijih analitičkih metoda, s obzirom na to da se unutar polimernog sorpcionog medijuma vrši pre-koncentrovanje i čuvanje analita. Za razliku od mnogih konvencionalnih metoda, to omogućuje povećanje stepena osetljivosti za širok opseg komponenata i poboljšanje stabilnosti analita unutar uzorka, bez dodatnih tretmana (podešavanja pH vrednosti, itd.). U nekim slučajevima, primena pasivnih uzorkivača omogućuje redukciju, ili čak potpunu eliminaciju upotrebe velikih količina određenih ekstrakcionih rastvarača.

Do danas, komercijalno je dostupan veliki broj uzorkivača različitih konstrukcionih rešenja, postoje definisani standardi i zvanične metode (ASTM, EPA, NIOSH, CEN i ISO protokoli) za korišćenje ovih uređaja. U novije vreme uspostavljene su monitoring mreže širom sveta, koje koriste pasivne uzorkivače vazduha za praćenje perzistentnih organskih polutanata na globalnom nivou.

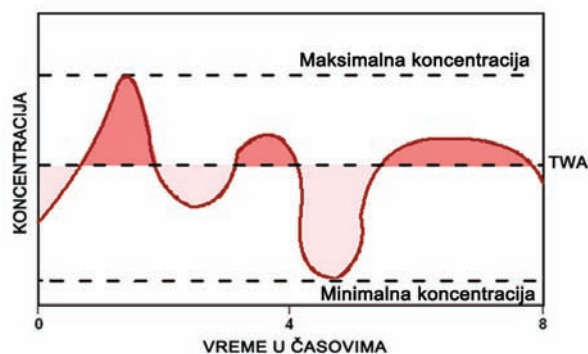
Nakon primene uzorkivača sa semi-permeabilnim membranama (SPMD), dizajniranih sredinom 90-ih godina prošlog veka, pasivni uzorkivači su počeli široko da se primenjuju u monitoringu perzistentnih organskih polutanata i drugih nepolarnih organskih jedinjenja u vodenim sredinama. Skoro deset godina kasnije, metodologija pasivnog uzorkovanja, pogodna je za uzorkovanje hidrofилnih organskih jedinjenja (uključujući moderne pesticide, farmaceutike i proizvode za ličnu negu). Od tada, naglo raste broj publikacija o razvoju, optimizaciji rada i primeni na terenu pasivnih uzorkivača za emergentne supstance prisutne u akvatičnim sistemima. U skorije vreme objavljen je veliki broj članaka koji opisuju dizajn, postupak kalibracije, procene kvaliteta i primenu različitih tipova uređaja za monitoring vodene sredine kao i nekoliko revijalnih članaka o mogućoj primeni pasivnih uzorkivača u praćenju prisustva industrijskih emergentnih supstanci u vodenim sredinama.

6. KONCEPT PASIVNOG UZORKOVANJA

Pasivno uzorkovanje (PAS) je bazirano na primeni uzorkivača za *in-situ* merenja ili rad u laboratorijskim uslovima, sposobnim da kolektuju zagađujuće materije rastvorene u čitavoj zapremini vodnog tela ili vodi smeštenoj u sedimentnim porama. Ovaj tip akumulacije nastaje usled prirodne difuzije, u periodu od nekoliko dana do nekoliko nedelja. Zagađujuće materije, akumulirane u medijumu postavljenih uzorkivača, se nakon toga ekstrahuju i mere se njihovi nivoi koncentracije. Dobijene vrednosti predstavljaju prosečne koncentracije u vodi ili ravnotežne koncentracije u intersticijalnoj vodi sedimenta. To u vremenskim koordinatama omogućava dobijanje reprezentativnog uzorka, ili sa kvantitativnog aspekta dobijaju se koncentracioni nivoi u potpunosti rastvorenih zagađujućih materija u vodi i vodi sedimenta. Čak i za jedinjenja koja su u rastvorenoj fazi vodenog ekosistema prisutna u ekstremno niskim koncentracijama, primarno akumulirana u bioti kroz ishranu, pasivni uzorkivači su u mogućnosti da ekstrahuju količine rezidua dovoljne za detekciju. Pasivno uzorkovanje se uspešno primenjuje i u

okviru serija sedimentnih ekstrakcija u laboratorijskim uslovima, kojima se kvantifikuju koncentracije polutanata u pornoj vodi i procenjuje biodostupna frakcija kontaminanta.

Osnovna prednost kinetičkog ili integrativnog uzorkovanja je da su čak i zagađujuće materije poreklom iz epizodnih događaja, koji se najčešće ne mogu detektovati tačkastim, konvencionalnim uzorkovanjem (eng. spot sampling), kolektovane u medijumu uzorkivača. Ovo omogućuje merenje u dužem vremenskom periodu prosečnih koncentracionih nivoa polutanata (TWA) analizom jednog uzorka (ekstrahovanog iz pasivnog uzorkivača). To daje znatno relevantniju sliku o nivoima zagađujućih materija u određenom okruženju, u odnosu na metodu periodičnog konvencionalnog uzorkovanja (Slika 1.).



Slika 1. Prosečne vrednosti koncentracije zagađujuće materije u integralnom vremenskom periodu

7. PREDNOSTI I MANE PASIVNE METODOLOGIJE UZORKOVANJA

Neke od najvažnijih karakteristika koje visoko plasiraju pasivnu metodologiju uzorkovanja u oblasti analize polutanata u akvatičnim sistemima su:

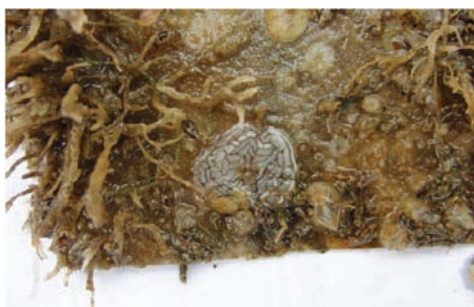
- ❖ *Visoka osetljivost.* Visoka osetljivost kod pasivnog uzorkovanja često omogućava da se odredi koliko su koncentracije supstanci ispod dozvoljenog nivoa. Kada se pasivnim uzorkovanjem utvrdi da su koncentracije daleko ispod dozvoljenog nivoa, učestalost uzorkovanja može da se proredi, čime se smanjuju troškovi. Pored toga, moguće je rano detektovati postepeni porast koncentracije supstanci, tako da se mogu preduzeti rani koraci kako bi se sprečilo prekoračenje dozvoljene granice koncentracije.
- ❖ *Mogućnost merenja prosečnih koncentracija tokom vremena.* Pasivnom metodologijom uzorkovanja se dobija vremenski-integrirana koncentracija, koja se koristi za proveru usaglašenosti sa prosečnim koncentracionim standardima tokom vremena, kao što je Prosečni godišnji standard kvaliteta životne sredine (eng. Annual-averaged Environmental Quality Standard, AA-EQS). Sve vrste fluktuacija u koncentraciji tokom perioda izlaganja su osrednjene.
- ❖ *Mogućnost merenja koncentracije slobodno rastvorene supstance.* Glavna prednost pasivnog

uzorkovanja prilikom utvrđivanja koncentracije slobodno rastvorene supstance u vodi je ta da, za razliku od koncentracije u ukupnoj zapremini vode, nema potrebe za korekcijom koncentracije za lokalne uslove, kao što su koncentracije suspendovane materije i DOC. Rezultati pasivnog uzorkovanja sa različitih lokacija monitoringa se otuda mogu porediti direktno bez ikakvih prethodnih korekcija.

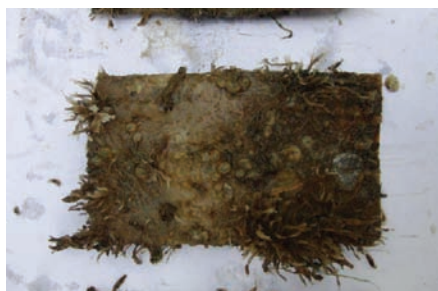
- ❖ *Razdvajanje sredine i supstance koja se meri.* Pasivno uzorkovanje već odvaja supstance koje se mere iz lokalnog matriksa na terenu, što rezultuje relativno čistim ekstraktima.

Nedostaci pasivne metodologije uzorkovanja su:

- ❖ *Bioobrastanje površine uzorkivača.* Kada je pasivni uzorkivač izložen vodenom sistemu, interaguje sa svim vrstama akvatičnih organizama. Mnogi organizmi koji žive u vodi se nasele na uzorkivač, tako da može da postane potpuno obrastao tokom izlaganja dužem vremenskom periodu. Ovo obrastanje može da utiče na brzinu unosa supstance (Slika 2. i 3.).



Slika 2. Bioobrastanje površine uzorkivača



Slika 3. Bioobrastanje površine uzorkivača

- ❖ *Period izlaganja.* Pasivni uzorkivači se čvrsto montiraju, pa se retko izgube. Ukoliko se uzorkivači ipak izgube ili budu ukradeni, oštećeni tokom transporta ili na drugi način, ili kad je analiza u laboratoriji neuspešna, nije moguće sakupiti novi uzorak brzo naredni dan zbog potrebnog perioda izlaganja od nekoliko dana ili nedelja, u zavisnosti od ciljnog jedinjenja.

8. ZAKLJUČAK

Pasivna metodologija uzorkovanja površinskih voda je u poslednjih nekoliko godina ostvarila značajan napredak i značajno doprinela monitoringu zbog niza prednosti u odnosu na druge metode uzorkovanja. Dalji izazov predstavlja povećanje robusnosti, smanjenjem ili kontrolisanjem spoljašnjih uticaja i bioobrastanja na performans uzorkivača. Razvoj efikasne kontrole i metode validacije kvaliteta vodnih sistema kod pasivnih tehnika uzorkovanja, od velike je važnosti za sticanje opšte prihvaćenosti kao tehnologije u regulatornim programima

9. LITERATURA

- [1] Alvarez D.A, Petty J.D, Huckins J.N, Jones-Lepp T, Getting D.T, Goddard J, Manahan S.E. 2004. Development of a passive, in situ, integrative sampler for hydrophilic organic contaminants in aquatic environments. *Environ. Toxicol. Chem.*, 23 (7): 1640-1648.
- [2] Barceló D., Petrovic M. 2008. *Emerging Contaminants from Industrial and Municipal Waste: Occurrence, Analysis and Effects.* Berlin, Nemačka: Springer-Verlag.
- [3] Ivančev-Tumbas I. 2009. *Organski ksenobiotici u preradi vode za piće.* Novi Sad, Srbija: Prirodno-matematički fakultet.

Kratka biografija:



Kristina Sabo rođena je u Novom Sadu 1989. godine. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine odbranila je 2014. god.



Dr Maja Turk Sekulić je rođena 1976. godine u Novom Sadu. Doktorirala je 2009. godine na Fakultetu tehničkih nauka. Uža oblast interesovanja je Inženjerstvo zaštite životne sredine.

PSEUDO-PERZISTENTNI POLUTANTI U POVRŠINSKIM SLOJEVIMA ZEMLJIŠTA**PSEUDO-PERSISTENT POLLUTANT IN THE SURFACE SOIL LAYERS**Miloš Stankov, Maja Turk Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ŽIVOTNE SREDINE**

Kratak sadržaj – U okviru rada opisano je uzorkovanje površinskih slojeva obradivog zemljišta (kompozitni uzorak sa dubine od 30 cm) realizovano agrohemijskom sondom, na 30 odabranih tačaka vojvođanskog regiona, lociranih pored frekventnih saobraćajnica i u blizini industrijskih zona. Prikupljeni uzorci adekvatno su pripremljeni i u njima su urađene kvalitativne i kvantitativne analize na prisustvo emergentnih supstanci – organohlornih pesticida (DDT, heptahlor i endosulfan) i rezidua metala (Pb, As, Cu, Zn i Cr). Nakon dobijenih rezultata, krajnji zadatak rada bila je elaboracija sprovedenog monitoringa.

Abstract – In the paper, the agrochemical probe realized sampling of the surface layers of cultivated soil (a composite sample with a depth of 30 cm), at 30 selected points of the Vojvodina region, located near roads and near the industrial zone was presented. The collected samples were adequately prepared and qualitative and quantitative analyzed on the presence of emerging substances - the organochlorine pesticides (DDT, heptachlor and endosulfan) and the residual of metals (Pb, As, Cu, Zn and Cr). The end task of the paper was the elaboration of conducted monitoring.

Ključne reči: Pseudo-perzistentni polutanti, emergentne supstance, pesticidi, metali, obradivo zemljište.

1. UVOD

Poljoprivredno zemljište predstavlja osnovni agrarni resurs na kojem se bazira poljoprivredna proizvodnja, ono je osnov ljudskog opstanka i mnogih drugih organizama. Sadašnji ekonomski položaj poljoprivrede kod nas povećava pritisak na zemljoradnike da intenzivno koriste zemljište, često preko granica koje su zaista održive. Na području regiona Vojvodine privreda je zasnovana na velikom bogatstvu kvalitetnog obradivog zemljišta, koje čini 84% njene ukupne površine, čija je prirodna plodnost poboljšana mrežom kanala za navodnjavanje. Od 1,78 miliona hektara obradive zemlje oko 0,5 miliona je drenirano.

Pesticidi su nezaobilazni segment poljoprivredne proizvodnje u čijem razvoju se teži ka sintezi jedinjenja koja će imati potrebnu efikasnost i selektivnost, dovoljnu dužinu zadržavanja na objektu i povoljne toksikološke i ekotoksikološke karakteristike, kako bi imali što manji neželjeni uticaj na životnu sredinu u celini [1]. Teški metali se prirodno nalaze u zemljištu, u određenim koncentracijama, i vode poreklo od matične stene,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Maja Turk Sekulić, docent.

odnosno supstrata na kojem je zemljište nastalo. U površinskim horizontima zemljišta teški metali se često mogu naći i kao posledica različitih ljudskih aktivnosti [2].

2. KARAKTERISTIKE EMERGENTNIH (PSEUDO-PERZISTENTNIH) PESTICIDA I METALA**2.1. Emergentni pesticidi**

Pesticidi, ili sredstva za zaštitu bilja, zajedničko je ime za sva jedinjenja koja su proizvedena za primenu u poljoprivrednoj proizvodnji kako bi se sprečili ili ograničili štetni efekti bioloških agenasa, kao što su insekti, glodari, uzročnici biljnih bolesti, nepoželjne biljne vrste (korovi) i drugi.

Organohlorni pesticidi kao emergentni polutanti, spadaju u grupu sintetizovanih organskih jedinjenja, koji se pre svega, upotrebljavaju u poljoprivredi pri kontroli štetočina na usevima. Najznačajniji predstavnici organohlornih pesticida, pripadaju podgrupi insekticida, a njih čine DDT i metaboliti (DDD i DDE), endosulfan i heptahlor.

Mehanizam dejstva organohlornih pesticida bazira se na izmeni pri transferu signala duž nervnog vlakna i preko sinapsi sa jednog nerva na drugi ili sa nerva do mišićnog vlakna. Transfer signala duž nerva ostvaruje se promenom električnog potencijala membrane nervne ćelije, što je omogućeno kretanjem jona u i izvan ćelije. Na kraju nerva, transfer signala vrši se preko sinapsi do sledeće nervne ćelije, oslobođanjem neurotransmitera kao što je acetilholin. Organohlorni pesticidi inhibiraju ovaj proces, onemogućavaju normalnog rasprostiranja nervnih signala. Organohlorni pesticidi pre svega uzrokuju promenu kretanja jona preko membrana nervnih ćelija, menjajući sposobnost aktivacije nerva.

Organohlorni pesticidi se odlikuju relativno malim naponom pare, takođe, to su jedinjenja velikih molekulskih masa. Napolarna struktura organohlornih pesticida čini ih slabo rastvorljivim u vodi, ali, s druge strane, dobro su rastvorljivi u mastima i uljima. Velika sposobnost ka procesima bioakumulacije u masnim tkivima organizama, kao i stalni porast koncentracije u svakoj narednoj karici lanca ishrane, čini ih značajnim sa stanovišta zaštite životne sredine. Bioakumulacija, odnosno lipofilnost organohlornih pesticida definisana je vrednošću $\log K_{ow}$, koja se kreće u opsegu od 2 do 6.5. Posebno su izražena svojstva bioakumulacije pri vrednostima K_{ow} većim od 5.

Organohlorni pesticidi su stabilna, teško degradibilna jedinjenja i veoma su rezistentni prema biotičkoj i abiotičkoj degradaciji u životnoj sredini. Mogu biti prisutni u životnoj sredini godinama, pa čak i dekadama. Poluisparljiva su jedinjenja koja ulaze u atmosferu i transportuju se na velike udaljenosti, uglavnom u vazdušnoj masi. Perzistentnost organohlornih pesticida

zavisi od fizičkih karakteristika medijuma u kome se nalaze, kao što su pH vrednost, temperatura, vlažnost i svetlost. Takođe, u zemljištu mogu biti izloženi uticaju mikroorganizama, koji su sposobni da degradiraju organohlorne pesticide.

2.2. Emergentni metali

Emergentni metali, u koje spadaju olovo, arsen, bakar, hrom i cink, u zemljištu se nalaze različito raspoređeni između čvrste i tečne faze. Iz atmosfere suvom depozicijom ili u obliku padavina metali dospevaju i talože se na zemljištu kao i na dnu vodenih površina u obliku teško rastvorljivih jedinjenja. Ponašanje emergentnih metala u zemljištu uslovljeno je mnogobrojnim faktorima koji mogu uticati na njihovu mobilnost i akumulaciju od strane biljaka, a najznačajniji su reakcija zemljišta, sadržaj organske materije i koloidne gline. Pored ovih, i drugi faktori mogu uticati na njihovu mobilnost i štetno dejstvo kao što su vlažnost, sadržaj kalcijum-karbonata, hidratirani oksid gvožđa i aluminijuma, kapacitet razmene katjona, redoks potencijal, nivo podzemne vode i dr. Kiselost zemljišta utiče na specijaciju metala, transport i biodostupnost. Smanjenje pH vrednosti sa 7 na 4 povećava mobilnost metala u zemljištu. Smanjenje pH za jednu jedinicu povećava koncentraciju metala.

2.3. Određivanje rezidualnih nivoa emergentnih pesticida i metala

Osnovni zadatak master rada bio je realizacija monitoringa emergentnih organohlornih pesticida i metala u sistemu obradivog zemljišta poljoprivrednog regiona u cilju procene stepena kontaminacije datog medijuma životnog okruženja.

U okviru eksperimentalnog dela master rada realizovano je uzorkovanje površinskih slojeva zemljišta, izvršena priprema i analiza uzoraka na prisustvo emergentnih supstanci (DDT i metaboliti (DDD i DDE), heptahlor, endosulfan, olovo, arsen, bakar, hrom i cink), kao i elaboracija dobijenih rezultata ispitivanja. Svi uzorci su kolektovani na području poljoprivrednog regiona Pokrajine Vojvodine. Određivanje rezidua organohlornih pesticida i metala u zemljištu obavljeno je u nacionalnoj laboratoriji koja je akreditovana od strane Akreditacionog tela Srbije, prema standardu SRPS ISO 17025:2006. Analizom je obuhvaćeno ukupno 31 uzorak u periodu od pet godina (2008.-2012.).

Svi lokaliteti uzorkovanja površinskih slojeva zemljišta kolektovani su na području opštine grada Novog Sada. Kompletan set odabranih lokaliteta, klasifikovan je u dve osnovne kategorije:

1. Lokacije pored frekventnih saobraćajnica i
2. Lokacije u blizini industrijskih zona.

Na lokalitetima uzorkovanja uzimane su GPS koordinate pomoću uređaja:

- GARMIN Eltrex Venture i
- Trimble Juno SC handheld.

Zemljište je uzorkovano u narušenom stanju, agrohemijskom sondom iz površinskog sloja do dubine od 30 cm, po metodologiji Sistema kontrole plodnosti zemljišta, tako da jedan prosečan uzorak predstavlja 25-30 pojedinačnih uzoraka zemljišta.

Uzimanje uzorka obavljeno je sondom ili ašovom na dubini od 0-30 cm, nakon čega se izvadi grumen zemlje. Uz ivicu rupe ponovo se zaroni ašov pod uglom od 90° - od površine do dubine do 30 cm. Nakon toga se vadi ašov sa zemljom, tako da ona ostane na ašovu pri polaganju na tlo. Potom se po zemlji koja je na ašovu, nožem napravi „kaiš“, širine 3-4 cm po sredini ašova do njegovog vrha, tj. do dubine od 30 cm. Ostatak zemlje na ašovu (levo i desno) se odbacio, a „kaiš“ zemlje se ubacio u čistu kofu. Postupak uzimanja uzorka se ponovi sa 20-25 ravnomerno raspoređenih mesta po celoj površini parcele, pri čemu se pojedinačni uzorci ubacuju u istu kofu. Nakon uzimanja poslednjeg pojedinačnog uzorka, zemlja u kofi se izmeša, usitne se veće grudve i odstrani kamenje i biljni delovi. Nakon ponovljenog mešanja zemlje u kofi, u polietilensku vrećicu se stavi oko 0.5-1 kg zemlje.

Emergentni pesticidi. Rezidue organohlornih pesticida ekstrahovane su mešavinom rastvarača u sokslet-aparatu (US EPA metoda 3540C), a dobijeni ekstrakt je prečišćen na koloni silika gela (US EPA metoda 3630C). Analiza prečišćenih ekstrakta pesticida izvršena je pomoću kapilarne gasne hromatografije na gasnom hromatografu Agilent 6890NI, sa masenim detektorom Agilent 8975B MSD (US EPA metoda 8270D).

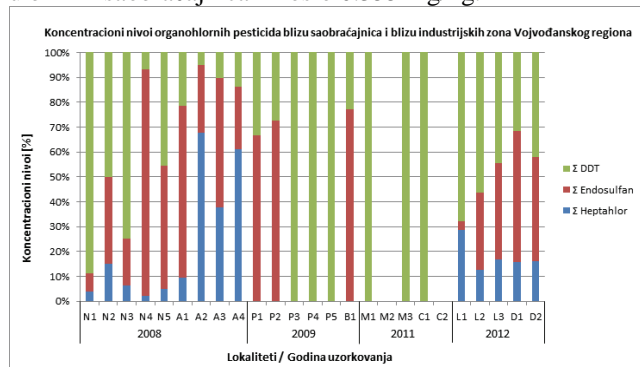
Hromatografija predstavlja fizičko-hemijsku metodu koja omogućava razdvajanje, identifikaciju i kvantitativno određivanje organohlornih pesticida prisutnih u uzorcima zemljišta. Razdvajanje spustance vrši se na način njihove raspodele između dve faze u dodiru, od kojih je jedna nepokretna, a druga pokretna. Raspodela je posledica različitih interakcija molekula supstanci sa pokretnom (mobilnom) i nepokretnom (stacionarnom) fazom, što rezultuje različitim brzinama njihovog kretanja. Gasni hromatograf omogućava razdvajanje komponenata iz smeše, dok je uloga masenog spektrometra obezbeđivanje konačne identifikacije i kvantifikacije supstanci od interesa. Rad sistema gasnog hromatografa i masenog spektrometra (GC/MS) može se predstaviti u nekoliko osnovnih koraka, u koje spadaju: ekstrakcija jedinjenja (smeše) iz uzorka, separacija smeše na komponente i detekcija, odnosno identifikacija i kvantifikacija pojedinačnih komponenata.

U Republici Srbiji ne postoji zakonom regulisana vrednost za maksimalno dozvoljene količine (MDK) pesticida u poljoprivrednom zemljištu. Postoji samo predlog da MDK za zbir DDT-a i njegovih metabolita bude 0.1 mg/kg apsolutno suve zemlje (a.s.z.). „Prema nemačkom zakonu (Federal soil protection and contaminated sites ordinance – BBodShV, 1999) razgraničen je uticaj prisustva organskih kontaminanata u zemljištu na ljude, biljke i na podzemne vode.

Na osnovu sprovedenih analiza poljoprivrednog zemljišta u periodu od 2008. do 2012., utvrđeno je da je DDT u uzorcima zemljišta bio najzastupljeniji (Grafik 1.), dok je 2008. godine detektovan najviši nivo DDT-a i njegovih metabolita (DDD i DDE) od 0.537 mg/kg na lokalitetu (N1) u blizini saobraćajnica, čime je prekoračena nacionalna predložena vrednost od 0.1 mg/kg.

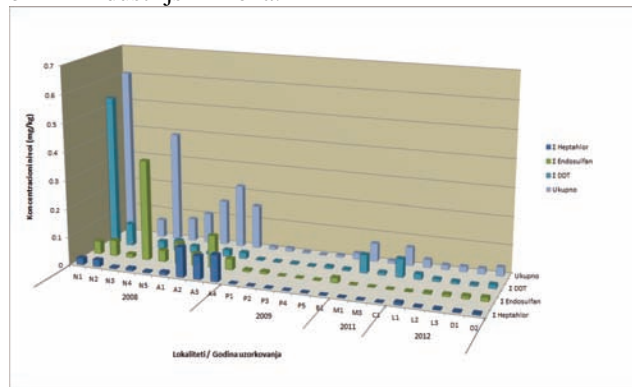
Najviši koncentracioni nivoi heptahloru i endosulfanu detektovani su 2008. godine, pri čemu je heptahlor detektovan u uzorku poljoprivrednog zemljišta na lokalitetu (A2) u blizini industrijske zone (0.107 mg/kg),

dok je koncentracijski nivo endosulfana na lokalitetu (N4) u blizini saobraćajnica iznosio 0.355 mg/kg.



Grafik 1. Raspodela emergentnih organohlornih pesticida u uzorcima poljoprivrednog zemljišta na području vojvođanskog regiona u periodu od 2008. do 2012. godine

Sadržaji emergentnih pesticida u preostalim uzorcima poljoprivrednog zemljišta, za period od 2008. do 2012., kreću se u znatno nižim granicama. Opseg koncentracija DDT-a i metabolita u uzorcima poljoprivrednog zemljišta sa lokaliteta u blizini saobraćajnica i industrijskih zona se kretao od 0.002 do 0.079 mg/kg. Opseg koncentracija endosulfana iznosio je od 0.001 do 0.115 mg/kg, dok se raspon nivoa heptahlor kretao od 0.002 do 0.094 mg/kg. Koncentracijski nivoi emergentnih organohlornih pesticida u zemljištu na lokalitetima vojvođanskog regiona prikazani su grafički (Grafik 2.) Pri analizama uzoraka poljoprivrednog zemljišta u 2010. godini na lokaliteta u blizini saobraćajnica nije detektovano prisustvo emergentnih organohlornih pesticida, dok za istu godinu nije sprovedena analiza uzoraka lokaliteta u blizini industrijskih zona.



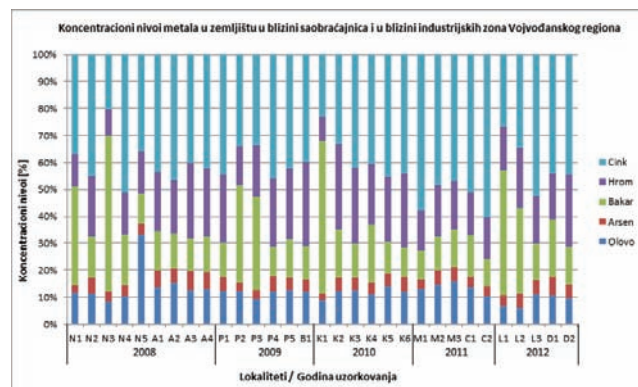
Grafik 2. Prikaz koncentracijskih nivoa emergentnih organohlornih pesticida u zemljištu na lokalitetima vojvođanskog regiona u periodu od 2008. do 2012. godine

Emergentni metali. Prisustvo rezidua metala izvršeno je najpre razaranjem zemljišta u zatvorenom mikrotalasnom sistemu ETHOS1 Milestone, metodom US EPA 3051a, a zatim analizom na aparatu Vista Pro – Varian, metodom indukovanu spregnute plazme sa atomskom emisijom spektroskopijom (ICP-AES) (US EPA metoda 6010C). Atomska emisijna spektroskopija se zasniva na ispitivanju elektromagnetnog zračenja koje emituje ispitivana supstanca (npr. metal), a koja se pobuđuje (ekscituje) iz odgovarajućeg izvora. Jedna od najvećih

prednosti ICP-AES kao metode je postizanje visokih temperatura (5000-7000°C), što omogućava efikasnu ekscitaciju mnogih elemenata u koje spadaju emergentni metali. Rad samog ICP-AES može se opisati u nekoliko faza, u koje spadaju: uvođenje uzorka; stvaranje emisije; sakupljanje i detekcija emisije; obrada signala.

Prema zakonodavstvu Republike Srbije maksimalno dozvoljene količine metala (MDK) u zemljištu definisane su „Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja“ („Sl. glasnik RS“, br. 23/94). Prema navedenom pravilniku u „opasne materije“ spadaju olovo, arsen i hrom, dok u „štetne materije“ spadaju bakar i cink.

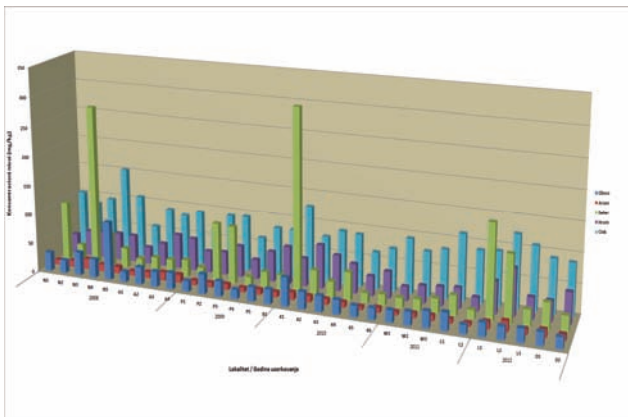
Sprovedenim analizama uzoraka poljoprivrednog zemljišta na lokalitetima u blizini saobraćajnica i industrijskih zona u periodu od 2008. do 2012. godine, uočavaju se prekoračenja graničnih vrednosti bakra prema Pravilniku (100 mg/kg), na pojedinim lokalitetima, izuzev 2011. godine. Prekoračenja MDK bakra u uzorcima zemljišta dobijena su na lokalitetima u blizini saobraćajnica. U 2008. na lokalitetima N1 i N3 sadržaj bakra je iznosio 100.90 mg/kg i 273.90 mg/kg. 2009. na lokalitetu K1 koncentracija bakra je iznosila 307.80 mg/kg, dok su na lokaliteta L1 i L2 u 2012. nivo bakra iznosili 158.2 mg/kg i 112.5 mg/kg. Detektovane su povišene koncentracije hroma na lokalitetima B1 (2009), K2 (2010) i L2 (2012), koje su niže od MDK vrednosti od 100 mg/kg (63.25 mg/kg, 73.93 mg/kg i 79.2 mg/kg). Na lokalitetu N5, u uzorku zemljišta koje se nalazi u blizini saobraćajnice, 2008. godine detektovan je visok sadržaj olova (98.78 mg/kg), koji je nešto niži od MDK vrednosti od 100 mg/kg. Raspodela emergentnih metala u uzorcima poljoprivrednog zemljišta na području vojvođanskog regiona prikazana je grafički (Grafik 3).



Grafik 3. Raspodela emergentnih metala u uzorcima poljoprivrednog zemljišta na području vojvođanskog regiona od 2008. do 2012. godine

Opsezi rezidualnih nivoa olova (15.93 – 48.74 mg/kg), arsena (5.51 – 18.1 mg/kg), bakra (14.65 – 98.85 mg/kg), hroma (22.89 – 60.39 mg/kg) i cinka (56.22 – 60.36 mg/kg) na preostalim lokalitetima uzoraka poljoprivrednog zemljišta bili su niži od MDK vrednosti propisanih Pravilnikom.

Koncentracijski nivoi emergentnih metala u zemljištu na lokalitetima vojvođanskog regiona prikazani su grafički (Grafik 4).



Grafik 4. Prikaz koncentracionih nivoa emergentnih metala u zemljištu na lokalitetima vojvođanskog regiona u periodu od 2008. do 2012. godine

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu realizovanog monitoringa emergentnih pesticida (DDT i metabolita DDD i DDE, heptahlor i endosulfan) i emergentnih metala (olovo, arsen, bakar, hrom i cink), na području vojvođanskog regiona u uzorcima površinskih slojeva poljoprivrednog zemljišta konstatovano je prisustvo određenih EmS u određenom broju uzoraka. Kao najfrekventnije detektovan emergentni pesticid registrovan je DDT i njegovi metaboliti (DDD i DDE). DDT i metaboliti kvantifikovani su u 74% analiziranih uzoraka, od čega su u 56% kvantifikovanih uzoraka imali najviši registrovani nivo među emergentnim pesticidima. Pored toga, za datu grupu jedinjenja izmereni su i najviši koncentracioni nivoi, sa maksimalnom vrednošću od 0.537 mg/kg na lokalitetu u blizini frekventne saobraćajnice (lokalitet N1).

Koncentracije Σ DDT koje su registrovane u čitavom setu analiziranih uzoraka bile su u opsegu od 0.002 mg/kg do 0.537 mg/kg.

Endosulfan je kvantifikovan u 55% analiziranih uzoraka, dok je najmanje kvantifikovan heptahlor, 45%. Koncentracije Σ endosulfana koje su registrovane u čitavom setu analiziranih uzoraka bile su u opsegu od 0.001 mg/kg do 0.355 mg/kg, dok su koncentracioni nivoi Σ heptahloru bili u opsegu od 0.002 mg/kg do 0.107 mg/kg.

U najvećem broju analiziranih uzoraka obradivog zemljišta vojvođanskog regiona, koncentracioni nivoi metala bili su u ispod MDK propisanih Pravilnikom. Odstupanja od MDK zabeležena su za bakar na lokalitetima (N1, N3, K1, L1 i L2) koji su nekada bili pod vinovom lozom ili koji su i danas pod navedenom kulturom. Na datim lokalitetima upotrebljavan je preparat na bazi bakra za zaštitu vinove loze. U uzorku analiziranog zemljišta sa lokaliteta (N5) pored frekventne saobraćajnice, iako ispod MDK, registrovan je visok nivo olova za koji se pretpostavlja da je antropogenog porekla, usled upotrebe tetraetil-olova u benzinu.

Na osnovu preliminarnog skrininga i target analiza selektovanih emergentnih pesticida i metala, na području Vojvođanskog regiona, može se zaključiti da su određeni koncentracioni nivoi DDT i metabolita dominantno prisutni na analiziranim poljoprivrednim površinama. I pored redukcije njihove upotrebe, kao i opštepoznate činjenice o njihovim negativnim ekotoksikološkim dejstvima, rezidue

date grupe jedinjenja još uvek su značajno prisutne u agroekosistemima. Najnovija istraživanja fokusiraju se na analizu potencijalnih sekundarnih izvora date grupe emergentnih i perzistentnih jedinjenja, usled porasta njihovih koncentracionih nivoa na globalnom nivou.

Rezultati kvalitativnih i kvantitativnih analiza emergentnih pesticida i metala sa površinskih slojeva obradivog zemljišta na području Vojvođanskog regiona u saglasnosti su sa rezultatima dobijenim u drugim regijama Evrope.

Kako bi se izveli koncizniji zaključci o sezonskim i prostornim varijacijama koncentracionih nivoa emergentnih pesticida i metala na teritoriji Vojvodine, neophodno je sprovesti složeniju, višedimenzionalnu kampanju uzorkovanja.

Sa posebnom značajnošću neophodno je istaći da su transport i sudbina u životnoj sredini i ekotoksikološki efekti emergentnih polutanata još uvek u velikoj meri nepoznati. Poseban problem u vezi sa ovim emergentnim supstancama jeste nedostatak relevantnih toksikoloških studija koje bi pružile neophodne podatke o mehanizmima delovanja EmS na živi svet, pri niskim koncentracijama u dužem vremenskom periodu. S obzirom na to da relevantna procena rizika za većinu EmS ne može sa dovoljnom sigurnošću biti urađena, tradicionalni pristup i upravljanje emergentnim kontaminantima mora biti modifikovan i primenjen nov model, koji uključuje prevenciju i savremene naučne metode bazirane na matematičkim modelima predikcije i ranog upozorenja.

4. LITERATURA

- [1] Ljiljana Radivojević, Radmila Stanković Kalezić, Ljiljana Šantrić, (2007), *Pesticidi u zemljištu: delovanje na mikroorganizme*, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd.
- [2] Maja Turk Sekulić, Milena Stošić, Čepić Z, Stankov M, Mirjana Vojinović Miloradov, Nevena Šenk, Marija Okuka, (2012), *Chemical of emerging concern in the Vojvodina region*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.

Kratka biografija:



Miloš Stankov rođen je u Novom Sadu 1983. god. Diplomski-master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite životne sredine, odbranio je 2014.god.



dr Maja Turk Sekulić rođena je 1976. godine u Novom Sadu. Doktorirala je 2009. godine na Fakultetu tehničkih nauka. Uža oblast interesovanja je Inženjerstvo zaštite životne sredine.

**IZDVAJANJE, TRETMAN I MOGUĆNOSTI UPOTREBE OTPADNOG MULJA
SEPARATION, TREATMENT AND POSSIBILITY OF USING SEWAGE SLUDGE**Milan Babić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE**

Kratak sadržaj – Cilj ovoga master rada jeste da se objasni štetan uticaj otpadnog mulja koji proizilazi iz industrijskih i komunalnih otpadnih voda, da se navedu načini izdvajanja i tretmana mulja, ali i mogućnosti njegove upotrebe nakon tretmana. Na primjeru postrojenja za izdvajanje mulja i prečišćavanja otpadnih voda u Rudniku i Termoelektrani Gacko prikazan je jedan takav proces.

Abstract – The aim of this master thesis is to explain the detrimental effect of sewage sludge that results from factory and municipal wastewater, to indicate a method of isolating and sludge treatment, and the possibility of its use after treatment. On example, plant extract sludge and waste water in the mine and thermal power Gacko is shown one such a process.

Cljučne reči: mulj, otpadna voda, tretman mulja

1. UVOD

Mulj iz otpadnih voda i ulja su prisutni svuda oko nas. Komunalne i industrijske otpadne vode imaju u sebi velike količine materija različitog karaktera koje mogu biti veoma štetne po životnu sredinu. Međutim, u čitavom tom otpadu ima i dosta materija koju su veoma korisne, ukoliko se one izdvoje i tretiraju na pravilan način. Procesi izdvajanja mulja mogu biti mehanički, hemijski i biološki, pa prema tome i sa gledišta finansija, troškovi određenih procesa se dosta razlikuju.

Iako je mulj iz nekih izvora na dnevnom nivou relativno mali, vremenom opteretiti lokaciju na koju se ispušta, pa dolazi do degradiranja vodnog sistema, zemljišta, a ujedno i čitave okoline. Ukoliko se, ipak, ne vrši njegova obrada i ne iskoristi u neke druge svrhe, neophodno ga je skladištiti na zakonom propisan način.

Cilj rada u oblasti zaštite životne sredine su: prečišćavanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda i smanjenje štetnih materija koje se ispuštaju u recipijente, izdvajanjem otpadnog mulja iz otpadnih voda. Ključni cilj jeste tretman i obrada mulja a sve u svrhu smanjenja degradacije životne sredine i iskorištenja potencijala koji nam pruža otpadni mulj.

Izdvajanje mulja, njegova ponovna upotreba, tj. reciklaža istog, kao i obrada i primjena u neke druge svrhe mora postati obaveza kako lokalnih zajednica, tako i čitavog industrijskog sistema.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc.dr Nemanja Stanisavljević.

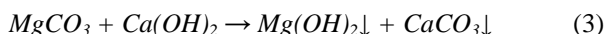
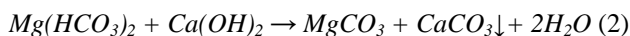
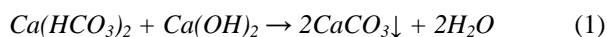
2. OTPADNI MULJ U TERMOELEKTRANAMA

Termoelektrane su i dalje najveći zagađivači koji koriste fosilno gorivo kao pogonsku snagu. Njihov uticaj je ogroman na čitavu životnu sredinu, pa se zbog toga njihova politika rada treba okrenuti i ka njenom očuvanju što je više moguće. Elektrofilteri vezani za prečišćavanje vazduha, postrojenja za preradu otpadnih voda su samo jedan u nizu obaveza TE prema okolini. Proizvodnja uglja, priprema vode, sagorijevanje uglja u kotlu, pretvaranje vode u vodenu paru, pokretanje turbine i proizvodnja električne energije u generatoru, je princip rada svih termoelektrana, objašnjen u [6]. Pogonsko gorivo, ugalj, može biti različit, jer ga ima više vrsta, ali načini i mjesta nastanka otpadnog mulja u termoelektranama su isti.

2.1. Otpadni mulj iz procesa dekarbonizacije

Koliko je kvalitet uglja i njegova kaloričnost bitna da se dobije odgovarajuća toplotna energija, toliko je bitan i kvalitet vode, koja se pretvara u paru i pod pritiskom pokreće turbinu. Iz toga razloga se sirova voda mora pripremiti. Ta priprema je hemijski proces. Sirova voda, uvijek ima veću tvrdoću i veću količinu minerala u sebi, od dozvoljene granične vrijednosti koja treba da je u pari na ulazu u turbinu. Smanjenje tvrdoće vode, uklanjanjem karbonata iz sirove vode, kao i izdvajanje minerala iz sirove vode, dodavanjem krečnog mlijeka (hidratisanog kreča), je hemijski proces koji se naziva dekarbonizacija.

Kreč je jeftin i veoma rasprostranjen proizvod sa velikom primjenom u industriji. Suština djelovanja kreča je da topljive kalcijumove i magnezijumove soli prevede u netopljivi kalcijum karbonat (CaCO_3) (1) i magnezijum hidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (2) koji se u vidu taloga filtriranjem uklanjaju iz vode (3). Djelovanja dekarbonizacije i demineralizacije su prikazani u sledećim reakcijama:



Za proces dekarbonizacije u službi hemijske pripreme vode, koriste se dva reaktora, svaki kapaciteta $700 \text{ m}^3/\text{h}$ sa opremom za doziranje krečnog mlijeka. Oko svakog reaktora koncentrično je raspoređeno po osam pješćanih filtera, kapaciteta $100 \text{ m}^3/\text{h}$. Reaktori su snabdjeveni brzom miješalicom (impeller) sa kontinuiranom regulacijom broja obrtaja, grtačem mulja i opremom za

automatsko odmuljenje reaktora. U normalnim uslovima jedan reaktor je u radu dok je drugi u rezervi.

Produkt ovoga procesa jeste dekarbonizovana voda, ali i određena količina zamuljane vode.

2.2. Mulj iz zauljenih otpadnih voda

Na području TE nalazi se veliki broj pumpi, motora, mašina u radionici, turbina, generator i slični uređaji koji koriste razne vrste ulja. Svi uređaji se nalaze na nultoj koti ili na koti iznad nule. Velika količina vode prolazi kroz ove uređaje, gdje usled različitih faktora dolazi do curenja i gubitaka vode, koje se miješaju sa otpadnim uljima i dalje slivnicima sakupljaju u bazen koji se nalazi na koti -4 m. Iako je količina otpadne vode iz glavnog pogonskog objekta velika, kreće se od 80-120 m³/h, udio otpadnog ulja, koji kasnije postaje otpadni mulj, nije toliko srazmjernan otpadnoj vodi, ali predstavlja ogromnu prijetnju i opasnost za životnu sredinu.

2.3. Sanitarne otpadne vode

Termoelektrana kao najveći proizvođač električne energije predstavlja kompleksno preduzeće koje iziskuje radnu snagu različite struke. Kao takvo ono u sebi zapošljava i veliki broj radnika. Za primjer uzimamo „TE Gacko“ koja zapošljava oko 1700 radnika i „TE Ugljevik“ koja zapošljava oko 2000 radnika (obje termoelektrane imaju sisteme za preradu otpadnih voda).

Ovakva preduzeća imaju više objekata i mokrih čvorova koji su spojeni na kanalizacioni sistem. Sanitarni sistem je povezan sa atmosferskom kanalizacijom koja vodi do recipijenta. Najčešće se ispust pravi u rijeku ili polja, gdje se mulj taloži. Na ovim primjerima imamo relativno mali broj ljudi i opterećenje organskim materijama nije ogromno, ali vremenom, pod dejstvom istih, i zemlja i voda mogu promijeniti svoje karakteristike.

3. VRSTE I MOGUĆNOSTI TRETMANA MULJA

Pri gradskim otpadnim vodama razlikujemo:

Primarni mulj iz primarnog ili prethodnog taložnika. On sadrži neorganske materije (pijesak, glinu, karbonate i neke okside) i organske materije i to lako razgradive (bjelančevne, masti, ugljene hidrate) i teško razgradive (različita vlakna, gumu i drugo).

Biološki mulj iz biološkog reaktora. Sadrži uglavnom živu masu bakterija i njihove ostatke, a količina zavisi o vrsti uređaja, tj. o postupku prečišćavanja vode, od starosti mulja, od unosa zraka i sl.

Tercijarni mulj, nastaje u postupcima obrade otpadne vode, odvojena tercijarna faza (dakle u naprednoj tehnologiji). On sadrži ostatke reakcija dodatnih hemikalija s otpadnom vodom i sa njezinim sadržajem (pri koagulaciji), zatim adsorbense sa adsorbiranim sastojcima iz otpadne vode, alge i dr.

Kombinacije muljeva različitog porijekla.

Svojstva mulja prema kojima se muljevi i razlikuju jedan od drugog, odnosno prema kojima će zavistiti i izbor

sistema za njihovu preradu mogu se podijeliti u fizička, hemijska i biološka.

Mogućnosti tretmana mulja prikazani su u [5], a najčešće korišćeni postupi su:

Smanjivanje volumena otpadnog mulja

Smanjivanje volumena se vrši sledećim procesima:

- Zgrušavanje (može se vršiti prije, ali i nakon obrade i to statičkim ili mehaničkim postupcima)
- Cijeđenje (postize se prirodnim postupcima, najčešće na poljima za sušenje mulja, ili ipak vještačkim postupcima, među kojima su najčešće statički: vakum filteri, trakaste prese i dinamički sa centrifugom)
- Sušenje (proces koji se koristi nakon cijeđenja, a vrši se pomoću vrućeg vazduha)

Stabilizacija mulja

Postupak kojim se sprečava dalje truljenje mulja. Truljenje mulja teče anaerobno, u otvorenom trulištu ili u trulištu ispod taložnice ili aerobno, bilo zajedno sa otpadnom vodom ili u posebnom stabilizacionom bazenu.

Postupci stabilizacije mulja mogu biti:

- Hemijski (postupak se vrši dodavanjem hlora, kreč i drugih oksidanata)
- Biološki (postupak može biti aeroban ili anaeroban, a zbrinjavanje se vrši kompostiranjem sirovog ili trulog mulja sa gradskim smećem ili odvojeno)
- Termički (postupak se vrši spaljivanjem)

Kondicioniranje mulja

Postupak kojim se vrši priprema za njegovo zgušnjavanje ili cijeđenje.

Postupci zgušnjavanja mogu biti:

- Hemijski (vrši se dodavanjem sredstava za zgušnjavanje, a hemikalija je neka vrsta koagulanta)
- Toplotni (uz temperaturu od 120-160 °C)
- Dodavanjem internih materija (dodavanjem pepela)

Obradeni mulj ima široku primjenu, prikazano u [2], a najčešće :

- U poljoprivredi za poboljšanje kvaliteta zemljišta
- U postrojenjima za proizvodnju toplotne energije i gasa
- U građevinskoj industriji
- U krajnjem slučaju, ako se ne može iskoristiti, odlaže se na deponiju posebno ili sa gradskim otpadom

U [3] su tabelarno prikazane granične vrijednosti hranjivih materija i dozvoljene granične vrijednosti štetnih materija u mulju:

Tabela 1: Sadržaj hranjivih sastojaka u mulju

Hranlj. Mat.	Aktivni mulj mg/m ³	Primarni mulj mg/m ³	Mulj iz bioloških reaktora mg/m ³	Smanjenje u volumena nakon truljenja %
N	3-10	0,8-5	1,5-5	40-50
P ₂ O ₂	1-3	1-3	1-3	-
K ₂ O	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	-

Tabela 2: Najviše dopuštene vrijednosti štetnih materija u mulju

Pokazatelji	Količina mg/kg suve materije
Kadmijum	10
Živa	10
Olovo	500
Molibden	20
Arsen	20
Kobalt	100
Nikl	100
Bakar	500
Hrom	500
Cink	2000
Suma izomera DDT-DDD-DDE	0,5

4. POSTUPAK IZDVAJANJA MULJA IZ OTPADNIH VODA U TE GACKO

U [1] je pokazan i objašnjen jedan tehnološki proces prečišćavanja vode i izdvajanja mulja, koji je primijenjen na postrojenju u TE Gacko. U ovome postrojenju za izdvajanje mulja iz otpadne vode postoje tri linije:

4.1. Linija za izdvajanje mulja iz procesa dekarbonizacije

U tu svrhu se koristi, na početku procesa, postupak neutralizacije otpadnog mulja, koji se cjevovodom dalje transportuje do ugušćivača, gdje se materijal, potpomognut hemikalijom, radi bolje sedimentacije, taloži na dnu bazena. U ugušćivaču se odvijaju dva procesa vezana za izdvajanje mulja, hemijski tretman i sedimentacija. Čista voda preko preliava ide u bazen prečišćene vode, a nataloženi mulj u muljni bazen, odakle se tretira polielektrolitom radi boljeg vezanja materijala i odvajanja iz vode. Mulj se pumpama prebacuje na presu, gdje se vrši mehaničko izdvajanje mulja, cijedenjem iz vode, preko platana i potisnih valjaka.

4.2. Linija za izdvajanje mulja iz zauljenih otpadnih voda

U svrhu sakupljanja uljnog otpada i izdvajanja iz zauljenih voda, na području TE se sakupljaju zauljene vode iz:

- Pumpna stanica rashladne vode
- Stanice za pretaknje mazuta

- Mašinske radionice
- Glavne pogonske zgrade u kojoj se nalaze turbina i generator
- Pomoćne kotlarnice
- Drenaža spremnika mazuta

Prvi korak u prečišćavanju jeste mehaničko izdvajanje ulja pomoću skidača, sa površine vode. Voda dalje prolazi kroz spužvaste filtere, koji se vremenom zasite i ispiraju ili mijenjaju. Zatim slijedi hemijski tretman vode dodavanjem NaOH, radi regulacije pH, polielektrolita i FeCl₃. Sledeći u nizu procesa jeste flotacija, pomoću koga se izdvajaju najsitnije čestice. Voda se prepumpava u bazen tretirane vode, u kome sadržaj ulja mora biti manji od 0,5 mg/m³.

U slučaju da je koncentracija ulja veća od zakonom propisane, ta se voda tretira u filterima aktivnog uglja i kvarcnog pijeska.

4.3. Linija za izdvajanje mulja iz sanitarnih otpadnih voda

U procesu prečišćavanja sanitarnih otpadnih voda, i izdvajanja mulja iz njih, sakuplja se kanalizacija iz tehničke zgrade, glavne upravne zgrade, radionice, restorana, centralne laboratorije i ostalih pomoćnih objekata u krugu termoelektrane.

Sva sanitarna otpadna voda se skuplja u sabirni bazen, iz koga se preko rešetke izdvajaju čestice krupnije od 4mm i skuplja se u sledeći bazen iz koga se prepumpava u dva reaktora koji rade nezavisno jedan od drugog. Ciklus rada jednog reaktora traje 8 h. Svaki od reaktora ima po jedan kompresor, koji preko aeratora uduvavaju vazduh i hrane bakterije koje razlazu materiju u sanitarnoj vodi. Svaki od reaktora ima po 28 aeratora. Nakon procesa aeracije nastaje proces mirovanja i taloženja aktivnog mulja koji se potopnim pumpama prebacuje u bazen za mulj, a prečišćena voda ispušta u atmosfersku kanalizaciju.

5. MOGUĆNOST UNAPREĐENJA TRETMANA MULJA IZ TE GACKO

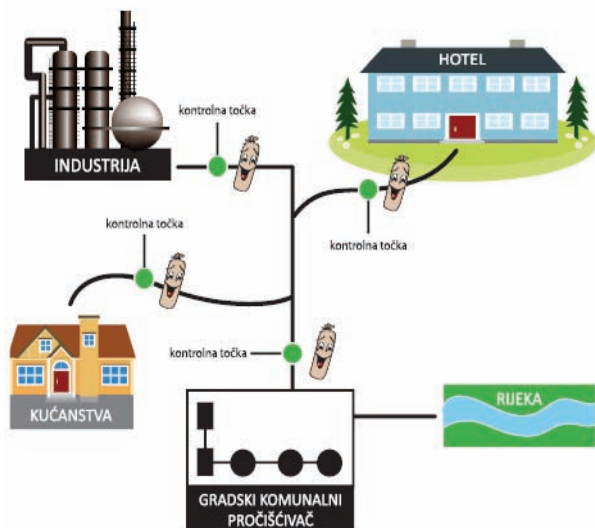
Otpadni mulj iz procesa dekarbonizacije ujedno predstavlja CaCO₃ (kalcijum karbonat). Trenutni tretman jeste odlaganje na deponiju pepela i šljake. Kako je CaCO₃ glavna i osnovna sirovina za dobijanje kreča, moguće je obraditi taj muljni otpad, a nakon njegove obrade koristiti u građevinarstvu, poljoprivredi ili nekim tehnološkim procesima (npr. dekarbonizacija).

Otpadni mulj iz zauljenih otpadnih voda sadrži u sebi flotat (nastaje tretiranjem vode ferihloridom radi boljeg dejstva procesa flotacije), razne vrste ulja i voda u manjim količinama. Moguća je potpuna separacija ulja iz otpadnog mulja, koji se može koristiti kao baza za asfalte, a flotat sušenjem pretvara u prah koji je lakše i sigurnije odlagati.

Otpadni aktivni mulj iz sanitarnih otpadnih voda se može koristiti za proizvodnju vještačkog đubriva. U [4] je prikazano kako se mulj može koristiti u poljoprivredi, grani privrede u kojoj obrađen ima široku primjenu. U Tabeli 1. su prikazane tri najčešće vrste mulja koje se

dobijaju prečišćavanjem vode, kao i tri vrste hranjivih materija u njima. Mulj u svom određenom stadijumu mijenja i svoje karakteristike kako fizičke, tako i hemijske, pa iz Tabele 1. možemo vidjeti različite koncentracije hranjivih materija u različitim vrstama mulja. Najčešća upotreba je na zemljištima koja treba zasititi hranjivim materijama, kako bi dala što bolji rod. Međutim, često su povezane i industrijske i komunalne otpadne vode na isti uređaj za prečišćavanje, pa se zajedno sa izdvojenim muljem izdvoje i neke opasne materije. U Tabeli 2. su prikazani neki od teških metala i njihove dozvoljene granične vrijednosti koje se mogu naći u mulju. Najmanja granična vrijednost jeste za izomere, živu i kadmijum, što je ujedno i pokazatelj koji su elementi najštetniji.

Izdvajanjem mulja iz komunalnih i industrijskih otpadnih voda činimo veliku uslugu vodnim sistemima, samim tim što se smanjuje opterećenje recipienta. Monitoring svih vrsta otpadnih voda (slika 1.) prije postrojenja za prečišćavanje ima veliki značaj, da bi se u nekom narednom periodu moglo i uticati na glavni i najveći izvor zagađenja.



Slika 1: Monitoring otpadnih voda

6. ZAKLJUČAK

Različite vrste otpada se danas tretiraju na mnogo načina. Neki otpad se uopšte ne obrađuje, otpadne vode, kako komunalne, tako i industrijske se ispuštaju u recipiente neprečišćene. Zemlje koje su razvijene, ali i zemlje u razvoju, imaju zakonske obaveze vezane za otpadnu vodu i mulj. Razvijene zemlje više pažnje posvećuju ovim obavezama, nego zemlje u razvoju, koje čitav fokus usmjeravaju ka ekonomskom jačanju. Iz mulja koji se izdvoji, koji se tretira na pravilan način, takođe se može izvući određena ekonomska dobit, ali i što je veoma važno, najveću dobit u tom slučaju ima životna sredina.

U otpadnom mulju iz komunalnih i industrijskih sistema postoji dosta materija koje opterećuju zemlju ili vodu, što utiče na cjelokupan ekosistem. Pravilna obrada mulja ili njegovo pravilno lagerovanje je obaveza koju svaka lokalna zajednica i svaka industrija mora da ispunjava. Direktive EU koje se „bore“ za prečišćavanje otpadne vode i pravilan tretman mulja, kao što su 86/278/EES, 98/15/ES, 2000/76 ES, 199/31/ES zadnjih godina su uslovile izgradnju većeg broja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i tretman mulja, pa je i količina mulja svake godine veća, jer se i veće količine vode prečišćavaju.

RiTE Gacko, kao najveći proizvođač električne energije u Republici Srpskoj, ujedno je i jedan od najvećih zagađivača, ali izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i izdvajanjem mulja iz tri različite linije otpadnih voda, gdje se primjenjuju razni tehnološki procesi, unaprijedilo je svoj odnos prema životnoj sredini i jedan je od pozitivnih primjera kako se treba odnositi prema životnoj sredini.

7. LITERATURA

- [1] ENGINEERING, DOBERSEK, GmbH, “*Tehnology of waste water*“, 2008
- [2] Lj. Kostić, R. Ninković, “*Neorganska tehnička hemija*“, Beograd, 1987.
- [3] B. Tošur, “*Ispuštanje i pročišćavanje otpadne vode*“, Zagreb, 2011
- [4] European commission, sewage sludge, <http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/index.htm>
- [5] D. Ljubisavljević, A. Đukić, B. Babić, “*Prečišćavanje otpadnih voda*“, Građevinski fakultet u Beogradu, Beograd, 2004
- [6] D. Doder, “*Tehničke karakteristike, eksploatacija i održavanje opreme bloka 300 MW, RiTE Gacko*“, 2008

Kratka biografija:



Milan Babić rođen je u Sarajevu, 1987. god. Master rad je odbranio na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjstvo zaštite životne sredine na temu **Izdvajanje, tretman i mogućnosti upotrebe otpadnog mulja**, 2014.godine.

DUGOROČNI UTICAJ DEPONIJA NA ŽIVOTNU SREDINU LONG-TERM IMPACT OF LANDFILLS ON THE ENVIRONMENT

Aleksandar Mičić, Nemanja Stanisavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Kratak sadržaj – *Kako je povećanje generisanja otpada konstantno, i povećanje broja deponija prati taj trend. Gotovo da ih srećemo na svakom koraku. Cilj ovog rada je da prikaže podelu i rad deponije, probleme koji prate rad deponije, probleme koji nastaju posle zatvaranja i emisije sa deponije. Dugoročni uticaj deponijskog gasa i procednih voda je prikazan, sa osvrtom na pojedine elemente u procednim vodama komunalne deponije u Novom Sadu. Može se primetiti da je neophodno dosta vremena da bi koncentracije dostigle zahtevajuće nivoe kako bi bile kompatibilne sa životnom sredinom.*

Abstract – *As the increase in waste generation is constant, and the increase in the number of landfills follow that trend. Almost to meet them at every step. The aim of this paper is to describe the division of labor and landfill problems that accompany landfill operation, the problems that arise after closing and emission from the landfill. The long-term impact of landfill gas and leachate is presented, with an emphasis on individual elements in leachates regional landfill in Novi Sad. It may be noted that it is necessary a lot of time to concentrations reached levels requiring in order to be compatible with the environment.*

Ključne reči: *Deponija, Deponijski gas, Procedne vode, Dugoročni uticaj.*

1. UVOD

Problem koji prati povećanje generisanog otpada utiče kako na ljude tako i na životnu sredinu i na prirodne resurse. Količine otpada koje se konstantno uvećavaju štete okolini i smatraju se jednim od najznačajnijih ekoloških problema. Primarni cilj jeste unaprediti sistem upravljanja otpadom upotrebom tretmana otpada pre njegovog odlaganja na deponije. Svest kod ljudi utiče na to da je deponovanje i dalje glavni način upravljanja otpadom u većini zemalja na svetu, te zbog toga imamo veliki broj deponija, koje se konstantno uvećavaju. Koncept hijerarhije upravljanja otpadom treba da izgleda ovako:

- Smanjenje otpada na izvoru;
- Ponovna upotreba;
- Reciklaža;
- Kompostiranje;

NAPOMENA:

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

- Anaerobna digestija;
- Spaljivanje otpada;
- Piroliza;
- Gasifikacija;
- Plazma proces;
- Otpad kao gorivo;
- Fizičko-hemijski tretmani otpada i
- Odlaganje otpada na deponiju.

2. DEPONIJE

Deponija jeste mesto gde se odlaze otpad na način na koji ne šteti životnoj sredini. To je posebno uređen prostor, izgrađen i opremljen za trajno, kontrolisano, organizovano i sigurno odlaganje otpada, kako ne bi štetio okolini i prirodi, kao ni zdravlju ljudi. Postoji nekoliko vrsta deponija sa kojima se srećemo:

- 1) Sanitarna deponija – to je objekat koji koristi tehnologiju da sadrži otpad i spreči curenje iz potencijalno opasnih supstanci.
- 2) Deponija komunalnog čvrstog otpada – sakuplja se uglavnom kućni otpad. Postoje minimalni kriterijumi koji se moraju ispoštovati. Neki materijali se ne mogu odlagati na ovu deponiju.
- 3) Deponije otpada sa izgradnje i rušenja – ovde se odlazu ostaci nastali tokom izgradnje, renoviranja, rušenja zgrada i mostova.
- 4) Deponije industrijskog otpada – odlaze se otpad proizveden industrijskom aktivnošću.

Na samoj deponiji predviđeno je smestiti nekoliko površina sa različitim namenom. Sama deponija mora da ispunji nekoliko uslova kako bi imala što manji uticaj na životnu sredinu. Jedan od uslova jeste postavljanje potpune ili delimične hidrogeološke izolacije radi smanjenja curenja sa deponije i sprečavanja zagađenja podzemnih voda i okolnog zemljišta. U cilju smanjenja emisija deponija se svakodnevno pokriva zemljom ili alternativnim materijalima. Emisije sa deponija su:

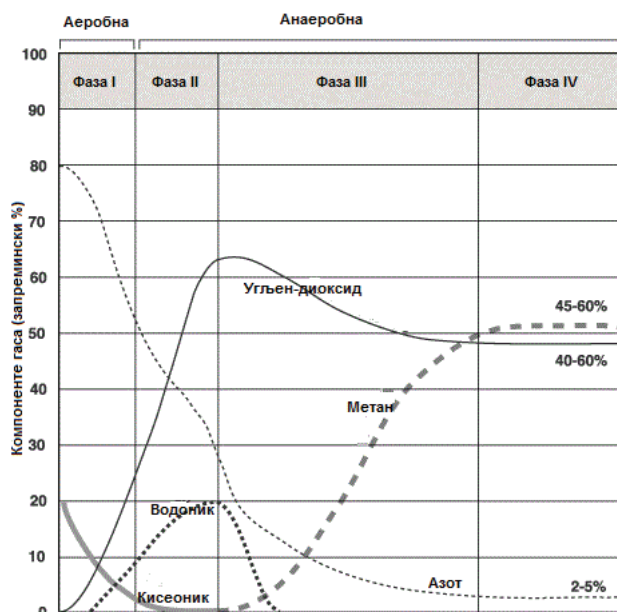
- Kiseli gasovi – To su NO₂, SO₂, halogenidi, HCl;
- Policiklični aromatični ugljovodonici (PAHs);
- Metan i Ugljen dioksid;
- Isparljiva organska jedinjenja (VOCs);
- Metalna jedinjenja;
- Miris;
- Procedne vode.

Sve ove emisije u određenoj meri utiču na podzemne i površinske vode, floru i faunu, i na kraju utiču na ljude direktnim ili indirektnim putevima zagađenja. Bilo to da se radi o kopnenom ili vodenom lancu ishrane, snabdevanjem pijaćom vodom, vazdušnom emisijom ili preko bioloških vektora.

2.1 Deponijski gas

Deponijski gas nastaje kao rezultat niza hemijskih reakcija, ali njegova najveći deo nastaje putem bakterijske razgradnje otpada na deponiji. On predstavlja mešavinu stotina gasova. Najveći deo zapremine odlazi na metan (45% do 60%) i ugljen dioksid (40% do 60%). Još se tu mogu naći male količine azota, amonijaka, kiseonika, sulfida, vodonika, itd. Postoje tri procesa preko kojih nastaje deponijski gas, a to su bakterijsko razlaganje, volatilizacija (pretvaranje u paru) i hemijska reakcija. Bakterije razgrađuju otpad u 4 faze (slika 1), a to su:

1. Aerobna faza – aerobne bakterije koriste kiseonik za ishranu i razvijaju duge lance lipida, proteina i ugljenih hidrata. Ova faza traje dok ima kiseonika, a primarni nusprodukt jeste ugljen dioksid.
2. Anaerobna nemetanska – ova faza počinje kada se iskoristi sav kiseonik. Tada bakterije pretvaraju jedinjenja, nastala u aerobnom procesu, u sirćetnu, mravlju i mlečnu kiselinu i alkohol i deponija postaje „kisela“. Nusprodukt ove faze jesu ugljen dioksid i vodonik.
3. Anaerobna metanska, nestabilna – bakterije konzumiraju organske kiseline nastale u drugoj fazi i stvaraju acetat. pH vrednost deponije se vraća na neutralno i počinje stvaranje metana.
4. Anaerobna metanska, stabilna – kada sastav i stopa proizvodnje postane relativno konstantna počinje četvrta faza bakterijskog razlaganja. Gas se obično proizvodi za oko 20 godina, mada može da se emituje i narednih 50 godina.



Slika 1. Faze bakterijskog razlaganja

Na formiranje deponijskog gasa utiče niz različitih uslova, kao što su sastav otpada, starost otpada, sadržaj vlage, prisustvo kiseonika, temperatura. Problemi deponijskog gasa sa kojima se ljudi sreću jesu opasnost od eksplozija (uglavnom zbog metana), gušenje, neprijatan miris, itd. Zbog toga se sprovodi monitoring gasova koji potiču sa deponije. Postoji pet tipova monitoringa:

1. Monitoring gasa u zemljištu - Putem ovog monitoringa mere se koncentracije hemikalija u pari koja se nalazi u deponiji. obično se meri samo nivo

metana. Uglavnom se sprovodi iz tri razloga, a to su karakterizacija opasnosti od požara i eksplozije, kvantifikovanje migracija hemikalija van deponije i količine metana;

2. Monitoring u blizini površine deponije – meri se koncentracija gasova u datom trenutku na visini od samo nekoliko santimetara iznad površine deponije. Glavni cilj je da proveri da li gasovi napuštaju deponiju pored poklopca.;
3. Monitoring emisije – prate se količine hemikalija sa određenog izvora. Dobijeni podaci se koriste za identifikovanje potencijalnih zagađivača, ali ne karakterišu koncentraciju hemikalija koje ljudi udišu;
4. Monitoring vazduha iz okoline – prati se nivo zagađenja u okolnom vazduhu i daje podatke o nivoima zagađenja u vazduhu koje ljudi udišu.
5. Monitoring vazduha u zatvorenom prostoru – ovaj monitoring je neophodan mnogim objektima na deponiji. Prate se koncentracije metana i ugljen dioksida da li su zamenili kiseonik u datom prostoru.

Deponijski gas se može prikupljati pasivno ili putem aktivnih sistema za prikupljanje. Sistem za pasivno prikupljanje gasa koristi razliku pritiska u deponiji i koncentracije gasova, gurajući deponijski gas u atmosferu ili sistem za kontrolu. Ovaj sistem može da se postavi tokom rada deponije ili nakon njenog zatvaranja. Efikasnost ovog sistema zavisi od količine gasa, od uslova okruženja i ispravnog postavljanja sistema. Aktivni sistem za prikupljanje gasa se razlikuje od pasivnog što ima pumpe i vakuum sa kojima sakuplja gas. Nakon što se gas sakupi, šalje se dalje na tretiranje. Uobičajene metode tretiranja deponijskog gasa su sagorevanje i nesagorevanje.

Sagorevanje jeste termičko uništavanje organskog jedinjenja u deponijskom gasu. Postoje baklje otvorenog plamena i sa zatvorenim plamenom. Baklje sa otvorenim plamenom su jednostavnog dizajna i rada, ali imaju problema sa neefikasnim sagorevanjem i problemom kod monitoringa. Baklja sa zatvorenim plamenom jeste kompleksnija i skuplja tehnologija, ali je i pouzdanija i efikasnija. Druge tehnologija sa zatvorenim sagorevanjem jesu kotlovi, grejači, gasne turbine i motori SUS. Ne samo da uništavaju organska jedinjenja, već i stvaraju toplotnu i električnu energiju.

Nesagorevanje jeste alternativa sagorevanju. Ima svoje dve grupe i to tehnologija obnovljive energije i tehnologija pretvaranja gasa u proizvod. Tehnologije obnovljive energije koriste deponijski gas direktno za proizvodnju energije. Za sada jedina komercijalno dostupna tehnologija jesu gorive ćelije fosforne kiseline. Druga tehnologija fokusira se na pretvaranje gasa u komercijalne proizvode: komprimovani prirodni gas, metanol, prečišćeni CO₂ i CH₄ ili tečni prirodni gas.

2.2 Procedne vode

Procedne vode su bilo koje vode koje su prošle kroz medijum uzimajući usput hemikalije i čvrste materijale tokom svog prolaska. Najveći saradnik pri stvaranju procednih voda jeste kiša. Padavine prolaze kroz otpad i uzimaju rastvorene i suspendovane komponente preko fizičkih i hemijskih reakcija. Procedne vode sadrže velike količine organskih materija sa značajnim koncentracijama

supstanci kao što su: amonijak, teški metali, hlorisane organske i neorganske soli. Karakteristike procednih voda su promenljive u zavisnosti od raspadanja čvrstog otpada, stope padavina, hidrologije, sabijanja i dizajna poklopca, starosti otpada, postupka sakupljanja, interakcije procednih voda sa okolinom i dizajna i rada deponije.

Polutanti u procednim vodama sa deponija mogu da se podele u 4 grupe:

1. Rastvorene organske materije – Hemijska potrošnja kiseonika (HPK), ukupni organski ugljenik (TOC), isparljive masne kiseline (VOC), biohemijska potrošnja kiseonika (BPK) i mnoge druge.
2. Neorganske makro komponente - Kalcijum (Ca^{2+}), Magnezijum (Mg^{2+}), Natrijum (Na^+), Kalijum (K^+), Amonijak (NH_4^+), Gvožđe (Fe^{2+}), Mangan (Mn^{2+}), Hlor (Cl^-), Sulfat (SO_4^{2-}) i Hidrogen karbonat (HCO_3^-).
3. Teški metali - Kadmijum (Cd^{2+}), Hrom (Cr^{3+}), Bakar (Cu^{2+}), Olovo (Pb^{2+}), Nikl (Ni^{2+}) i Cink (Zn^{2+}).
4. Ksenobiotička organska jedinjenja - poreklom iz domaćinstva ili industrijskih hemikalija i prisutni u relativno niskim koncentracijama. Ova jedinjenja obuhvataju, između ostalog različite aromatične ugljovodonike, fenole, hlorovana alifatična jedinjenja, pesticide, i aditive za plastiku.

Procedne vode se preko sistema cevi i pumpi sakupljaju u bazene. Nakon kolektovanja moraju da prodju neku vrstu tretmana i da se odlože. Metode koje se koriste za tretiranje procednih voda jesu pražnjenje u postrojenja za tretman otpadnih voda, tretman na samoj deponiji praćen pražnjenjem i recirkulacija.

Pražnjenje u postrojenja za tretman otpadnih voda jeste dodavanje procednih voda otpadnim vodama koje idu na biološki, fizički ili hemijski tretman. Fizički tretman se koristi radi uklanjanja, odvajanja i grupisanja opasnih elemenata i jedinjenja.

To su uglavnom konvencionalne tehnologije koje se primenjuju: adsorpcija aktivnim ugljem, filtracija, proces filtracije kroz membranu pod pritiskom, reverzne osmoza i isparavanje. Hemijske procese karakteriše brzo startovanje i laka automatizacija, neosetljivost na temperaturne promene i jednostavnost materijalnih upotreba. Hemijski tretmani koji se koriste su: koagulacija i taloženje, hemijska oksidacija, hemijska redukcija, ogoljavanje amonijaka. I fizički i hemijski tretmani nisu toliko efikasni, tako da se koriste kao dopune biološkom tretmanu. U biološkom tretmanu se koriste mikrobi koji uništavaju ili smanjuju toksičnost vode. U ovaj tretman spadaju: aerobni tretman, nitrifikacija i denitrifikacija, anaerobni tretman.

Tretman na samoj deponiji se vrši ukoliko pražnjenje u kanalizacioni sistem nije izvodljivo. Ovim tretmanom se smanjuju visoke koncentracije BPK i HPK. Tretman traje do 50 dana.

Recirkulacija jeste brz i ekonomičan tretman za stabilizovanje procednih voda. Kada procedne vode recirkulišu kroz gomilu otpada, proces dekompozicije u deponiji se ubrzava, što dovodi do kraćeg trajanja stabilizovanja deponije. Prednosti su poravnanje ćelije pre postavljanja konačnog poklopca, povećanje kapaciteta deponije, tretman in situ sakupljanje procedne vode, povećanje proizvodnje metana i ubrzanje biodegradacije otpada. Nedostaci koji prate tretman su plavljenje

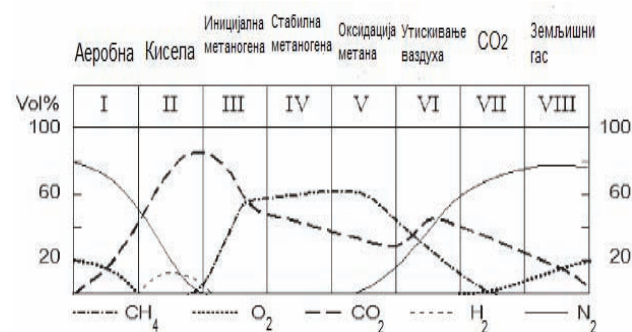
površine, širenje smrada, mogu se razviti neorganski загађивачи.

3. DUGOROČNI UTICAJ

Dugoročno ponašanje deponije komunalnog čvrstog otpada se ne zna iz iskustva. Evidencija kontrolisanih deponija čuva se samo 20 godina. Ni najstarije kontrolisane deponije još uvek nisu postigle konačni kvalitet skladištenja. Da bi se procenile dugoročne karakteristike deponija, važno je pogledati vreme unazad kada je proizvodnja gasa bila značajna i da se proceni buduće ponašanje deponije u narednim vekovima, pa čak i za narednih hiljadu godina, kada je najveći deo razgradivih komponenti od otpada degradiran. Cilj jeste da se predvidi u budućnosti kraj ciklusa dekompozicije otpada.

3.1 Deponijski gas

Četiri faze nakon stabilne metanogene faze (slika 2) su zasnovane na predviđanju, jer do sada nismo upoznati sa bilo kojom deponijom koja je otišla u fazu dalje od stabilne metanogene faze.



Slika 2. Faze deponijskog gasa

V faza, oksidacija metana – može doći do ulaska vazduha unutar deponije preko sistema za prikupljanje gasa. Tada će doći do oksidacije metana.

VI faza, utiskivanje vazduha – sav metan će oksidovati u masi usled ulaska vazduha. Doći će do povećanja ugljen dioksida.

VII faza, CO_2 – proizvodnja metana biće beznačajna, a sav kiseonik koji uđe u deponiju biće iskorišćen za oksidaciju preostalog metana. Gas će se uglavnom sastojati od ugljen dioksida, azota i kiseonika.

Najvažniji faktor u razmeni vazduha između deponije i atmosfere su difuzija, vetrom indukovana razmena, prirodna konvekcija i baarometarska pumpanja.

3.2 Procedne vode

Dugoročno ponašanje deponije čvrstog komunalnog otpada se ocenjuje ekstrapolacijom rezultata iz posmatranih priliva u postojećim deponijama. Međutim procesi tokom i nakon intenzivne faze reaktora nisu neophodno jednaki. Dat je matematički model preko kojeg se može izračunati vreme konačnog skladištenja za elemente. Određene pretpostavke su uzete u obzir.

Rastvoren organski ugljenik i neorganske makrokomponente će se nalaziti u veoma visokim koncentracijama, mnogo više nego što je dozvoljeno za direktno ispuštanje u životnu sredinu.

U metanogenoj fazi koncentracija metala je niska, tako da njihovo ispuštanje nije zabrinjavajuće. U sedmoj fazi će doći do određenih hemijskih i bioloških reakcija koje mogu uticati na mobilizaciju metala. Doći će do smanjenja pH vrednosti, a rastvaranje metala je poboljšano na niskoj pH vrednosti. Na metalnu rastvorljivost će uticati i oksido-redukциони potencijal (Eh), aerobno stanje, huminska sredstva, itd.

Da bi se procenile dugoročne koncentracije ksenobiotičkih organskih jedinjenja potreban je multifazni pristup. Razvijen je jednostavan model MOCLA (*Model for Organic Chemicals in Landfills*) za procenu dugoročnog ponašanja ksenobiotičkih jedinjenja. Model je pokazao da će većina ovih jedinjenja biti oslobođena u roku od jedne decenije.

3.3 Primer primene matematičkog modela na komunalnu deponiju u Novom Sadu

U ovom odeljku je prikazana komunalna deponija u Novom Sadu sa svim svojim karakteristikama i pratećim objektima, i način na koji se deponuje otpad. Na osnovu dobijenih podataka primenjen je matematički model kako bi se izračunala vremena konačnog skladištenja za Cd, Pb, Zn i Cu. Kako je primenjeno i u drugim radovima, proračun je odrađen pod određenim pretpostavkama – da je pH vrednost konstantna, da je smanjenje vrednosti količine deponovanog otpada zanemarljiva, itd. Vrednosti koje su dobijene pokazuju da je neophodno dugo praćenje i kontrolisanje procednih voda sa deponija, čak i nekoliko vekova nakon zatvaranja. Što znači da procedne vode moraju biti tretirane mnogo duže od ljudske populacije kako bi se štetan uticaj na životnu sredinu izbegao.

4. ZAKLJUČAK

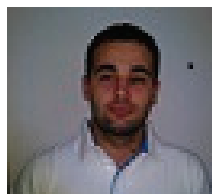
Količine otpada koje se generišu svakodnevno su velike, a samim tim i uticaj na životnu sredinu je veliki. koncept hijerarhije upravljanja otpadom jasno ukazuje na to da je smanjenje otpada na izvoru najbolje rešenje. Smanjiti otpad na izvoru, reciklaža, inseneracija, ponovna upotreba, piroliza, itd. to su sve metode koje se trebaju i moraju primenjivati pri upravljanju otpadom i pre konačnog odlaganje.

Deponije u velikoj meri utiču na životnu sredinu. Tu se pre svega misli na deponijski gas i procedne vode. Ove dve emisije u velikoj meri izazivaju probleme kod ljudi. Njihov uticaj prelazi jednu generaciju i ostaje da traje par vekova.

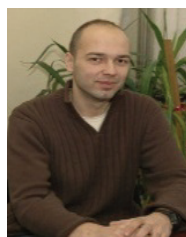
5. LITERATURA

- [1] Vujić G, Paul H.2009. Održivo upravljanje otpadom. Novi Sad, Srbija.: Fakultet Tehničkih nauka
- [2] Agencija za zaštitu životne sredine
- [3] Belevi H and Baccini P. 1989. Long-term behavior of municipal solid waste landfills
- [4] Kjeldsen P and Christophersen M. 2001. Composition of leachate from old landfills in Denmark, Waste Manag. Res. (19): 249-256
- [5] Visvanathan C, Tränkler J, Nair L, Norbu T, Gongming Z, Sankaran S, Shapkota R, 2004. Landfill Leachate Treatment, Thailand
- [6] EPA, 1998. Guidance on Collection of Emissions Data to Support Site-specific Risk Assessments at Hazardous Waste Combustion Facilities

Kratka biografija:



Aleksandar Mičić je rođen u Loznici 20.02.1990. godine. Godine 2008. upisuje Fakultet Tehničkih Nauka, smer Inženjerstvo Zaštite Životne Sredine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstva zaštite žvite sredine odbranio je 2012. godine.



Nemanja Stanisavljević rođen je u Boru 1981. godine. Doktorsku disertaciju je odbranio na Fakultetu tehničkih nauka 2013. godine.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2013. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Ćosić	Milan Rapajić	Slavica Mitrović
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Lađinović	Milan Simeunović	Slavko Đurić
Aleksandar Ristić	Đorđe Obradović	Milan Trifković	Slobodan Dudić
Bato Kamberović	Đorđe Vukelić	Milan Trivunić	Slobodan Krnjetin
Biljana Njegovan	Đura Oros	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bogdan Kuzmanović	Đurđica Stojanović	Milena Krklješ	Sonja Ristić
Bojan Batinić	Emil Šećerov	Milica Kostreš	Srđan Kolaković
Bojan Lalić	Filip Kulić	Milica Miličić	Srđan Popov
Bojan Tepavčević	Goran Sladić	Milinko Vasić	Srđan Vukmirović
Bojana Beronja	Goran Švenda	Miloš Slankamenac	Staniša Dautović
Branislav Atlagić	Gordana	Miloš Živanov	Stevan Milisavljević
Branislav Nerandžić	Milosavljević	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Branislav Veselinov	Gordana Ostojić	Miodrag Hadžistević	Strahil Gušavac
Branislava Kostić	Igor Budak	Miodrag Zuković	Svetlana Nikoličić
Branislava	Igor Dejanović	Mirjana Damjanović	Tanja Kočetov
Novaković	Igor Karlović	Mirjana Malešev	Tatjana Lončar
Branka Nakomčić	Ilija Kovačević	Mirjana Radeka	Turukalo
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Mirjana Vojnović	Todor Bačkalić
Branko Škorić	Ivan Tričković	Miloradov	Toša Ninkov
Cvijan Krsmanović	Ivan Župunski	Mirko Borisov	Uroš Nedeljkić
Damir Đaković	Ivana Katić	Miro Govedarica	Valentina Basarić
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Hajduković	Velimir Čongradec
Darko Čapko	Jasmina Dražić	Miroslav Nimrihter	Velimir Todić
Darko Marčetić	Jelena Atanacković	Miroslav Plančak	Veljko Malbaša
Darko Reba	Jeličić	Miroslav Popović	Veran Vasić
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mitar Jocanović	Veselin Avdalović
Dragan Ivanović	Jelena Kiurski	Mladen Kovačević	Veselin Perović
Dragan Ivetić	Jelena kovačević	Mladen Radišić	Vladan Radlovački
Dragan Jovanović	Jureša	Momčilo Kujačić	Vladimir Katić
Dragan Kukulj	Jelena Radonić	Nađa Kurtović	Vladimir Radenković
Dragan Mrkšić	Jovan Petrović	Nebojša Pjevalica	Vladimir Strezoski
Dragan Pejić	Jovan Tepić	Neda Pekarić Nađ	Vladimir Škiljajica
Dragan Šešlija	Jovan Vladić	Nemanja	Vlado Delić
Dragana Bajić	Jovanka Pantović	Stanisavljević	Vlastimir
Dragana	Karl Mičkei	Nenad Katić	Radonjanin
Konstantinović	Katarina Gerić	Nikola Brkljač	Vuk Bogdanović
Dragana Šarac	Ksenija Hiel	Nikola Đurić	Zdravko Tešić
Dragana Štrbac	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zora Konjović
Dragi Radomirović	Leposava Grubić	Nikola Radaković	Zoran Anišić
Dragiša Vilotić	Nešić	Ninoslav Zuber	Zoran Brujic
Dragoljub Novaković	Livija Cvetičanin	Ognjen Lužanin	Zoran Jeličić
Dragoljub Šević	Ljiljana Vukajlov	Pavel Kovač	Zoran Mijatović
Dubravka Bojanić	Ljiljana Cvetković	Peđa Atanasković	Zoran Milojević
Dušan Dobromirov	Ljubica Duđak	Petar Malešev	Zoran Mitrović
Dušan Gvozdenac	Maja Turk Sekulić	Predrag Šidanić	Zoran Papić
Dušan Kovačević	Maša Bukurov	Radivoje Rinulović	Željen Trpovski
Dušan Sakulski	Matija Stipić	Rado Maksimović	Željko Jakšić
Dušan Uzelać	Milan Kovačević	Radovan Štulić	
Duško Bekut	Milan Rackov	Rastislav Šostakov	