



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXVI

Број: 8/2021

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXVI

Свеска: 8

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

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

Уредништво:

Проф. др Раде Дорословачки

Проф. др Александар Купусинац

Проф. др Срђан Колаковић

Проф. др Борис Думнић

Проф. др Дарко Стефановић

Проф. др Себастиан Балош

Проф. др Драган Ружић

Проф. др Мирослав Кљајић

Проф. др Дубравко Ђулибрк

Проф. др Дејан Убавин

Проф. др Миодраг Ђукић

Проф. др Мирјана Дамњановић

Проф. др Јелена Атанацковић Јеличић

Проф. др Властимир Радоњанин

Проф. др Драган Јовановић

Проф. др Мила Стојаковић

Проф. др Ливија Цветићанин

Проф. др Драгољуб Новаковић

Проф. др Теодор Атанацковић

Редакција:

Проф. др Александар Купусинац, главни
уредник

Проф. др Жељен Трповски, технички
уредник

Проф. др Дарко Стефановић

Проф. др Драгољуб Новаковић

Доц. др Иван Пинђер

Бисерка Милетић

Језичка редакција:

Бисерка Милетић, лектор

Софија Рацков, коректор

Мр Марина Катић, преводилац

Савет за библиотечку и издавачку делатност ФТН,
проф. др Милан Мартинов, председник.

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

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)

62

ЗБОРНИК радова Факултета техничких наука / главни и одговорни уредник

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

Месечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

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

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

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

Због тога је Наставно-научно веће ФТН-а одлучило да, од новембра 2008. год. у облику пилот пројекта, а од фебруара 2009. год. као сталну активност, уведе презентацију најважнијих резултата свих мастер радова студената ФТН-а у облику кратког рада у „Зборнику радова Факултета техничких наука“.

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

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

У овом броју штампани су радови студената мастер студија, сада већ мастера, који су радове бранили у периоду од 30.10.2020. до 26.04.2021. год., а који се промовишу 18.05.2021. год. То су оригинални прилози студената са главним резултатима њихових мастер радова.

Известан број кандидата објавили су радове на некој од домаћих научних конференција или у неком од часописа. Њихови радови нису штампани у Зборнику радова.

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

У овој свесци, са редним бројем 8. објављени су радови из области:

- инжењерског менаџмента,
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине,
- мехатронике,
- математике у техници,
- геодезије и геоматике,
- регионалне политике и развоја,
- управљања ризиком од катастрофалних догађаја и пожара и
- инжењерства информационих система.

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

- машинства,
- грађевинарства,
- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна и
- архитектуре.

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

- електротехнике и рачунарства.

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

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

„Високо место у друштву најбољих“

Уредништво

SADRŽAJ

STRANA

Radovi iz oblasti: Industrijsko inženjerstvo i menadžment

1. Ile Dimitrić, REORGANIZACIJA PROCESA ODOBRAVANJA KREDITNIH PLASMANA	1313-1316
2. Jasmina Sudar, UTICAJ ORGANIZACIONE KLIME NA ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH POSLOM U PROIZVODNOJ ORGANIZACIJI.....	1317-1319
3. Bojana Kantar, Nemanja Sremčev, IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U SKLADIŠTU KOMPA NIJE „ENERGY NET DOO“	1320-1323
4. Dragana Mandić, IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U PROIZVODNOM SISTEMU.....	1324-1327
5. Andrijana Batalo, Slobodan Morača, UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA NA PROJEKTIMA U OBLASTI GRAĐEVINARSTVA	1328-1331
6. Ивана Бјелић, ЛИДЕРСТВО И МОТИВАЦИЈА У ОРГАНИЗАЦИЈИ „БУДУЋНОСТ“ АД БАЧКА ПАЛАНКА....	1332-1335
7. Jelena Popović, POVEZANOST TIMSKIH ULOGA I STILOVA LIDERSTVA U PROIZVODNOJ ORGANIZACIJI	1336-1339
8. Kristina Lugonja, ANALIZA POTROŠAČKIH PREFERENCIJA U OFLAJN I ONLAJN KUPOVINI ŠOPING PROIZVODA ..	1340-1343
9. Željka Sladojević, STAMBENI KREDITI U SRBIJI I BOSNI I HERCEGOVINI	1344-1347
10. Tijana Krajovan, ORGANIZOVANJE DOGAĐAJA U USLOVIMA PANDEMIJE	1348-1351
11. Magdalena Đurica, Analiza problema i definisanje predloga mera unapređenja procesa upravljanja deponovanim pepelom u organizaciji „EPS – Termoelektrane Srbije, ogranak TENT“	1352-1355
12. Катарина Адамовић, АНАЛИЗА ПРОЦЕДУРЕ НАБАВКЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДСУМПОВАЊЕ ДИМНИХ ГАСОВА .	1356-1359
13. Danijela Gajić, PRIMENA NEUROLOGIJA I LIDERSTVA U PROJEKTNOM MENADŽMENTU	1360-1363
14. Dijana Šarenac, KRIZNA KOMUNIKACIJA GLOBALNIH BRENDOVA NA DRUŠTVENIM MREŽAMA TOKOM PANDEMIJE COVID-19	1364-1367
15. Milan Kojić, RAD PROJEKTNIH TIMOVA U VIRTUELNOM OKRUŽENJU	1368-1371

16. Nataša Pavlović, PROCES IZGRADNJE BRENDA ZASNOVAN NA KOMUNIKACIJI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA	1372-1375
17. Željka Timotić, UTICAJ WORD-OF-MOUTH KOMUNIKACIJE NA IZGRADNJU BRENDA	1376-1379
18. Tamara Nosović, MOTIVISANJE ZAPOSLENIH U OBRAZOVNOJ USTANOVU	1380-1383
19. Симона Марић, РАЗВОЈ ПЛМ ОКРУЖЕЊА НА ПРИМЕРУ КАЛУПА ЗА ИЊЕКЦИОНО ПРЕСОВАЊЕ ЗА ДЕЗОБАРИЈЕРУ ПРИМЕРНОМ АРАС ИНОВАТОР 12 СОФТВЕРА	1384-1387
20. Saša Prica, ANALIZA PROGRAMA PODSTICAJA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA U REPUBLICI SRBIJI SA OSVRTOM NA REGIONALNU PRAKSU	1388-1391
21. Jelena Puzigaća, ISTRAŽIVANJE ASPEKATA PROMENA PROIZVODNIH SISTEMA PRELASKOM NA INDUSTRIJU 4.0	1392-1395
22. Mladen Čulić, ANALIZA OSIGURANJA MOTORNIH VOZILA U REPUBLICI SRBIJI U PERIODU OD 2016. DO 2020. GODINE	1396-1399
23. Marko Vrakela, ISTRAŽIVANJE PRIMENE SMED ALATA U FABRICI FKL	1400-1403
24. Dejana Srdić, Slobodan Morača, REORGANIZACIJA RADNIH MESTA U OKVIRU FINANSIJSKE ORGANIZACIJE	1404-1407

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

1. Aleksandra Stajić, Dejan Ubavin, PREGLED MERA DEKONTAMINACIJE U RADU SA OPASNIM MATERIJAMA	1408-1411
2. Caca Crnjak, Dragan Adamović, PRAŠKASTE MATERIJU U RADNOM OKRUŽENJU PEKARE	1412-1415

Radovi iz oblasti: Mehatronika

1. Sebastian Drača, KONCEPTI RADA LINEARNOG SOLENOIDA I EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE USLOVA NJEGOVOG UPRAVLJANJA	1416-1419
2. Zoran Adamov, ODREĐIVANJE POTROŠNJE VAZDUHA POD PRITISKOM ZA RAZLIČITE REŽIME RADA FLEKSIBILNOG PNEUMATSKOG KRUŽNOG MANIPULATORA	1420-1423
3. Димитрије Милићевић, Слободан Дудић, УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АПЛИКАЦИЈА СА ПРОШИРЕНОМ РЕАЛНОШЋУ У ОБЛАСТИ ПНЕУМАТИКЕ	1424-1427

Radovi iz oblasti: Matematika u tehnici

1. Marta Repić, Nebojša Ralević, PRIMENA KONVOLUCIONIХ NEURALNIХ MREŽA KOD PREPOZNAVANJA SLIKA U OSIGURANJU	1428-2431
---	-----------

Radovi iz oblasti: Geodezija i geomatika

1. Милан Пјевић,
КРЕИРАЊЕ 3D МОДЕЛА И ЊИХОВА ПРИМЕНА У ШУМСКИМ ПРЕДЕЛИМА 1432-1435
2. Nataša Vejnović,
PRAĆENJE FENOFAZA UPOTREBOM OPTIČKIH I RADARSKIH SNIMAKA 1436-1439
3. Nemanja Vidić,
ANALIZA TAČNOSTI ASTER GDEM v3 DIGITALNOG MODELA TERENA 1440-1443
4. Ђорђе Ивковић, Горан Маринковић,
ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА НЕПОКРЕТНОСТИ ПРИЛИКОМ ОТВАРАЊА КОПА У ПОЉУ „Ц“
РУДНИКА УГЉА „ГРАЧАНИЦА“ У ГАТАЧКОМ ПОЉУ 1444-1447
5. Vanja Jokić, Jelena Tatalović,
ANALIZA EFEKATA KOMASACIJE. STUDIJA SLUČAJA OPŠTINA VRŠAC 1448-1451

Radovi iz oblasti: Regionalna politika i razvoj

1. Biljana Savić,
KULTURNO-URBANISTIČKI DOPRINOS MANJINSKIH NACIONALNIH I VERSKIH ZAJEDNICA
NA PROSTORU NOVOG SADA 1452-1454
2. Danica Dragičević Đukić,
SIRMIJUM U TRANZICIJI: PUT KA RAZVOJU ODRŽIVOG KULTURNOG TURIZMA 1455-1458

Radovi iz oblasti: Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara

1. Zorana Joksimović Šabaz,
SOCIJAL-DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLAVLJENIH PODRUČJA BANJA LUKE SA
TEORETSKIM OSVRTOM NA ASPEKT RODA 1459-1462

Radovi iz oblasti: Informacioni inženjering

1. Ivana Rabuzin,
PRIMENA SOFTVERSKIH TEHNOLOGIJA U PRAĆENJU I ANALIZI STANJA ŽIVOTNE
SREDINE NA OSNOVU OTVORENIH PODATAKA 1463-1466

REORGANIZACIJA PROCESA ODOBRAVANJA KREDITNIH PLASMANA**REORGANIZATION OF THE CREDIT APPROVAL PROCESS**

Ile Dimitrić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Rad se bavi problemom reorganizacije odobravanja kreditnih plasmana u bankarskom sektoru. U teorijskom dijelu rada razmatran je pojam bankarskog sistema sa osvrtom na kreditiranje. Prikazane su vrste i funkcije kredita. U praktičnom dijelu rada prikazan je primjer odobravanja kredita privrednom subjektu. U radu je prikazan način reorganizacije procesa odobravanja kredita privrednom subjektu. Data su zaključna razmatranja i prikazan način unapređenja odobravanja kreditnih plasmana.

Ključne reči: Bankarski sektor, Krediti, Metodologija

Abstract The paper deals with the problem of reorganization of approval of credit placements in the banking sector. In the theoretical part of the paper, the concept of the banking system with a review of lending is considered. The types and functions of loans are presented. The practical part of the paper presents an example of granting a loan to a business entity. The paper presents a way to reorganize the process of granting a loan to a business entity. Conclusion remarks are given and the way of improving the approval of credit placements is presented.

Keywords: Banking Business, Loans, Methodology

1. REZIME

Kao rezultat situacije izazvane sa korona virusom koja je zahvatila svijet 2020. godine bankarsko tržište je bilo prvo na udaru, jer su mnogi korisnici kreditnih plasmana došli u tešku situaciju i bili primorani da traže moratorijume na postojeće plasmane ili da se dodatno zadužuju kako bi bili u stanju da servisiraju svoje tekuće obaveze, a brojna preduzeća koji su bila korisnici bankarskih usluga su propala ili su prodana. Na udaru su se našla i fizička i pravna lica. Pred bankarske institucije su stavljeni veliki konkurentski izazovi širom svijeta koji su se širili lančanom reakcijom koje je izazvao finansijski cunami prouzrokovan ovom krizom. Na udaru su se našle i banke i ostale finansijske institucije koje se bave kreditiranjem. Zbog prevelikog broja zahtjeva za moratorijum na postojeće kreditne plasmane te zahtjeva za nova kreditna zaduženja došlo je do pritiska na radnike koji su uključeni u process odobravanja kreditnih plasmana. Zbog prevelikog pritiska i potrebe da se u kratkom vremenskom periodu obradi veliki broj kreditnih zahtjeva mnogi kreditni referenti su dolazili u situaciju da

rade prekovremeno što je dovodilo do zamora i smanjenja produktivnosti radnika.

Zato je stavljen imperativ pred banke da poboljšaju svoje konkurentske prednosti kako bi pobedili brojne institucije koje se bave poslovima kreditiranja stanovništva i privrede.

1.1. Cilj i predmet istraživanja

Cilj ovoga istraživanja je da se obrati pažnja na proces odobravanja kreditnih plasmana u bankama sa posebnim osvrtom na proces odobravanja kreditnih plasmana privrednim društvima kao odgovor bankarskog sektora na novonastalu situaciju na globalnom tržištu koju je izazvao virus korona koji je zahvatio svijet u 2020. godini. Pored toga cilj istraživanja je da se poboljšaju opšta iskustva potrošača u filijalama sa posebnim fokusom na ponašanje zaposlenih prema klijentima, i da na taj način predložimo model kojim bi pratili uspješnost internih procesa u bankarskom sektoru. Prilikom ovoga istraživanja posebna pažnja usmjerena je na skraćivanje vremenskog perioda koje prođe od trenutka prvog sastanka sa klijentom i prikupljanja dokumentacije potrebne za odobravanje kreditnog plasmana pa do trenutka potpisivanja ugovora i isplate novčanih sredstava na transakcioni račun privrednog društva.

2. BANKARSKA INDUSTRIJA

Banka pruža klijentima širok spektar bankarskih usluga na načelima sigurnosti, poverenja, dobrih poslovnih običaja i dobre poslovne prakse. U smislu prethodno rečenog, banka se bavi pružanjem platnih usluga, davanjem kredita, pozajmica i dozvoljenog prekoračenja po računu, izdavanjem akreditiva, garancija, avala i drugih oblika jemstava, eskontom hartija od vrednosti, kao i drugim poslovima u skladu sa Zakonom o bankama i Statutom Banke. Sama priroda bankarskih aktivnosti u uslovima neizvesnosti, povećanje konkurencije i nestabilnost finansijskih tržišta dovela je do povećanja rizika u njihovom poslovanju, što čini glavni izazov banaka - kako unaprediti i povećati bezbednost a samim tim i smanjiti gubitke u poslovanju. Iz tog razloga veoma je važno da banke rade na strategiji razvoja svoje inovativnosti i da razumiju afinitete i potrebe krajnjih korisnika. Tehnologija je sastvani dio ove strategije, ali da bi se obezbjedili željeni rezultati veoma je važno izgraditi efikasnu strukturu i organizaciju. Fokus banaka treba usmjeriti na edukaciju zaposlenih, a tehnologija je alat koji će im omogućiti transformaciju i ubrzati poslovne procese. Konkurentna prednost banke počiva na kvalitetu njenih raznovrsnih usluga i na njenoj fleksibilnosti. Banke se oslanjaju na profesionalne sposobnosti i posvećenost zaposlenih, čiji uspjeh banke cijene kroz konkurentnu

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Ranko Bojanić.

nadoknadu na osnovu pojedinačnih rezultata i čiji je profesionalni razvoj podržan stalnom obukom. Zadovoljstvo klijenata, akcionara i zaposlenih je glavni cilj aktivnosti Banke. Visokokvalifikovani ljudski resursi su nezamjenjivi u postizanju ciljeva bankaka, stoga je stvaranje i održavanje dobro pripremljene, prodajno orijentisane i lojalne administrativne radne snage od izuzetnog značaja za strategiju banke podjednako važno sa stvaranjem personalizovanih karijera kako bi se zadržali talentovani profesionalci.

3. KREDITI KAO NAČIN FINANSIRANJA

Sa teorijskog gledišta, kredit predstavlja imovinsko-pravni odnos između dva lica, odnosno između povjerioca i dužnika, gdje je povjerilac ono lice koje daje (ustupa) svoju imovinu (novac) drugom licu (dužniku) na određeno vrijeme i pod određenim uslovima. Kredit se po pravilu daje uz određenu kamatu koja predstavlja naknadu za korišćenje sredstava, koja su dužniku ustupljena na privremenu upotrebu i raspolaganje. On ustvari predstavlja privremenu uslugu koju čini povjerilac dužniku tako što mu ustupa na raspolaganje određenu sumu novca ili neki predmet, što ukazuje da kredit odvaja na neki način pravo raspolaganja od sopstvenosti. Bitno je da kod kredita postoji načelo povratnosti, što znači da dužnik ima obavezu da vrati povjeriocu uzeti kredit kada istekne rok trajanja kreditnog ugovora. Ovo načelo razlikuje kredit od poklona, dotacija, regresa, subvencija i nekih drugih oblika davanja.

Zajam, sa teorijskog stanovišta predstavlja pogodbu po kojoj je jedan ugovarač spreman da ustupi drugom ugovaraču u vlasništvo određeni iznos novčanih sredstava, kao i zamjenjivih stvari. Korisnik zajma se obavezuje da će u ugovorenom roku vratiti povjeriocu određeni iznos sredstava, uz određenu kamatu. Iz takve definicije zajma proizilazi da je zajam oblik kredita.

Finansijski i ekonomski gledano i u zemljama tranzicije (bivšim socijalističkim zemljama) kredit ima isti značaj. Takođe, u uslovima domicilne privrede i bankarske prakse kredit ima ključnu ulogu, jer postaje jedan od značajnijih regulatora procesa reprodukcije.

Kredit u savremenim uslovima predstavlja jedan od najznačajnijih izvora finansiranja. Putem kredita zadovoljavaju se najšire potrebe i privrede i stanovništva. Kredit omogućava subjektima koji imaju višak finansijskih sredstava da ih uposle na najracionalniji način, ostvarujući tom prilikom i određeni profit. Istovremeno, kredit omogućava subjektima kojima nedostaju novčana sredstva, da ih pribave, i da putem tih sredstava realizuju svoje projekte.

Kredit mobilize i koncentriše slobodna novčana sredstva omogućavajući i na taj način finansiranje procesa reprodukcije, čime se obezbjeđuje likvidnost i održava kontinuitet privredjivanja, utoliko prije što se danas proizvodnja ne može finansirati isključivo iz sopstvenih izvora.

3.1 Funkcije i vrste kredita

Kredit u svim okolnostima ima ključnu ulogu i postaje jedan od značajnijih regulatora procesa reprodukcije, jer

obezbjeđuje likvidnost i kontinuitet proizvodnje, ubrzava i povećava proces proizvodnje i uspostavlja ravnotežu robnonovčanih odnosa na tržištu. Za proces reprodukcije nije dovoljno samo obezbjeđiti potrebnu količinu novca pomoću kredita, već je neophodno da taj novac i kredit dodju u pravo vrijeme i na pravo mjesto. U politici plasmana, uloga kredita je najvažnija, između ostalog i zbog toga što kredit ima višeznačne funkcije i u finansijskoj i u bankarskoj praksi.

Kredit kao ekonomska kategorija obavlja sledeće ekonomske funkcije:

- Mobilizatorska funkcija
- Funkcija likvidnosti i stabilnosti u proizvodnji
- Funkcija razvoja međunarodnih ekonomskih odnosa
- Funkcija razvoja nedovoljno razvijenih područja
- Funkcija kontrole tokova u privredi

Kada govorimo o vrsti kredita postoje mnogu kriterijumi za ovu podelu, spomenuto samo neke. Prema oblika u kojem se daje, kredit se može podeliti na:

- naturalni;
- robno-novčani;
- novčani.

Prema roku odobravanja:

- kratkoročne;
- srednjoročne;
- dugoročne

Drugi kriterijumi po kojima se dele krediti su:

- prema upotrebi
- prema povjeriocu
- prema dužniku
- prema načinu obezbjeđenja
- prema uslovima otplate
- prema načinu plaćanju kamate
- prema obliku u kome su dati krediti

Pored ovih podela bitna je podela prema nameni kredita na:

- proizvodni;
- potrošački;
- izvozni;
- uvozni;
- otkupni;
- sanacioni.

Za statističke svrhe je važna podjela kredita na:

- odobrene;
- iskorišćenene;
- planirane;
- ne planirane;

Odobreni kredit je kreditni okvir, tj. unaprijed limitiran volumen sredstava do kojeg se neki kredit može koristiti.

Korišćeni kredit je faktički iskorišćen dio tog okvira.

Planirani kredit je kredit koji je predviđen na osnovu plana.

Neplanirani kredit je onaj kredit koji se naknadno stavlja kao tražnja i nije predviđen u planu.

3.2. Procedura odobravanja kredita

Prema Zakonu o obligacionom odnosima, ugovor o kreditu mora biti u pismenoj formi. Ugovorom o kreditu

banka se obavezuje da korisniku kredita stavi na raspolaganje određeni iznos novčanih sredstava na određeno vrijeme, a korisnik kredita se obavezuje da plaća određenu kamatu i da dobijeni iznos vrati u dogovoreno vrijeme i na način koji je predviđen ugovorom.

Postupkom kreditiranja utvrđuje se način obavljanja aktivnosti vezanih za kreditiranje, koje obuhvataju:

- Prijem i evidentiranje zahteva,
- Kontrola i obrada zahteva,
- Predlaganje i donošenje odluke,
- Izrada dokumentacije,
- Realizacija kredita,
- Obračun naknade i kamatne,
- Knjiženje dokumentacije,
- Plaćanje korišćenja kredita,
- Naplata dospelih potraživanja,
- Čuvanje i arhiviranje dokumentacije.

3.3. Odobranje kredita privrednim subjektima

Ukoliko je riječ o novom klijentu koji je nepoznanica za banku te ukoliko su rezultati preliminarnih analiza zadovoljavajući (finansijski), te ukoliko se nije došlo do negativnih drugih informacija o poslovanju klijenta, tada nadležni RM kontaktira klijenta i predlaže sastanak.

Ukoliko je klijent zainteresovan za sastanak sa Bankom, isti se organizuje i tokom sastanka klijent obavjesti Banku za koju vrstu finansiranja je zainteresovan.

Tokom posjete klijentu procjenjuje se:

- teritorijalne prilike i okruženje klijenta, tehničke i tehnološke prilike s aspekta kvaliteta, tržišne pozicije i mogućnosti razvoja,
- stručni i ljudski kvalitet upravljačkih tijela i rukovodilaca, strategija, jedinstvo poslovne politike, nesuglasice između menadžmenta i članova vlasničkog kruga koja ugrožavaju funkcionisanje preduzeća,
- nivo administracije (računovodstvo, organizovanost, efikasnost i pouzdanost informacionog sistema),
- okolnosti koje permanentno ugrožavaju funkcionisanje preduzeća (promjena sredine koja dovodi do opadanja prihoda, zastarjela sredstva, sredina sa niskom kulturnom razvijenošću, nisko kvalifikovana radna snaga, tehnološka nemarnost i neorganizovanost itd.),
- imovina klijenta (kapaciteti kojima klijent raspolaže za obavljanje djelatnosti, nivo iskorišćenosti kapaciteta, imovina koja nije potrebna za obavljanje djelatnosti, itd.),
- da li se u poslovnim prostorijama klijenta odvijaju radni procesi,
- okolnosti koje utiču na ostvarenje namjena plasmana,
- stanje imovine ponuđene kao sredstva obezbjeđenja, odnosno faktori koji utiču na njenu tržišnu i prihvaćenu vrijednost.

Banka nakon obavljenog sastanka a u cilju pripreme indikativne, neobavezujuće ponude, od klijenta traži finansijsku dokumentaciju koja podrazumjeva:

- Dostavljanje zvaničnog završnog računa za posljednje dvije godine,

- Bruto bilans na najsvježiji datum,
- Kada klijent Banci dostavi tražene informacije, tada Banka utvrđuje rejting klijenta koji predstavlja kombinaciju finansijskih i tržišnih pokazatelja poslovanja,
- Informacije o klijentu u internim i javnim bazama podataka,
- Provjeravanja za postojeće kreditne klijente banke, da li postoji kašnjenje u izmirenju obaveza uvidom u IS,
- Prikupljanje podataka o reputaciji klijenta i povezanih lica/jemaca–garanta uvidom u raspoložive internet sajtove i iz ostalih izvora informacija,
- Provjeravanje blokade računa klijenta/povezanih lica/jemaca-garanta i sl.

Navedena analiza predstavlja tzv „preliminarnu finansijsku analizu“, koja omogućava Banci da saglasno nalazima iste, odredi svoj prodajni apetit prema konkretnom klijentu, tj. u ovoj fazi Banka odlučuje da li ispred klijenta može da izađe sa indikativnom ponudom za finansiranje i pod kojim uslovima. Kako je sastavni deo svake indikativne ponude za kreditiranje i cijena kredita, u ovoj fazi se prije svega na osnovu rejtinga klijenta i tražene ročnosti kredita, utvrđuje i cijena kredita.

Nakon svega navedenog, Banka šalje klijentu indikativnu, neobavezujuću ponudu za finansiranje, kojom se definiše:

- Iznos kredita
- Namjena kredita
- Cijena kredita: k. stopa+naknade
- Ročnost kredita
- Instrumenti obezbjeđenja
- i drugi uslovi

3.4. Skraćivanje vremena odobranja

Da bi se odobrio neki kreditni plasmana potrebno je da protekne određeni vremeniski period. Taj vremeniski period se može podijeliti u dva dijela i to: vremeniski period koji protekne prije samog odobranja kreditnog plasmana (kontaktiranje klijenta i održavanje sastanka sa klijentom, prikupljanje dokumentacije, izrada kreditne analize i slanje na sjednicu KO Banke) te vremeniski period koji protekne od trenutka odobranja kreditnog plasmana do potpisivanja ugovora i isplate sredstava. U narednoj tabeli ćemo prikazati podatke o vremeniskom periodu potrebnom za odobranje kreditnih plasmana prikupljene od kreditnih referenata SME sektora Nove banke a.d. Banja Luka, Filijala Banja Luka.

	Radnik 1	Radnik 2	Radnik 3	Radnik 4	Radnik 5
Vrijeme prije odobranja plasmana	7 h	6 h	7 h	7 h	6 h
Vrijeme poslije odobranja plasmana	2 h	2 h	3 h	2 h	2 h
Ukupno	9 h	8 h	10 h	9 h	8 h

Tabela 1. Prikaz vremena potrebnog za isplatu sredstava po radniku

Ukoliko upotrijebimo podatke iz prethodne tabele možemo zaključiti da je za isplatu šest plasmana potrebno da protekne 53 časova, odnosno prosječno vrijeme za odob-

ravanje i isplatu jednog plasmata iznosi 8,83 časova po radniku.

Ukoliko u našu analizu uvedemo teorijski godišnji efektivni kapacitet koji po jednom radniku iznosi 2.855 časova godišnje možemo zaključiti da 6 zaposlenih iz našeg primjera godišnje na poslu efektivno provede 17.130 časova.

Lako možemo zaključiti da u prosjeku 6 zaposlenih iz našeg primjera može u toku jedne godine teorijski da završi 1.939,98 plasmata, odnosno svaki radnik može teorijski prosječno da u toku godine završi 323,33 plasmata.

Ukoliko izvršimo reorganizaciju procesa odobravanja kreditnog plasmata tako što ćemo u proces odobravanja uvesti nove varijable odnosno dva dodatna radnika i razdvojiti vrijeme prije odobravanja i vrijeme od odobravanja do isplate značajno ćemo skratiti prosječno vrijeme potrebno za odobravanje i isplatu kreditnog plasmata. Nova dva radnika će preuzeti posao koji je potrebno završiti nakon odobravanja kreditnog plasmata, dok će postojeći radnici raditi samo posao koji je potrebno završiti prije odobravanja kreditnog plasmata. Uvidom u prethodnu tabelu zaključujemo da je potrebno znatno više vremena za posao prije odobravanja kreditnog plasmata zato će jedan novi radnik preuzeti posao od prva tri radnika iz tabele, a drugi radnik će preuzeti posao od druga tri radnika iz prethodne tabele.

Nakon uvođenja nova dva radnika na gore navedeni način zaključujemo da je za završetak 6 plasmata i dalje potrebno 53 časova rada ali da prosječno vrijeme po radniku sada iznosi 6,63 časova.

Uvođenjem novih varijabli u teorijski kapacitet zaključujemo da sada 8 radnika na poslu u toku godine efektivno provede 22.840 časova ($8 \cdot 2.855$). Ukoliko znamo da je sada prosječno vrijeme za završetak jednog plasmata po radniku 6,63 časova zaključujemo da naših osam radnika sada u toku godine može da završi 3.444,95 plasmata, odnosno svaki radnik u prosjeku može da završi 430,62 plasmata.

Lako zaključujemo da reorganizacija procesa odobravanja kreditnih plasmata na gore navedeni način ima smisla jer smo izračunali da trenutno jedan zaposleni u toku godine završi 323,33 plasmata dok smo nakon reorganizacije dobili da jedan radnik u toku godine može da završi 430,62 plasmata.

Pošto uvođenje dodatnih radnika izaziva i dodatne rashode potrebno je objasniti i ekonomsku opravdanost uvođenja novih radnika u process odobravanja kreditnih plasmata.

Krenućemo od toga da minimalan iznos naplaćene naknade za obradu zahtjeva iznosi 200 KM.

Reorganizacijom procesa odobravanja kreditnih plasmata ubrzali smo process odobravanja kreditnih plasmata odnosno povećali smo prosječan broj plasmata koji jedan zaposleni završi u toku godine sa 323,33 plasmata na 430,62 plasmata. Zaključujemo da će reorganizacijom minimalno povećanje prihoda na naknadama po radniku iznositi cca 21.000 KM. Bitno je naglasiti da smo naveli minimalne prihode od naknada na koje je potrebno dodati i prihode od kamata te ostale prihode koji se generišu

odobravanjem kreditnih plasmata (paketi, plate radnika, prihodi u unutrašnjem i vanjskom platnom prometu).

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Eskalacijom korona virusa kopletan privredni ambijent se našao na udaru, a naročito bankarski sektor jer mnogi korisnici kreditnih plasmata nisu bili u mogućnosti da servisiraju svoje tekuće obaveze. Korisnici kreditnih plasmata su bili primorani da se dodatno zadužuju ili da podnose zahtjeve za moratorijum postojećih kreditnih plasmata. Na udaru su se našle i banke i ostale finansijske institucije koje se bave kreditiranjem. Zbog prevelikog broja zahtjeva za moratorijum na postojeće kreditne plasmane te zahtjeva za nova kreditna zaduženja došlo je do pritiska na radnike koji su uključeni u process odobravanja kreditnih plasmata. Zbog prevelikog pritiska i potrebe da se u kratkom vremenskom periodu obradi veliki broj kreditnih zahtjeva mnogi kreditni referenti su dolazili u situaciju da rade prekovremeno što je dovodilo do zamora i samnjenja produktivnosti radnika. Zato je stavljen imperativ pred banke da poboljšaju svoje konkurentske prednosti kako bi pobijedili brojne institucije koje se bave poslovima kreditiranja stanovništva i privrede.

Sušтина ovog istraživanja je prikazana dijelu u kojem je objašnjena mogućnost skraćivanja vremena odobravanja kreditnih plasmata kao odgovor banaka na pritisak koji je na bankarski sektor izvršen od strane klijenta zbog situacije izazvane korona virusom. Matematički je prikazan način ubrzavanja kreditnog procesa kroz uvođenje dodatnih radnika i reorganizaciju kreditnog procesa tako što različiti radnici učestvuju u procesu kreditiranja privrednog subjekta. Jedna radnik se bavi problematikom ulazne dokumentacije i kredite analize do samog odobravanja kreditnog plasmata, isti kreditni plasman nakon odobravanja preuzima drugi radnik čiji je zadatak da završi posao poslije odobravanja kreditnog plasmata (potpisivanje ugovora i skeniranje dokumentacije te isplata odobrenih sredstava na transakcioni račun korisnika).

5. LITERATURA

- [1] Perović V., Bojanić R.: Osnovi kontrolinga, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2016
- [2] Perović V., Nerandžić B., Poslovne finansije – finansije za menadžere, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2015
- [3] Hadžić M., "Bankarstvo", Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009
- [4] <http://www.ubs-asb.com/Portals/0/Casopis/2014/2/UBS-Bankarstvo-2-2014-Sedlarevic.pdf>
- [5] <https://www.adacta.rs/news-center/konferencija-izazovi-banaka-u-eri-klijenata>

Kratka biografija

Ile Dimitrić, rođen je 11.08.1989. godine u Banja Luci, odbranio je master rad iz oblasti Inženjerskog menadžmenta, 2020. godine.

UTICAJ ORGANIZACIONE KLIME NA ZADOVOLJSTVO ZAPOSLENIH POSLOM U PROIZVODNOJ ORGANIZACIJI**THE INFLUENCE OF THE ORGANIZATIONAL CLIMATE ON EMPLOYEE SATISFACTION WITH WORK IN A PRODUCTION COMPANY**

Jasmina Sudar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratik sadržaj – *Organizaciona klima je još od šezdesetih godina prošlog veka bila predmet istraživanja velikog broja radova u naučnoj i stručnoj literaturi zbog svoje važnosti u analizi i razumevanju organizacionog ponašanja i stavova zaposlenih u organizacijama. U radu je istraživana uticaj organizacione klime na zadovoljstvo zaposlenih poslom u jednoj proizvodnoj organizaciji i na osnovu rezultata je dat predlog mera koje bi trebale da doprinesu boljem poslovanju.*

Ključne reči: *Organizaciona klima, Zadovoljstvo poslom.*

Abstract – *Organizational climate has been the subject of research in a large number of papers in the scientific and professional literature since the 1960s due to its importance in the analysis and understanding of organizational behavior and attitudes of employees in organizations. The paper investigates the influence of the organizational climate on employee satisfaction with work in a production organization and based on the results, a proposal of measures that should contribute to better business is given.*

Key words: *Organizational climate, employee satisfaction.*

1. UVOD

Organizaciona klima je još od šezdesetih godina prošlog veka bila predmet istraživanja velikog broja radova u naučnoj i stručnoj literaturi zbog svoje važnosti u analizi i razumevanju organizacionog ponašanja i stavova zaposlenih u organizacijama. Sa druge strane, zadovoljstvo poslom jedan je od najvažnijih stavova koji imaju efekat na ponašanja ljudi u radnoj okolini. Da bi se razumeli stavovi zaposlenih potrebno je naći faktore koji bi mogli uticati na njihovo zadovoljstvo.

2. ORGANIZACIJA I ODNOSI IZMEĐU ZAPOSLENIH**2.1. Pojam organizacije**

Organizacija predstavlja formalnu grupu ljudi koji imaju jedan ili više zajedničkih ciljeva i raspolazu određenim sredstvima i resursima. Uspostavljene su od strane države, privatnih lica ili građana, iz čega, uz različite načine

finansiranja, potiče podjela na tri sektora – javni, privatni i civilno društvo. Organizacije se dele na one sa ciljom da kreiraju određene usluge i da ostvare profit, kako bi ostvarile određenu funkciju i na organizacije koje za cilj imaju brigu o pojedincima i društvene klime koje su najčešće neprofitne. I pored toga što nailazimo na različite definicije organizacija, one se takođe i različito shvataju.

2.2. Organizaciona klima

Početak istraživanja organizacione klime u raznim preduzećima, rezultirao je time da se organizacije ne razlikuju samo po fizičkoj strukturi, već i po stavovima i ponašanjima kod ljudi. Litwin i Stringer su definisali organizacionu klimu kao skup merljivih svojstava radnog okruženja, dok je sa vremenom ta definicija dobijala novi značaj, koji mi danas poznajemo. Sedamdesetih godina prošlog veka se smatralo da organizacijsku klimu čine sve percepcije iz radnog okruženja zaposlenih, koje se mogu razlikovati od organizacije do organizacije. Tek kasnije je organizaciona klima definisana kao zajednička percepcija zaposlenih o praksama, procedurama i ponašanjima na radnom mestu, a danas je jedno od definicija organizacione klime da ona predstavlja u stvari doživljaj internog okruženja organizacije od strane zaposlenih.

3. STRUKTURA ORGANIZACIONE KULTURE

Dominantna kultura sadrži vrednosti i verovanja koje dele svi njeni članovi. Dok subkultura sadrži samo one pretpostavke i verovanja koje deli jedna grupa zaposlenih. Postavlja se pitanje da li je organizaciona kultura celina ili je sastavljena od subkultura? Postoje tri perspektive strukture organizacione kulture (slika 1.):

- Perspektiva diferencijacije
- Perspektiva integracije
- Perspektiva fragmentacije

3.1. Perspektiva diferencijacije

Perspektiva diferencijacije podrazumeva da je organizaciona kultura složen sistem subkultura. Postoje dve varijante perspektivne diferencijacije (slika 2.):

- Kultura kao sistem subkultura
- Kultura kao skup dominantne kulture i subkultura

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ljubica Dudak, vanr.prof.

PERSPEKTIVE STRUKTURE KULTURE

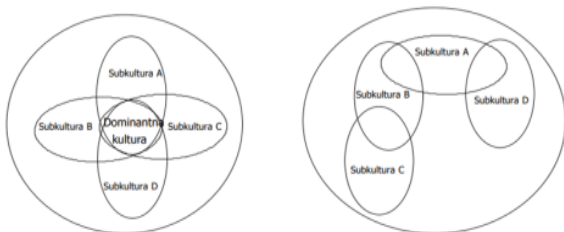
	INTEGRACIJA	DIFERENCIJACIJA	FRAGMENTACIJA
Konzistentnost elemenata kulture	Postoji na nivou organizacione kulture	Postoji na nivou subkultura, ne postoji na nivou cele kulture	Ne postoji uopšte
Konsenzus članova oko sadržaja	Potpuna na nivou organizacije	Potpun na nivou subkultura, nema ga na nivou cele kulture	Ne postoji uopšte
Orijentacija ka lideru	Lider je centar kulture	Više centara kulture - više lidera	Nema centralne tačke kulture
Neizvesnost i nejasnoće	Ne postoje	Postoje na nivou subkultura, ne postoje na nivou cele kulture	Postoji u čitavoj kulturi
Slika kulture	Jedinstvena, homogena, monolitna	Sistem dominirajuće kulture i subkultura	Mreža međusobno labavo povezanih vrednosti i simbola

❖ Svaka organizaciona kultura treba da se analizira iz ugla sve tri perspektive

Slika 1. Perspektive strukture kulture

PERSPEKTIVA DIFERENCIJACIJE

- ❖ Organizaciona kultura je složen sistem subkultura
- ❖ Dve varijante perspektive diferencijacije
 - Kultura kao skup dominantne kulture i subkultura
 - Kultura kao sistem subkultura



Slika 2. Perspektiva diferencijacije

3.2. Perspektiva integracije

Zasnovana je na principu jedna organizacija – jedna kultura, ako neke pretpostavke i vrednosti ne deli većina članova, one i nisu element sadržaja kulture. Ona je homogena, monolitna i konzistentna celina.

Njene pretpostavke su sledeće:

- Centralna uloga lidera u kreiranju kulture
- Interna konzistentnost kognitivnih i simboličkih elemenata kulture
- Konsenzus članova organizacije oko pretpostavki, verovanja i vrednosti
- Organizaciona kultura je monolitna, homogena i interno konzistentna celina
- Nema nejasnoća i neizvesnosti u sadržaju kulture

Subkulture se mogu izdiferencirati kao:

- Horizontalno: subkulture poslovnih funkcija
- Vertikalno: subkulture menadžmenta i radnika
- Dijagonalno: subkulture po socijalnom sloju, poreklu, profesiji

Subkultura može biti u odnosu na dominantnu kulturu

- Podržavajuća
- Ortogonalna
- Kontrakultura

3.3. Perspektiva fragmentacije

Smatra se da nema jedinstvene organizacione kulture ali ni dominantne kulture i subkultura. Organizaciona kultura je set nekonzistentnih, labavo povezanih ili nezavisnih pretpostavki, vrednosti i normi. Neizvesnost i nejasnoće postoje na nivou pojedinih članova organizacije koji mogu držati do međusobno suprotnih verovanja i vrednosti. Članovi organizacije mogu pripadati različitim kulturnim klasterima (subkulturama) i mogu ih menjati.

4. VEZA IZMEĐU KLIME I ZADOVOLJSTVA

Sedamdesetih godina prošlog veka, rađena su mnoga istraživanja posvećena organizacionoj klimi, koja su pokazala njenu bliskost sa zadovoljstvom posla i performansama. Ono što je bilo jako teško odrediti jeste njihova uzročno posledična veza, odnosno da li organizaciona klima prouzrokuje zadovoljstvo poslom ili je organizaciona klima samo sinonim, kao i zadovoljstvo poslom. Litwin i Stringer su pokazali da različite organizacione klime stimulišu različite motivacije i utiču na nivo individualnih organizacionih performansi. Ivancevich i Lyon su pokazali da je smer uticaja u ovom slučaju od organizacione klime prema zadovoljstvu poslom. Na osnovu istraživanja se može zaključiti da je organizaciona klima povezana sa zadovoljstvom poslom, kako individualnim tako i organizacionim performansama.

5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno na teritoriji Crvenke tokom septembra 2020. godine. Ispitanici koji su učestvovali u istraživanju su zaposleni u firmi „Sigma HLOOROGEN“, čije sedište se nalazi u Kuli, dok je u Crvenki odeljenje za proizvodnju. Kompanija je osnovana 1989. godine, i njena osnovna delatnost jeste proizvodnja hlorogen postrojenja i automatski doziranih sistema. Prvo Hlorogen postrojenje je proizvedeno 1996. godine. Sem navedenog, Sigma kompanija se bavi i inženjeringom i instaliranjem sistema za automatsku dezinfekciju pijaće vode.

5.1. Hipoteze istraživanja

U istraživanju je postavljena opšta hipoteza koja glasi:

OH: „ispitanici su zadovoljni organizacionom klimom i imaju visok stepen zadovoljstva na radnom mestu“.

Na osnovu opšte hipoteze, formirane su tri pomoćne hipoteze:

PH1: ispitanici su pretežno zadovoljni pojedinim aspektima organizacione klime u firmi u kojoj su zaposleni.

PH2: plata i ostale novčane nagrade, kao i međuljudski odnosi su najbitniji aspekti posla, dok je nadzor od strane šefa najmanje važan aspekt posla.

PH3: zadovoljstvo poslom je značajno povezano sa pojedinim aspektima organizacione klime.

5.2. Diskusija hipoteza

U istraživanju je postavljena opšta hipoteza koja glasi:

OH: „ispitanici su zadovoljni organizacionom klimom i imaju visok stepen zadovoljstva na radnom mestu“.

Sa ciljem da se ispita povezanost zadovoljstva poslom i pojedinih aspekata organizacione klime, primenjen je Pirsonov koeficijent korelacije r . Jedina značajna korelacija jeste između zadovoljstva poslom i mogućnosti napredovanja i usavršavanja na radnom mestu. Povezanost između ove dve varijable je umereno visoka, pozitivna i statistički značajna.

Na osnovu opšte hipoteze, formirane su tri pomoćne hipoteze:

PH1: ispitanici su pretežno zadovoljni pojedinim aspektima organizacione klime u firmi u kojoj su zaposleni.

Pozitivna korelacija je prisutna između zadovoljstva poslom i mogućnosti napredovanja kao i usavršavanja na radnom mestu.

PH2: plata i ostale novčane nagrade, kao i međuljudski odnosi su najbitniji aspekti posla, dok je nadzor od strane šefa najmanje važan aspekt posla.

Kao najvažnije aspekte posla ispitanici navode platu i ostale novčane nagrade, međuljudske odnose na radnom mestu, uspeh u obavljanju posla i radne uslove. Kao najmanje važni aspekti posla se izdvajaju aktivno učestvovanje u odlučivanju i nadzor na radnom mestu.

PH3: zadovoljstvo poslom je značajno povezano sa pojedinim aspektima organizacione klime.

Pozitivna korelacija je prisutna između zadovoljstva poslom i mogućnosti napredovanja kao i usavršavanja na radnom mestu. Samo tu pronalazimo pozitivnu korelaciju zadovoljstva poslom sa pojedinim aspektima organizacione klime.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Najviši stepen slaganja, odnosno zadovoljstva, ispitanici navode za pitanja (koliko ste zadovoljni): Odnosima koje imate sa ostalim zaposlenim, Poslom koji obavljate, Time koliko vas vaš posao motiviše za rad, Mogućnošću napredovanja u svom poslu, Načinom primene promena i novacija, Mogućnošću usavršavanja i ličnog napredovanja u poslu i Vrstom posla ili zadacima na kojima ste angažovani. Odgovori na ovu grupu pitanja ukazuju na zaključak da su ispitanici zadovoljni, veoma zadovoljni ili u potpunosti zadovoljni ovim aspektima posla.

Naredna grupa pitanja, u kojoj je stepen zadovoljstva ispitanika pretežno u rasponu od „zadovoljan“ do „veoma sam zadovoljan“ obuhvata pitanja (koliko ste zadovoljni):

- Komunikacijom i načinom prenošenja informacija u vašoj organizaciji,
- Sigurnošću posla koji sada obavljate,
- Stepenom u kome možete da se poistovetite s reputacijom i ciljevima svoje organizacije,
- Načinom kontrole koju sprovode vaši pretpostavljeni,

- Mogućnostima za učestvovanje u donošenju važnih odluka,
- Stepenom u kome posao koji obavljate zahteva.

Poslednja grupa pitanja obuhvata pitanja na koja ispitanici odgovaraju sa različitim tvrdnjama, koje variraju od nezadovoljstva do zadovoljstva. Ova grupa obuhvata pitanja (koliko ste zadovoljni):

- Mogućnostima koje vam posao pruža za ostvarenje ličnih težnji i ambicija,
- Stepenom slobode i fleksibilnosti koji imate u obavljanju svog posla,
- Psihološkom klimom i atmosferom u svojoj organizaciji,
- Visinom plate u odnosu na vaše radno iskustvo,
- Načinom organizacije vašeg preduzeća,
- Količinom posla koji obavljate i
- Merom u kojoj vas vaš posao obogaćuje.

7. ZAKLJUČAK

Kada biste se kod ljudi raspitivali o njihovom poslu, verovatno biste saznali da imaju čvrste stavove o tome šta osecaju (na primer: „Zaista mi se ne dopada ovo što radim.“), Sta veruju (na primer: „Mi društvenoj zajednici pružamo važne usluge.“), i Sta nameravaju da urade (na primer: „Potražiću novo radno mesto.“).

Različiti stavovi (pozitivni i negativni) koje ljudi imaju prema svom poslu nazivaju se zadovoljstvo poslom. Zadovoljstvo poslom je prijatno osećanje koje je rezultat percepcije da posao ispunjava ili dozvoljava ispunjenje važnih poslovnih vrednosti.

8. LITERATURA

- [1] Bahtijarević-Šiber, F. (1999). *Menadžment ljudskih potencijala*, Golden marketing, Zagreb
- [2] Grubić-Nešić L. (2005). *Razvoj ljudskih resursa*, AB Print, Novi Sad
- [3] Ratković-Njegovan, B. (2012). *Organizaciona socijalizacija- Skripta*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [4] Grubić-Nesić L. (2015). *Motivacija za rad, skripta*, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Kratka biografija:



Jasmina Sudar rođena je u Somboru 1985. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment-Ljudski resursi odbranila je 2020. godine.

IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U SKLADIŠTU KOMPANIJE „ENERGY NET DOO“ IMPLEMENTATION OF THE LEAN TOOLS IN THE COMPANY „ENERGY NET DOO“

Bojana Kantar, Nemanja Sremčev, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu date su teorijske osnove kao što su pojam i razvoj logistike, logistika preduzeća, vrste i funkcije skladišta, istojica leana, filozofija leana kao i alati leana. U radu je opisano sprovođenje 5S metode i vizuelnog menadžmenta u skladištu kompanije „Energy Net“. Razmatrani su problemi koji se pojavljuju u funkcionisanju skladišta, izvršena je priprema zaposlenih za promene, te konkretna primena 5S metode i vizuelnog menadžmenta. Svaki korak 5S metode je detaljno analiziran i sproveden, kao i vizuelni menadžment, kako bi se postigli što bolji konačni rezultati.

Ključne reči: Lean, 5S metoda, vizuelni menadžment

Summary – This paper presents the theoretical foundations such as the concept and development of logistics, company logistics, types and functions of warehouses, history of lean, philosophy of lean and lean tools. Problems that appear in the functioning of the warehouse were discussed, employees were prepared for changes, and the concrete application of the 5S method and visual management was performed. Each step of the 5S method is analyzed in detail and implemented, as well as visual management, in order to achieve the best possible final results.

Keywords: Lean, 5S method, visual management

1. UVOD

U ovom radu biće prikazano funkcionisanje centralnog skladišta preduzeća Energy Net. U drugom poglavlju biće opisan nastanak logistike i osnovni pojmovi koji se vezuju za ovu oblast, zatim će ukratko biti pojašnjena logistika preduzeća, kao poslovna funkcija. Kako je ovaj rad baziran na funkcionisanju centralnog skladišta Energy Net-a, biće teorijski objašnjen pojam skladišta i skladištenja. U trećem poglavlju je teorijski objašnjena istorija lean-a, filozofija kao i sami alati lean-a. U četvrtom poglavlju je dat prikaz rada kompanije Energy Net, zatim u poglavlju pet prikazan je snimak stanja i detaljan opis aktivnosti u procesu skladištenja. Potom su u poglavlju šest primenjeni alati leana-a u cilju unapređivanja procesa skladištenja kao i rešavanja problema koji postoje u njemu. U poglavlju sedam dat je zaključak sa osvrtom na rad i implementirane alate.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nemanja Sremčev, docent.

2. TEORIJSKE OSNOVE RADA

2.1. Uvod u logistiku

Logistika je veoma stara oblast poslovanja koja se usavršavala paralelno sa razvojem civilizacije. Svakako, sve zavisi od toga šta pod njom podrazumevamo. Kao stara oblast poslovanja, logističke aktivnosti srećemo kod velikih seoba naroda i brojnih ratova kojima je bila potrebna logistička podrška. U savremenim uslovima poslovanja logistika se posmatra kao mlada naučna disciplina i istovremeno kao savremena i nova oblast poslovanja. Logistika privlači ozbiljniju pažnju naučnika tek polovinom prošlog veka [1]. Na slici 1 mogu se videti faze razvoja logistike.

Faze razvoja logistike



Slika 1. Faze razvoja logistike [1]

Logistika preduzeća je funkcija upravljanja preduzećem koja ima za cilj da već tradicionalnim vrednostima dobara kao što su: tip proizvoda, kvalitet, cena itd., doda nove vrednosti: raspoloživost traženih dobara na mestu i u momentu u kome se manifestuje potreba potrošača za tim dobrima [1].

Ciljevi i zadaci logistike preduzeća, kao nove poslovne funkcije, mogu se raščlaniti na sledeće komponente:

- 1) Ekonomsku ili vrednosnu komponentu (šta, koliko i gde treba nabaviti, gde uskladištiti, gde preraditi i kuda distribuirati);
- 2) Tehničku komponentu (koju tehniku i tehnologiju koristiti za transport, pretovar, i skladištenje robe);
- 3) Informacionu komponentu (na koji način se protok materijala može planirati, kako sa njim upravljati i kako ga kontrolisati);
- 4) Komponentu racionalnog korišćenja resursa (kako što bolje iskoristiti raspoloživi prostor, kadrove, organizaciju i tehničku bazu);

5) Kvalitativnu komponentu (kako izbeći pojavu grešaka, kako povećati pouzdanost i spremnost isporuke, kako skratiti vreme isporuke i sl.) i f

6) Vremensku komponentu (kada treba realizovati pojedine procese da bi se ostvarili postavljeni ciljevi predviđenja) [1].

2.2. Skladišni sistem i skladištenje

Skladište je organizovan i opremljen prostor koji služi za smeštaj i čuvanje različitih materijalnih dobara [2]. Osnovni zadatak skladišta je da sačuva kvalitet i kvantitet materijala za vreme skladištenja. U skladištu se mogu realizovati zadaci:

- 1) Prostorno, vremensko i kvantitativno usaglašavanje tokova robe,
- 2) Obezbeđenje kontinuiteta procesa proizvodnje i snabdevanje potrošača,
- 3) Usaglašavanje asortimana robe između proizvodnje i potrošnje,
- 4) Poboljšanje upotrebnih karakteristika proizvoda.

Skladišta služe za prikupljanje, čuvanje i raspoređivanje robe u logističkom sistemu. Funkcionisanje skladišta se bazira na tri primarna i povezana resursa: prostor, zaposleni i oprema.

Efikasno upravljanje prostorom podržava efektivne tokove materijala koji su omogućeni primenom odgovarajuće opreme kao što su transporter, viljuškari, police, regali, kolica, itd.

Zaposleni obavljaju poslove korišćenjem opreme u definisanom i uređenom prostoru.

U okviru skladišnog sistema razlikuju se dve osnovne funkcije a to su: skladištenje materijala i rukovanje materijalom. Skladištenje podrazumeva mirovanje robe određeni period a rukovanje materijalom podrazumeva utovar i istovar, premeštanje proizvoda, komisionarenje, itd.

Skladišni objekti i oprema se prvenstveno projektuju da realizuju neku od sledećih funkcija:

- 1) skladištenje (čuvanje),
- 2) sabiranje i ukupnjavanje jedinica tereta (sabirna funkcija),
- 3) usitnjavanje jedinica tereta (distributivna funkcija),
- 4) mešanje proizvoda (sabirno-distributivna funkcija) [2].

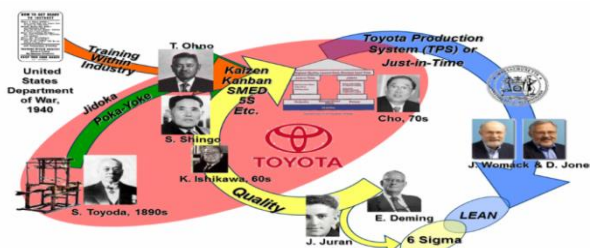
3. LEAN KONCEPT

3.1. Istorija leana

Istorija lean-a se povezuje sa Japanom i Toyotom, pošto je opšte prihvaćena činjenica da je Toyota „izmislila“ lean, odnosno Toyotin sistem proizvodnje (Toyota Production System). Međutim, ona počinje daleko pre samog osnivanja Toyote. Njeni počeci se vezuju za Sakiichi Toyodu (1867-1930).

Lean proces toka, koji se naziva lean proizvodnja, kontinuirani tok, a od nedavno, Just – In – Time proizvodnja, inovirao je Henry Ford na početku prošlog veka. On je uporedio svoj koncept montažne linije sa rekom koja teče u kontinuitetu.

Sve što remeti tok je rasipanje koje se mora eliminisati. Na slici 2, mogu se videti pojedinci koji su doprineli evoluciji leana u poslednjih 100 godina.



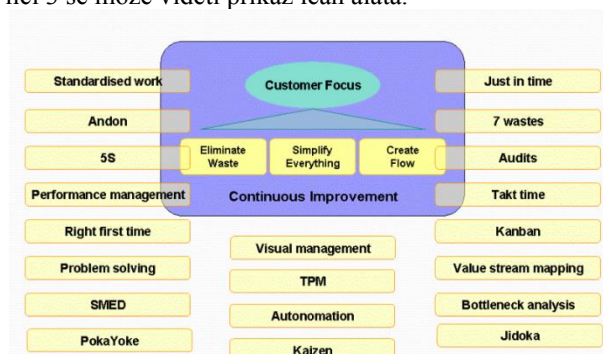
Slika 2. Pojedinci koji su doprineli lean evoluciji u poslednjih 100 godina [3]

3.2. Filozofija lean koncepta i principi leana

Womack, Jones i Ross su definisali lean kao proces i filozofiju, a ne alat ili instrument koji se koristi u poslovanju, bez obzira da li se radi o proizvodnji, uslugama ili nekoj drugoj aktivnosti sa dobavljačima i odnosima sa kupcem, u cilju eliminisanja zadataka koji ne dodaju vrednost [4]. Lean koncept je okarakterisan sistemskim iznalaženjem beskorisnih aktivnosti u procesima rada, kao i izvor gubitaka, sa ciljem da se utiče na kvalitet, troškove i vreme proizvodnje. Lean koncept klasifikuje vreme u procesima rada i to na vreme trajanja operacija koje menjaju stanje predmeta rada i vreme trajanja operacija koje ne menjaju stanje predmeta rada [5].

3.3. Lean alati

Lean metode predstavljaju sistematizovan pristup u dostizanju i realizovanju lean ideja prilikom analize procesa i njihove promene. Postoji značajan broj lean metoda, koje se razlikuju od toga kojim procesima su više namenjene i koji deo lean-a obuhvataju u metodu, ili nekakav postupak u vidu softverskog alata ili analize. Na lici 3 se može videti prikaz lean alata.



Slika 3. Lean alati [6]

5S je kamen temeljac lean načina rada. Naziv je dobio od 5 japanskih reči:

- 1) SEIRI (SORT) - sortirati (osloboditi se svega što nije potrebno);
- 2) SEITON (SET IN ORDER) - organizovati, urediti (pravilno razmestiti potrebne stvari, ograničiti zalihe);
- 3) SEISON (SHINE) - očistiti (očistiti spolja i iznutra);
- 4) SEIKETSU (STANDARDISE) - standardizovati rad (definiati pravila za održavanje prva 3S);
- 5) SHITSUKE (SUSTAIN) - održavati uspostavljeno stanje [5].

Vizuelno upravljanje je proces prikazivanja kritičnih informacija, tako da svako, kada dolazi na radno mesto, čak i oni koji nisu upoznati sa detaljima procesa, vrlo brzo

videti šta se dešava, razumeti situaciju i videti šta je pod kontrolom, a šta nije.

Pod fabrike može biti deo vizuelnog upravljanja i to u vidu ispisanih vidno istaknutih informacija o materijalu i količinama koje treba da budu na određenom mestu, tačan broj komada koji treba da bude na tom mestu, itd. [5].

Kaizen je način razmišljanja, inače kovanica dve japanske reči-kai što znači promena i zen što znači dobro. Osnova Lean menadžmenta bazira se na principima Kaizena, gde je akcenat stavljen na konstantno unapređenje postojećeg stanja.

Suštinski prevod bi bio promena na bolje koju sprovode svi, svakog dana, na svim nivoima jedne kompanije. Kaizen proističe iz najbolje prakse japanskog menadžmenta, a posvećen je poboljšanju produktivnosti, efikasnosti, kvalitetu i, uopšte, poslovne izvrsnosti. Mala poboljšanja koja se primenjuju na ključne procese generišu povećanje profita uz dobijanje lojalnosti klijenata. Svrha ove metode je da prevaziđe zacrtane ciljeve jedne firme [7].

Poka Yoka je tehnika kojom se stvaraju uslovi za smanjivanje verovatnoće nastanka grešaka u procesima rada. Poka Yoka međutim, nema za cilj da pronalazi greške u procesu i da potom vrši njihovu identifikaciju i brojanje. Mehanizam ovog alata je osmišljen tako da se njime obezbeđuje otklanjanje uzroka nastanka grešaka.

Kao rezultat uspešne primene navedene metode i alata u procesu, često je kontrola kvaliteta u pogledu vremena i cene, tada nepotrebna ili svedena na minimum [5].

Single Minute Exchange of Dies – promena alata za jedan minut je filozofija gde je cilj da se smanje sva podešavanja – promene za manje od deset minuta. SMED pomaže da se postignu niži troškovi, veća fleksibilnost i veća propusna moć (veći broj pacijenata prođe kroz specijalističke ambulante, veći broj uzoraka prođe kroz proces ispitivanja itd.). To je jedan od ključnih faktora koji omogućavaju JIT – Just In Time (upravo na vreme) da bude uspešan [5].

Kanban je pull sistem koji ograničava broj zadataka koji se mogu staviti u napredak. Kanban je nastao pre više od 50 godina u Tojoti u Japanu i povezuje se sa optimizacijom masovne produkcije automobila. Kanban je sistem kartica koje tačno označavaju gde se jedan određeni materijal nalazi u procesu proizvodnje [8].

4. KOMPANIJA ENERGY NET

Kompanija Energy Net osnovana je 1991. godine. Danas, 28 godina kasnije, Energy Net zapošljava 211 zaposlenih radnika i regionalni je lider u oblasti grejanja, klimatizacije, ventilacije, instalacione i sanitarne opreme sa preko deset miliona kvadratnih metara opremljenog prostora i preko jednog miliona zadovoljnih korisnika koji svedoče o kvalitetu njihovog poslovanja i usluga. Svojim dugogodišnjim iskustvom stvaraju energetski efikasna i tehnički prilagodljiva rešenja i pružaju odgovor na sve potrebe koje pred njih postavljaju klijenti. Sarađuju sa preko 100 vodećih firmi iz branše poznatih po kvalitetu svojih proizvoda.

Uspešno i dugoročno sarađuju sa preko 1000 partnera, od serviserskih i instalaterskih firmi, preko projektantskih

biroa, energetskih menadžera, do stručnjaka sa fakulteta, iz raznih udruženja i komora.

5. SNIMAK STANJA

Centralno skladište preduzeća “Energy Net” se nalazi u Kaću, u Partizanskoj ulici bb. Skladište ima površinu 5000m². U sistemu postoji oko 16000 artikala, a na stanju oko 4000.

Skladište je podeljeno u šest celina:

- 1) Magacin I- sitna roba (fitinzi)
- 2) Magacin II- Gree klime
- 3) Magacin III- Remeha i Vaillant kotlovi i deo sa Gree klimama

- 4) Magacin IV- bakarne cevi i Bergen klime

- 5) Magacin V- kasete, bojleri (Termorad), šporeti

- 6) Magacin VI- sve vrste izolacija, ekspanzivne posude, pert, alpeks cevi, radijatori (panelni i aluminijumski), čelični kotlovi, baferi...

Transportna sredstva koja se koriste u centralnom skladištu Energy Net-a su:

- 1) jedan čeonil viljuškar,
- 2) dva motorna viljuškara,
- 3) deset ručnih viljuškara.

Za otpremu robe koriste se dva kombija Energy Net-a, koja služe za otpremu robe kod bližih lokacija (Novi Sad i okolina), za dalje lokacije koriste se autors firme.

Proces skladištenja počinje prijemom robe u skladište a završava se isporukom robe iz skladišta.

U procesu skladištenja u preduzeću Energy Net, identifikovano je 6 aktivnosti:

- 1) prijem robe,
- 2) vraćanje robe dobavljaču,
- 3) uskladištenje robe,
- 4) komisioniranje robe,
- 5) otprema robe,
- 6) transport robe.

6. IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U SKLADIŠNOM PROSTORU „ENERGY NET-A“

U skladišnom prostoru Energy Net-a se ne primenjuju alati lean-a niti su zaposleni upoznati sa njima, tako da se se u cilju implementacije zaposleni upoznali sa alatima i sa onim što će biti urađeno kako bi to prihvatili i shvatili značaj same primene, što su na kraju i uradili.

S obzirom na takvo stanje u ovoj kompaniji, krenulo se od osnovne primene lean alata, u ovom slučaju 5S-a i vizuelnog menadžmenta.

U radu će biti predstavljeni početni koraci za uvođenje i implementaciju ovog neophodnog načina razmišljanja u savremenom poslovanju.

Nakon pripremnih radnji, sprovedena je sama 5S metoda sa svim svojim pripadajućim koracima. Svaki korak je detaljno analiziran uz identifikaciju problema te su iscrpno i detaljno dati predlozi unapređenja.

Svaku fazu 5S metode pratila je i obimna foto dokumentacija i za kancelariju menadžera skladišta i za viljuškare. Na slici 4 može se videti jedna kaizen karta iz rada.

Gemba Kaizen broj 1.

- Menadžer projekta: Bojana Kantar
- Nalov: Uređivanje kancelarije menadžera skladišta



Slika 4. Kaizen karta

U skladišnom prostoru Energy Net-a, vizuelni menadžment se gotovo uopšte ne sprovodi. Ni osnovne stvari koje bi trebale da su obezbeđene i obeležene kako bi olakšale procese rada u skladištu nisu sprovedene, kao što su parking mesta, putanje kretanja transportnih sredstava, mesta odlaganja otpada i sličnih stvari koje na prvi pogled izgledaju kao da nisu bitne, a u stvari iz tih razloga dolazi do mnogih problema i zastoja u radu, tako da se mora početi baš od tih osnovnih stvari u procesu sprovođenja vizuelnog menadžmenta, što je u ovom radu i urađeno. Obeležena su parking mesta, mesta za odlaganje otpada su obeležena i data su dodatna vizuelna pomagala u cilju podsećanja zaposlenih na ono što je potrebno sprovesti, kako do problema više ne bi dolazilo.

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je upoznavanje osnovnih karakteristika, organizacije i načina funkcionisanja procesa skladištenja, kao komponente celokupnog procesa u preduzeću Energy Net i uočavanje mogućih problema.

Kompanija Energy Net postoji na tržištu već 28 godina i tokom tog vremena se sve više razvijala i bila uspešnija, što je krunisano dodelom priznanja od strane Privredne komore Srbije i Ministarstva trgovine, turizma i telekomunikacija za najuspešniju domaću kompaniju u kategorijama i srednja uslužna preduzeća. Kako je misija ove kompanije kontinualno unapređenje, neophodno je i da se logistički procesi obavljaju besprekorno.

U praksi, ni jedan sistem ne funkcioniše bez problema, pa tako ni proces skladištenja u centralnom magacinu Energy Net-a.

U radu je predstavljen proces skladištenja u centralnom magacinu ove kompanije i analizom postojećeg stanja, utvrđeno je da bi proces skladištenja centralnog magacina u budućnosti bio efikasniji, bezbedniji i kvalitetniji ukoliko bi se pažnja posvetila implementaciji lean alata. U Energy Net-u lean koncept je nešto novo za kompaniju, što otežava samu implementaciju, jer dosta vremena treba da bude utrošeno na obuku, prezentacije i sl.

U radu su predstavljeni početni koraci za uvođenje i implementaciju ovog neophodnog načina razmišljanja u savremenom poslovanju.

Lean filozofija zahteva konstantan rad na održavanju i poboljšavanju sistema u kome se primenjuje, pa shodno tome sama implementacija je dugoročan period, na kome mora intenzivno da se radi, uz pravu podršku svih bitnijih struktura, jer se samo zajedno dolazi do krajnjeg cilja, a to je primenjen i održavan lean koncept.

8. LITERATURA

- [1] Regodić D., Logistika, Univerzitet Singidunum-Beograd, 2014
- [2] Nikolić S., Stojanović Đ., Maslarić M., Osnovi logistike: principi, sistemi i procesi, FTN- Novi Sad, 2016
- [3] <http://www.cimless.rs/istorija/>
- [4] <https://www.masfak.ni.ac.rs/docs/index.php/attach/2015-07-07-10-20-17/2015-07-08-08-21-45/2015-07-13-10-32-19/2015-07-13-10-33-00/file/222-10-istorija-lean-a>
- [5] Beker I., Morača S., Lazarević M., Šević D., Tešić Z., Rikalović A., Radlovački V., Lean sistem, FTN-Novu Sad, 2017
- [6] <http://domacanauka.com/lean-metode-izrada/>
- [7] <https://samoobrazovanje.rs/kaizen-metoda/>
- [8] <https://www.agilizing.rs/uvod-u-kanban>

Kratka biografija:



Bojana Kantar rođena je 1996. godine u Novom Sadu. Master rad iz oblasti proizvodne strategije na studijskom programu industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment, usmerenja kvalitet i logistika, završila na Fakultetu tehničkih nauka 2020. god u Novom Sadu. kontakt: kantarbojanaa@gmail.com



Nemanja Sremčev rođen je 1984. godine u Nišu. Doktorsku disertaciju piše na temu: Razvoj konfiguratora složenih proizvoda primenom postupka grupisanja i istu prezentuje i odbranjuje septembra 2016. godine. Trenutno je u zvanju docenta na Fakultetu tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu i aktivno radi na daljem razvoju svoje akademske i istraživačke karijere.

IMPLEMENTACIJA LEAN ALATA U PROIZVODNOM SISTEMU**IMPLEMENTATION OF LEAN TOOLS IN THE PRODUCTION SYSTEM**

Dragana Mandić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Osnovni cilj ovog rada je implementacija Lean-a, u cilju unapređenja efikasnosti proizvodnog sistema. Pored teorijske osnove, izvršena je analiza stanja, prikazani su problemi i data su određena unapređenja. Zatim je ilustrovan proces proizvodnje u vidu mapiranja toka stvaranja vrednosti. Prikazan je i primer implementacije alata 5S. Na kraju je urađena diskusija i znet je zaključak.

Ključne reči: Unapređenja, Implementacija Lean-a, 5S

Abstract – The main goal of this paper is the implementation of Lean, in order to improve the efficiency of the production system. In addition to the theoretical basis, an analysis of the situation was performed, problems were presented and certain improvements were given. Then, the production process is illustrated in the form of mapping the flow of value creation. An example of 5S tool implementation is also presented. At the end, a discussion was held and a conclusion was made.

Keywords: Improvements, Lean Implementation, 5S

1. UVOD

Lean filozofija, kao pojam potiče iz japanske automobilske industrije ranih pedesetih godina 20. veka, kao rezultat zdravorazumskog razmišljanja, za poboljšanje proizvodnih performansi uklanjanjem nepotrebnih gubitaka, izveštavalo se svakodnevno [1].

Toyota se počeo razvijati neposredno posle Drugog svetskog rata. Japan je bio još uvek nerazvijena zemlja sa uništenom infrastrukturuom, a Toyota je imala dug osam puta veći od vrednosti kompanije. Država je zabranila kompaniji Toyota da otpušta radnike. Da bi smanjila dug i povećala obrt kapitala Toyota je morala da kompletno promeni sistem poslovanja. Odmah su se iskristalisale tri premise koje su pokrenule TPS [2]:

- 1) Sve što tokom proizvodnog procesa ne doprinosi vrednosti gotovog proizvoda potrebno je ukloniti iz procesa;
- 2) Smanjiti što je više moguće vreme ciklusa proizvodnje proizvoda i smanjiti troškove nezavršene proizvodnje, a pri tom povećati fleksibilnost sistema;
- 3) Ne proizvoditi proizvode za koje ne postoji kupac. Napraviti kupcu proizvod kakav on želi u što kraćem mogućem okruženju.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Milovan Lazarević.

Lean znači proizvoditi proizvod ili uslugu sa upola manje svega kako bi se maksimalnim učinio profit, dok se u isto vreme isporučuje proizvod maksimalnog kvaliteta, kada to kupac želi i u količini koja mu je potrebna.

Sam naziv Lean koristi se iz razloga što na kraju implementacije ovakvog pristupa celokupni proces:

- koristi manje materijala,
- zahteva manja ulaganja,
- koristi manje opreme,
- zauzima manje prostora,
- zahteva manje radne snage.

Da bi proizvodni sistem razvijen od strane Toyota obezbedio najbolji kvalitet, najniže cene i kraće pripremno vreme, kroz eliminaciju nepotrebnih troškova, morao je da eliminiše tri negativne pojave, a to su [3]:

1. **MUDA (rasipanje)** – sve aktivnosti koje troše resurse a ne kreiraju vrednost za kupca;
2. **MURA (neuravnoteženost)** – šteta koja je prouzrokovana varijacijama u kvalitetu, troškovima ili isporuci;
3. **MURI (preopterećenje)** – predstavlja nepotrebno ili nerazumno opterećenje kako ljudi, tako i mašina ili sistema tako da se prevaziđe njihov normalni kapacitet funkcionisanja.

Lean ima za cilj uklanjanje gubitaka iz radnih procesa. Pre svega važno je razumeti šta je gubitak. Gubitak je svaka radnja ili korak u procesu koji ne dodaje vrednost korisniku. Postoji osam gubitaka koje je razvio Taiichi Ohno, glavni inženjer u Toyoti, a to su: transport, prevelik nivo zaliha, nepotrebne kretnje, čekanje, prekomerna proizvodnja, neodgovarajuća obrada, škart i neiskorišćen ljudski potencijal.

2. SISTEMATIZACIJA ALATA

Iako svaki alat ima svoju funkciju i način primene u specifičnim okolnostima, svi oni imaju isti cilj – eliminaciju gubitaka u redukciju. Zbog toga nikada ne dolazi do kolizije između njih. Pod gubitkom se ne smatra samo direktan otpad iz procesa proizvodnje, već je gubitke neophodno mnogo šire posmatrati. Zbog različitih karakteristika gubitaka, neophodno je razviti i različite alate za prevazilaženje problema, koji će, u svom delokrugu, uspeti da umanje gubitke. Svaki od alata može se implementirati sam, međutim, najveća vrednost će biti deo sveobuhvatne implementacije lean-a. Ovi alati su pogodni za sve oblike poslovanja i mogu se primeniti i na proizvodne i uslužne kompanije. Mnogi lean alati se prepliću u određenim segmentima, što nije ništa pogrešno, već samo pokazuje da je sve to povezano u jedan sistem.

2.1. Vizuelni menadžment

Vizuelni menadžment je sistem prikazivanja informacija na način koji obezbeđuje njihovo brzo razumevanje tako da svako može bez poteškoća uvideti šta se dešava i šta je potrebno učiniti, čak i ako osoba nije upoznata sa svim segmentima sistema. Realizuje se pomoću jednostavnih znakova i signala koji omogućavaju lako razumevanje situacije i prilika. Može se reći da je vizuelni menadžment proces kreiranja okruženja u kome su stvari očigledne od samog momenta ulaska u okruženje. Vizuelna informacija treba da bude relevantna, korisna i pravovremena.

Vizuelni menadžment koristi slike, grafikone, svetla različitih boja, horizontalnu i vertikalnu signalizaciju i mnoge druge tehnike u cilju brze, tačne i lake razmene informacija.

2.2. 5S

5S je tehnika čiji je cilj održavanje kvalitetnog i organizovanog okruženja. Svrha upotrebe 5S je postizanje uštede troškova poboljšanjem efikasnosti i efektivnosti procesa. Primena 5S može otkriti skrivene probleme [1].

Metoda 5S se sastoji od [4]:

1. sortiranja (sort) - Prvi korak je sortiranje predmeta u radnom prostoru i uklanjanje nepotrebnih predmeta. To je identifikacija i eliminacija svih nepotrebnih predmeta sa radnog prostora;
2. Organizovanja (set) - je postavljanje svih potrebnih stvari na svoje mesto uz obezbeđivanje nesmetanog pristupa. Bitno je da se prostor i predmeti u njemu sistematizuju i slože u red i da im se odredi mesto gde će se čuvati kako bi se lako pronašli i da im se lako može pristupiti;
3. Čišćenja (shine) - podrazumeva čišćenje svega tj. održavanje čistoće radnog prostora. Uredna i čista fabrika ima veću produktivnost, bezbednija je, poštuje rokove, ima manje gubitaka svih vrsta, proizvodi manje škarta, ima manje konflikata, itd.;
4. Standardizovanja (standardize) - sve ono što se odnosi na uređenje radnog prostora standardizuje kroz pravila, procedure i uputstva. Treba standardizovati prva 3S;
5. Održavanja (sustain) - Poslednji, ujedno i najvažniji korak je održavanje prethodno sprovedenih koraka. Treba redovno sprovesti nadgledanje i pratiti stanje sistema i ponašanje radnika u smislu poštovanja definisanih procedura i novih pravila.

2.3. Mapiranje toka stvaranja nove vrednosti

Mapiranje toka vrednosti je metod koji vizuelno prikazuje tokove proizvoda, materijala i informacija tokova u okviru nekog proizvoda ili usluge. Mapiranje toka vrednosti pruža širok pogled na proces koji je odabran za poboljšanje.

U zavisnosti od procesa koji se mapira, može da obuhvata čitav tok usluge, od dolaska pacijenta do otpusta, ili od narudžbine do isporuke. Preko mapiranja toka vrednosti ispituje se proces od početka do kraja. Svaki korak u procesu se uključuje u crtež koji deluje kao vizuelno predstavljanje tokova informacija i materijala [5].

Koraci u mapiranju toka stvaranja nove vrednosti su

- 1) Izabrati proizvod ili familiju proizvoda;
- 2) Pratiti proizvod ili familiju proizvoda od „vrata do vrata“ i prikupiti podatke. Nacrtati mapu svakog koraka procesa u okviru postojećeg toka materijala i informacija, sumirajući ove tokove u jednu sliku;
- 3) Nacrtati mapu budućeg stanja u kojem su isključeni koraci koji stvaraju gubitke, gde je prikazan bolji tok vrednosti;
- 4) Razviti akcioni plan sa svim aktivnostima neophodnim za dostizanje budućeg stanja;
- 5) Implementirati poboljšanja i nastaviti sa sledećim tokom vrednosti.

3. OPIS PREDUZEĆA

Istorijat preduzeća Bratstva započinje 1886 godine, tada su se vršile popravke lokomotiva, teretnih i putničkih vagona. U periodu nakon 200 godine počinju da se vrše i revizija, rekonstrukcija vagona kao i proizvodnja novih teretnih vagona i njihovih rezervnih delova. U martu 2011. preduzeće postaje članica grupacije Tatravagonka Poprad i menja naziv u Tatravagonka Bratstvo, koja trenutno ima oko 600 zaposlenih. Preduzeće se nalazi u predgrađu Subotice, na severu Srbije, neposredno uz državnu granicu sa Mađarskom. Posluje sa domaćim i stranim klijentima, mada je više orijentisana na strane nego na domaće klijente. Vršiti rekonstrukciju određenog tipa teretnog vagona u zavisnosti od potrebe vlasnika vagona. Rekonstrukcija teretnih vagona se vrši na: zatvorenim vagonima, otvorenim vagonima i specijalnim vagonima.

4. PRIKAZ PROCESA I ANALIZA STANJA

Prilikom prve posete preduzeću i posmatranje dela gde se obavlja proizvodnja određenih delova vagona, fokus je bio na analizi stanja procesa, odnosno da se analizira kako i na koji način se izvodi proces proizvodnje. Analiza stanja služi nam kako bi uočili moguće gubitke u procesu i moguća unapređenja što predstavlja osnovu lean koncepta.

U ovoj analizi je prikazan proces koji se odvija u fabrici u delu novogradnje. Analiziran je proces izrade donjeg postolja za vagone. Uočeno je da u ovom procesu proizvodnje postoji osam operacija, kako bi se došlo do finalnog proizvoda. Prikazani su problemi i data su određena unapređenja.

5. MAPIRANJE TOKA STVARANJA VREDNOSTI

Kod mapiranja toka stvaranja vrednosti je grafički prikazan tok informacija koji se dešavaju unutar sistema. Od dobavljača pa sve do samog kupca. Proizvod donjeg postolja vagona izrađuje se za kompaniju Waggonbau Niesky u prosečnoj količini 12 komada nedeljno i dostavljaju se 4x nedeljno a za transport se koristi kamion. Sav neophodni materijal za izradu donjih postolja nabavlja se od kompanije Metaling sa domaćeg tržišta i Stomana sa stranog tržišta, koji nam materijal isporučuju kamionom u roku od pet dana nakon porudžbine. Potreban materijal uvek bude obezbeđen pre početka izrade postolja, samim tim čekanje na materijal za

početak odvijanja procesa ne postoji. Proizvodnja je organizovana na nedeljnom nivou, radi se u tri smene. Svaka operacija dobija radni nalog koliko količinski je potrebno napraviti određene pozicije tj. delove.

Svako radno mesto je dostupno 100% sem radnog mesta pet gde je 85% zbog zamene alata gde se vreme gubi prilikom traženja i merenja burgije i radnog mesta osam gde je 90% gde nosači nemaju svoje pozicionirano mesto i pri tome se isto gubi vreme u traženju i pripremi nosača koji su potrebni za utovar postolja.

6. IMPLEMENTACIJA 5S

Zatečeni nedostaci na radnom mestu na kome se koristi stona bušilica su:

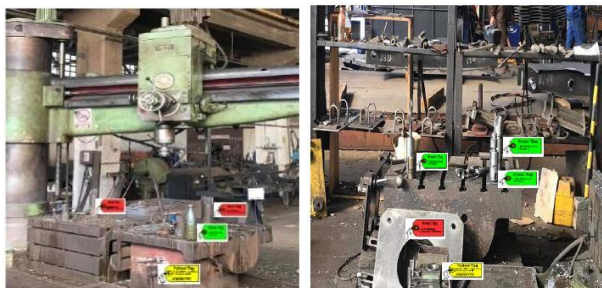
- Radno mesto nije bezbedno za rad;
- Opterećeno je stvarima koje nisu od koristi;
- Gubi se vreme prilikom promene alata;
- Smanjena je efikasnost radnog mesta.

Kako bi se eliminisali ovi nedostaci potrebno je da se primeni 5S (sortirati, organizovati, očistiti, standardizovati i održavati).

1. Sortirati

Na samom početku neophodno je da se primeni sortiranje i uklanjanje nepotrebnih stvari. Stvari sortiramo prema stepenu važnosti (crvena-stvari koje se ne koriste; žuta-stvari koje se privremeno koriste; zelena-stvari koje se svakodnevno koriste), (slika 1).

Ovim unapređenjem se smanjuje opterećenje radnog mesta, povećava se efikasnost i stvara se novi prostor koji se može iskoristiti u druge svrhe.



Slika 1. Zatečeno stanje na stonj bušilici i gde se odlažu alati

2. Organizovati

Potrebno je da se izvrši organizovanje tako da alati koji se često koriste budu na dohvata ruke, da imaju svoje pozicionirano mesto kako bi u svakom trenutku znali gde šta stoji. Da budu adekvatno obeleženi pri čemu će se smanjiti vreme u potrazi i merenju alata (slika 2).



Slika 2. Mesto za odlaganje alata, zaštitne opreme i postolja za burgije

3. Očistiti

Radno mesto je potrebno očistiti od nečistoća, prašine ali i da se prilikom čišćenja izvrši preventivna provera da li je sve na svom mestu i da se proverí mašina, pri čemu ćemo smanjiti zastoj mašina. Čišćenje je potrebno sprovesti redovno, sav materijal i alat koji je korišćen tog dana potrebno je da se vrati na svoje mesto. Samim tim radno mesto će biti čistije i urednije na kom je lakše da se uoče problemi i na vreme da se reše.

4. Standardizovati

Potrebno je da se standardizuju prva S-a, kako bi se održavalo sve što je prethodno odrađeno. Potrebno je da se postave standardi tako da svaki radnik tačno zna šta spada pod opisom njegovog posla. Treba da bude obeleženo koji radnik je odgovoran za određene aktivnosti i u kom vremenskom periodu je potrebno da izvršava navedene aktivnosti (tabela 1).

Tabela 1: Propisani standardi za održavanje

Redni br.	Aktivnosti	Dnevno	Nedeljno	Mesečno	Radnik
1.	Čišćenje radnog mesta				Milan Popović
2.	Pražnjenje kanti sa otpadnim metalom				Milan Popović
3.	Provera ispravnosti bušilice				Bojan Davidović
4.	Provera inventara				David Šegan
5.	Kontrola čišćenja				Bojan Davidović

5. Održavati

Održavanje je poslednji i najvažniji korak, gde je potrebno izvršiti održavanje prethodno sprovedenih koraka kao i stalno unapređenje trenutnog stanja. Potrebno je da se radno mesto održava, tj. da se održavaju prve 4S aktivnosti. Ako to ne bi činili radnici bi se vratili na stare navike što svakako nije dobro.

Za održavanje se koristi obrazac za proveru radnog mesta, na kom su ispisane stavke za proveru kao i kriterijumi pri čemu radnik koji vrši ovo održavanje treba da ispiše ocene i komentare na osnovu zatečenog stanja. Na kraju rezultat provere su vidljivi za sve zaposlene da se vidi da li su ciljevi ostvareni (tabela 2).

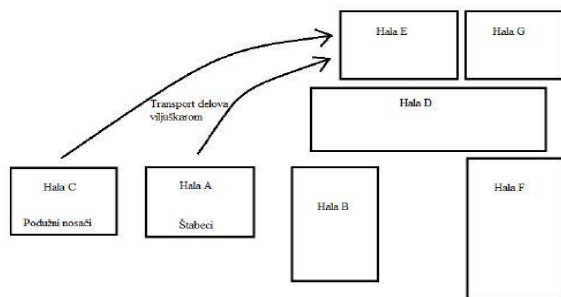
Tabela 2: Obrazac za proveru radnog mesta

OBRAZAC ZA PROVERU RADNOG MESTA				
Br.	Stavke za proveru	Kriterijum	Ocena	Komentar
1.	Sve što se korsiti na radnom mestu je u redovnoj upotrebi?	Nema nepotrebnih materijala na radnom mestu		
2.	Da li je sve obeleženo odgovarajućom bojom i oznakom?	Sve je obeleženo prema propisima		
3.	Da li se sve nalazi na svom mestu?	Nalazi se na odgovarajućem mestu prema propisima		
4.	Da li svi pospremaju za sobom na kraju radnog dana?	Svi spremaju za sobom		
5.	Da li su svi prolazi očišćeni i prohodni?	Sve je očišćeno i prohodno		
6.	Da li su kante ispražnjenje od otpadnog metala?	Kante su prazne		
7.	Da li se održavanje vrši redovno?	Održavanje se vrši jednom nedeljno		
8.	Da li su preduzete mere unapređenja 5S-a?	Predhodni problemi otkolnjeni		
9.	Da li ima unapređenja od predhodnog puta?	Da li je došlo do poboljšanja posle poslednje provere		
		Total:		
		Prosečna ocena:		
	Datum:			
	Proveru izvršio:			

7. PREDLOZI UNAPREĐENJA

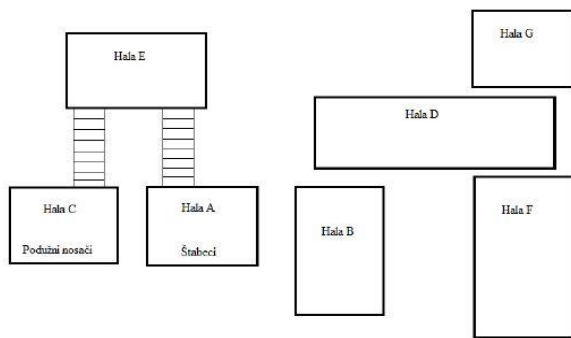
Transport delova, materijala u okviru fabrike se smatra jednim od većih problema, stoga ga treba svesti na minimum ukoliko je moguće.

Na slici 3 može se primetiti da je hala E dosta udaljena od hale C i hale A, gde se gubi dosta vremena prilikom transporta delova, kao i zbog samog čekanja viljuškara da dođe po delove. Često zbog čekanja viljuškara dolazi do nagomilavanja delova u hali, pri čemu dolazi do zastoja operacije gde se vrši varenje i sklapanje štabeka i podužnih nosača, jer zbog nagomilavanja nemaju prostora za dalji rad.



Slika 3. Prikaz transporta koji nije ispravan

Jedan od predloga za unapređenje je prikazan na slici 4. Kada bi hala E bila smeštena blizu hale A i hale C i da se obezbedi linija sa valjcima tako da čim se dobije gotov deo, u ovom slučaju podužni nosač i štabek, koji bi se uz pomoć manjeg kрана postavljali na liniju sa valjcima koji idu do hale E u kojoj se spajaju delovi i potom se vrši finalizacija proizvoda. U firmi postoji i problem kao što je mali broj viljuškara, pa se stoga izgubi dosta vremena prilikom čekanja viljuškara. Ovim unapređenjem bi se izbeglo čekanje na viljuškar kao i lagerovanje delova u hali A i hali C. Gotovi delovi bi se odma putem linije sa valjcima slali u halu E.



Slika 4. Prikaz transporta koji je ispravan

8. ZAKLJUČAK

U kompaniji nije dovoljno da se uvede samo terminologija, očisti i uredi radna površina. Potrebno je da postoji saglasnost o promeni pristupa poslovanju u svim nivoima organizacije. Menadžment ima najznačajniju ulogu pri uvođenju Lean koncepta u kompaniju. On mora na adekvatan način da prenese suštinu promene na zaposlene i da bude uzor zaposlenima.

Na svakom radnom mestu ima prostora za sprovođenje poboljšanja i za napredovanje, bez obzira da li se radi o maloj, srednjoj ili velikoj kompaniji. Na osnovu prvobitnog pogleda radnih prostora u fabrici Tatravagonka Bratstvo, moglo se zaključiti da je uvođenje Lean koncepta neophodno. Analiziranjem i posmatranjem kako se odvijaju radovi na različitim radnim mestima moglo se videti da nije baš sve „na svom mestu“ i da ima dosta prostora za napredak.

5S je jednostavan alat za organizovanje radnog mesta i održavanje radnog mesta čistim, efikasnim i sigurnim na način koji obezbeđuje produktivnost, vizuelno upravljanje i osigurava uvođenje standardizovanog rada. Uvođenje 5S-a ništa ne košta organizaciju, a za uzvrat dobije mnoge beneficije. Svaka firma može da uvede 5S bez obzira na delatnost, da li je uslužna ili proizvodna firma.

Unapređenja u vidu implementacije Lean alata su značajna za usvaki proizvodni sistem, jer se time menja tradicionalni pristup kako organizacionoj kulturi tako i upravljanju. Njihovom primenom se dobija na agilnosti proizvodnog sistema i sprema za sve konkurentnije okruženje.

9. LITERATURA

- [1] Sremčev, N., Lazarević, M., Krainović, B., Mandić, J. & Medojević, M. (2018). *Improving teaching and learning process by applying Lean thinking*. Research. USA: Elsevier.
- [2] Dostupno na: <https://studenti.rs/skripte/lean-koncept-unapredivanja-poslovanja-kao-jedan-od-metoda-inteligentnog-privredivanja/> (pristupljeno u junu 2020.)
- [3] Doanh, D. (2017). *The Lean Way* [online]. Dostupno na: <https://theleanway.net/muda-mura-muri> (pristupljeno u junu 2020.)
- [4] Čosić, I. & Radaković, N. (2012). *Osnove proizvodnih i uslužnih tehnologija*. Novi Sad.
- [5] Dostupno na: <http://www.cimlss.rs/mapiranje-toka-vrednosti/>, (pristupljeno u julu 2020.)

Kratka biografija:



Dragana Mandić rođena je u Vrbasu 1994. godine. Osnovne akademske studije završila 2017. na Fakultetu tehničkih nauka. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo odbranila je 2020. godine. kontakt: draganamandic1994@gmail.com

**UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA NA PROJEKTIMA U OBLASTI
GRAĐEVINARSTVA****COMMUNICATION MANAGEMENT IN CIVIL ENGINEERING PROJECTS**

Andrijana Batalo, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – PROJEKTNI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Kroz rad su istraženi procesi upravljanja i planiranja komunikacija na građevinskim projektima, kako sa teoretskog aspekta, tako i u praksi. Pregledom literature iz oblasti upravljanja komunikacijama i analizom projekta iz prakse, došlo se do smernica koje bi mogle pozitivno uticati na efektivnost komunikacije i samih građevinskih projekata. Cilj istraživanja jeste potraga za konkretnim načinima poboljšanja performanasa članova tima, unapređenja menadžerskih sposobnosti i veština na građevinskim projektima, kroz jednostavne načine unapređenja.

Ključne reči: Efektivna komunikacija, upravljanje komunikacijama, građevinarstvo

Abstract – The research explores the processes of communication management and communication planning on construction projects, both from a theoretical point of view and in practice. By reviewing the literature in the field of communications management and project analysis from practice, guidelines were reached that could positively affect the effectiveness of communication and the construction projects themselves. The goal of the research is to look for concrete ways to improve the performance of team members, improve managerial skills and abilities on construction projects, through simple ways of improvement.

Keywords: Effective communication, Communication management, Civil and site engineering.

1. UVOD

Građevinska industrija predstavlja jednu od izuzetno kompleksnih i zahtevnih industrija današnjice. Sa razvojem novih tehnologija, procesi, faze i aktivnosti u ovoj industriji su postale sve više automatizovane i postavile su nove trendove i prakse koje se moraju pratiti u cilju opstanka na tržištu.

U takvom okruženju, koncept projektnog menadžmenta je počeo da prima sve veći značaj, a uspeh projekta direktno je postao povezan sa kvalitetom menadžmenta koji se implementira na projektu.

U građevini, neposredne posledice nedostatka komunikacije podrazumevaju popravke radova, prekide, kao i pogrešnu upotrebu resursa.

NAPOMENA:

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

Ostali problemi koji se mogu javiti usled loše, ili manjka komunikacije su i nasilje, neetičko ponašanje, frustracije zaposlenih, gubitak produktivnosti, zdravstveni problemi, ljutnja, loš moral zaposlenih, diskriminacija, nesigurnost, suzbijanje inovacija i kreativnosti, što sve rezultira lošom slikom kompanije. Stoga je efektivna komunikacija od ključne važnosti za uspeh projekta. Efektivna komunikacija olakšava pravilno planiranje i izvođenje građevinskih radova, a adekvatne informacije vode klijente prema odgovarajućem finansijskom planiranju i osiguravaju efektivnu dostupnost resursa kada je to potrebno.

Brojne studije i istraživanja se jednoglasno slažu da je ključni faktor uspeha građevinskih projekata upravo efektivna komunikacija koja se aktivno sprovodi između svih učesnika projekta. Uspeh projekta zavisi od distribucije pravih informacija odgovarajućim interesnim grupama i akterima, koristeći jasan i relevantan jezik koji pimaoci mogu razumeti. Efektivna komunikacija dovodi do unapređenog upravljanja projektima, uspešnijih projekata, visokih performansi i manjih finansijskih rizika i gubitaka.

Stoga, na osnovu pregleda literature i istraživanja i studija, može se zaključiti da postoji velika potreba za uspostavljanjem sistematične i efektivne komunikacije koju će razumeti sve interesne grupe i shodno tome je i praktikovati na projektu, kao i u identifikovanju i valorizaciji barijera koje se najčešće javljaju u komunikaciji.

2. UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA

Upravljanje komunikacijama na projektu podrazumeva razne aspekte upravljanja svim vrstama komunikacija u sklopu projekta. Odnosi se na procese koji su neophodni pri obezbeđivanju kreiranja, prikupljanja, distribucije, arhiviranja, upotrebe i krajnjeg uklanjanja projektnih informacija. Razlog zbog kojeg je upravljanje komunikacijama bitno za projekat jeste to što se na taj način pokrivaju gotovo svi aspekti projekta.

Vođe projekta provode većinu svog vremena u komuniciranju sa akterima projekta, kako sa internim tako i sa eksternim. Ukoliko vođa projekta nije u stanju da efektivno komunicira sa svim interesnim stranama, brojni aspekti projekta mogu biti značajno ugroženi. Konstantna komunikacija sa članovima tima i interesnim grupama povećava šansu za uspeh projekta. Ovakav vid komunikacije pruža timu, ali i stejkholderima, informacije neophodne pri donošenju odluka tokom projekta.

Postoji pet glavnih procesa prilikom upravljanja komunikacijama na projektu i u njih spadaju:

- Identifikovanje interesnih grupa
- Planiranje komunikacija
- Distribucija informacija
- Upravljanje očekivanjima interesnih grupa
- Izveštavanje o realizaciji [1]

Navedeni procesi funkcionišu po principu povratne sprege i uzajamno deluju jedan na drugog, dok su u isto vreme u vezi i sa procesima iz ostalih područja znanja. Svaki proces se pojavljuje najmanje jednom u svakom projektu, u jednoj ili više projektnih faza, ako je projekat podeljen na faze. Iako su procesi ovde predstavljeni kao nezavisne komponente, u praksi oni mogu da se preklapaju i međusobno deluju na različite načine.

Sam proces upravljanja komunikacijama na projektu i dalje nije široko shvaćen u raznim oblastima, a sve kao posledica lošeg razumevanja prihvaćenog modela komunikacije. Projektni menadžeri se ne evaluiraju prema načinu na koji upravljaju komunikacijama i načinu na koji komuniciraju, već isključivo prema krajnjim ishodima projekta, odnosno prema poštovanju rokova, budžeta i krajnjem proizvodu. Problem sa ovakvim shvatanjem upravljanja komunikacijama baca svetlo samo na funkcionalni aspekt projekta i krajnji rezultat, dok se kompleksnost celokupnog procesa redovno zanemaruje [2]. Loše upravljanje komunikacijama ima direktan uticaj na celokupan projekat i njegove aspekte. Stoga je veoma bitno istražiti ovu problematiku, ukoliko se žele postići bolji rezultati projekata.

3. EFEKTIVNA KOMUNIKACIJA

Važnost efektivne komunikacije za individue, timove i organizacije se nikada ne može previše puta naglasiti. Bilo na individualnom ili timskom nivou, veoma je teško funkcionisati u građevinskoj industriji, posebno ako ne postoji usaglašen način komunikacije koji će podržati svakodnevne operativne aktivnosti.

Značaj efektivne komunikacije sumirao je M. Armstrong [3]:

- Postizanje koordinisanih rezultata – organizacije funkcionišu zahvaljujući kolektivnim aktivnostima zaposlenih, ali nezavisne aktivnosti su te koje vode do rezultata koji su neusklađeni sa organizacionim ciljevima i željenim ishodima. Stoga, efektivna komunikacija predstavlja glavni uslov za postizanje koordinisanih rezultata.
- Upravljanje promenama – većina organizacija i kompanija su izložene konstantnim promenama, kako internim, tako i eksternim. To direktno utiče na zaposlene. Prihvatanje i volja da se prihvati promena od strane zaposlenih su mogući samo ukoliko su razlozi za promenama dobro iskomunicirani.
- Motivisanje zaposlenih – stepen motivacije zaposlenog za efektivni rad je direktno povezan sa stepenom odgovornosti koju ima, kao i uspeh koji njegov posao može doneti kompaniji. Osećanja u vezi sa tim direktno zavise od kvaliteta komunikacije nadređenih u sklopu kompanije.

- Shvatanje potreba zaposlenih i radne snage – kako bi kompanije mogle da efektivno odgovore na potrebe svojih zaposlenih, veoma je važno da se u kompaniji razviju efektivni kanali komunikacije. Ovaj dvosmerni kanal mora omogućiti da povratne informacije imaju kontinuitet u kruženju, kao i da ohrabri i posdstakne otvoren i iskren dijalog između zaposlenih na svim nivoima u kompaniji.

Posmatrajući koristi efektivne komunikacije, može se smatrati da posledice koje loša komunikacija može imati za organizaciju jesu te da zaposleni pogrešno tumače odluke menadžmenta, ili da reaguju na njih na način koji nije bio predviđen. Takođe, menadžeri mogu da pogrešno protumače potrebe zaposlenih i stoga rezultat može biti smanjen performans i veća mogućnost da se zaposleni pobune.

Efektivna komunikacija može imati veliki uticaj u uklanjanju svakodnevnih barijera zbližavajući ljude promovisanjem bolje kolaboracije i integrišući radne aktivnosti u sklopu sektora. Stoga se efektivna komunikacija može smatrati kamenom temeljcem budućeg unapređenja industrije.

4. GRAĐEVINSKI PROJEKTI I KOMUNIKACIJA

U projektnom menadžmentu u građevini, koja ima decentralizovanu prirodu proisteklu geografskom distribucijom učesnika projekta, različitim odgovornostima različitih aktera, vremena priključivanja timu, komunikacija igra ključnu ulogu. Poteškoće koje se mogu javiti tokom faza projekta mogu direktno voditi ka značajnom povećanju bespotrebnih izdataka, ali takođe i uticati na napredak i kvalitet projekta. Međutim, poteškoće su, prema brojnim iskustvima iz prakse, jedina sigurna stvar na koju menadžeri mogu računati prilikom realizacije projekta. I pored takve dinamične prirode građevinskih projekata, veliki broj menadžera ipak nije u stanju da se nosi sa tim, posebno u okruženju u kojem se odluke moraju doneti brzo, a vreme za planiranje i kontrolu je prilično kratko. Stoga, pravilna komunikacija je ključna za uspeh bilo kog tipa građevinskog projekta.

Efektivnost i efikasnost procesa izgradnje znatno zavise od kvaliteta komunikacije. U literaturi, mogu se pronaći uglavnom četiri glavna razloga zašto su neophodna unapređenja u komunikaciji:

- Unapređenje u komunikaciji u projektnom timu, izvođačkom timu i između menadžera bi moglo znatno da redukuje neuspeh projekta.
- Otvorenija i iskrenija komunikacija na svim nivoima vodi ka inovacijama i boljim tehničkim rešenjima.
- Unapređenja komunikacije u ranim fazama projekta bi pozitivno uticala na kvalitet prema rečima interesnih grupa.
- Unapređena komunikacija tokom informisanja može voditi ka donošenju boljih odluka, na primer manja žurba prilikom prelasku na druga rešenja i bolji načini shvatanja zahteva.

Navedena četiri razloga i neophodnost za unapređenjem komunikacije se mogu prepoznati u gotovo svim fazama životnog ciklusa građevinskog projekta.

U brojnoj literaturi se mogu prepoznati bar tri razloga iz kojih je komunikacija u građevinskim projektima veoma kompleksan i veoma bitan aspekt svakog građevinskog projekta:

- Postoji veliki broj učesnika sa različitim komunikacionim kanalima, i gotovo je nemoguće prikupiti sve podatke u procesu komunikacije.
- Životni ciklus građevinskog projekta može trajati veoma dugo. Tokom ciklusa projekta, javljaju se različiti zadaci u sklopu različitih faza projekta. Akteri projekta koji se konstantno menjaju i smenjuju, moraju ispuniti ove zadatke, što ceo proces prikupljanja informacija o zadacima i komunikaciji čini znatno otežanim.
- Svaki participant zapravo predstavlja već organizaciju, firmu za koju radi. Različite firme i organizacije imaju različite organizacione strukture. Različiti departmani ovih organizacija i firmi komuniciraju sa spoljnim svetom preko specifičnih individua. To daje još veći broj varijabli i promenljivih faktora komunikaciji na građevinskim projektima.

Građevinski projekti su oduvek predstavljali predmet značajnog timskog rada. Veliki broj pojedinaca, grupa, kao i stejkholdera, su uključeni kako bi se projekat uspešno realizovao i ostvario njegov cilj. Stoga, efektivna komunikacija u sklopu projektnog tima pomaže redukovanju neizvesnosti pojedinaca i redukuje vreme koje projektni menadžer provede u planiranju komunikacije.

5. SPECIFIČNI CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Problem koji je uočen u praksi, i koji je pokrenuo ovo celokupno istraživanje, se odnosi na načine na koje se komunikacija zapravo sprovodi u praksi, kao i na zapažanje da u građevinskoj industriji, posebno na nivou srednjeg menadžmenta, ne postoji efektivno upravljanje komunikacijama, ili je ono na veoma niskom stepenu razvijenosti. Zahtevi raznolikih interesnih grupa, pre svega investitora projekta, a zatim i ostalih učesnika, svakodnevni zadaci koje je potrebno završiti velikom brzinom, a pritom efektivno, pritisak usled vremenskog faktora, kao i dugi niz ostalih aspekata, vidno utiču na sposobnost tima da se nosi sa svakodnevnim izazovima komunikacije.

U takvom radnom okruženju, usled raznih pritisaka i izloženosti konstantnim i iznenadnim promenama, na dnevnom nivou se razmenjuje izuzetno veliki broj informacija, veoma često na neadekvatan i neefektivan način, što u velikom broju slučajeva dovodi do nesporazuma, previda informacija, ali i mogućnosti konflikta. Prilikom izvođenja građevinskih projekata, ovo dalje vodi ka opasnosti od greške u izvođenju, repetitivnih radova, rušenja, lošeg kvaliteta izvedenih radova, konfliktima sa podizvođačima, radnicima, nadzorom, projektantima itd.

Građevina se između ostalog bavi i transferom informacija, njihovom razmenom i upotrebom, i stoga

sledi da je tok informacija glavna briga projektnog koordinatora ili menadžera, kao i transfer i kontrola materijala i znanja. Generalno, problem nije toliko u brzini transfera informacija, koliko u kvalitetu isporučenih informacija i njihovoj jasnoći i upotrebljivosti. Komunikacioni plan pruža projektnom menadžeru osnovu za upravljanje komunikacijama, ali iako je ovaj plan veoma važan, u praksi je teško pronaći odgovarajući plan komunikacije, posebno za projekte u Srbiji.

Stoga je ovo istraživanje fokusirano na prepoznavanje i analizu načina na koji menadžeri projekata u Srbiji upravljaju komunikacijama na projektu, metodama kojima se služe u praksi, realnu efektivnost njihovih principa upravljanja i identifikuju stvarnu praksu projektnih menadžera u procesima komuniciranja. Osim toga, kako je sam transfer informacija od izuzetne važnosti za projekat, istraživanje se bavi i načinima distribucije informacija, informacionim tokovima na posmatranom projektu i pojavu gubitka bitnih informacija.

Krajnji cilj istraživanja jeste potraga za načinom poboljšanja performansa članova tima, unapređenja menadžerskih sposobnosti i veština na građevinskim projektima, kroz jednostavne načine unapređenja koje bi svaki zaposleni trebalo da sprovodi.

Analiza i posmatranje projekta sa specifičnim radnim okruženjem poput navedenog, pruža veliki broj informacija o načinima komunikacije koji se praktikuju u Srbiji, načinima komunikacije menadžera i članova tima sa stranim interesnim grupama, upravljanju komunikacijama u stresnom i izuzetno promenljivom okruženju, uticaju fizičkih barijera na efektivnu komunikaciju, uticaju kulturoloških razlika na komunikaciju i dinamiku izvođenja radova, kao i na efektivnost i probleme procesa distribucije informacija

Specifični ciljevi istraživanja su:

- Poboljšanje komunikacionih veština menadžera u cilju unapređenja performanasa projekta.
- Poboljšanje komunikacionih veština članova tima u cilju efektivnijeg izvršenja zadataka.
- Promovisanje razmene informacija, znanja, kao i iskustava između interesnih grupa.
- Promovisanje važnosti međusobne otvorene i iskrene saradnje interesnih grupa.
- Olakšanje komunikacije između interesnih grupa.
- Uspostavljanje pravila i smernica za efektivnu internu i eksternu komunikaciju.
- Upostavljanje adekvatne efektivne povratne sprege informacija između učesnika na projektu.
- Uspostavljanje i definisanje modela distribucije informacija između učesnika na projektu.
- Uzorni model planiranja komunikacija na projektu.
- Unapređenje procedura dokumentovanja projektnih aktivnosti i praćenja radova.
- Redukovanje aktivnosti koje ne daju vrednosti projektu.

6. ZAKLJUČAK

Realizacija građevinskih projekata u okruženju građevinske industrije, poput današnjeg, predstavlja pravi izazov za sve učesnike projekata. U takvom, dinamičnom okruženju, zasnovanom na projektima, način interakcije između interesnih grupa, odnosno komunikacije, sa svim svojim elementima, je jedan od glavnih nosilaca uspešne realizacije projekta. Osim toga, sam sistem funkcionisanja građevinske industrije je baziran na participaciji velikog broja učesnika i izgradnji timova i saveza koji se formiraju u cilju realizacije projekta.

Tako veliki broj interesnih grupa (Stejkholdera) na projektu uslovljava potrebu za postojanjem efektivne komunikacije kako bi se održao protok informacija, realizovala njihova obrada i omogućilo adekvatno reagovanje u skladu sa obrađenom informacijom. O samom značaju efektivne komunikacije i njenom uticaju na uspeh projekta, govore mnoge studije, o kojima je bilo reči u radu. Razna zaključivanja i sumiranja studija i istraživanja upućuju na važnost komunikacije na različitim nivoima i fazama projekta.

Pre svega, važnost komunikacije između klijenta (investitora) i angažovane strane, kao i definisanje i zajedničko razumevanje kriterijuma uspeha projekta. Kako bi se došlo do istih nivoa razumevanja, neophodna je uska saradnja, kao i visoka efektivnost komunikacije između interesnih grupa.

Na građevinskim projektima, čest je primer menadžera koji se fokusiraju uglavnom na vrednosti koje su samo na prvi pogled relevantne (vreme, novac, kvalitet), dok su vrednosti, koje su takođe zaslužne za postizanje vidljivih rezultata u pogledu resursa i kvaliteta, često zanemarene i prihvaćene kao manje važni aspekti projekta koji, u kratkom vremenskom roku, ne dovode do vidljivih rezultata.

Mora se razumeti da rad na efektivnoj komunikaciji, kako između interesnih grupa, tako i u samim organizacionim strukturama timova, ne predstavlja jednokratni rad, ulaganje, koje će odmah pokazati rezultate. Rad na efektivnoj komunikaciji predstavlja dugotrajno ulaganje svih učesnika, dugotrajan rad, ulaganja i svakodnevna poboljšanja koja je potrebno strpljivo primenjivati. Efektivna komunikacija jeste princip koji je potrebno uspostaviti i negovati na nivou organizacije, kompanije, ona bi trebalo da preraste u samu politiku i kulturu preduzeća.

U radu i istraživačkom delu obrađen je projekat realizacije objekta Nemačke Ambasade u Beogradu. Kao jedan od glavnih problema u realizaciji uočena je znatno mala efektivnost u komunikaciji između interesnih grupa projekta. Uz pomoć teoretskih znanja, metodologija, alata i tehnika, analizirana je karakteristična pozadina projekta, specifično projektno okruženje, kao i uticaj multikulturoloških interesnih grupa na razvoj i realizaciju projekta.

Krajnji cilj istraživanja bio je potraga za načinom poboljšanja performansa članova tima, unapređenja menadžerskih sposobnosti i veština na građevinskim projektima, kroz jednostavne načine unapređenja koje bi svaki zaposleni trebalo da sprovodi.

U skladu sa tim, u nastavku teksta predstavljene su smernice i alati koji bi mogli unaprediti efektivnost komunikacije na građevinskim projektima, ukoliko se primenjuju svakodnevno, ali i ukoliko se integrišu u samu kulturu i politiku preduzeća.

Nakon analize projekta i projektnog okruženja u pogledu komunikacije, predlozi i smernice za rešavanje zapaženih i analiziranih problema su:

- Bolja priprema učesnika za projekat i obezbeđenje adekvatne edukacije projektnih menadžera.
- Unapređenje komunikacionih veština i ostalih članova projektnog tima.
- Uspostavljanje sistematičnosti menadžmenta, kao i adekvatna organizacija i kreiranje komunikacionih planova koji su fleksibilni i usklađeni sa projektom na kojem se radi.
- Podsticanje interesnih grupa i učesnika projekta na transparentnost procesa, otvorenu razmenu informacija, iskustva i znanja.
- Kreiranje sistema za efektivnu komunikaciju, kako na internom, tako i na eksternom nivou.
- Definisanje i implementacija modela distribucije i diseminacije informacija, koji je usklađen sa potrebama i specifičnostima projekta na kojem se radi.
- Uvođenje ili unapređenje dokumentovanja projektnih aktivnosti i praćenja radova.
- Redukovanje aktivnosti koje ne donose vrednost projektu, niti procesu komunikacije i dnevnim aktivnostima na projektu.

7. LITERATURA

- [1] Institut za projektni menadžment, „Korpus znanja za upravljanje projektima (PMBOK vodič)“, Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija, 2008.
- [2] B.Brantley, „A new research agenda for Project Management Communication Theory“, Project Management Center for Excellence, University of Maryland, USA, 2016.
- [3] M.Armstrong, „A Handbook of Human Resource Management Practice“, Kogan Page, London, 2001.

Kratka biografija

Andrijana Batalo je rođena u Kraljevu 1992. Osnove i master akademske studije je završila na Arhitektonskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Nakon studija u Beogradu se opredelila za usmerenje projektni menadžment. Trenutno radi kao arhitekta u Beogradu.

**ЛИДЕРСТВО И МОТИВАЦИЈА У ОРГАНИЗАЦИЈИ
„БУДУЋНОСТ“ АД БАЧКА ПАЛАНКА****LEADERSHIP AND MOTIVATION IN
„BUDUCNOST“ CORPORATION-BAČKA PALANKA**

Ивана Бјелић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ

Кратак садржај – Рад се бави анализом и утврђивањем везе између лидерства и значаја присуства мотиватора у организацији „Будућност“ АД Бачка Паланка. Испитивањем су обухваћени запослени организације „Будућност“ АД Бачка Паланка. Уз помоћ упитника и статистичких података анализирано је лидерство и мотивација у „Будућност“ АД Бачка Паланка.

Кључне речи: Лидер, Мотивација, Организација

Short content – Work is based on analyses and connection between leadership and motivation presence in corporation „Buducnost“ AD Bačka Palanka. Research was done on employees of corporation „Buducnost“ AD Bačka Palanka. Analyses of leadership and motivation in corporation „Buducnost“ AD Bačka Palanka, has been done using the questionnaires and statistical data.

Keywords: The leader, Motivation, Organization.

1. УВОД

Савремено пословање отворило је нове приступе сагледавања улоге појединаца у производном процесу и остварењу већих пословних резултата. Сваки појединац у предузећу има различито место и улогу. Оно што је карактеристично за сваку организацију је то да одреде могућности за развој сопствених мотива, као и развој иницијативе и креативности које су основне одлике запослених у савременим организацијама.

Лидерство представља процес, скуп активности, усмерених ка позитивним променама које стварају нове вредности [1].

Осим лидерства потребна је и мотивација како би запослени могли да покажу своја знања и умеће и да допринесу расту и развоју предузећа. Лидерство подразумева следеће неопходне ставке у својој суштини.

Неки људи раде зато што воле свој посао, неки раде како би досегли лично и професионално задовољство и успех. Неки људи воле да остварују своје циљеве и амбиције, и да буду најбољи у томе што раде. Неки људи воле да доприносе нечему што је веће од њих самих, нечему што је од изузетног значаја а неки имају мисију коју теже да остваре кроз посао који има смисао и значај. Неки воле да свој живот испуне

разним активностима које су у вези са послом и професијом којом се баве, док неки воле промене, изазове и решавање различитих проблема. Из свих поменутих разлога може се уочити да је мотивација запослених индивидуална и различита.

2. ЛИДЕРСТВО

„Лидерство је као лепота; тешко га је дефинисати, али увек знаш шта је када га видиш“

Данас се сматра да вештина лидерства подразумева помоћ људима да искористе сопствене потенцијале, развијају сопствене мотиве и емоције и усмеравају их у правцу циљева и задатака од опште користи.

Лидерство је стварање нове вредности, управљање сопственим послом, иновативност, креативност и развој сопственог посла. Лидерство је управљање својим временом, емоцијама, мотивима, способностима и вештинама. Лидерство је усмеравање развоја како свог тако и развоја сарадника до тачке коју одређују њихови мотиви, способности знања.

Лидерство подразумева следеће неопходне ставке у својој суштини [2].

Лидерство је процес. Лидерством се остварује утицај на друге људе. Лидерство се остварује у контексту групе. Лидерство подразумева остваривање циљева.

Лидерством се остварује утицај на друге људе. Лидерство се остварује у контексту групе. Лидерство подразумева остваривање циљева.

Потребно је рећи да лидер не треба да се доказује функцијом и привилегијама, него акцијом и резултатима. Такође, лидер се не потврђује контролом и кажњавањем подређених, него практичним активностима и решавањем конкретних задатака са својим следбеницима.

2.1. Основи лидерства

Основна карактеристика лидера је да има способност да креира стратегијску визију која треба да мобилише људе да слободном вољом уложе напор да се она оствари.

Како бисте постали добар лидер, користе се неке од тактика успешних лидера:

Добро знати шта је циљ!

Саставити практичан план за постизање онога што желите.

Окружити се људима који имају знање и искуство.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Лепосава Грубић Нешић, ред. проф.

Имајте вере у себе.

Не обесхрабрити се без обзира на препреке, увек ће их бити.

Не бавити се нагађањима, информисати се о чињеницама, како би на основу њих правили стратегију и планове.

Бити спреман да ради онолико колико посао захтева, то најчешће значи прековремено. Лидер мора посветити сваком задатку онолико времена колико је потребно за успех.

Одржати фокус! Расипање мисли на неколико задатака истовремено, доводи до мање ефикасности.

Добро распоредити и делегирати послове. Разрадити систем у ком свака особа има свој задатак, са добрим менаџментом који проверава ефикасност.

Лидер и менаџер се у суштини разликују у извору моћи које имају. Док менаџер има моћ на основу формално дефинисане улоге у хијерархијској структури, дотле лидер има моћ на основу своје способности да мобилише пажњу својих пратилаца, артикулише значење дешавања око њих на начин који им је прихватљив као и да дефинише ефикасну колективну акцију коју ће сарадници добровољно прихватити.

Посао менаџера је да планира, организује и контролише своје подређене како би испунили своје задатке и тако остварили постављене организационе циљеве.

Посао лидера јесте да креира визију, мобилише енергију следбеника да остваре ту визију да креира и реализује промене.

Разлике између менаџера и лидера се огледају у следећим аспектима:

Менаџери се ослањају на контролу, а лидери инспиришу поверење.

Менаџери раде на функционисању организације док лидери вредно граде заједничку визију.

Менаџери управљају процесима, док лидери воде људе.

2.2. Комуникација

Комуникација је процес слања и примања порука, тј. процес на основу кога особа, група или организација преноси неку врсту информације другој особи, групи, организацији или масовном аудиторијуму. Од суштинског значаја у том процесу је да се информација разуме.

Успешна комуникација подразумева да је информација тачно примљена у погледу садржаја и значења које је одредио пошиљалац. Да би комуникација уопште могла да се одвија, а посебно да би се могло комуницирати у неком пословном контексту, учесници комуникације морају да:

- Познају језик
- Имају интеракцијске вештине
- Имају културно знање

Комуникација је процес који се најбоље може сумирати на следећи начин: Ко каже? Шта каже? На који начин каже? Ко ме каже? Какав је утицај?

Комуникација лидера представља уравнотежену, хармонизовану комуникацију прво са самим собом, са сопственим емоцијама, а затим и са другим људима. Односи са другим људима су најчешће у функцији ситуације, особима личности, циљева комуникације, културолошких и социјалних релација.

Да би била мотивишућа, комуникација мора бити уважавајућа и равноправна у односу на све људе, уз активно присуство и позитиван став без избора који приблеми тренутно доминирају и колико су сложени и трајни. Оваква комуникација подразумева постојање поверења у односима и понашања које није амбивалентно, чија заснованост лежи у заједничком циљу и вредностима, а не тренутном расположењу и краткорочном интересу.

Моћ лидера је усмерена на стварање позитивне промене и позитиван утицај на своје сараднике. Моћ лидера не сме да буде усмерена на побеђивање већ на утицај и постигнуће. Сама моћ се може дефинисати као способност неког човека да мења понашање или став другог човека у жељеном правцу.

3. МОТИВАЦИЈА

Мотивација је кључан појам за разумевање разлога човековог понашања на одређен начин. Мотиви су унутрашњи покретачи акције. Разумевањем људских мотива можемо усмеравати појединачна понашања у жељеном смеру. Познавање људске мотивације је кључ за разумевање законитости људског функционисања уопште, па и унутар организације [2]. Стога и не чуди да је феномен мотивације један од највише истраживаних.

Један од највише истицаних узрока незадовољства запослених у Србији јесте начин на који се води комуникација у предузећу. Послујемо у доба када је време ресурс који најчешће недостаје, а када времена нема прво што трпи је брига о оним ситним, наизглед успутним стварима, које у ствари много значе и одређују став запослених према свом послу и према целој предузећу. Треба повећати степен транспарентности и да се утиче позитивно на организациону културу:

Чиниоци који опредељују степен задовољства радним местом су многобројни. Ипак, данас се као кључна и као највише истицана помињу два:

- Сигурност радног места
- Баланс између приватног и пословног живота.

3.1. Мотивација и продуктивност

Мотивација представља циљно усмерено понашање. Најбоље мотивисани радници су они који предузимају акције којим ће остварити зацртане циљеве. У томе главну улогу имају менаџери који користећи средства која им организација пружа мотивишу запослене. У ту сврху потребно је познавање процеса мотивације и њених различитих аспеката. Кључни принцип мотивације подразумева да се перформансе заснивају на мотивацији особе и способности исте. Да би особа

остварила постављени циљ она мора да има способност да изврши задатаке. Способност подразумева таленат, који подразумева интелектуалне и физичке компетентности.

Међутим, без обзира на те компетентности, циљ не може бити остварен уколико не постоји жеља код особе да оствари висок ниво перформанси.

3.2. Врсте мотивације

Једна од основних улога лидера у организацији јесте да мотивише запослене. Лидери у највећем броју случајева активно укључују запослене у процесе одлучивања о томе на које начине достићи мисију и циљеве организације.

То даје људима осећај контроле. Важна мотивациона техника коју лидери користе јесте помоћ запосленима да схвате мисију организације и то омогућавајући им да се образовно и професионално уздигну на виши ниво. Ефективни лидери такође препознају и награђују успехе и добре резултате у организацији, што чини да запосленима сам рад причињава задовољство.

Још један значајан задатак лидера јесте стварање јаким неформалних односа у организацији [3].

3.3. Обука запослених

Обучавањем се пружа помоћ запосленима како би боље обављали совје послове, али се та користи од обучавања протеже кроз цеку професионалну каријеру. Развој помаже запосленима да се носе са будућим одговорностима уз мало бриге о тренутним задацима.

На основу потреба идентификују се циљеви обуке који те потребе треба да задовоље. Циљеви обуке треба да покажу какав ће резултат постићи организација, персоналмо одељење или појединац када се обука заврши. Ти циљеви морају бити конкретни, мерљиви и морају се формулисати писмено [4].

3.4. Развој каријере запослених

Каријера се традиционално посматрала као линеарно напредовање у једној или више фирми или као стабилно запослење у својој струци. Међутим, данас је већа вероватноћа да ће на нечију каријеру утицати особа а не организација и да се она може преусмерити с времена на време, због промена у особама и окружењу.

4. ИСТРАЖИВАЊЕ

Истраживање о улози и значају лидерства и мотивације спроведено је у септембру 2019. године у предузећу „Будућност“ АД у Бачкој Паланци. Предмет истраживања је лидерство и значај присуства мотиватора у предузећу „Будућност“ АД Бачка Паланка.

4.1 Метод истраживања

Запосленима је подељен упитник, на основу чијих резултата су добијене информације о лидерству и мотиваторима који су важни за запослене почевши од посла којим се баве до задовољства платама и политиком предузећа, као и осталим питањима који су садржани у упитнику. Истраживање је спроведено на 97 испитаника, тј. на свим запосленим у предузећу. Узорак истраживања чини 97 запослених у организацији „Будућност“ АД Бачка Паланка. Запосленима је упитник достављен физичким путем, а исте су попуњавали на радном месту. Објашњена им је процедура попуњавања упитника и анонимност је загарантована.

У истраживању је учествовало укупно 97 запослених - 60 учесника мушког пола (61,86%) и учесника женског пола (38,14%).

У истраживању учествовало 11 учесника узраста мање од 25 година (11,34%), 9 учесника узраста 26-30 година (9,28%), 35 учесника узраста 31-40 година (36,08%), 23 учесника узраста 41-50 година (23,71%) и 19 учесника који имају преко 50 година (19,58%).

Истраживање је обухватило 11 особа (11,34%) које су на руководећој радној позицији и 86 особе које су на неруководећем радном месту (88,66%).

4.2 Мерни инструменти у истраживању

Мерне инструменте у овом истраживању чини један упитник. Овај тест се састоји од 20 питања. Задатак испитаника је да се одлуче за један од 5 понуђених одговора.

4.3. Поступак и обрада података

Истраживање је спроведено током месеца септембра 2019.године у организацији „Будућност“ АД Бачка Паланка и обухватило је укупно 97 запослених, од којих је мушког пола било њих 60, а женског пола 37. Запослени су попуњавали упитнике на свом радном месту уз добијену сагласност руководиоца. Објашњена им је сврха истраживања и загарантована анонимност.

Добијени подаци су обрађени и приказани путем табела и графика.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу добијених резултата из упитника, потврђеност хипотезе је следећа:

На основу наведених тврдњи може се закључити да су у предузећу „Будућност“ АД Бачка Паланка, запослени већином задовољни за присуством мотиватора. Највећи проценат запослених код тврдњи да су задовољни политиком коју спроводи предузеће, и то износи 68% (у потпуности задовољно и делимично задовољни). Платом као једним од водећих хигијенских фактора у „Будућност“ АД Бачка Паланка заузима значајно место на листи мотиватора. Оно заузима прво место на листи мотиватора. На другом месту, не мање важно, могућност унапређења на послу са 44%. Након тога следи цена за добро

обављени рад и износи 43%. Политика коју води предузеће је такође важно.

На основу горе наведеног долази се до потврде хипотезе да је запосленима изузетно важно присуство мотивације и задовољство политиком предузећа, јер су запослени у овом предузећу мотивисани различитом врстом мотива.

Наредни графикон даје приказ задовољством политиком која се спроводи у предузећу.



6. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ

На основу резултата коју су добијени након истраживања мотиватора у посматраном предузећу биће приказани предлози за унапређење који су важни и мање важни а утичу позитивно и стимулишуће на запослене.

- Повећање плате запослених
- Побољшавање цене за добро обављен посао
- Могућност промена шефова/ица
- Стална едукација запослених

7. ЗАКЉУЧАК

У раду су изнете битне теоријске основе у вези различитих начина мотивисања у предузећу и указано је на значај и познавање одређених мотиватора који су покретачи за рад и успех запослених. Неким запосленима није у првом плану заграда, него услови, рада, могућност напредовања, задовољство послом, комуникација у предузећу. Неким запосленима је битно само стално запослење, док је неким у циљу да буду неко у заједници.

Оно што треба и даље радити у предузећу јесте рад на даљем унапређењу организације рада и посла у предузећу. Избор правих људи на права места, која захтевају и знање и способност управљања. Само прави људи на правом месту могу дати изузетан допринос развоју предузећа и остварењу зацртане мисије и визије.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Грубић Нешић, Лепосава, Знати бити лидер, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2013.
- [2] Бахтијаревић-Шибер, Ф. Менаџмент људских потенцијала Голден маркетинг, Загреб, 1999
- [3] Грубић Нешић, Лепосава, Развој људских ресурса, ФТМ, Издаваштво: Нови Сад, 2014
- [4] www.osnazivanje.rs/kako-povecati-zadovoljstvo-zaposlenih

Кратка биографија:



Ивана Бјелић рођена је у Новом Саду 1986. године. Средњу школу „Др. Радивој Увалић“ завршила је 2005. године. На ФАМ-у је дипломирала 2010. године. Запослена је у Еуробанк АД.

Контакт:

ivana.vejnovic@hotmail.com

POVEZANOST TIMSKIH ULOGA I STILOVA LIDERSTVA U PROIZVODNOJ ORGANIZACIJI**RELATIONSHIP BETWEEN TEAM ROLES AND LEADERSHIP STYLES IN PRODUCTION ORGANISATION**

Jelena Popović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA

Kratak sadržaj – Rad se bavi analizom i utvrđivanjem prirode povezanosti timskih uloga i stilova liderstva. Obuhvaćeni su zaposleni jedne proizvodne organizacije, rukovodećih i nerukovodećih pozicija. Uz pomoć dva upitnika i statističkog programa analizirana je sklonost timskih uloga određenom stilu liderstva.

Ključne reči: Tim, timski rad, timske uloge, liderstvo, stilovi liderstva

Abstract – The paper deals with the analysis and determination of the nature of the connection between team roles and leadership styles. Employees of one production organization, managerial and non-managerial positions are included. With the help of two questionnaires and a statistical program, the propensity of team roles for a certain leadership style was analyzed

Keywords: Team, teamwork, team roles, leadership, leadership styles.

1. UVOD

Pojave koje se u poslednje vreme proučavaju jesu timske uloge, ali i liderstvo. Za odlično poslovanje jedne organizacije bitno je da svako ima definisanu i jasnu timsku ulogu, dok je liderstvo fenomen koji je neophodan kako bi se ljudi različitih uloga vodili ka pravom cilju.

Dobar timski rad može da se postigne prvo jasnim razgraničenjem i razumevanjem timskih uloga, a na osnovu toga i formiranjem pravog tima.

Kako bi lideri kreirali najbolji mogući tim, najčešće se oslanjaju na Belbinov model timskih uloga. Meredith Belbin je definisao timsku ulogu kao „tendenciju ponašanja, doprinošenja i povezanosti sa drugima na određen, specifičan način“ i imenovao devet uloga u timu koji su osnova timskog uspeha. Belbin predlaže da, razumevanjem uloge u određenom timu, članovi mogu da razviju svoje snage i upravljaju svojim slabostima i tako poboljšaju kvalitet rada. [1].

Kvalitetno liderstvo podstiče poverenje, posvećenost i lojalnost sledbenika. Lider je odličan mentor, harizmatičan i inspirativan, pomaže svojim saradnicima da se izbore sa stresom i kriznim situacijama. Takođe, lider ima jasnu viziju i sa svojim saradnicima teži da je ostvari.

NAPOMENA

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Leposava Grubić Nešić, red. prof.

2. ZNAČAJ MODELA TIMSKIH ULOGA

Različite su koristi koje donosi Belbinov model timskih uloga. Prvo i najvažnije, kvalitetno postavljene uloge doprinose kreiranju dobrog tima.

Takođe, veliku korist od ovog modela imaju i menadžeri. Uvidom u rezultate testa mogu videti ključne snage i slabosti svih članova i iskoristiti ih na najbolji mogući način. Menadžeri se mogu poboljšati i od menadžera za procese postati bolji menadžeri za ljude.

Timske uloge pružaju detaljan uvid u ličnost pojedinca, ali i u celokupan tim. Obzirom da timovi među sobom mogu biti takmičarski nastrojeni, to može dovesti do frustracija i konflikata. Razumevanjem timskih uloga mogu se eliminisati kompetitivnost i nametljivost, te se takmičarske tendencije mogu okrenuti u korist organizacije [2].

Jasnim utvrđivanjem timskih uloga smanjiće se svađe i nesporazumi između članova. Neće postojati zabuna oko toga ko će se pobrinuti za različite zadatke i aspekte projekta i pojava nerazumevanja odgovornosti u startu ne nastaje. Ovo poboljšava odnose između članova i minimizira odvlačenje pažnje. Takođe, može se umanjiti ili čak potpuno eliminisati suvišnost.

Najvažnije, kada je tim pravilno formiran, svakom članu su jasni njegovi zadaci, odgovornosti i zaduženja. Zbog toga nema nejasnoća i gubljenja vremena kada je u pitanju obavljanje poslova.

Timske uloge su takođe značajne jer smanjuju nezdravu konkurenciju, članovi nemaju tendenciju da se bore oko različitih poslova, svako ima svoja zaduženja i formiraju se pozitivni odnosi i kvalitetnija komunikacija. [3].

2.1. Tipovi timskih uloga

Meredith Belbin je definisao devet različitih tipova ljudi koji se mogu naći u timu. Podelio ih je u tri različite grupe: uloge orjentisane prema aktivnostima, uloge orjentisane prema ljudima i uloge orjentisane prema veštinama. Svaka uloga tima povezana je sa tipičnim ponašanjima, snagama i slabostima. Uloge orjentisane ka aktivnostima su: modelator, finiše i snalažljivi organizator. Modelator je dinamičan, ekstrovertan, u svemu vidi izazov, dok je finiše perfekcionista koji sve poslove obavlja na vreme, pazi na rokove i potencijalne greške. Snalažljivi organizator je efikasan i praktičan, pouzdan, ideje pretvara u akcije.:

Uloge orjentisane prema ljudima su: timski radnik, istraživač i koordinator. Timski radnik u fokus stavlja

koheziju tima, orjentisan je ka ljudima i diplomata, istraživač je komunikativan, ekstrovertan i timu uvek pruža nove kontakte. Koordinator se karakteriše kao „vođa“, dobro delegira zadatke, efikasan je i brz.

Uloge orjentisane ka veštinama su: evaluator, specijalista i inovator. Evaluator ili sudija misli hladne glave, dobro procenjuje i sagledava sve iz različitih uglova. Specijalista ima odlične veštine i sposobnosti, stručnjak je u određenoj oblasti, dok inovator predstavlja originalnog mislioca koji je maštovit, inovativan i razmišlja izvan okvira.

3. STILOVI LIDERSTVA

Prema velikom broju autora lideri se mogu podeliti na: autoritarne (lideri koji podređenima naređuju šta trebaju da urade); transformacione (lideri koji inspirišu i motivišu svoje sledbenike) i harizmatične (lideri koji imaju visoko samopouzdanje, pružaju podršku drugima, dominantni su i energični). [4].

Lideri mogu biti orjentisani na strukturu, ljudske resurse, na politiku ili mogu biti vizionarski orjentisani.

Ipak, još češća podela stilova liderstva jeste i ona koja je korišćena za svrhe ovog istraživanja jeste podela na: autokratski stil (strog, hijerarhijski stil, gde sledbenici ne učestvuju u procesu donošenja odluka), demokratski stil (zasnovan na znanju i veštinama, gde svi učestvuju u odlučivanju i postoje čvrste veze između lidera i sledbenika) i nelidersko ponašanje ili liberalni stil (gde lider većinu stvari prepušta svojim sledbenicima i oni imaju visok stepen nezavisnosti. Lider u ovom stilu koristi svoju moć na minimalnom nivou)

3.1. Povezanost personalnih karakteristika i liderstva

Lideri su otvoreni, ekstrovertni i društveni. Može se očekivati da su puni samopouzdanja i imaju visoko samopoštovanje. Takođe se očekuje da su transformacioni lideri pozitivni, optimistični i emocionalno uravnoteženi, da su sposobni da se nose sa stresnim situacijama i složenim okruženjima. Konačno, osobe koje vode druge ljude trebalo bi da su inovatori i verovatnije je da će preuzimati rizike više nego netransformacioni lideri.

Neke od osobina koje se mogu dovesti u vezu sa kvalitetnim liderstvom jesu: ekstrovertnost, samopouzdanje, lokus kontrole. Ekstrovertne osobe, odnosno one koje su društvene, pričljive i vole društvo verovatnije su da budu kvalitetniji lideri od onih koji su introvertni i zatvoreni.

Dominantnost, tendencija da se preuzme odgovornost u kriznim situacijama dovedena je u vezu sa efikasnim liderstvom. Efikasni lideri uglavnom imaju visok nivo samopouzdanja i samopoštovanja. Dobar lider preuzima rizik i odgovornost za svoje postupke, ima unutrašnji lokus kontrole što znači da veruje da on sam ima ličnu kontrolu nad sopstvenim životom.

Pored kognitivne inteligencije, sa kvalitetnim liderom se povezuje i posedovanje emocionalne inteligencije, (sposobnost prepoznavanja kako sopstvenih, tako i osećanja drugih ljudi) kao i socijalne (mudro postupanje u socijalnim situacijama, razumevanje ljudi i sposobnost razmišljanja i rešavanja problema).

4. ISTRAŽIVANJE

Istraživanjem u ovom radu se ispitivala veza između timskih uloga i stila liderstva, odnosno utvrđivalo se da li timska uloga koju pojedinac ima zaista utiče na njegov stil liderstva. Prilikom istraživanja u obzir su uzeti zaposleni različitog pola, uzrasta, kao i pozicije u organizaciji. Uz navedene demografske varijable, korišćena su dva upitnika – Belbinov test timskih uloga i upitnik stilova liderstva.

Belbinov test timskih uloga se sastoji od 7 oblasti od kojih svaka ima po 8 izjava. Ispitanicima je na raspolaganju ukupno 10 bodova koje mogu raspodeliti na tih 8 tvrdnji. Raspodela se može izvršiti na različite načine, ispitanik može da dodeli 10 bodova samo jednoj rečenici sa kojom je najviše saglasan i koja najbolje opisuje njegovo ponašanje, ili može da raspodeljuje manji broj bodova (1,2,3...) na različite izjave dok ne zbir ne bude 10. Upitnik stilova liderstva se sastoji od 18 pitanja na koje ispitanici odgovaraju kroz Likertovu skalu, odnosno izražavaju stepen svog slaganja ili neslaganja sa navedenim pitanjima. Ukupni zbrovi pojedinih pitanja daju odgovor da li pojedinac ispoljava autokratski, demokratski stil liderstva ili nelidersko ponašanje.

4.1 Metod istraživanja

Uzorak istraživanja čini 58 zaposlenih u proizvodnom preduzeću „Insert“ d.o.o. Zaposlenima su upitnici dostavljeni fizičkim putem, a iste su popunjavali na radnom mestu. Objašnjena im je procedura popunjavanja upitnika i anonimnost je zagarantovana.

U istraživanju je učestvovalo ukupno 58 zaposlenih - 26 učesnika muškog pola (44.8%) i 32 učesnika ženskog pola (55.2%).

Analizom frekvencije u programu SPSS utvrđeno je da je u istraživanju učestvovalo 7 učesnika uzrasta manje od

25 godina (12.1%), 12 učesnika uzrasta 26-30 godina (20.7%), 13 učesnika uzrasta 31-40 godina (22.4%), 14 učesnika uzrasta 41-50 godina (24.1%) i 12 učesnika koji imaju preko 50 godina (20.7%).

Istraživanje je obuhvatilo 15 osoba (25.9%) koje su na rukovodećoj radnoj poziciji i 43 osobe koje su na nerukovodećem radnom mestu (74.1%).

4.2 Merni instrumenti u istraživanju

Merne instrumente u ovom istraživanju čine dva upitnika. Prvi je Belbinov test timskih uloga. Kao što je već napomenuto, ovaj test se sastoji iz 7 oblasti, svaka od njih sadrži 8 izjava. Zadatak ispitanika je da ukupno 10 bodova rasporede na ovih 8 izjava (bodovi se dodeljuju u zavisnosti od toga u kojoj meri je ispitanik saglasan sa napisanom tvrdnjom). Prenošenjem dodeljenih poena u određene kolone koje odgovaraju timskim ulogama dobijaju se rezultati.

Drugi merni instrument je upitnik stilova liderstva. Upitnik se sastoji od 18 izjava, a ispitanik treba da zaokruži u kojoj meri saglasan sa datim tvrdnjama (1 = uopšte se ne slažem; 2 = ne slažem se; 3 = neutralan/na; 4 = slažem se; 5 = u potpunosti se slažem).

U zavisnosti od zbira koji se dobije iz određenih pitanja, rezultat može biti autokratski, demokratski stil liderstva ili

nelidersko ponašanje, odnosno liberalni stil. Izjave broj 1,4,7,10,13 i 16 ukazuju na autoritarni stil liderstva, izjave broj 2,5,8,11,14 i 17 ukazuju na demokratski stil, dok pitanja 3,6,9,12,15 i 18 ukazuju na nelidersko ponašanje

4.3. Postupak i obrada podataka

Istraživanje je sprovedeno tokom meseca septembra 2020.godine u proizvodnoj organizaciji „Insert“ d.o.o i obuhvatilo je ukupno 58 zaposlenih, od kojih je muškog pola bilo njih 26, a ženskog pola 32. Zaposleni su popunjavali upitnike na svom radnom mestu uz dobijenu saglasnost rukovodioca. Objašnjena im je svrha istraživanja i zagarantovana anonimnost

Dobijeni podaci su obrađeni u statističkom programu SPSS. Nakon unošenja svih odgovora u program, urađene su sledeće analize – analiza pouzdanosti (Kronbahov alfa koeficijent), deskriptivna statistika, analiza frekvencije, aritmetičke sredine i standardne devijacije, analiza korelacije (p vrednost), χ^2 test, i na kraju najvažnija - analiza varijansi (ANOVA). Rezultati prikazuju razliku ispitanika u različitim demografskim strukturama – pol, broj godina i pozicija u organizaciji.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ono što je prethodilo analizama u program u SPSS jeste deskriptivna statistika i analiza frekvencije koja prikazuje tačnu razliku u odgovorima ispitanika. Uvidom u analizu frekvencije jasno je koliko je tačno učesnika muškog, odnosno ženskog pola, koliko njih je na rukovodećoj, odnosno nerukovodećoj poziciji i na kraju, kog su uzrasta ispitanici.

Kako bi se utvrdila povezanost između timskih uloga i stilova liderstva, urađena je analiza korelacije tj. povezanosti. Statistička značajnost se u istraživačkim radovima često naziva p-vrednost (skraćeno od „vrednost verovatnoće“). Nivo statističke značajnosti – p vrednosti izražava se vrednošću između 0 i 1. Što je manja p-vrednost, to su jači dokazi da bismo trebali odbiti nultu hipotezu, odnosno da ne postoji značajna veza između dve varijable koje posmatramo. Kada je vrednost p manja od 0,05 (ili $\leq 0,05$), to implicira da je veza statistički značajna, što je i prikazano na narednoj slici (slika 1.)

Correlations

		Timske_ulo e_rezultat	Stil_liderstva_ rezultat
Timske_ulo ge_rezultat	Pearson Correlation	1	,259*
	Sig. (2-tailed)		,049
	N	58	58
Stil_liderstva_ rezultat	Pearson Correlation	,259*	1
	Sig. (2-tailed)	,049	
	N	58	58

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Slika 1. Rezultat istraživanja

Nulta hipoteza u ovom istraživačkom radu bi glasila da ne postoji značajna veza između dve posmatrane varijable – timske uloge i stilovi liderstva. Međutim, pošto je p vrednost $0.049 \approx 0.05$, može se reći da se nulta hipoteza odbija, odnosno – postoji značajna korelacija između timskih uloga i stilova liderstva. Dakle, statistički je značajna veza između dve posmatrane varijable u istraživanju.

Potvrđena je hipoteza da timske uloge utiču na stil liderstva. Međutim, pol, uzrast ispitanika i njihova pozicija u organizaciji ne utiču značajno na stil liderstva. Istraživanje je takođe pokazalo da je najviše ispitanika saglasno sa izjavama koje odgovaraju baš ovom stilu liderstva, a većina njih bile su žene. Ispitanici muškog pola pokazali su sklonost ka autokratskom stilu liderstva, a takođe su prednjačili i u ispoljavanju neliderskog ponašanja, odnosno liberalnom stilu vođenja.

6. POVEZANOST TIMSKIH ULOGA I LIDERSTVA

Autokratski stil ispoljili su modelatori, finišeri, koordinatori i specijalisti; demokratskom stilu su skloni snalažljivi organizatori, timski radnici i evaluatori, dok u liberalnom stilu prednjače istraživači i inovatori. Kao potencijalne mane modelatora i finišera ističu se manipulacija, provokacija i loše delegiranje zadataka, koordinator takođe može da se doima kao manipulator jer izvršava zadatke te je i razumljivo da su oni pokazali strogi, autokratski stil liderstva. Ovaj stil karakteriše se krutim, nefleksibilnim ponašanjem uz vrlo malo prilagođavanja drugim ljudima.

Osobe koje su se najviše usaglasile sa izjavama koje opisuju demokratski stil liderstva su snalažljivi organizator, timski radnik i evaluator. Ove osobe smatraju da svi treba da učestvuju u donošenju odluka i da je komunikacija najbitnija u timu. Dobar rad i kvalitetni rezultati zasnivaju se na konstantnoj saradnji lidera i njegovih sledbenika. Timski radnik, kao što mu i samo ime kaže, na prvo mesto stavlja koheziju tima, orjentisan je ka ljudima i dobroj komunikaciji, evaluator razmišlja hladne glave i uzima u obzir mišljenje svih učesnika, dok je snalažljivi organizator svestran i preduzimljiv. Baš zbog ovih kvaliteta je jasno zašto ove uloge pokazuju sklonost ka demokratiji

Nelidersko ponašanje, odnosno liberalni stil vođenja podudara se sa istraživačem i inovatorom u timu. Istraživač lako izgubi fokus, teško zadržava pažnju i gubi početno interesovanje vrlo brzo. Inovator je često introvertan, loše komunicira i ignoriše probleme te je jasno da pokazuje sklonost ka neliderskom ponašanju. Ovakav stil liderstva karakteriše slaba veza između sledbenika i lidera i činjenica da lider olako prepušta donošenje odluka drugim ljudima, te zbog toga ne želi da snosi odgovornost.

6.1 Razlike između ispitanika na dimenzijama stila liderstva u odnosu na pol

Tabela 2. prikazuje da su žene najviše okrenute demokratskom stilu liderstva, a muškarci autokratskom.

Tabela 2. Razlike liderskog stila u odnosu na pol ispitanika

Stil liderstva	Muški pol	Ženski pol
Autokratski stil	11	9
Demokratski stil	5	18
Liberalni stil	9	6

7. PREDLOG MERA POBOLJŠANJA SA ASPEKTA TIMSKOG RADA

Ključ svakog uspešnog timskog rada jeste dobra komunikacija. Efektivni timovi često komuniciraju, članovi između sebe dele ideje i predloge, zajednički traže rešenja problema. Dakle, timu je potrebna efikasna komunikacija, bila ona preko e – maila, drugih komunikacionih alata ili uživo. Sastanci su naravno najbolja opcija, gde članovi tima mogu jedni druge da slušaju pažljivo i sa empatijom, umesto da samo „čekaju svoj red“ da bi izneli problem.

Sledeće što ljudi u timu mogu da urade jeste da, ma koliko su različiti u svojim ulogama, potraže svrhu celokupnog rada. Bilo da je to neki projekat, finalni izveštaji, ili u ovom slučaju čitav proces proizvodnje, ukoliko tim ne zna šta radi i zašto to radi – gubi se motivacija, entuzijazam i usmerenost na cilj.

Obzirom da je ovo istraživanje dalo rezultate koji nam govore da su u organizaciji prisutne sve timske uloge, potrebno je fokusirati se na njihove snage i kvalitete. Svaka timska uloga ima mnogo prednosti, a samim tim i zaposleni koji pripada određenom tipu uloge može mnogo da doprinese. Ljudi su različiti - svi imamo različite snage, strasti i slabosti.

Osnova dobrog vođenja tima je fokusiranje na snage pojedinaca i okupljanje tima ljudi koji imaju kombinovani skup veština da bi posao obavili na pravi način. Dok god svi doprinose donoseći znanja i veštine u tim, ne treba se mnogo zadržavati na njihovim slabostima. Naravno, slabosti se ne ignorišu i treba ih otklanjati, ali pravi fokus mora biti na pozitivnim stvarima koji svaki pojedinac može dati timu.

Različiti tipovi ličnosti objašnjeni u ovom radu imaju i različita mišljenja, što ponekad dovodi do neslaganja, frustracija ili konflikata. Svako neslaganje ili razlika u mišljenjima je prilika da se nauči nešto novo i da se upoznaju razni šabloni ponašanja drugih ljudi. Sa ljudima koji imaju suprotno mišljenje treba postupiti sa uvažavanjem, pažnjom i poštovanjem. Iz varijacija mišljenja uvek se može izroditi nova ideja.

8. ZAKLJUČAK

U suštini, ne postoje dobre ili loše timske uloge. Bitno je na najbolji mogući način kreirati kohezivan i produktivan tim sagledavanjem doprinosa koji svaki član može dati kroz svoje kvalitete. Suština timskog rada jeste dobra komunikacija kako bi članovi verovali jedni drugima, stekli osećaj zajedništva i prihvaćenosti.

Za timski rad najvažnija je upravo različitost koju svaki član unosi sa sobom. Dokazano je da svaki član tima može imati drugačije viđenje o stilu liderstva koji je najbolji i u tome je upravo srž kreiranja tima sa članovima raznovolikih stavova, mišljenja i kvaliteta.

58 ispitanika ovog istraživanja ima različitu viziju o najpogodnijem stilu liderstva. Koji god od tri stila liderstva se nekom činio najprikladnijim, istina je da lider tima uvek mora postaviti prioritete i pratiti ih. Prava vizija i vođenje tima ka jasno zacrtanom cilju zadatak je svakog lidera.

9. LITERATURA

- [1] <https://www.belbin.com/about/belbin-team-roles/> (pristupljeno u septembru 2020.)
- [2] <https://www.belbin.com/about/why-use-belbin/> (pristupljeno u septembru 2020.)
- [3] <https://go.projectriskleader.com/clearly-defined-roles-are-more-important-to-teamwork-than-clearly-defined-work> (pristupljeno u septembru 2020)
- [4] Grubić Nešić, Leposava, „Znati biti lider“, Fakultet tehničkih nauka, pp. 74 – 84, Novi Sad, 2013.

Kratka biografija:



Jelena Popović rođena je u Sremskoj Mitrovici 1995. godine. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment – Stres i greške na radu u proizvodnoj organizaciji odbranila je 2019. godine.

Kontakt: popovicjelena1995@gmail.com

ANALIZA POTROŠAČKIH PREFERENCIJA U OFLAJN I ONLAJN KUPOVINI ŠOPING PROIZVODA**THE ANALYSIS OF CUSTOMER PREFERENCES IN OFFLINE AND ONLINE PURCHASE OF SHOPPING PRODUCT**

Kristina Lugonja, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu se razmatra područje ponašanja potrošača, faktora koji utiču na njihovo ponašanje, kao i odlučivanje potrošača o kupovini proizvoda uz poređenje oflajn i onlajn navika potrošača. Istraživanje stavova, mišljenja i navika potrošača u kupovini šoping proizvoda (odeće) ukazuje na davanje prednosti oflajn kupovini, u odnosu na onlajn kupovinu.

Ključne reči: *Analiza, ponašanje potrošača, proizvodi, oflajn i onlajn kupovina*

Abstract – *The paper discusses the area of consumer behavior, factors that influence their behavior, as well as consumer decision-making on the purchase of products with a comparison of offline and online consumer habits. Researching the attitudes, opinions and habits of consumers in the purchase of shopping products (clothing) indicates the preference for offline shopping, over online shopping.*

Keywords: *Analysis, consumer behavior, products, offline and online shopping*

1. UVOD

Posebni (šoping) proizvodi su proizvodi za koje potrošači smatraju da je vredno pažnje ulaganje napora za pažljivo upoređivanje i ispitivanje kvaliteta, cene i stila konkurentskih proizvoda. Obično kupci razgledaju ove proizvode u više prodavnica pre kupovine. U odnosu na obične proizvode, šoping proizvodi su mnogo skuplji i kupuju se ređe [1]. Takođe, za ove proizvode se odluka o kupovini donosi mnogo teže i uz detaljnije ispitivanje kriterijuma. Kupovina ovih dobara predstavlja zadovoljstvo.

Područje ponašanja potrošača je veoma široko i kompleksno. Proučavanjem njihovog ponašanja istražuje se kako pojedinci donose odluke o potrošnji svog novca, kao i ulaganja vremena i energije na kupovinu proizvoda i usluga. Ponašanje potrošača je neprekidan i sveobuhvatan proces koji, pod uticajem različitih faktora, počinje pre samog početka procesa kupovine i odvija se korišćenjem proizvoda i usluga, i posle kupovine [2]. U današnje vreme potrošači su sve svesniji mogućnosti i različitosti proizvoda, pa ih je sve teže pridobiti.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

Zbog toga je jedna od osnovnih funkcija marketinga stalno praćenje i istraživanje potreba i želja potrošača i potencijalnih potrošača i načina na koji oni donose odluke u kupovini. Zadovoljni potrošači će kupovati proizvod i prenositi drugima pozitivne informacije o proizvodu i samoj kompaniji.

Postoje raznovrsni faktori koji utiču na potrošače i njihovu odluku o kupovini. Osnovne grupe faktora predstavljaju ekonomski, sociološki i psihološki faktori. U ekonomske faktore spadaju opšti ekonomski uslovi na tržištu i u okruženju, prihodi i rashodi, sklonost potrošnji ili štednji, raspoloživi i diskrecioni dohodak i cenovni i necenovni faktori. Potrošač je jedno socijalno biće, pa samim tim na njega deluju kultura, subkultura, društvo i slojevi, društvene grupe i porodica. Za razliku od ekonomskih i socioloških faktora ponašanja potrošača, koja ne uzimaju u obzir lični, pojedinačni – ljudski faktor, psihološko objašnjenje istražuje interne procese koji se odigravaju u ličnosti, a od kojih zavisi kako će ta spoljna delovanja osoba primiti, shvatiti i na kraju reagovati. Psihološki faktori koji utiču na ponašanje potrošača su motivacija, percepcija, učenje i uverenja i stavovi [3].

Pored ovih faktora, na ponašanje potrošača deluju i specifičnosti Interneta i WOM (*Word of Mouth*) komunikacije. Društveni mediji u velikoj meri utiču na potrošače u smislu razmene mišljenja i stavova u vezi sa proizvodima i njihovim uslugama [4]. Takođe, influenseri su osobe koje imaju uticaj na potrošače i kojima oni veruju. Oni su korisnici društvenih mreža koji imaju široku publiku i koji su u stanju da svojim objavama utiču na ljude koji ih prate i na njihove odluke.

Digitalni marketing i njegovi kanali snažno utiču na potrošače u smislu oglašavanja na internetu, društvenim platformama i kroz niz drugih mogućnosti [5]. On se razvija konstantno i veoma brzo. Pred potrošačima je niz ponuda, reklama i predstavljanja proizvoda, a njihove glavne odluke su vezane za to šta kupiti, u kojoj količini, u koje vreme, na kom mestu i kako kupiti, odnosno način plaćanja.

Odlučivanje potrošača o kupovini marketing stručnjaci smatraju jednim od najvažnijih procesa u marketingu jer se cela marketinška strategija kompanije prilagođava kupcima. Kompanija je uspešna samo kada je kupac svestan potrebe za proizvodom kompanije, smatra proizvod te kompanije najboljim i diferencira ga u odnosu na druge proizvode. Odlučivanje potrošača se manifestuje kroz svesnost potrebe, traženje informacija, procenu alternativa, kupovinu i ocenu nakon kupovine [6].

2. POREĐENJE NAVIKA OFLAJN I ONLAJN POTROŠAČA

Navike potrošača u kupovini su se u velikoj meri promenile sa pojavom Interneta. Pored tradicionalnih, javljaju se i elektronski prodajni kanali. Nude se razne mogućnosti za kupce, od dugih sati hodanja po tržišnim centrima do kupovine putem pametnih telefona. Mnogi faktori utiču na izbor prodajnog kanala, među kojima su najvažniji faktori u pogledu karakteristika potrošača i vrste proizvoda.

Kod **onlajn kupovine** kupci imaju skoro neograničen izbor proizvoda, mogućnost da lako poredi proizvode, cene i komentare ostalih kupaca, kao i da obave kupovinu bilo kada, na bilo kom mestu, po nižim cenama i nižim troškovima kupovine. U odnosu na tradicionalnu, onlajn kupovinu karakteriše nesigurnost, anonimnost, nedostatak kontrole i oportunitizam prema kupcima [7]. Od kupaca se zahteva da dele lične i finansijske informacije, da veruju da će im se isporučiti proizvod koji je opisan, kao i da veruju u sigurnost i tačnost isporuke. Poverenje je jedan od ključnih razloga zbog kojih se potrošači ne odlučuju na onlajn kupovinu. Da bi se odlučili za istu, potrebno je da poseduju određeni nivo poverenja.

Oflajn kupovina se odnosi na kupovinu proizvoda i usluga na licu mesta, odnosno u prodavnicama. Kupci mogu neposredno da se informišu o proizvodima, njihovim karakteristikama, načinima upotrebe i sl. Mnogi potrošači obavljaju kupovinu zbog razonode i osećaja ispunjenosti kada pronađu predmet kojim zadovoljavaju svoju potrebu ili želju. Kupci i dalje preferiraju da proizvod osete, dodirnu, probaju na klasičan način [8]. Razgledanje prodavnica, druženje, probanje proizvoda, razgovor sa prodavcima, izgled ambijenta, muzika, celokupan doživljaj kupovine predstavljaju neprocenivu vrednost za veliki broj potrošača.

Kao ključne razlike u ponašanju onlajn potrošača u odnosu na oflajn potrošače u kupovini mogu se izdvojiti [9]:

1. *Ne postoji ograničenje u smislu lokacije:* Onlajn kupac može da kupuje praktično sa bilo kog mesta, dok oflajn kupac će češće odabrati prodavnicu na osnovu svoje geografske lokacije, tj. u blizini kuće ili posla. Samim tim, onlajn prodaja omogućava kompanijama da dosegnu veću bazu kupaca izvan grada ili čak zemlje, što dovodi do povećanja prodaje.
2. *Pogodnost za kupca:* Onlajn kupci mogu da kupuju u bilo kom trenutku, bez vremenskih ograničenja, dok oflajn kupci mogu da posećuju prodavnice samo u toku radnog vremena kada su radnje otvorene. To znači da oflajn poslovanje ne prestaje. Pored toga, onlajn kupac ima mogućnost „samoplaćanja“, sa različitim načinima plaćanja kao što su pouzeće, debitne ili kreditne kartice i sl. Takođe, pošto se isporuka proizvoda vrši na adresi po izboru kupca, oni čak ne moraju da nose i teške kese/torbe.
3. *Poznavanje proizvoda pre nego što ga kupe:* Veoma često se dešava da kupci uđu u prodavnice i nisu sigurni šta žele da kupe. Pregledavaju više proizvoda, pokazuju interesovanje i postavljaju razna pitanja, a možda

ih ne kupe. To dovodi do dodatnih napora u procesu ubeđivanja kupca da obavi kupovinu i ponovnog preuređivanja izgleda prodavnice. Za razliku od njih, većina onlajn kupaca zna šta želi da kupi. Kada sumnjaju, onlajn kupci mogu pročitati detaljne opise proizvoda i uporediti različite ponuđene proizvode i izvršiti kupovinu bez pomoći prodavača. To dovodi do minimiziranja troškova osoblja i olakšava postupak kupovine kupcu.

4. *Izgled prodavnice nije faktor koji doprinosi kupovini:* Za onlajn kupca način na koji izgleda prodavnica nije važan sve dok je proizvod u koji ulažu dobrog kvaliteta. To pomaže kompanijama u smanjenju troškova ukrašavanja i koncentracije na kvalitet proizvoda. Na oflajn kupca može uticati izgled prodavnice, čak pre nego što je video proizvod.

3. ISTRAŽIVAČKI DEO RADA

3.1. Predmet, cilj i uzorak istraživanja

Cilj istraživanja je dobijanje podataka o ponašanju potrošača i njihovim preferencijama u oflajn i onlajn kupovini, odnosno analiza i objašnjenje ponašanja potrošača pri kupovini šoping proizvoda (odeće). Potrošači se različito ponašaju u kupovini i na njih deluju različiti faktori. Istraživanjem se nastoje otkriti specifičnosti ponašanja potrošača.

Predmet istraživanja predstavljaju specifične navike i stavovi potrošača pri izboru odeće u oflajn i onlajn prodavnicama. Izazovi se kriju u stalnom praćenju promena vezanih za potrebe, želje i navike potrošača pri donošenju odluka o kupovini i, na osnovu toga, prepoznavanju šansi za unapređenje.

U ispitivanju je učestvovalo 120 ispitanika, oba pola i različite starosne dobi. Dominiraju ispitanici ženskog pola (65,8% ispitanika) i starosne dobi od 15 do 25 godina.

3.2. Metod i instrument istraživanja

Empirijsko istraživanje se sprovedeno metodom onlajn upitnika kao glavnim instrumentom istraživanja. Ispitanici su bili anketirani putem onlajn upitnika (*google forms*), u periodu od 13.10.2020. do 23.10.2020. godine.

Ispitanicima je postavljeno ukupno dvadeset pet pitanja, od kojih su tri pitanja bila u vezi socio-demografskih karakteristika, a ostala dvadeset dva pitanja su bila vezana za stavove, mišljenja i navike ispitanika u vezi sa ponašanjem i donošenjem odluke o kupovini odeće.

3.3. Rezultati istraživanja

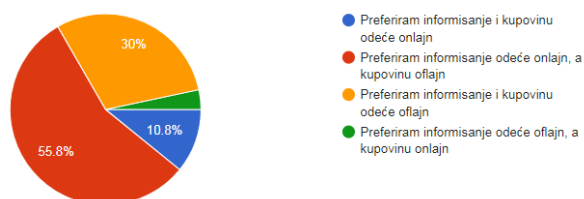
Radi preciznije analize i objašnjenja, izabran je konkretan poseban (šoping) proizvod – odeća, i na osnovu prikupljenih informacija o ponašanju potrošača pri kupovini ovih proizvoda, izvedeni su zaključci.

Rezultati istraživanja pokazuju da veći deo ispitanika čine pripadnici ženskog pola i mlađe populacije, s obzirom da mladi predstavljaju ciljnu grupu, a anketa je sprovedena na internetu gde je najveća koncentracija mladih. Prema stepenu obrazovanja dominiraju ispitanici koji su fakultetski obrazovani, srednjoškolci i masterovci.

Kao najčešći vidovi informisanja potrošača o samim prodavnicama i odeći koju nude, informisanje u fizičkim

prodavnicama i putem internet pretrage predstavljaju najpopularnije vidove informisanja, zatim preporuke, odnosno mišljenja i iskustva porodice i prijatelja, dok su reklame i recenzije za većinu ispitanika predstavljene kao najređi vidovi dolaska do potrebnih informacija. Po pitanju izbora prodavnice u kojoj će se obaviti kupovina, preko polovine ispitanika kupuje odeću isključivo u fizičkim (oflajn) prodavnicama, zatim kombinovano u oflajn/onlajn prodavnicama, dok je kupovina isključivo u onlajn prodavnicama najmanje označena.

Više od polovine ispitanika preferira prikupljanje informacija o odeći putem interneta, a kupovinu u fizičkim prodavnicama, odnosno 55,8% ispitanika. Zatim, dominiraju ispitanici koji se informišu o odevnom predmetu koji ih interesuje oflajn i kupuju isti u fizičkim prodavnicama (30% ispitanika). Međutim, 10,8% ispitanika je označilo da preferira informisanje i kupovinu odeće onlajn, dok je najmanji broj ispitanika koji se informišu oflajn, a kupuju onlajn (3,3%). Može se zaključiti da najveći broj ispitanika preferira kupovinu odeće oflajn, a da su ispitanici podeljeni po pitanju izbora izvora informisanja, gde više od polovine preferira istraživanje i poređenje proizvoda onlajn (Grafikon 1).



Grafikon 1: Da li preferirate informisanje o kupovini i kupovinu odeće u fizičkim prodavnicama ili onlajn?

Većina ispitanika je do sada kupovala onlajn odeću, ali postoje problemi vezani za nedovoljnu informisanost velikog broja ispitanika o onlajn trgovini, uslovima i pogodnostima koje ona nudi. To bi se trebalo promeniti jer nedovoljna informisanost svakako može biti razlog za davanje prioriteta oflajn kupovini. Najveći rizik prilikom onlajn kupovine za potrošače predstavlja rizik obećanog i isporučenog, kao i nemogućnost povrata robe. S druge strane, dominiraju ispitanici koji nisu bili prevareni prilikom onlajn kupovine što se odnosi na kreiranje pozitivnih iskustava o istoj, pozitivno deljenje mišljenja i preporuka, kao i na moguće ponovljene kupovine.

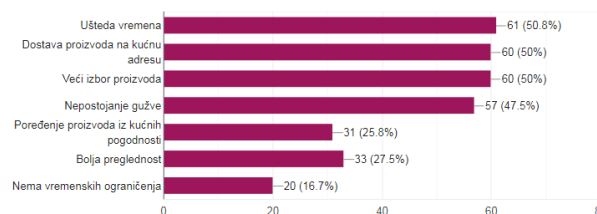
Ispitanici uglavnom kupuju odeću u fizičkim prodavnicama sa porodicom/prijateljima, odnosno svojim najbližima, pa samim tim oni mogu u velikoj meri da utiču, kako na izbor prodavnice u kojoj će se obaviti kupovina, tako i na izbor garderobe. Kompanije se trebaju truditi da u što većoj meri udovolje potrošačima jer se tako ostvaruje lojalnost na dug rok, kao i pridobijanje novih kupaca putem širenja pozitivnih informacija o istoj.

Kada je u pitanju izbor onlajn prodavnice, ispitanici uglavnom preferiraju kupovinu odeće preko zvaničnih sajtova neke kompanije i kupovinu odeće preko društvenih mreža. To su najpopularnije onlajn prodavnice, a pored njih, ispitanici naručuju i preko sajtova kao što su *AliExpress*, *eBay*, *Amazon* i drugi. Što se tiče oflajn prodavnica, većina ispitanika preferira kupovinu u

prodavnicama globalnih brendova, zatim prodavnicama domaćih proizvođača. Pored tih prodavnica, određeni broj ispitanika kupuje odeću u prodavnicama polovne garderobe. Izbor onlajn/oflajn prodavnice pokazuje sklonosti potrošača ka određenim markama odeće, odnosno brendu kompanije.

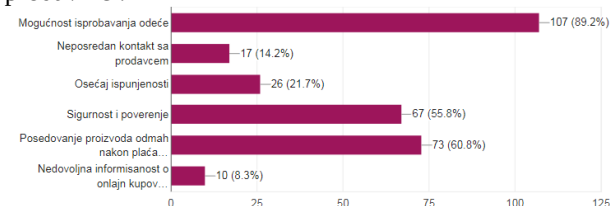
Po pitanju kriterijuma koji su značajni prilikom izbora onlajn i oflajn prodavnice, može se zaključiti da je zajedničko za obe prodavnice davanje prioriteta kvalitetu i ceni prilikom izbora odeće. Kod onlajn prodavnice, pored kvaliteta i cene, dominiraju recenzije proizvoda i poštarija. Nakon njih, prednost se daje izgledu i preglednosti veb sajta/stranice, preporukama prijatelja, popustima/sniženjima i načinu plaćanja. Kada su u pitanju oflajn prodavnice, nakon cene i kvaliteta, prioritet se daje izgledu i preglednosti prodajnog objekta i popustima/sniženjima. Pored navedenih kriterijuma, ljubazno osoblje i preporuke prijatelja zauzimaju značajno mesto pri izboru oflajn prodavnice.

Kao najčešće razloge kupovine preko interneta polovina ispitanika je izdvojila uštedu vremena, dostavu proizvoda na adresu, veći izbor proizvoda i nepostojanje gužve prilikom onlajn kupovine. Oko 28% ispitanika je izdvojilo preglednost proizvoda onlajn u odnosu na oflajn kupovinu kao razlog donošenja odluke o onlajn kupovini, dok je oko 26% ispitanika označilo poređenje proizvoda iz kućnih pogodnosti kao razlog onlajn kupovine proizvoda. Najmanji broj ispitanika je označio nepostojanje vremenskih ograničenja kao razlog kupovine onlajn (16,7%). Može se zaključiti da potrošačima odgovaraju pogodnosti koje onlajn kupovina pruža, gde prednost daju vremenu, dostavi proizvoda i nepostojanju gužve u onlajn prodavnici (Grafikon 2).



Grafikon 2: Najčešći razlozi kupovine odeće preko interneta? (mogućnost označavanja više odgovora)

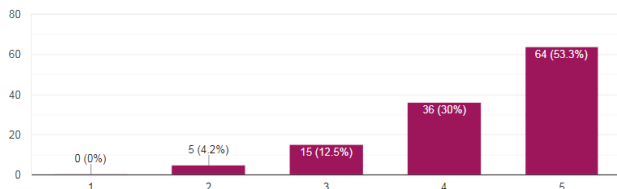
Na osnovu rezultata istraživanja, može se zaključiti da kao najčešći razlog oflajn kupovine dominira mogućnost isprobavanja robe (89,2%), što kod onlajn kupovine nije moguće. Preko polovine ispitanika je označilo sigurnost i poverenje, kao i posedovanje proizvoda odmah nakon plaćanja kao bitne razloge za opredelivanje za oflajn kupovinu. Nešto manji broj ispitanika je označio neposredan kontakt sa prodavcem (14,2%), kao i osećaj ispunjenosti (21,7%) kao razloge kupovine u fizičkoj prodavnici.



Grafikon 3: Najčešći razlozi kupovine odeće u fizičkim prodavnicama? (mogućnost označavanja više odgovora)

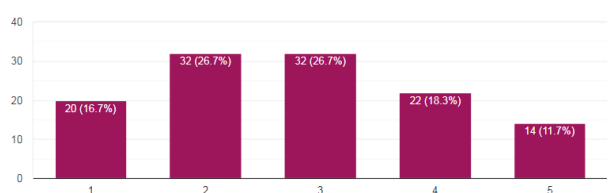
Poslednja dva pitanja su kontrolna pitanja, gde su ispitanici na skali od 1 do 5 trebali da označe koliko zaista preferiraju oflajn, odnosno onlajn kupovinu.

Na grafikonu 4 prikazano je slaganje sa datom izjavom. Gotovo svi ispitanici su pozitivno odgovorili, čak se preko 50% ispitanika u potpunosti slaže sa navedenom tvrdnjom. Može se zaključiti da ispitanici ipak više pažnje posvećuju oflajn trgovini, gde im sigurnost, pouzdanost, mogućnost isprobavanja i osećaj ispunjenosti predstavljaju najbitnije stavke pri kupovini odeće. Iako se onlajn trgovina u velikoj meri razvija i postaje sve popularnija, veliki broj potrošača i dalje daje prednost tradicionalnoj trgovini.



Grafikon 4: *Preferiram oflajn kupovinu u fizičkoj prodavnici. (1 – uopšte se ne slažem; 5 – u potpunosti se slažem)*

Kada je u pitanju onlajn kupovina, tvrdnja čiji su odgovori prikazani na grafikonu 5 analizira celokupan stav potrošača prema onlajn kupovini. Ispitanici su imali podeljenja mišljenja po pitanju preferiranja onlajn kupovine. Dominiraju ispitanici koji se osrednje (26,7%) ili u maloj meri (26,7%) slažu sa navedenom tvrdnjom. Manji broj ispitanika se veoma ili u potpunosti slaže sa tim da preferiraju onlajn kupovinu. Na osnovu toga, može se zaključiti da većina ispitanika ipak preferira oflajn kupovinu.



Grafikon 5: *Preferiram onlajn kupovinu preko interneta. (1 – uopšte se ne slažem; 5 – u potpunosti se slažem)*

Generalno gledano, oflajn kupovina u fizičkim prodavnicama i dalje zauzima bitnije mesto gde će potrošači obaviti kupovinu odeće. Na osnovu dobijenih odgovora, može se zaključiti da onlajn kupovina za većinu potrošača predstavlja rizik, potrošači nisu dovoljno informisani i nemaju dovoljno poverenja u dobijanje stvarnog proizvoda u odnosu na očekivani.

4. ZAKLJUČAK

Prilikom odlučivanja o kupovini različitih proizvoda potrošači ulažu različite napore. U kupovini prehrambenih proizvoda potrošači ulažu najmanje napora, pa se odluka o kupovini ovih proizvoda donosi rutinski i bez velikog razmišljanja. Sa druge strane, kod kupovine šoping proizvoda, npr. odeće, potrošači ulažu dosta vremena i uzimaju u obzir razne kriterijume pri donošenju odluke, kao što su cena, kvalitet, prodajni objekat, ljubaznost osoblja, poštarija, i sl. Samom činom kupovine prethodi

duže razmišljanje i razmatranje raznih opcija i na kraju donošenje konačne odluke o kupovini.

Potrošači se često dvoume o kupovini u onlajn ili oflajn prodavnicama kada su u pitanju šoping proizvodi. I jedna i druga kupovina imaju svoje prednosti i nedostatke, a stavovi i navike potrošača su presudni prilikom odabira prodavnice u kojoj će se obaviti kupovina. Pogodnosti koje pruža onlajn kupovina su ušteda vremena, poređenje proizvoda iz kućnih pogodnosti, nepostojanje gužve, veći izbor proizvoda, dostupnost 24 sata dnevno, dostava proizvoda na kućnu adresu i sl. S druge strane, pogodnosti koje pruža oflajn trgovina su mogućnost isprobavanja proizvoda, sigurnost i poverenje, posedovanje proizvoda odmah nakon plaćanja, neposredan kontakt sa prodavcem, osećaj ispunjenosti i sl.

Kupovina je zadovoljstvo, bez obzira da li potrošači vole da lutaju ulicama tražeći određeni proizvod koji žele da kupe ili ako lutaju po više veb stranica ili profila na društvenim mrežama pokušavajući da pronađu proizvod koji bi zadovoljio njihovu potrebu ili želju.

Samo one organizacije koje uspevaju da kreiraju i isporuče pravu vrednost za potrošače, imaju zagaranovani uspeh na tržištu, ostvarenje poslovnih ciljeva i sigurne i lojalne potrošače. Danas potrošač ne očekuje od preduzeća samo da zadovolji njegove potrebe, već i da njegova očekivanja prerastu u oduševljenje. Zadovoljan kupac koji svoje zadovoljstvo deli sa prijateljima i poznanicima je najbolji promoter proizvoda.

5. LITERATURA

- [1] M. Gašović, "Menadžment proizvoda", Subotica, Ekonomski fakultet, 2011.
- [2] S. Salai, A. Grubor, "Marketing komunikacije", Subotica, Ekonomski fakultet, 2011
- [3] Žnideršić, R. Kovač, D. Marić, "Društvene determinante ponašanja potrošača", Subotica, Ekonomski fakultet, 2007.
- [4] V. Vulić, "Društveni mediji kao inovativni oblik neplaćenih medija", Podgorica, Ekonomski fakultet 2011
- [5] S. Quinton, L. Simkin, "The digital journey: Reflected Learnings and Emerging Challenges", 2016.
- [6] P. Kotler, K. Keller, "Marketing Management", New Jersey, Pewntice Hall, 2012.
- [7] G. Sonja, A. Ewald, Empirical research in on-line trust: a review and critical assessment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 586, 783-812, 2003.
- [8] <https://manager.ba/kolumne/online-vs-offline-prodajni-kanali> (pristupljeno u oktobru 2020.)
- [9] <https://services.amazon.in/resources/seller-blog/online-shopper-vs-offline-shopper.html> (pristupljeno u oktobru 2020.)

Kratka biografija:



Kristina Lugonja rođena je u Trebinju 1996. god. Završila Ekonomski fakultet u Novom Sadu. Upisala je Master akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka 2019. godine iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment.

STAMBENI KREDITI U SRBIJI I BOSNI I HERCEGOVINI**HOUSING LOANS IN SERBIAN AND BOSNIA AND HERZEGOVINA***Željka Sladojević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Stambeno pitanje predstavlja veliki problem današnjice, a pre svega mladih bračnih parova. Iz tog razloga skoro sve banke se trude da pronađu različita rešenja za ovakav problem, a istovremeno kako bi se zadovoljila čovekova potreba stanovanja.

Kada je reč o stambenim kreditima oni omogućavaju jednostavnije rešavanje stambenog pitanja u pogledu odobravanja dugoročnih kredita na period koji ne može biti duži od 30 godina. Stambeni krediti su namenski krediti i spadaju u posebnu kategoriju dugoročnih kredita. Oni se odobravaju za kupovinu stana ili kuće. Stambeni krediti su posebna vrsta kredita i zahtevaju posebnu pažnju. U samom radu je upravo stavljen akcenat na ovu vrstu kredita gde je analiziran način odobravanja kredita u Srbiji i Bosni i Hercegovini, u pogledu postupka odobravanja kredita.

Ključne reči: hipotekarni krediti-dugoročni, stambeni kredit, kamatne stope

Abstract – It seems like homeownership is one of the biggest challenges of life as we know it today, especially if we look at the young married couples. Recognizing this problem and in their efforts to fill this void, many financial institutions are offering different solutions.

One of those solutions is the long-term mortgage credits, which terms cannot extend over 30 years. These 30-year mortgages are issued for the home buying purpose only and they call for special attention.

For this same reason, our approach is to closely follow and analyze this trend in Serbia and Bosnia and Herzegovina, with the special dive into the process of the credit approval.

Keywords: long-term mortgage credits, housing loans, interest rates

1. UVOD

Stabilno i efikasno tržište stambenih kredita je neophodno za svako savremeno društvo. Saglasnost sa ovim postulatom opravdava se činjenicom da je ovo važan uslov kvaliteta života članova društva. Osim što se na tržištu stambenih kredita rešava jedno od najbitnijih

egzistencijalnih pitanja, ovo tržište ima važnu ulogu i u nacionalnoj ekonomiji, dalje značajno doprinosi socioekonomskom blagostanju pojedinca. Adekvatan način stambenog finansiranja utiče na razne sektore privrede i stvara osnove za povećanje aktivnosti u građevinskoj industriji, koja ne samo da stvara nova radna mesta u svojoj grani, već i u velikom broju povezanih industrijskih grana. Sam pojam stambenog kredita se definiše kao dugoročni kredit koji se odobrava za kupovinu, rekonstrukciju ili adaptaciju stambenog objekta, dok je hipotekarni kredit, takođe dugoročni kredit, ali se odobrava korisniku na osnovu zaloga nepokretne imovine.

Stambeni kredit se može odobriti po fiksnoj ili promenljivoj kamatnoj stopi. Ova mogućnost pruža da klijent izvrši dodatne otplate bez naknade na delu sa promenljivom kamatnom stopom.

2. POJAM KREDITA

Nastanak kredita se vezuje za period još kada je osnovna delatnost banke bila čuvanje zlata koje je primala od svojih klijenata. U širem smislu reči pojam kredita se vezuje uz pojam “*uživati kredit*” u smislu uživanja poslovnog ugleda u određenoj sredini. Međutim, za svaki oblik kredita je karakteristično da se utvrdi: da li uživatelj kredita ima poverenje. Ukoliko ima, znači da je novac uložen na sigurno mesto i da će isti biti na vreme vraćen. Pojam kredita kao oblika finansijskog ulaganja vezuje se za poverenje koje predstavlja jedan od najznačajnijih momenata pri zasnivanju kreditnog odnosa.

Naziv kredit potiče od latinske reči *creditum*, što znači kredit ili zajam, odnosno od reči *credo, credere* što znači *verovati*. Kako bi jednom fizičkom licu bio odobren kredit on mora da ispuni određene opšte i posebne uslove. Najvažniji opšti uslov jeste kreditna sposobnost klijenta u momentu podnošenja zahteva za kreditno zaduženje, a onda i redovna otplata duga. Kada je reč o posebnim uslovima oni su vezani za namenu upotrebe sredstava, sopstveno učešće korisnika kredita, polaganje depozita i slično.

2.1. VRSTA KREDITA

Sa savremenim uslovima privređivanja nastupila je velika ekspanzija bankarskih kredita pa je samim tim kredit postao jedan od glavnih banakrskih poslova. Iz ovog sledi podela kredita prema različitim kriterijumima.

Prema obliku u kojem se daje kredit

Naturalni kredit je kredit koji se daje u nekom realnom dobru (žitu, stoci, i dr.).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Dušan Dobromirov.

Robno-novčani kredit je kredit koji se daje u robi, a vraća se u novcu.

Novčani kredit se daje i koristi u novcu, tako da se pod pojmom kredita danas uglavnom podrazumeva novčani kredit.

Eskontni kredit spada u grupu najstarijih bankarskih poslova koji se odnosi na plasman sredstava.

Lombardni kredit spada u grupu kratkoročnih bankarskih kredita koji se dužniku odobrava na osnovu zalaganja trajnih i vrednosnih pokretnih stvari na određeno vreme uz naplatu kamate.

Hipotekarni kredit predstavlja dugoročni kredit koji se odobrava uz pokriće nepokretnih stvari.

Kredit za obrtna sredstva se koristi u svrhu finansiranja obrtnih sredstava izuzev trajnih obrtnih sredstava.

Nepokretni i pokretni kredit - su takvi krediti koje je kreditor dao korisniku na osnovu poverenja zasnovanog na kreditnoj sposobnosti korisnika kredita. Iz tog jasno proizilazi da nepokriveni kredit nema nikakvo pokriće na garanciju. Dok sa druge strane pokriveni kredit je kredit koji je odobren ili na osnovu zaloga, ili na osnovu garancije trećeg lica.

Investicioni kredit je dugoročni krediti sa rokom dospeća dužim od godinu dana, obično sa rokom od 2-7 godina.

Prema roku odobravanja

Kredit se dele na: kratkoročne koji se daju na period od godinu do dve godine, zatim srednjoročni koji se daju na period od dve do deset godina i dugoročni čiji je period duži od deset godina. U dugoročne kredite spadaju investicioni, hipotekarni i stambeni krediti.

Prema poveriocu

Bankarske - odobravaju banke, zatim Javne - odobravaju javne institucije iz budžetskih sredstava koje imaju cilj pomoći određenim privrednim aktivnostima. Javni krediti su subvencionisani krediti i na njih se plaća mala kamatna stopa; Inostrani - krediti su odobreni od inostranih kreditora. Kredit se odobrava i vraća u istoj valuti.

Prema dužniku

Kredit se dele na: industrijske; trgovinske; državne; komunalne; zanatske; zemljoradničke.

Prema načinu (vrsti) obezbeđivanja

Prema ovom kriterijumu krediti se dele na:

Lične gde onaj ko vrši kreditiranje se oslanja na poverenje dužnika, a najčešći način poverenja je kroz menicu koju overava dužnik; zatim pokrivene gde se kao garant uzimaju realne stvari za koje se može dobiti određeni novčani iznos ukoliko dužnik ne ispunji očekivanja po kreditnom zaduženju.

2.2. POJAM STAMBENIH KREDITA

Stambeni krediti predstavljaju dugoročnu vrstu kreditiranja stanovništva. Ova vrsta kredita se ubraja u namenski kredit čiji je rok otplate do 30 godina. Karakteristično je da se ova vrsta kredita odobrava fizičkim licima za kupovinu kuće, stana kao i za

izgradnju, rekonstrukciju odnosno adaptaciju stambenog objekta. Važno je naglasiti da prilikom otplate stambenog kredita mesečna rata korisnika kredita ne sme da pređe 50% njegovih neto prihoda. Kada je reč o Srbiji stambeni krediti su indeksirani u stranoj valuti, a to znači da je neophodno voditi računa o mesečnim prihodima dužnika da se što manje njegova rata optereti prilikom negativnih kretanja kursa kako bi u toj situaciji lakše mogao da otpalti veći iznos rate u dinarskoj protivvrednosti. Sa druge strane za Bosnu i Hercegovinu je karakteristično da se krediti odobravaju isključivo u konvertibilnim markama, koje su sa drug strane fiksno vezane za kurs EURa.

2.3. KAMATNA STOPA

Kamatna stopa je „cena“ koju banka naplaćuje za kredit, a naplaćuje se kao procenat na preostalu glavicu. Kamatna stopa može biti fiksna i promenljiva, u zavisnosti da li se menja tokom trajanja kredita. Pri promenljivoj kamatnoj stopi, zajmoprimac snosi kamatni rizik, jer svaka promena referentne kamate utiče na kamatu kredita i mesečnu ratu. Fiksna kamata na kredite podrazumeva da je kamatna stopa uspostavljena za celokupno trajanje kredita, a to je obično između 15 i 30 godina.

3. PODACI I METODOLOGIJA

Podaci koji su se koristili za analizu su stvarni podaci dobijeni iz razgovora sa bankarskim službenikom kao i sa sajta banaka, a odnose se na obeveze koje dužnik mora ispunjavati, te prikupiti neophodnu dokumentaciju, kako bi se kreditni aranžman stavio u status razmatranja.

Kada je reč o Srbiji izvršena je analiza zakonske regulative pri samom odobravanju stambenog kredita. Analiza je izvršena prikupljanjem već postojećih podataka. Statistička analiza je izvršena na reprezentativnom primeru odobrenog kredita kod Creditagricol banke. Kada je reč o Bosni i Hercegovini postupak analize je bio identičan kao i kod Srbije s tim što je kod primera kredita predstavljen primer kredita koji se odobrava iz posebnih sredstava, a sam kredit pripada grupi takozvanih klasičnih stambenih kredita.

4. ANALIZA PODATAKA

U radu je izvršena analiza načina i postupka odobravanja stambenih kredita u Republici Srbiji i Bosni i Hercegovini. Analiza je obuhvatala potrebnu dokumentaciju, uslove koje klijent mora da ispunjava kao i kamatne stope koje su date u dve države u konkretne dve banke.

4.1. POSTUPAK ODOBRAVANJA STAMBENIH KREDITA U SRBIJI

Kada je reč o samim uslovima za podnošenje zahteva potrebno je da su ispunjeni sledeći uslovi: državljanstvo Republike Srbije i prebivalište u Republici Srbiji, radni odnos na neodređeno vreme minimum 6 meseci kod poslednjeg poslodavca odnosno status penzionera; starosna granica za podnošenje zahteva za stambeni kredit je 20 godina pri podnošenju zahteva odnosno 70 godina pri dospeću poslednjeg anuiteta; prenos ličnih primanja na tekući račun banke gde se aplicira za stambeni kredit; te zadovoljavanje kreditne sposobnosti.

4.2. NACIONALNA KORPORACIJA ZA OSIGURANJE KREDITA

U Srbiji postoji posebna institucija za osiguranje stambnih kredita i njen naziv je Nacionalna korporacija za osiguranje kredita. Nacionalna korporacija za osiguranje stambnih kredita – NKOSK predstavlja relativno noviju instituciju na tržištu stambenih kredita. Naime, Nacionalna korporacija osigurava kredite koje banka odobrava fizičkim licima za kupovinu, adaptaciju i izgradnju nekretnina a koje su obezbeđene hipotekom.

4.3. PRIMER STAMBENOG KREDITA U SRBIJI

Za primer analize stambenog kredita iz Srbije razmatran je kreditni aranžman odobren kod Creditagricol banke. Kreditni aranžman je u iznosu od 5.192.687,77 RSD (44292EUR) sa rokom otplate od 30 godina i kamatnom stopom od 3,88%, iznos anuiteta bi bio 21.080,49 RSD (178,97EUR).

Iznosi na ime troškova koje bi korisnik imao su: provizija za obradu zahteva: 28706,56RSD (jednokratni trošak); trošak procene vrednosti nepokretnosti 12000RSD (na osnovu tarife procenitelja); trošak osiguranja nepokretnosti kod osiguravajuće kuće 3000RSD (promenljiv faktor); trošak izrade polise životnog osiguranja 2000RSD (fiksno); trošak osiguranja kredita kod NKOSK-a 183193,99RSD (jednokratno); trošak obrade zahteva kod NKOSK 3545,19RSD (jednokratno fiksno); trošak izdavanja izvoda iz registra nepokretnosti 1200RSD (jednokratno); trošak overe založne izjave 16920RSD (jednokratno, fiksno); trošak upisa založnog prava-hipoteke 22000RSD; trošak pribavljanja uverenja i potvrda 360RSD; trošak kreditnog biroa 492RSD (fiksno); trošak otvaranja i vođenja računa 390RSD (promenljiv faktor); trošak menice 250RSD (fiksno); trošak polise životnog osiguranja 1077,74RSD (osiguranje tokom trajanja kredita/promenljiv/tarifa osiguravajuće kuće). Na osnovu izloženih podataka može se zaključiti da za iznos kredita od 44292EUR, iznos osiguranja kod nacionalne korporacije iznosi 1501EUR. U ovom slučaju važno je naglasiti da je opterećenost plate korisnika kredita manja od 50% što umanjuje sumu osiguranja odnosno osnovicu zahteva kod Nacionalne korporacije potrebno izdvojiti 30EUR. Ukupan iznos koji bi korisnik platio na kraju kreditnog perioda iznosi 8610839,71RSD (73.008,36 EUR).

4.4. STAMBENI KREDITI U BOSNI I HERCEGOVINI

Odobranje stambenog kredita u Bosni i Hercegovini je regulisano posebnim pravilom i zakonom o odobravanju stambenih odnosno hipotekarnih kredita. Uslovi za stambeni kredit uključuju iznos, ročnost, kamatnu stopu, dinamiku plaćanja, koja može značajno varirati. Uslovi variraju zavisno od tipa imovine koja se daje pod hipoteku. Uopšteno banke nude bolje uslove za hipotekarne kredite za kupovinu glavne stambene jednice. Trajanje kredita može biti i do 25 godina ili dok zajmoprimalac ne dostigne godine za penziju (65 godina ili manje).

4.5. KREDITI U STRANOJ VALUTI I INDEKSIRANI KREDITI

Kredit u stranoj valuti su krediti ugovoreni u valuti koja se razlikuje od domaće valute. Indeksirani krediti ili krediti s deviznom klauzulom su krediti kod kojih je ukupan dug i rate izraženi u stranoj valuti (tj. švicarski franak, američki dolar, itd.) i praktično su u pogledu otplate jednaki kreditima u stranoj valuti. Svaka rata se konvertuje u domaću valutu po deviznom kursu na taj dan.

4.6. PRIMER STAMBENOG KREDITA U NLB BANCII

U daljoj analizi kao primjer kredita iz BIH posmatran je kredit finansiran iz sredstava IRB (Investiciono-razvojne banke). Jedni od opštih uslova koji su se morali zadovoljiti su: da je lice državljanin Republike Srpske ili Brčko distrikta, da ima stalna mesečna primanja i godine starosti od 25 god. Posmatrajući kreditni aranžman iz ovog izvora finansiranja (IRB), a u zavisnosti od grupe kojoj klijent pripada date su i različite kamatne stop i to: iz grupe kamatnih stopa za mlade bračne parove 2,75% godišnje fiksno (EKS 3,14% godišnje); 3,35% godišnje fiksno (ESK 3,51% godišnje) za beneficirane grupe (članovi porodica poginulih boraca i nestalih boraca, ratnih vojnih invalida od I-IV kategorije, porodice i samohrani roditelji sa četvoro i više dece, korisnici koji rešavaju stambeno pitanje na teritoriji nerazvijene ili izrazito nerazvijene opštine, roditelji ili staratelji dece; 3,75% godišnje, fiksno za brančne parove VII stepen stručne sprema oboje, porodice i samohrani roditelji sa troje dece; 3,95% godišnje fiksno (EKS 4,13% godišnje) za opšte grupe. Iznosi na ime troškova koji se pojavljuju su: troškovi za menice, troškovi izdavanja izvoda iz registra nepokretnosti, troškovi procene nekretnine, troškovi overe založne izjave, troškovi založnog prava. U sledećoj tabeli je dat prikaz iznosa kredita u rasponu od 20.000 do 150.000 KM sa rokovima otplate od 120, 180, 240, 300 meseci, raspoređeno po kamatnim grupama.

Iznos kredita u KM	Period otplate											
	120 meseci				180 meseci				240 meseci			
	MBP	BENF	GRUPA I	OPŠTA	MBP	BENF	GRUPA I	OPŠTA	MBP	BENF	GRUPA I	OPŠTA
20.000	196,82	196,37	200,12	203,02	135,72	141,51	145,44	147,44	106,43	114,46	118,58	120,87
40.000	381,64	392,74	400,24	404,03	271,45	283,02	290,89	294,87	216,87	228,91	237,16	241,34
60.000	572,47	589,11	600,37	606,05	407,17	424,52	436,33	442,31	325,3	343,37	355,73	362,01
80.000	763,29	785,48	800,49	808,06	542,9	566,03	581,78	589,75	433,73	457,83	474,31	482,68
100.000	954,11	981,85	1000,61	1010,08	678,62	707,54	727,22	737,18	542,17	572,28	592,89	603,35
120.000	1144,59	1174,22	1200,72	1212,69	814,35	849,05	872,67	884,62	659,6	696,74	713,47	724,02
130.000	1240,34	1276,4	1300,8	1313,3	882,21	919,8	945,39	956,34	704,82	743,97	770,75	784,35
140.000	1335,75	1374,59	1400,88	1414,11	950,67	990,55	1018,11	1032,06	759,03	801,19	830,04	844,69
150.000	1431,17	1472,77	1500,92	1517,93	1017,93	1061,31	1090,83	1105,78	813,25	858,42	889,33	905,02

Iznos anuiteta na primeru stambenog kredita

Ako se za primer uzme kreditni aranžman u iznosu od 100.000KM sa rokom otplate od 25 godina i kamatnom stopom od 3,35% iznos anuiteta bi bio 462,91 KM. Iznos ukupne kamate na kreditni aranžman bi bio 47.785,36 KM. Ostali troškovi koji bi se javili su: naknada za obradu kreditnog zahteva u iznosu od 500 KM; troškovi za menice u iznosu od 10,00 KM; troškovi izdavanja izvoda iz registra nepokretnosti u iznosu od 15KM; troškovi overe založne izjave u iznosu od 350KM; troškovi upisa založnog prava 150KM. Uzimajući u obzir iznos kredita, kamatnu stopu i pomenute troškove, iznos koji bi korisnik morao na kraju obračunatog perioda da vrati je u iznosu 148.810,36 KM. Ako bi korisnik kredita

vršio povrat kredita u potpunosti ili delimično, prije roka otplate a pritom govorimo o fiksnoj kamatnoj stopi, tada bi platio naknadu u iznosu od 1% od preostalog iznosa, a za slučaj promjenljive kamatne stope, naknada se ne obračunava.

4.7. PREGLED DOBIJENIH PODATAKA

Osvrtom na kamatne stope u dve države može se uvideti da su kamatne stope u Bosni i Hercegovini date u rasponu u zavisnosti od populacione grupe koja aplicira za stambeni kredit. Efektivna kamatna stopa se kreće u rasponu od 3,14% za mlade bračne parove ne starije od 35 godina, do 4.13% za opšte grupe u koju spada pojedinac uz obezbeđenje uslova pokrića za odobrenje kreditnog aranžmana. U Republici Srbiji kamatna stopa se kreće oko 3,88 %. Zanimljivo je da se kamatna stopa u Bosni i Hercegovini obračunava u zavisnosti od godina starosti korisnika a u Srbiji u zavisnosti od visine kredita.

4.8. KOMENTAR DOBIJENIH PODATAKA

Što se tiče načina obračuna kamatnih stopa one se obračunavaju na gotovo isti način i u jednoj i u drugoj zemlji, dakle postoji deo fiksne kamatne stope i varijabilne kamatne stope. Ono što je karakteristično jeste da se u Srbiji stambeni krediti odobravaju u stranoj valuti i da se ne mogu odobriti u domaćoj valuti. S druge strane u Bosni i Hercegovini stambeni krediti se odobravaju u konvertibilnim markama, koja je fiksno vezana za EUR.

Interesantno je naglasiti da u Srbiji postoji Nacionalna korporacija pomoću koje se osiguravaju krediti, a koja je osnovana 2004. godine, dok u Bosni i Hercegovini ne postoji ovakav vid institucije. Kada je reč o samom načinu odobravanja kredita u Srbiji važi starosna granica minimum 20 godina a pri tom poslednja isplata korisnika kredita ne sme preći starosnu dob od 70 godine. S druge strane u Bosni i Hercegovini starosna granica za isplatu poslednje rate kredita je pomerena na 65 godina i to je povezano sa odlaskom korisnika u penziju.

U Srbiji postoji postupak povrata PDV-a ukoliko je reč o kupovini prve nekretnine dok u Bosni i Hercegovini ovaj vid povrata poreza ne postoji. Međutim u Bosni i Hercegovini postoji mogućnost dobijanja stambenog kredita iz IBR fonda pod veoma povoljnim uslovima.

5. ZAKLJUČAK

Stambeni krediti omogućavaju brži dolazak do stana, kuće ili bilo koje druge nekretnine. Posmatrajući analizu stambenih kredita u Srbiji i Bosni i Hercegovini može se zaključiti da su uslovi u gotovo svim situacijama isti. Naime, i u Srbiji i u Bosni i Hercegovini je moguće izabrati varijabilnu i fiksnu kamatnu stopu prilikom odobravanja kredita. Za odobravanje kredita u Republici Srbiji lice ne sme biti mlađe od 20 godina prilikom odobravanja kredita a prilikom isplate zadnje rate kredita ne sme biti starije od 70 godina.

S druge strane u Bosni i Hercegovini lice prilikom zadnje isplate kredita ne sme biti starije od 65 godina što je u skladu sa godinama odlaska u penziju a prilikom odobrenja kredita ne sme biti mlađe od 25 godina.

Kada je reč o dokumentaciji koja se prikuplja i dostavlja u banku je u suštini ista. Jedina razlika je što se u Bosni i Hercegovini stavlja naglasak na olakšice za klijente koji su ratni veterani ili ratni invalidi.

6. LITERATURA

- [1] Ivanić M., "Principi ekonomije", Ekonomski fakultet Banja Luka, 1999
- [2] Veselin P., Nerandžić B., "Poslovne finansije", FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2010
- [3] Vunjak N., "Finansijski menadžment", Ekonomski fakultet, Subotica, 2005.
- [4] Bjelica V., "Bankarstvo teorija i praksa", Stylos, Novi Sad, 1995.
- [5] Kadić A., "Novac i krediti", Banja Luka, 1993.
- [6] Hrustić H., "Finansijski menadžment", Viša poslovna škola, Novi Sad, 2004
- [7] Hadžić M., "Bankarstvo", Ekonomski fakultet Beograd, 2007
- [8] Barjaktarović L., "Monetarno kreditni i devizni sistem", Ekonomski fakultet Beograd, 2010
- [9] Đukić Đ., Bjelica V., Ristić Ž., "Bankarstvo", Beograd, 2006
- [10] Dušančić J., "Poslovno bankarstvo", Conssece institute, Srpsko Sarajevo-Beograd, 2003
- [11] Kumalić J. "Poslovne finansije", Ekonomski fakultet Univerzitet u Bihaću, 2007
- [12] Mikerević D., "Finansijski menadžment", Banja Luka, 2005
- [13] Lukić R., "Bankarsko računovodstvo", Centar za izdavačko djelatnost ekonomskog fakulteta, Beograd, 2007
- [14] Komnenić B., "Finansijski menadžment", Visoka poslovna škola, Novi Sad, 2007.
- [15] Milovanović S., Carić M., "Finansijski menadžment", Privredna akademija, Novi Sad, 2007.

Kratka biografija:



Željka Sladojević rođena je u Bosanskoj Gradišci 1987. god. Osnovne akademske studije je završila 2011. godine. Master studije je nastavila na istom fakultetu na studijskom programu: Inženjerski menadžment, koji je i odbranila 2020. godine.

Kontakt: zeljka.sladojevic@gmail.com

ORGANIZOVANJE DOGAĐAJA U USLOVIMA PANDEMIJE**THE ORGANIZATION OF AN EVENT DURING A PANDEMIC**

Tijana Krajoan, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu se analizira primena EMBOK modela u organizovanju Internacionalne Naučne Konferencije o industrijskim sistemima IS'20 u vidu virtualnog događaja, za vreme pandemije COVID – 19.

Ključne reči: Menadžment, događaj, organizacija, embok, pandemija.

Abstract – The thesis presents the use of EMBOK model in organizing the International Scientific Conference on Industrial Systems IS'20, as a type of virtual event due to existing protection recommendations and restrictions as a result of the pandemic COVID – 19.

Keywords: Management, Event, Organization, Embok, Pandemic.

1. UVOD

Predmet istraživanja rada jeste primena EMBOK modela u organizovanju Internacionalne Naučne Konferencije o industrijskim sistemima IS'20 u vidu virtualnog događaja, za vreme pandemije. Nakon 40 godina duge istorije održavanja ove Konferencije na tradicionalan način, organizatori događaja suočeni su sa izvođenjem aktivnosti i održavanjem događaja virtualnim putem usled postojećih preporuka zaštite i ograničenja zbog pandemije COVID – 19. Navedeni događaj realizovan je 07. i 08. oktobra 2020. godine.

Cilj događaja jeste organizacija i uspešna realizacija internacionalne naučne konferencije kojoj će pristupiti istaknuti stručnjaci iz date oblasti, prezentovati svoja znanja uz razmenu praktičnih iskustva i predložiti rešenja za unapređenje poslovanja i proizvodnje, kao i održavanje dugogodišnje tradicije.

Osnovni cilj rada jeste pružanje smernica za organizovanje događaja za vreme pandemije COVID - 19 i primenu osnovnog EMBOK modela u vanrednoj situaciji, kao okvir koji olakšava realno sagledavanje procesa i aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se određeni virtualni događaj uspešno realizovao.

Istovremeno se žele uporediti efekti koje događaj manifestuje kada je organizovan na tradicionalan način u odnosu na virtualno, usled postojećih preporuka zaštite i ograničenja.

Istraživanje izvedeno na bazi prethodnih teorijskih saznanja i empirijskih činjenica zasniva se na sledećim pitanjima:

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nenad Simeunović.

- Da li je EMBOK pogodan model za organizovanje Internacionalne Naučne Konferencije o industrijskim sistemima IS'20 u vidu virtualnog događaja?
- Da li se ispunjenje svrhe događaja i iskustva dobijena posredstvom virtualnog IS'20 događaja i elektronskih medija, mogu porediti sa iskustvima dobijenim tradicionalnim organizovanjem događaja?
- Da li virtualni događaji dobijaju na značaju usled napretka tehnologije, pojave interaktivnog, digitalnog medija odnosno Web-a 2.0 i kao takvi predstavljaju dodatak iskustvu i opciju, ili zamenu za organizovanje događaja uživo?

U cilju boljeg razumevanja tematike ovog rada, opisane su teorijske osnove samog događaja, pre svega njegov pojam, istorija nastanka i značaj. Zatim najznačajnije klasifikacije događaja i tipologija, kao i ponuda događaja usled promena na tržištu. Zatim je ukazano na važnost fenomena publike kao značajnog aspekta događaja, i faza promena iste usled pojave digitalizacije. Prikazaće se kratka istorija pandemije i njen pojam radi boljeg razumevanja nastale situacije i komparacije reakcija i borbi protiv iste, tada i sada. Potom će se kroz prikaz detalja u vezi COVID-a-19 sagledati trenutna situacija u Zemlji i svetu, kao i pozicija za organizovanje događaja za vreme pandemije. Druga polovina rada fokusirana je na definisanje teorijske osnove EMBOK modela, koja podrazumeva analizu, primenu i mogućnošću modifikacije ovog modela koji je široko prihvaćen u svetui na samom kraju dat je primer primene EMBOK modela na konkretnom događaju.

„Organizovanje događaja je multidisciplinarno zanimanje u uzbudljivoj industriji koja raste. Privlači osobe koje poseduju kreativne talente i organizacione sposobnosti. Organizatori događaja uživaju u radnom okruženju u kojem ni dva dana nisu ista.

Događaji ne samo da pružaju ljudima zabavna, jedinstvena i nezaboravna iskustva, već imaju sposobnosti i da održavaju i oblikuju naše društvo“ [1].

2. TEORIJSKE OSNOVE DEFINISANJA DOGAĐAJA

„Događaji su privremene pojave, planirane ili neplanirane, sa konačnim, odnosno određenim, vremenom trajanja“ [2]. Pretpostavka je da događaji datiraju još od nastanka drevne civilizacije. Jedan od prvih koji stvara doprinos na ovom polju jeste Gets (1991) koji događaju daje definiciju. Na događaje se može gledati sa dva

aspekta, prema organizatoru događaja, oni su jednokratni i retki, jer se organizuju izvan slopa redovnih aktivnosti i prema publici ili učesniku kao zabava, raznodana i društveno – kulturno iskustvo mimo normalnog opsega svakodnevnice [2].

Osnovna podela jeste na planirane i neplanirane događaje. Planirani događaji su oni kojima se bavi industrija događaja, i za njihovo vođenje i upravljanje zahteva se postojanje menadžmenta događaja, vremensko trajanje sa početkom i krajem, izvršioci i učesnici na događaju i adekvatna i potrebna postavka. Dok se za neplanirane događaje vezuju nezgode, elementarne nepogode i incidentne situacije.

Kada govorimo o veličini događaja, onda možemo razlikovati ova četiri oblika događaja [1]:

- Lokalni događaji,
- Mega događaj,
- Hallmark događaj,
- Glavni događaj.

Događaji se takođe mogu klasifikovati prema ponovljivosti i specifičnosti postavljanja i izvršenja događaja i to na specijalne i uobičajne događaje [3].

Dok prema kriterijumu namene i karakteristika događaja možemo razlikovati ovih 8 vrsta [2]:

- kulturni događaji,
- umetnički, odnosno zabavni događaji,
- poslovni, odnosno trgovinski događaji,
- sportski događaji,
- obrazovni i naučni događaji,
- rekreativni događaji,
- politički, odnosno državni događaji,
- privatni događaji.

„Poželjno je osmisliti takvu ponudu događaja koja će stvoriti publiku, odnosno potrošače. Programi događaja sami za sebe ne mogu da stvore posetioce, ali odnosi koji se uspostavljaju i izgrađuju između organizatora i publike, na osnovu direktne komunikacije i kvalitetnog programa omogućuju stvaranje potrošača za svaku vrstu ili tip događaja“ [3].

3. PUBLIKA I DIGITALIZACIJA

Fenomen publike kao i fenomen događaja nužno su povezani, pa tako oba datiraju od najstarijih izvora civilizacije. Kada govorimo o publici koju poznajemo danas, kroz istorijski kontekst, možemo zaključiti da se njen sadržaj menjao kroz vreme. Prvobitno publika u antičkim amfiteatrima, gladijatorske borbe, Olimpijske igre, zatim, pozorišta, bioskopi i politički skupovi, pa sve do koncepta elektronske masovne publike, koja je relevantna i danas.

Publika predstavlja grupu pojedinaca koji učestvuju u nekom događaju, prate ga svojim prisustvom i pažnjom i intelektualno se angažuju oko njega. Prvobitno publiku je karakterisalo samo aktivno uzimanje učešća u događaju, upravo publika je bila ta koja je na licu mesta davala svoj sud, pozitivan ili negativan.

Međutim, „sve počinje sa spoznajom da interaktivni digitalni mediji menjaju kontekst i ulogu publike. Interaktivni digitalni mediji (Web 2.0 i društvene mreže) primoravaju istraživače da preispituju pojam publike i načine na koje se publika poima“ [4].

Ovaj trend dodatno je promenjen pojavom pandemije, gde su menadžeri događaja i njihova publika preko noći primorani da se digitalizuju hteli to ili ne. Stoga, menadžeri događaja svojom inovativnošću i kreativnošću vrše sve napore kako bi održali prohteve svoje publike i zadržali deo doživljaja i emocije koja se ostvaruje događajima uživo.

4. PANDEMIJA I COVID – 19

Pandemija je epidemija prezentovana na većoj geografskoj širini, tačnije izvan granica jedne zemlje [5].

Reč epidemija koristi se za bolest koja je zarazna ili virusna i koja je zarazila veći broj ljudi, ali samo u jednoj zemlji ili određenim granicama neke regije u kratkom vremenskom periodu. Epidemija označava brzo širenje zarazne bolesti, a kada kažemo pandemija, to se više odnosi na geografsku rasprostranjenost [6].

Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, o pandemiji se može govoriti kada su ispunjena tri uslova [7]:

- u nekoj populaciji se pojavilo do tada nepoznato oboljenje,
- uzročnici inficiraju ljude i izazivaju teške posledice,
- uzročnici bolesti se šire brzo i zadržavaju se među ljudima.

Kroz istoriju civilizacija je trpela mnoge pandemijske i epidemijske invazije koje su odnele mnogo života, a i uticale na menjanje same istorije populacije. Zaraze beleže svoje postojanje još od prvobitne civilizacije pa sve do danas.

Virus koji se pojavio 2019. godine, poznatiji kao Korona virus, nazvan je SARS – CoV – 2. Ovaj virus se do sada mogao naći da cirkuliše među životinjama, ali je ne dovoljno ispitanim genetskim mutacijama prešao na čoveka nakon čega se vrlo lako prenosi među ljudima. Bolest koja je uzrokovana ovim virusom nazvana je COVID – 19.

Virus se prenosi od osobe do osobe uglavnom u slučajevima: bliskog međusobnog kontakta, putem respiratornih kapljica proizvedenih od strane zaražene osobe i one uzrokuju infekciju prilikom udisanja ili u dodiru sa sluzokožom. Neki od simptoma su povišena telesna temperatura, kašalj, otežano disanje, umor, bolovi u mišićima ili telu, gubitak čula ukusa ili mirisa.

Vlasti pogođenih i ugroženih zemalja čine sve da pomognu svojim građanima sprovodeći mere i propise za sprečavanje i suzbijanje zarazne bolesti.

Kod uredbe za održavanja događaja mere su adaptirane prema stepenu kritičnosti situacije zaraze. Od totalne zabrane organizovanja okupljanja, okupljanje sa do 50 prisutnih, 300 prisutnih i slično, a sve u zavisnosti i od veličine objekta i obezbeđenih sredstava zaštite. Istovremeno, kod organizacije događaja vrlo je važno da [8]:

- Svako drugo mesto za sedenje bude slobodno, ukoliko je moguće i dva mesta,
- Se obavezno nose zaštitne maske od strane prisutne publike, posetilaca i zaposlenih lica,
- Broj lica u prostorijama bude ograničen,
- Se praktikuje fizička distanca, odnosno međusobno rastojanje između dva lica od najmanje dva metra,
- Se u slučaju manjeg rastojanja između dva lica obezbede staklene, plastične ili slične barijere,
- Prostorije, podovi, oprema, uređaji, nameštaj budu redovno dezinfikovani,
- Se obavezno koriste dezinfekciona sredstva.

Kada se događaj održava na otvorenom prostoru, dozvoljeni broj prisutnih kao brojka menja se iz nedelje u nedelju u skladu sa situacijom, istovremeno između posetilaca se mora održavati distanca od najmanje jedan i po metar, uz obavezno nošenje zaštitnih maski posetilaca, kao i zaposlenih koji učestvuju u organizaciji događaja.

Prilagođavanje putem digitalizacije:

- Optimizacija platforme (uspeh događaja leži u kreativnosti),
- Rešavanje problema pre događaja (menadžeri događaja moraju da predvide i reše tehničke probleme specifične za događaje na mreži, pre početka samog događaja)
- Podsticanje angažovanja (menadžeri događaja se moraju činiti sve da online događaji dobiju interaktivan karakter, umesto da učesnici samo sede i slušaju)
- Unapred snimljeni događaji (dodaju produkcijsku vrednost i olakšavaju prisustvo većem broju ljudi kroz unapred snimljene događaje) [9].

Događaji za vreme pandemije mogu biti otkazani, odloženi, organizovani uz strogo pridržavanje merama zaštite ili organizovani virtualnim putem.

5. EMBOK MODEL

EMBOK model ima vrlo važnu ulogu kod organizovanja događaja, čini neku vrstu temelja i šablona za svaki događaj koji se treba organizovati.

Naime njegova najznačajnija uloga jeste što potpomaže razumevanje samog događaja, on pruža okvir koji olakšava realno sagledavanje procesa i aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se određeni događaj sa velikim uspehom realizovao.

EMBOK model podrazumeva četiri glavna segmenta, a to su: faze, procesi, osnovne vrednosti i domeni znanja, sa tim da svaki od njih obuhvata svojih pet elemenata. Ovakva šematska struktura koristi se kao univerzalni okvir za kreiranje događaja.

Primenjuje se kod svih tipova događaja i prilagođen je potrebama različitih kultura, vlada, obrazovnih programa i organizacija.

Svaki od elemenata i aspekata je međusobno povezan, i primenjuju se upravo tako formirani, kao jedna neraskidiva celina. Aktivnosti unutar svakog elementa ovog modela se ne izvršava samostalno, jer tako kreirani čine smernice za prolazak kroz sve faze i aspekte pri organizaciji nekog događaja. Menadžeri događaja ga koriste kao pravilnik ponašanja i bolje razumevanje samog događaja čiju organizaciju izvršavaju.

Prednost EMBOK modela jeste što je sveobuhvatan. Naime, pri njegovoj kreaciji to je bio i cilj stručnjaka i tvoraca ovog modela, da obuhvati što je moguće više oblasti, da bude primenljiv za sve vrste događaja i da ga mogu implementirati kako u obrazovanju tako i u praksi. Iz primera EMBOK matrice vidimo da se njegova primena može dodatno modifikovati, proširiti, uključiti dodatne elemente i time prilagoditi svakoj željenoj sferi upotrebe. Pa ga tako svaki menadžer događaja može uskladiti po svojim željama, potrebama i svom nahođenju. Ono što je takođe korisno jeste njegova koherentnost, dakle, njegova struktura daje smernice i predstavlja vernog vodiča kroz sve faze događaja za svakog menadžera događaja, sagledava celokupan proces, i pruža dodatne ideje.

6. ANALIZA DOGAĐAJA IS`20 KROZ EMBOK DOMENE

Izabran je događaj kojim bi se prikazao potencijal i kapacitet primene Embok modela i u slučaju događaja organizovanog za vreme vanrednog stanja pandemije i socijalne distance. Internacionalna Konferencija o industrijskim sistemima, na temu Industrijskih inovacija u digitalnom dobu predstavlja osamnaestu konferenciju po redu, koja se jednom u tri godine održava u Novom Sadu organizovana od strane Fakulteta Tehničkih Nauka, Univerziteta u Novom Sadu.

Osnovni ciljevi organzovanja ovog događaja pored održavanja dugogodišnje tradicije su [10]:

- Okupiti istaknute istraživače i praktičare sa fakulteta, naučnih instituta i različitih preduzeća ili drugih organizacija,
- Omogućiti prezentaciju novih znanja i razmenu praktičnog iskustva u inženjerstvu i upravljanju industrijskim sistemima i
- Da predloži teorijski razvijena i ispitana u praksi rešenja za unapređenja proizvodnje i poslovanja postignuta u periodu između dve konferencije.

Organizovanje IS`20 događaja prolazi kroz pet domena koji se odnose na administraciju, dizajn, marketing, operacije i rizik. U sklopu ovih domena predstavljeni su i poddomeni za svaku aktivnost gde je događaj detaljnije opisan. Putem definisanja domena određene su odgovornosti i kompetentnosti tokom organizovanja događaja.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Usled globalne pandemijene brojne su kompanije i industrije čiji opstanak se dovodi u pitanje, a svi oblici poslovanja i upravljanja prešli su na Internet i trenutno velike nade se polažu na mreži da obezbedi potpuni oporavak.

Virtualni događaji na mnoge načine ne mogu zameniti stvarnu stvar, ali ne možemo da osporimo da je vreme digitalizacije uzelo maha u svim sferama našeg života i da smo se toliko navikli i sjedinili sa njom, da nam promene i prilagođavanja sve lakše padaju. Socijalizacija i fizička prisutnost nama kao socijalnim bićima veoma je važna, ali ipak uočene su određene prednosti koje sa sobom donosi organizacija virtualnog događaja.

Naime, za organizaciju ovakvih događaja troškovi su nesumnjivo manji. Organizovanje prostora, smeštaja, prevoza, obroka, poklona nije potrebno sprovoditi ili je u znatno manjoj meri, što se u mnogome odražava na finansijski aspekt događaja. Zatim, prilagodljivost. Kako kod organizatora, tako i kod publike i učesnika na događaju. Gde god u svetu da se nalaze, u ma kojoj vremenskoj zoni, lica mogu pristupiti događaju iz udobnosti svog doma. Ono što je takođe izuzetna prednost jeste širina obuhvata, tačnije širina publike koja može biti uključena u događaj. Ograničenost kapaciteta, finansija ili mogućnosti putovanja ovde više ne predstavljaju problem. Prikupljanje i upravljanje podacima, kao i merenje performansi samo su još neke u nizu od prednosti koje digitalni događaj nudi.

Što se tiče budućih studija planiranih događaja, za sada, kako Getz navodi „ta tablica je prazna“. Vrš se špekulacije o tome kako bi se virtualni događaji mogli razvijati i pretiti događajima uživo da potpuno nestanu, ali zamena za uživo iskustvo jednostavno ne postoji. „Ni na trenutak ne mogu da verujem u to“, tvrdi Getz [11].

Na osnovu izvršene analize u istraživačkom delu rada zaključujemo da je EMBOK pogodan model za organizovanje Internacionalne Naučne Konferencije o industrijskim sistemima IS'20 u vidu virtualnog događaja, i da je isti uspešno realizovan. Ovim je takođe prikazana sveobuhvatnost primene EMBOK modela. On omogućava najjednostavnije upravljanje događajem kroz sve njegove faze. Vrlo lako se može modifikovati i prilagoditi događaju svake vrste. Moguće je da događaj ne obuhvata svaki od aspekata domena, ali to ni na koji način ne utiče na ishod i uspešnost samog događaja. Iako je industrija događaja bila primorana da se preko noći odvija putem Interneta kako bi održala svoju delatnost, za sada zaključujemo da se odlično u tome snašla.

Svrha Internacionalne Naučne Konferencije o industrijskim sistemima koja je usmerena na predlaganje novih naučnih rešenja i rad na razvoju industrijskih sistema, ovim događajem je u potpunosti zadovoljena. Svi aspekti koji bi ovaj događaj okarakterisali kao uspešan su izvedeni, dok oni koji se tiču dodatnih aktivnosti i zabave, nisu bili u mogućnosti da se sprovedu, ali time ne umanjuju vrednost samog događaja.

Na događaju IS'20 postoji prostor za dalje unapređenje u vidu poboljšanja marketinga, odnosno promocije događaja, što se može realizovati putem pristupa programu događaja od strane medija.

Tako bi se uvećala svest o postojanju i visokom značaju istog za naučno-istraživačku oblast. Organizovanjem ove Naučne Konferencije virtualnim putem, kapacitet broja učesnika se može znatno uvećati, i zato treba raditi na privlačenju novih. Kako se u praksi javlja problem velikog jaza između praktičara i istraživača gde mnogi praktičari nisu svesni istraživanja koje se vrši u akademskoj zajednici, nemaju akademsku pozadinu ili ne vide način primene sprovedenog istraživanja, a istovremeno, istraživači ne pitaju praktičare šta treba da znaju. [11] Promovisanjem i praktikovanjem ovakvih Naučnih Konferencija može se uticati na smanjenje tog jaza, jače industrije i bogatijeg znanja. EMBOK ima potencijal da bude vodeći instrument u rešavanju ovih napora.

8. LITERATURA

- [1] -G. Bowdin, I. Mc Donnell, J. Allen, R. Harris i W. O. Toole, Events Management, London: Butterworth - Heinemann, 2006, pp. 15,17,389.
- [2] -D. Getz, Event Management and Event Tourism, New York: Cognizant Communication Corporation, 2005, p. 4.
- [3] -A. Andrejević i A. Grubor, Menadžment događaja, Novi Sad: Fakultet za uslužni biznis, 2007, pp. 3,4,8.
- [4] -V. Nightingale, The Handbook of Media Audiences, John Wiley and Sons, 2011.
- [5] -Institut Municipal d'Investigacio Medica Miguel Porta Professor and Head of the Clinical & Molecular Epidemiology of Cancer Unit, A Dictionary of Epidemiology, USA: Oxford University Press, 2008, p. 179.
- [6] -[Na mreži]. Available: <https://www.nationalgeographic.rs/>. [Poslednji pristup 13 11 2020].
- [7] -[Na mreži]. Available: <http://coastalcarolinaresearch.com/pandemic-what-is-a-pandemic/>. [Poslednji pristup 14 11 2020].
- [8] -[Na mreži]. Available: <https://www.propisi.net/uredbu-omerama-za-sprecavanje-i-suzbijanje-zarazne-bolesti-covid-19/>. [Poslednji pristup 15 11 2020].
- [9] -[Na mreži]. Available: <https://academy.smu.edu.sg/insights/post-pandemic-event-management-what-we-can-expect-new-normal-events-4751>. [Poslednji pristup 28 10 2020].
- [10] -[Na mreži]. Available: <https://www.iim.ftn.uns.ac.rs/is20>. [Poslednji pristup 28 10 2020].
- [11] -D. Getz, Event Studies, Theory, Research and Policy for Planned Events, New York: Elsevier, 2007, pp. 18,21,377.

Kratka biografija:



Tijana Krajovan rođena je u Zrenjaninu 1994. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Projektnog menadžmenta, Menadžment događaja, odbranila je 2020. godine. Kontakt: tijanakrajovan@gmail.com

Analiza problema i definisanje predloga mera unapređenja procesa upravljanja deponovanim pepelom u organizaciji „EPS – Termoelektrane Srbije, ogranak TENT“**Problem analysis and definition of proposals for measures to improve the process of ash disposal organized by "EPS – Termoelektrane Srbije, ogranak TENT"**

Magdalena Đurica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Na primeru organizacije „EPS – Termoelektrane Srbije, ogranak TENT“, prikazano je trenutno stanje procesa deponovanja pepela, izvršena je analiza problema primenom odgovarajućih metoda i tehnika i definisani su predlozi mera unapređenja ovog procesa. Takođe, predstavljeni su očekivani finansijski efekti predloženih mera unapređenja procesa i vremenske slika njihove realizacije.

Ključne reči: *Menadžment životnom sredinom, elektrofilterski pepeo, deponovanje pepela*

Abstract – On the example of the organization "EPS - Termoelektrane Srbije, ogranak TENT", the current state of the ash disposal process is shown, the problem analysis is performed using appropriate methods and techniques and proposals for measures to improve this process are defined. Also, the expected financial effects of the proposed measures to improve the process and the time picture of their implementation are presented.

Keywords: *Environmental Management, fly ash, ash disposal*

1. UVOD

Zabrinutost javnosti kada je reč o posledicama ekonomskih aktivnosti na životnu sredinu značajno se povećala poslednjih godina širom sveta. Velike ekološke katastrofe podstakle su globalnu raspravu o odgovornosti kompanija i istakle potrebu njihovog uključivanja u proces rešavanja ključnih pitanja u vezi sa zaštitom životne sredine. Privreda, kao i svaka druga ljudska delatnost, ima određeni uticaj na životnu sredinu, te je stoga inicijativa o afirmisanju društvene odgovornosti u prirodnom okruženju od podjednakog značaja za sve kompanije, bez obzira na veličinu i vrstu delatnosti [1].

Delatnost preduzeća koje je tema ovog rada, jeste izdavanje, proizvodnja električne energije. Termoelektrane u toku procesa proizvodnje stvaraju otpad. Taj otpad nastaje kao posledica različitih procesa proizvodnje, a nama najupečatljiviji i veoma uočljiv je elektrofilterski pepeo (drugačije nazvan i leteći pepeo) tačnije deponije elektrofilterskog pepela.

Da bi došlo do redukcije otpada, preduzeća moraju posebno skrenuti pažnju na upravljanje otpadom.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Brkljač, docent.

To zahteva promenu stava i generalno prakse preduzeća gde se veća pažnja posvećuje sprečavanju i redukovanju otpada, nego njegovom tretiranju i uklanjanju.

U Termoelektranama „Nikola Tesla“ prepoznati su ključni projekti za zaštitu životne sredine:

- Rekonstrukcija elektrofiltera,
- Sistem za transport i deponovanje pepela i šljake,
- Izgradnja postrojenja za odsumporavanje i redukciju azotnih oksida (NO_x) primarnim merama,
- Kontinualno merenje emisije opasnih i štetnih materija na blokovima ogranka,
- Smanjenje uticaja deponija pepela na životnu sredinu,
- Sprečavanje negativnog uticaja otpada na zemljište i vodu (Skladište za privremeno odlaganje otpada, Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda) [2].

To dalje vodi integrisanom sistemu upravljanja otpadom. Dosadašnja praksa upravljanja otpadom pokazala je da ogromne količine nastalog otpada nije dovoljno samo prikupiti, reciklirati ili smanjiti količine otpada u njegovom nastajanju. U budućnosti, potrebno je pažnju okrenuti na kvalitetan način tretmana otpada, kao i na ekonomičniji i energetske prihvatljiviji način korišćenja ukupnih resursa [3].

Cilj rada jeste da se kroz rad preduzeća „EPS-Termoelektrane Srbije, ogranak TENT“ objasni proces deponovanja pepela, proces proizvodnje električne energije, kao i da se analizira njihov uticaj na životnu sredinu. Takođe, pažnja je kod procesa usmerena ka upravljanju i tretiranju otpada koji nastaje kao nusprodukt procesa proizvodnje električne energije.

Prikazan je proces deponovanja elektrofilterskog pepela, zatim su identifikovani problemi, otkriveni uzroci nastanka problema uz pomoć Ishikawa dijagrama, uzroci su analizirani u FMEA-i i na samom kraju ponuđena su rešenja za svaki od identifikovanih problema prikazani na gantogramu.

2. O PREDUZEĆU

Javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije“ najveća je kompanija u Srbiji, privredni i energetske oslonac zemlje. Osnovne delatnosti JP EPS su proizvodnja, snabdevanje i distribucija električne energije, kao i trgovina električnom energijom. EPS je u potpunosti posvećen ostvarenju svoje misije, a to je sigurno snabdevanje kupaca električnom energijom, pod tržišno najpovoljnijim uslovima, uz stalno podizanje kvaliteta usluga, unapređenje brige o životnoj sredini i uvećanje dobrobiti zajednice u kojoj posluje. EPS nastoji da bude društveno odgovorna, tržišno orijentisana i profitabilna kompanija, konkurentna na evropskom

skom tržištu i sa značajnim uticajem u regionu, prepoznata kao pouzdan partner domaćim i međunarodnim kompanijama [4].

Ukupna snaga osam termoelektrana JP EPS, u kojima radi 25 blokova, je 5.171 MW. Pogonsko gorivo je lignit.

Maksimalna godišnja proizvodnja elektrana kojima upravlja EPS, posmatrano od 1990. godine, ostvarena je 2013. godine - 37.433 GWh električne energije.

Od 1. juna 1999. godine EPS ne upravlja kapacitetima na području Kosova i Metohije.

U sastavu „Termoelektrane Nikola Tesla“ su:

- TE Nikola Tesla A (sa 6 blokova)
- TE Nikola Tesla B (sa 2 bloka)
- TE Kolubara (sa 5 blokova)
- TE Morava (sa jednim blokom)

Ogranak „Termoelektrane Nikola Tesla“ je najveći proizvođač električne energije u Jugoistočnoj Evropi. Ima 14 blokova čija je ukupna instalisana snaga 3.288 MW, što je jedna trećina instalisanih kapaciteta „Elektroprivrede Srbije“.

TENT godišnje proizvede više od 50% električne energije u Srbiji. Najveći blokovi se nalaze u TE „Nikola Tesla B“. To su blokovi B1 i B2, sa po 580 MW raspoložive snage.

U termoelektranama „Kolubara“, „Morava“ i „Panonske termoelektrane-toplane“ proizvedeno je 1.183 GWh, što čini 3% proizvodnje EPS-a.

U sastavu TE „Kostolac A i B“ su:

- TE Kostolac A (sa 2 bloka)
- TE Kostolac B (sa 2 bloka)

TE „Kostolac A i B“ godišnje proizvedu 5.989 GWh, što čini 17% proizvodnje električne energije EPS-a, a sve to je omogućeno instalisanom snagom od 921 MW. Karakteristično za sve termoelektrane je da im se kao otpadni materijal javlja:

- Elektrofilterski (leteći) pepeo
- Pepeo sa dna ložišta (šljaka)

3. ANALIZA PROBLEMA

Nakon izvršene analize stanja u TENT-ovim ograncima i utvrđivanjem količine pepela produkovanog radom termoelektrana došli smo do zaključka da je deponovanje pepela jedan od najupečatljivijih problema, jer se ne čini dovoljno po pitanju njegove sanacije, a ima ogroman potencijal iskorišćenja u drugim industrijama i stvorile bi se velike uštede novca, a ujedno i rešio problem deponovanja i potencijalnih opasnosti prouzrokovanih deponovanjem kao vidom rešenja.

3.1. Problem: Odlaganje pepela na deponijama

Prilikom rada termoelektrana javlja se problem prekomernog nagomilavanja otpada (naglasak je stavljen na elektrofilterski pepeo) na deponijama, bez većeg iskorišćenja u industriji cementa, građevinskoj i putarskoj industriji.

Sve ovo je prouzrokovano nedovoljnim znanjem, neuređenosti zakona i regulative, nepoštovanjem prirodnog okruženja, nespремnosti na promene koje su u svetu uveliko u upotrebi i drugo.

Na osnovu snimka stanja i proučavanja literature identifikovani su sledeći uzroci:

- Velika količina pepela na deponijama
- Neznanje
- Nedovoljna obučенost

- Propusti u primeni zakona i regulativa za primenu elektrofilterskog pepela u industriji
- Razvejavanje pepela sa deponije
- Ekonomski uslovi
- Loš kvalitet uglja
- Loš i slabo primenjen sistem otkupa pepela
- Otvoren prostor
- Visok sadržaj sumpora u uglju
- Održavanje sistema transporta pepela
- Nedekvatno deponovanje
- Loša organizacija rada
- Nedostatak inovacija
- Visoki troškovi održavanja deponija
- Visoki troškovi deponovanja
- Ne pridržavanje procedura rada
- Zastarelost tehnologije
- Nadzor zaposlenih
- Neusklađena zakonska regulativa
- Neangažovanje nadležnih institucija
- Začepljenje prihvatnog levka

Klasifikacija uzroka po grupama:

- Prva grupa: Učesnici
- Druga grupa: Okolina
- Treća grupa: Metode rada
- Četvrta grupa: Sredstva rada

Upotrebom Ishikawa metode utvrđeni su uzroci problema i klasifikovani u četiri osnovne grupe. Kao ključan problem predstavljeno je odlaganje velikih količina pepela na deponije.

Uzroci koji su prepoznati kao glavni su:

3.2. Prva grupa – Učesnici

Zaposleni u organizaciji bi trebali da budu bolje upoznati sa prednostima prodaje elektrofilterskog pepela i njegovog iskorišćenja kao alternativnog materijala ili čak zamenskog u industriji cementa. Iako uvedene zakonske uredbe o upotrebi pepela i dalje nisu u značajnoj meri procesuirane, s tog aspekta dolazimo u situaciju da na deponijama leži oko 12 miliona pepela i šljake, a svega na deponijama na koje se odlaže pepeo iz TENT-ovih termoelektrana oko 3 miliona tona generisanog pepela.

Što nam govori da postoje stavke zakona koje se ne ispunjavaju u predviđenoj meri i loše organizovana prodaja pepela za građevinsku industriju, putarsku i drugo. Takođe dolazimo do toga da su nadležne institucije nedovoljno zainteresovane za rad na ovom problemu, treba da se radi na usklađivanju zakonskih regulative.

Veoma je važno napomenuti da organizacija rada kao i edukacija zaposlenih ovde igra veliku ulogu kako bi se znalo koje poslove treba da izvrši zaposleni na kom radnom mjestu, koji su mu zadaci i odgovornosti. Dobrom organizacijom rada i potrebnom obučenošću zaposlenih utiče se na sprečavanje neadekvatnog postupanja prilikom obavljanja svojih radnih zadataka. Nadzor zaposlenih će doprineti efikasnijem i efektivnijem poslovanju organizacije. Inače nedovoljno znanja i manjak motivacije mogu da utiču na stanje u preduzeću i da prouzrokuju problem.

3.3. Druga grupa - Okolina

Odlaganje pepela može da utiče na okolinu kao i okolina na odlaganje. Deponije pepela se nalaze na otvorenom prostoru, u blizini naselja, a u njenoj okolini se nalaze njive, pepeo koji se razvejava prilikom jačih vetrova, rasipa se po

okolnim mestima, zagađujući vazduh, zemljište, vegetaciju i narušava zdravlje ljudi jer mala količina dospeva u disajne organe. Na nekim deponijama postoji sistem rasprskavanja, sađenja vegetacije, pravljenje hidrosmeše (mešavina pepela i vode) koja se potiskuje kroz cevovod i tako se pepeo deportuje na deponiju ali to nije dovoljno da se ovaj problema sanira. Na taj način smanjujemo vremenom kvalitet pepela koji da bi imao upotrebu vrednost mora da zadovoljava određenu klasu.

Pored ovih faktora tu imamo i faktore koje nameće sama priroda, kao što su pojave podzemnih voda, visok sadržaj sumpora u uglju koji znatno utiču na kvalitet proizvodnje i drugi.

Deponovanje nije i ne bi trebalo da bude trajno rešenje!

3.4. Treća grupa - Metode rada

Uz sve mere zaštite koje su do sada preduzete u sklopu organizacije, i dalje se javljaju propusti u radu i dospevanju štetnih materija u okolinu. Pa i direktno na same deponije, utičući na kvalitet pepela i na kvalitet okoline (tla, voda, vazduha). Inovacije se pojavljuju svakodnevno, postojanje konkurencije i pojava nove znatno utiče na tržište i ekonomsku stabilnost organizacije. Članstvo u EU zahteva ispunjenje određenih poglavlja od kojih se dovodi na red poglavlje 27 o zaštiti životne sredine. Tako da i te strane status otpada bi morao da bude rešen i saniran u odgovarajućim razmerama, jer su druge države dokazale kako može da se iskoristi otpad, elektrofilterski pepeo, i smanji njegov štetan uticaj na životnu sredinu.

Sistem otkupa pepela je na nezadovoljavajućem nivou, jer se teži potpunom isokrišćenju tog materijala. Takođe troškovi deponovanja i održavanja istih su visoki, i neisplativi na dugoročne staze.

3.5. Četvrta grupa - Sredstva rada

Održavanje osnovnih sredstava rada kao što su kamioni, trakasti transporter, cevi sa vodom, bageri su potencijalni zagađivači tla, vode i atmosfere.

Sve to utiče na kvalitet pepela koji da bi dospeo u odgovarajuću primenu mora da zadovoljava klasu F i C. U velikoj meri to zavisi i od vrste uglja lignita koji se koristi, od njegovih fizičkih i hemijskih karakteristika. Na kvalitet pepela utiče takođe njegovo dugogodišnje stajanje na deponiji, jer vremenom dolazi do hemijskih reakcija unutar pepela i spoljnih faktora.

Potrebno je redovno proveravati funkcionalnost opreme, vršiti redovno održavanje kako ne bi došlo do većih otkaza ili havarije.

Nakon sprovedene analize i identifikovanja uzroka, utvrđeno da neadekvatno odlaganje i loše uređen sistem otkupa, kao i postojanje odgovarajuće zakonske regulative utiču ponajviše na problem odlaganja pepela na deponije.

Nakon izvršenog sortiranja rizika po RPN-u nastavljamo dalje sa FMEA analizom i donosimo odluku o tome na koje otkaze bi se morali fokusirati.

U našem slučaju fokus će biti usmeren na one otkaze koji najviše utiču na naš iskazani problem:

- Loš i slabo pripremljen sistem otkupa
- Visoki troškovi deponovanja
- Neusklađena zakonska regulativa
- Nedovoljna obučenost
- Neangažovanje nadležnih institucija.

4. MERE UNAPREĐENJA

Pepeo iz EPS-ovih TE pokazao je odlične karakteristike kao sirovina i cementare su zainteresovane za njegovo korišćenje. Aktuelna izgradnja obilaznica oko Beograda, autoputa Horgoš – Požega u sklopu Koridora 10, kao i Koridora 11, dodatno bi omogućila upotrebu pepela i šljake na najbolji mogući ekološki i ekonomski način.

Mogućnosti upotrebe pepela i šljake su ogromne, a pred EPS-om, drugim javnim preduzećima, državnim institucijama i širom društvenom zajednicom je niz aktivnosti kojima bi se povećao plasman ovih materijala u industrijske svrhe. Najzastupljeniji nusproizvodi u Srbiji, pepeo i šljaka, nastali kao produkt sagorevanja uglja u termoelektranama, kod nas se gotovo simbolično koriste u industrijske svrhe (cementna industrija, izgradnja puteva, industrija građevinskih materijala).

I pored toga što su se naši stručnjaci bavili ovim problemom još od sredine prošlog veka, što je u proteklom periodu bilo dosta pojedinačnih slučajeva upotrebe pepela i šljake, i što su nam i te kako poznata iskustva najrazvijenijih zemalja sveta – pepeo i šljaka još uvek se kod nas ne koriste na zadovoljavajući način. Iz Sektora za zaštitu životne sredine Direkcije EPS-a za strategiju i investicije rečeno je da su glavne prepreke za to **neusklađena zakonska regulativa i izostanak većeg angažovanja nadležnih institucija**, kao i **neodgovarajući kvalitet pepela i šljake**.

Izgradnjom silosa u sklopu rekonstrukcije tehnologije za prihvatanje, malovodni transport i deponovanje pepela i šljake, što je započeto 2009. godine, „Elektroprivreda Srbije” je prvi put omogućila otpremu i dalju upotrebu suvog letećeg pepela i šljake potencijalnim kupcima. Trenutno su u funkciji takva postrojenja u TENT-u B, TE „Kolubara A” i TE „Kostolac B”, a pepeo iz njih ustupa se fabrikama cementa „Holcim” iz Novog Popovca, „Titan” iz Kosjerića i „Lafarž” iz Beočina. Iako se radi o malim količinama isporučenog pepela, značajno je da je on kao sirovina pokazao odlične karakteristike i da postoji interesovanje cementara za njegovo korišćenje [5].

Institut za ispitivanje materijala je 2011. godine za potrebe „Elektroprivrede Srbije” sproveo izuzetno obimna istraživanja i ispitivanja letećeg i deponijskog pepela iz TE na lignit u sastavu EPS-a i izradio studiju „Primena i plasman pepela nastalog u elektranama EPS”. Najpre je analiziran kvalitet suvog letećeg pepela iz silosa i deponija u odnosu na standarde EN 450-1 i SRPS.B.C1.018 radi utvrđivanja mogućnosti njihove upotrebe u malterima, betonu, opeci, hidrauličnom kreču, vezivu za stabilizaciju puteva i asfaltnim mešavinama i kao mineralni dodatak cementu.

U pogledu hemijskih karakteristika i sadržaja mikroelemenata tj. koncentracije teških metala i arsena, svi uzorci letećeg pepela zadovoljili su kriterijume propisane navedenim standardom. U pogledu fizičko-mehaničkih karakteristika (granulometrijski sastav uzoraka pepela) rezultati su bili nešto slabiji, ali uz dodatne korekcije sastava, podešavanjem proizvodnih parametara, njegov kvalitet mogao bi da se poboljša. Institut je izveo i istražno bušenje na deponijama TENT-a i TE „Kostolac”, analizirao uzorke i u ovom slučaju došao do zadovoljavajućih rezultata. Od uzoraka letećeg pepela iz silosa ili elektrofiltera i onog sa deponija, pripremljeni su uzorci maltera, betona, opeke, hidrauličnog kreča, veziva za stabilizaciju

puteva i asfaltne mešavine. Rezultati analize uzoraka bili su zadovoljavajući, a u Sektoru za zaštitu životne sredine predočene su ogromne mogućnosti i ušteda.

Leteći pepeo i šljaka koriste se u izgradnji puteva, u proizvodnji cementa (kao sirovina i mineralni dodatak), u proizvodnji veziva i maltera, betona, blokova za izgradnju stambenih objekata, crepova, vatrootpornih zidova, izolacionih materijala, za fundiranje, temeljenje i injektiranje, u proizvodnji opeke, kao filter za plastiku i boje, za stabilizaciju i dehidrataciju muljeva, kao dodatak zemljištu i kao đubrivo, u proizvodnji veštačkog zeolita i nizu drugih mogućih primena. Upotrebom na ovaj način bilo bi moguće utrošiti na stotine i stotine hiljada tona pepela i šljake, uštedela bi se energija koja je potrebna za proizvodnju standardnih materijala, a kvalitet svih proizvoda koji sadrže pepeo ili šljaku znatno je poboljšan.

Dugogodišnjim istraživanjima i praćenjem domaćih i inostranih dostignuća razvijena je i široka paleta gotovih suvih praškastih proizvoda za završne i specijalne radove u građevinarstvu, kao i oprema za njihovu proizvodnju. Ovi proizvodi omogućavaju potrošačima znatnu uštedu vremena i novca, s obzirom na to da je na mestu ugradnje potrebno dodati samo određenu količinu vode (u zavisnosti od specifične namene) i izvršiti homogenizaciju. U Sektoru za zaštitu životne sredine spontano je nastala ideja za brendiranje tih proizvoda - Dodati samo vodu [5].

Kao jedna od glavnih mera unapređenja uviđena tokom dosadašnjeg rada i istraživanja potencijalnog iskorišćenja pepela kao alternativne ili zamenske mase u industriji cementa, izgradnji puteva i železnica, stavljen će biti akcenat na povećanje prodaje pepela, cementarama širom Srbije, a kao primer biće uzeta Beočinska fabrika cementa – Lafarge ad., zatim izgradnja koridora, i mogućnost primene u izgradnji donjeg sloja pruge. Da bi to moglo da se sprovede potrebno je izvršiti određene promene unutar kompanije, koje su navedene u nastavku, a vezane su za probleme indentifikovane u FMEA tabeli.

Prioritetna obaveza EPS-a (akcije koje treba sprovesti da bi se mogao pepeo upotrebiti u daljim rešenjima) je:

- Dovođenje kvaliteta suvog letećeg pepela u silosima (korekcija granulometrijskog sastava) u okviru zahteva standarda SRPS EN 450 – 1, bilo kroz korekcije u proizvodnom procesu, bilo kroz promene u projektnim rešenjima,
- Obuka kadra u laboratorijama TE,
- Osposobljavanje laboratorija za kontrolu kvaliteta u skladu sa navedenim standardom, kao i potencijalna akreditacija tih laboratorija,
- Potrebno je i pripremiti pravilnike o kvalitetu predmetnih materijala kako bi bilo moguće njihovo sertifikovanje, neophodno za prodaju, a posebno za izvoz.

Akcije koje treba sprovesti kako bi se pospešila mogućnost prodaje i upotrebe pepela koja je i navedena u dva potencijalna rešenja, biće predstavljene univerzalno za sve. Jer ukoliko se te akcije ne sprovedu dalja realizacija neće biti moguća.

5. ZAKLJUČAK

U cilju smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu potrebno je vršiti kontinuirano praćenje i poboljšanje sistema zaštite životne sredine i preduzimati preventivne i korektivne mere zaštite životne sredine. Težiti da se poslovanje organizacije uvek odvija u skladu sa propisanim zakonima i ISO standardima. Na ovaj način Srbija bi bila ekološki osvešćena i spremna da bude za jedan stepenik konkurentnija zemljama EU i sveta.

6. LITERATURA

- [1] <http://odgovornoposlovanje.rs/csr/zivotna-sredina> (Datum pristupa: 2020-09-26)
- [2] http://www.eps.rs/cir/tent/Pages/Zastita_sredine.aspx (Datum pristupa: 2020-09-26)
- [3] <http://www.quality.unze.ba/zbornici/QUALITY-%202003/056-R117.pdf> (Datum pristupa: 2020-09-26)
- [4] <http://www.eps.rs/cir/Pages/%D0%9E%D1%81%-D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8.aspx>, (Datum pristupa: 2020-10-25)
- [5] <https://serbia-energy.eu/sr/srbijazakoni-prepreka-za-vece-koriscenje-pepela-ideja-zvana-dodati-samo-vodu/>, (Datum pristupa: 2020-10-20)

Kratka biografija:



Magdalena Đurica rođena je 22.10.1996. godine u Novom Sadu. Osnovnu školu „Jovan Grčić Milenko“ završila u Beočinu. 2011. godine upisala srednju saobraćajnu školu „Pinki“ u Novom Sadu, smer poštanski saobraćaj. 2015. godine upisala Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. Diplomski rad iz oblasti Industrijskog inženjerstva odbranila 2019. godine, a od oktobra 2019. godine pohađa master studije na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, oblast Industrijsko inženjerstvo.

Kontakt adresa: magdalenadjurica@gmail.com

**АНАЛИЗА ПРОЦЕДУРЕ НАБАВКЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДСУМПОВАЊЕ
ДИМНИХ ГАСОВА****ANALYSIS OF THE PROCUREMENT PROCEDURE FOR FLUE GAS
DESULPHURIZATION PLANT**

Катарина Адамовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ

Кратак садржај – Предмет рада јесте анализа поступка спровођења јавне набавке осумпоровања термоелектране Никола Тесла. У раду је дефинисан утицај и значај загађења термоелектрана у Србији и у Западном Балкану на животну средину. Објашњен је утицај деловања на људски организам услед удисања опасних честица које су настале сагоревањем угља. Приказан је цео поступак, план, трошкови и реализација ове набавке.

Кључне речи: Термоелектрана Никола Тесла, процедура, јавна набавка.

Abstract – The subject of the paper is procurement procedure analysis for the project titled „Gas desulphurization construction building process – thermal power plant Nikola Tesla, block B. The paper defines the impact and significance of thermal power plant pollution on the environment in Serbia and in the Western Balkans. The effect of the action on the human body due to the inhalation of dangerous particles caused by the combustion of coal is explained. The whole procedure, analysis of the plan, costs and realization of this procurement are presented.

Keywords: Nikola Tesla Thermal Power Plant, procedure, public procurement.

1. УВОД

Проблем угрожавања здравља човека и осталих живих бића постаје све актуелнија тема. Огроман број загађујућих фактора из животне средине могу изазвати озбиљне здравствене последице по човека. Један од најважнијих вештачких извора загађења настаје у производњи енергије.

Производња енергије загађује ваздух, воду и земљиште. Све заједно негативно утиче на квалитет животне средине и здравље људи.

С обзиром да су предвиђања да ће енергетске потребе човечанства расти у будућности, неопходне су мере којима би се утицај експлоатације и коришћења енергије на околину и здравље људи смањио на најмању могућу меру.

У оквиру овог рада приказане су теоретске основе загађења, званични статистички подаци о загађењу у

свету и у Републици Србији. Република Србија се 2006. године прикључила Енергетској заједници, чиме се обавезала да смањи емисију штетних гасова из термоелектрана до краја 2017. године, али је тај рок продужен до средине 2021. године. Уколико се стандарди не испуне, термоелектране би требало да буду затворене или ће држава плаћати високе пенале, због чега је пројекат одсумпоровања димних гасова за термоелектрану „Никола Тесла“ означен као ургентан.

Стога у оквиру другог дела рада биће анализиран пример поступка јавне набавке чија реализација би значајно смањила емисију штетних материја које термоелектрана „Никола Тесла“ испушта у животну средину.

**2. ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА И УТИЦАЈ
ТЕРМОЕЛЕКТРАНА НА ЗАГАЂЕЊЕ**

Нема никакве дилеме да су широм света главни извори загађења ваздуха исти – енергетика, индивидуална ложишта, саобраћај, индустрија, пољопривреда, управљање отпадом. Ниво загађења је оно што се разликује од државе до државе, јер у државама које законом ограничавају емисије штетних материја и подстичу примену најмодернијих технологија, извори загађења праве много мању штету него у државама које такве прописе немају или их не спроводе. Примери добре праксе могу се видети у Европској унији, а пред земљама региона Западног Балкана дугачак је пут.

Оне треба да ограниче дозвољене емисије, поостре регулативу, а затим је спроведу, и проблем загађења ваздуха претворе у шансу за чистији и зеленији развој. Нешто више о овоме биће речи у наставку мастер рада.

Главна подела извора загађења је на:

- а) природне или биолошке (земљотреси, поплаве, присуство разних патогених организама)
- б) антропогене или оне чији су узрок људске активности [1].

2.1. Загађење које производе термоелектране

Практично сви енергетски извори и постројења имају већи или мањи неповољан утицај на околину, из разлога што не постоји еколошки потпуно чист извор енергије. Код производње примарне енергије најзначајнији утицаји настају при производњи угља, уљних шкриљаца и нуклеарних сировина, док је

НАПОМЕНА:

Овај рад произтекао је из мастер рада чији ментор је била др Данијела Грачанин, ванр. проф.

знатно мањи утицај производње нафте и природног гаса. Знатно већи утицај на животну средину има производња секундарне енергије у термоелектранама. Производња секундарне енергије (електричне) одвија се преко термоелектрана. Оне представљају око 80% укупне производње електричне енергије у свету. Деловање термоелектрана на животну средину је вишеструко. Пре свега, ради се о загађењу ваздуха, воде и земљишта, као и топлотног деловања на околину, нарочито водотоке, производња буке и естетско нарушавање пејзажа, проузрокујући загађења која се јављају током целе године и утичу на здравље људи и о чему ће бити више речи у следећем поглављу.

Загађивачи ваздуха могу путовати на велике удаљености и преко граница. Стална и неповратна штета за људско здравље је изазвана путем директних и индиректних путева од стране загађивача ваздуха као што су сумпор диоксид, лебдеће честице и азотни оксиди (посебно азот диоксид), које термоелектране на угаљ емитују у великим количинама

2.2 Утицај загађења ваздуха на здравље људи

Чист ваздух се практично више не може наћи у природи. Он је загађен бројним материјама насталим људском активношћу. Сваку промену у саставу ваздуха која прелази границу прилагодљивости људског организма и доводи до његовог обољевања, назива се аерозагађење [2].

Загађење ваздуха поред дејства на физичко здравље човека, утиче и на његово психичко стање. Осећај сталне изложености, опасности по здравље, недовољно осветљење преко дана због смањења дневне светлости, делују неповољно на човека. Деца су посебно осетљива на загађујуће честице у ваздуху, јер они удишу више ваздуха у односу на своју телесну тежину и проводе више времена напољу, због неразвијеног имуног система и дисајних путева који су им још у развоју.

Неки загађивачи ваздуха као што су NO₂ и PM_{2.5} негативно утичу на развој плућа код деце што може довести до развоја хроничних плућних болести. 10% европске деце пати од симптома астме.

Због загађења ваздуха учестале су болести кардиоваскуларног система. На основу прегледа података сугерише се да смртност од кардиоваскуларних болести расте 12% до 14% за пораст концентрације од 10 микрограма РМ честица. Чак и краткотрајна изложеност финих честица може активирати инфаркт миокарда, симптоме исхемије (коронарне) болести срца, мождани удар и срчане аритмије и бити узрок смрти.

Емисије из термоелектрана на угаљ у Европи значајно доприносе повећању загађења животне средине и броја болести због тога. Најновији подаци показују да у Европској Унији ови негативни утицаји доводе до више од 18.600 прераних смрти. Уколико се урачунају и подаци за Хрватску, Србију и Турску, које је обрадила организација Алијанса за здравље и животну Средину (HEAL) у својој студији „Инвестирај данас, кајаћеш се сутра” добија се број од 23.000 прераних смрти.

Поред тога, емисије из термоелектрана изазову и око 8.500 нових случајева хроничног бронхитиса [3].

2.3 Загађење ваздуха у Западном Балкану и Србији

Економски терет за земље Западног Балкана процењује се на 1,9-3,6 милијарди ЕУР годишње. Загађење ваздуха из термоелектрана на фосилна горива или других емитера не познаје границе. Термоелектране на угаљ у земљама Западног Балкана - Босни и Херцеговини, Северна Македонија, Црној Гори и Србији - иако нису чланице Европске уније, загађују ваздух у земљама Уније емитујући забрињавајуће високе нивое загађујућих материја. Највећи утицај примећен је на суседне Румунију, Италију, Мађарску, Бугарску, Грчку и Хрватску, али и на удаљеније земље као што су Пољска, Немачка, Чешка и Аустрија.

Чињеница је да су термоелектране на угаљ Западног Балкана старе, неефикасне и функционишу испод стандарда заштите животне средине. У 2016. години 16 термоелектрана са укупно 8 GW емитовало је више загађења сумпор-диоксидам него све европске термоелектране на угаљ (250 са укупно 156 GW), као и подједнако забрињавајуће нивое честица и азотних оксида. Термоелектране "Никола Тесла" нашле су се на деветом месту на листи највећих загађивача сумпор-диоксидам на свету у 2020. години, док се Србија свеукупно нашла на 18. месту [4].

3. ТЕРМОЕЛЕКТРАНА НИКОЛА ТЕСЛА- ТЕНТ

ЈП ЕПС је највећа енергетска компанија у Републици Србији која производи електричну енергију и обезбеђује стабилно снабдевање за око 3,5 милиона купаца у Србији.

Сопственом производњом у хидро и термоелектранама ЕПС подмирује потребе целокупног српског тржишта за електричном енергијом. Укупна производња електричне енергије у Србији у 2019. била је око 35.000 GWh, као и потрошња.

Према подацима ЈП Електропривреде Србије (ЈП ЕПС) из годишњег Извештаја о стању животне средине у ЈП ЕПС, објављеног у априлу 2019. године, све термоелектране су током 2018. године у атмосферу избациле више од 355 хиљада тона сумпор-диоксида. Та количина је виша од оне из 2017. године и премашује вредности дозвољене НЕРП-ом више од шест пута. Фискални савет у анализи пословања ЕПС-а пише да је као последица лоше инвестиционе политике, "тренутно ниједно постројење не задовољава све националне и ЕУ еколошке прописе, па је ово предузеће појединачно највећи загађивач животне средине у Србији", те да се може рећи и да је "ЕПС и један од највећих загађивача ваздуха у Европи". [5]

Огранак ТЕ „Никола Тесла“ чини пет организационих јединица:

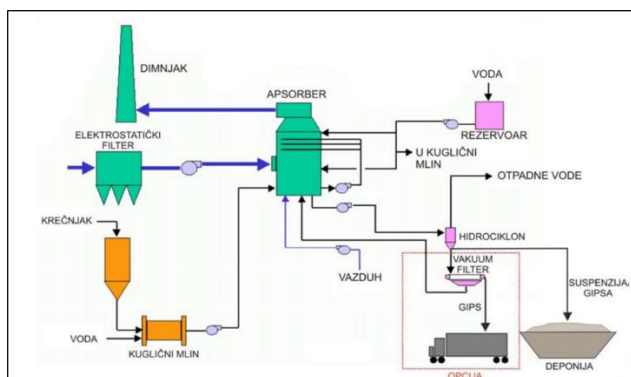
- ТЕ „Никола Тесла“ А (ТЕНТ А);
- ТЕ „Никола Тесла“ Б (ТЕНТ Б);
- ТЕ „Колубара“ А (ТЕ Колубара А);
- ТЕ „Морава“ (ТЕ Морава);
- Железнички транспорт (ЖТ).[6]

4. МЕТОДА И ЗНАЧАЈ ОСУМПОВАЊА

Одсумпоривање димних плинова је технологија уклањања сумпора из димних плинова. Будући да се око 90% сумпора из горива горењем претвара у сумпор-диоксид SO_2 , одсумпоривање димног плина се претежно односи на уклањање SO_2 . Преосталих 10% сумпора из горива се том приликом претвара у сумпор-триоксид (SO_3), који, у споју с водом (H_2O) прелази у сулфат (SO_4).

Дозвољена концентрација испуштања штетних састојака у атмосферу прописана је одговарајућом законском регулативом, а на основу процена и сазнања о њиховој штетности. Зато је дуготрајна гранична вриједност сумпор-диоксида (CO_2) у атмосфери $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, док краткотрајна износи $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Дозвољена количина сумпор-диоксида CO_2 у димним пливовима неког постројења ограничена је у зависности од врсте горива, начину изгарања и учинку ложишта.

Одсумпоравање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере где се одвија његово пречишћавање. Пречишћен димни гас се затим испушта у ваздух кроз димњак [7]. Шематски приказ поступка приказан је на слици



Слика 2. Дијаграм тока процеса ОДГ[7]

5. ПОСТУПАК СПРОВОЂЕЊА ЈАВНЕ НАБАВКЕ ОСУМПОРАВАЊА ТЕНТ-А

Приликом иницирања Захтева за набавку потребно је водити рачуна о времену потребном за реализацију набавке, имајући у виду процедуре и рокове предвиђене у ЗЈН за одређену врсту набавке и могућност подношења захтева за заштиту права.

Чек листа, односно процедура за отворени поступак је следећа:

- 1) Објављивање претходног обавештења,
- 2) Доношење одлуке о покретању поступка,
- 3) Доношење решења о образовању комисије за јавну набавку,
- 4) Потписивање изјаве којом чланови комисије потврђују да у предметној јавној набавци нису у сукобу интереса,
- 5) Припрема конкурсне документације,
- 6) Објављивање позива за подношење понуда,
- 7) Објављивање конкурсне документације,

- 8) Трајање рока за подношење понуда (измене и допуне конкурсне документације, додатна појашњења у вези са припремањем понуде,
- 9) Отварање понуда и сачињавање записника о отварању понуда,
- 10) Стручна оцена понуда и сачињавање извештаја о стручној оцени понуда,
- 11) Доношење одлуке о додели уговора или одлуке о обустави поступка,
- 12) Увид у документацију,
- 13) Извештавање понуђача,
- 14) Закључивање уговора о јавној набавци,
- 15) Објављивање обавештења о закљученом уговору или обавештења о обустави поступка.

5.1 Детаљна процедура поступка јавне набавке „Изградња постројења за одсумпоравање димних гасова у термоелектрани „Никола Тесла Блок Б“

Након иницираног захтева за покретање набавке од стране Сектора за кључне и инвестиционе пројекте ЈП ЕПС-а формиран је Предлог за покретање поступка који су оверили директори. На основу потписаног Предлога формирана је Одлука о покретању јавне набавке. У њој је дефинисано да се јавна набавка спроведе кроз отворени поступак, односно да могу да учествују сви заинтересовани понуђачи.

У Решењу о именовању комисије именовано је 7 чланова и 7 њихових заменика комисије, запослени који ће бити задужени и одговорни за све фазе у току поступка.

Позив за подношење понуда је документ који је објављен 20.07.2020. године на Порталу ЈН, интернет страници ЈП Електропривреде Србије и у Службеном гласнику Републике Србије.

Конкурсна документација садржи Упутство понуђачима како да сачине понуду и потребне податке о захтевима Наручиоца у погледу садржине понуде, као и услове под којима се спроводи поступак избора најповољније понуде у поступку јавне набавке.

Понуђач мора да испуњава све услове одређене Законом о јавним и конкурсном документацијом.

Комисија је спровела јавно отварање благовремених понуда дана 25.08.2020. године у просторијама ЈП Електропривреде Србије и о томе саставила Записник о отварању понуда који су потписали чланови комисије и присутни овлашћени представници понуђача.

Преглед и стручну оцену понуда обавила је Комисија задужена за дату набавку 02.09.2020. године и потписала је Извештај о стручној оцени понуди у коме су констатовани сви најважнији детаљи понуде.

На основу Извештаја састављена је Одлука о додели уговора коју је потписао генерални директор, и уговор је додељен MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS Japan, са члановима заједничке понуде и подизвођачима, с обзиром да је њихова понуда оцењена као једина, благовремена, одговарајућа и прихватљива.

Уговор је обострано закључен дана 13.10.2020. године и објављен.

Након закључења уговора објављено је Обавештење о закљученом уговору на Порталу јавних набавки, интернет страници наручиоца – ЈП ЕПС, и у Службеном гласнику Републике Србије.

6. АНАЛИЗА НАБАВКЕ

Јавна набавка „Изградња постројења за одсумпоровање димних гасова у термоелектрани Никола Тесла Блок Б“ спроведено је кроз отворени поступак у којем сва заинтересована лица могу дати понуде. Обавеза је да уговорена цена не буде већа од упоредиве тржишне цене.

Број примљених понуда 1.

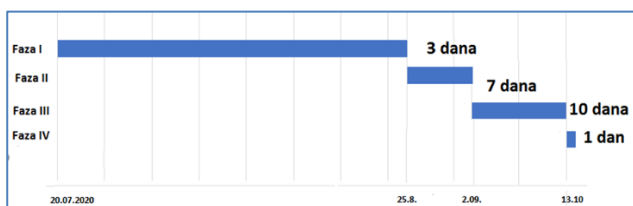
Носилац посла:

1. MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS Japan.
Уговорена вредност 198.940.000,00 Еура без ПДВ-а, прерачунато по средњем курсу еура на дан отварања понуда 25.08.2020 год. – 117,5853 износи: 23.923.834.000,00 динара.

Критеријум за доделу уговора најниже понуђена цена која износи 198.940.000,00 Еура

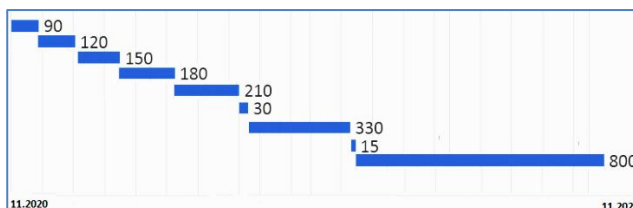
Део или вредност уговора која ће се извршити преко подизвођача 28,86%

Фазе које приказују временски период трајања сваког поступка спровођења набавке су приказане преко гантограма.



Слика 2 Гантограм периода трајања свих процедура током набавке

Следећи гантограм приказује време трајања процеса реализације ове набавке који би требао да се оствари у наредне 4 године.



Слика 3 Гантограм који представља време које је потребно да се набавка реализује

Пошто је цео процес набавке завршен на реду је да се испоштује дефинисани термин реализације набавке.

7. ЗАКЉУЧАК

Да би се смањило аерозагађење потребно је направити системске мере и имати детаљно разрађен план заштите животне околине од отровних материја у ваздуху.

Пре свега потребно је достизања шире националне и регионалне свести о неопходности и хитности спровођења активности у борби против климатских

промена, упркос свим економским и социјалним ограничењима. Треба јасно сагледати и дефинисати приоритетне активности у циљу смањења емисије штетних гасова која се испушта током производње топлотне и електричне енергије. На нивоу државе треба поставити стратешки оквир и дефинисати средњорочне и дугорочне циљеве, уз одређен ниво међународне подршке, чиме би се брже остварили жељени резултати.

Влада и јавна предузећа би требало да наставе са улагањем својих инвестиција у контролу загађења животне средине, посебно када је у питању опрема за одсумпоровање.

Један од предлога који би допринео смањењу загађења ваздуха јесте прелазак на обновљиве изворе енергије. Замена фосилних горива обновљивим изворима енергије има велики утицај на успешно решавање глобалних еколошких проблема. Данас примена обновљивих извора добија све већи значај, посебно из разлога очувања животне средине и коришћења ресурса доступних на сопственој територији. Технологије искоришћавања обновљивих извора енергије су сваки даном економски све исплативије и конкурентније на тржишту, што отклања страхове да ће прелазак са фосилних горива угрозити економије држава које их користе.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Љиљана Благојевић, „Животна средина и здравље“, Универзитет у Нишу, 2012.
- [2] Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Сл. гласник РС", бр, 11/2010, 75/2010 и 63/2013).
- [3-4] Health and Environment Alliance – извештај “Европа без угља”, Акција ЕУ на Западном Балкану, 2019 година.
- [5] Извештај о стању животне средине у ЈП „Електропривреда Србије“ за 2019. годину, Београд, Мај 2020. године
- [6] ПД „Термоелектране Никола Тесла“ д.о.о. Обреновац, Александра Стојановић, фебруар, 2013 године.
- [7] Александар Јововић, Драгослава Стојиљковић „Одсумпоровање димних гасова у термоелектранама на лигнитни угаљ“, септембар 2012. године.

Кратка биографија:



Катарина Адамовић рођена је 1996. године у Шапцу. Дипломирала је 2019. године на Факултету техничких наука, смер Инжењерски менаџмент. Мастер студије је одбранила у октобру 2020. године на студијском програму Инжењерски менаџмент, модул Менаџмент квалитета и логистике.

Контакт: kaja.adamovic@gmail.com

PRIMENA NEUROLOGIJA I LIDERSTVA U PROJEKTNOM MENADŽMENTU**APPLICATION OF NEUROSCIENCE AND LEADERSHIP IN PROJECT MANAGEMENT**

Danijela Gajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Problematika rada usmerena je na primenu neurologije na polju liderstva u projektnom menadžmentu. Prikazan je teorijski pregled istorije projektnog menadžmenta, razvoj projektnog menadžmenta kao naučne discipline i novi prilaz, a to su neurološka ispitivanja mozga. Cilj empirijskog istraživanja je da se dobije uvid u dosadašnja znanja o neurologiji i istraživanjima koja imaju primenu u liderstva u projektnom menadžmentu u svetu i da se eventualno da predlog za novo istraživanje.

Ključne reči: Neurologija, Liderstvo, Neuroliderstvo, Projektni menadžment

Abstract – This work is focused on the application of neurology in the field of leadership in project management. It shows a theoretical overview of the history of project management, the development of project management as scientific discipline and a new approach – neuroscience research of the brain. The aim of the empirical research is to gain insight into the current knowledge of neuroscience and research that has application in leadership in project management in the world and to possibly propose new research.

Keywords: Neuroscience, Leadership, Neuroleadership, Project management

1. UVOD

Projektni menadžment kao naučna disciplina postoji od sredine prošlog veka, ali neki oblici organizovanja i upravljanja dosežu daleko u istoriju. Način posmatranja projektnog menadžmenta se vremenom menja – od skupa tehnika koje su potrebne za planiranje, vođenje i kontrolu projekata do fokusa na ljude koji vode te projekte. Neurologija i biheioralni projektni menadžment se bave uticajem ljudskog faktora na upravljanje projektima.

Neuroliderstvo, kao disciplina u nastajanju, spaja psihološka i neurološka saznanja sa organizacionim istraživanjima u cilju informisanja o najboljoj praksi u upravljanju projektima.

Identifikacija kognitivnih i neurobioloških mehanizama leži u osnovi složenih socijalnih interakcija koje čine život na radnom mestu i otkrivaju strategije za uspešno upravljanje projektima.

NAPOMENA:

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

Projektni menadžment, kao i ništa projektnog menadžmenta koji se bavi neurologijom i uticajem neurologije na liderstvo prilikom upravljanja projektima. Koliko je ova oblast istražena i zastupljena? Da li stvarno postoji povezanost neurologije sa projektnim menadžmentom? Da li postoji genetska predispozicija koja će odrediti da li će neko biti prosečan lider ili će biti izvanredan lider? Ako se to utvrdi, da li se te osobine mogu naučiti? To su samo neka od pitanja koja se javljaju kada se spomene neurologija i projektni menadžment.

Cilj ovog rada je da da pregled istorije projektnog menadžmenta i da pokuša da predstavi kada se rodila potreba za neurologijom u ovoj disciplini. Cilj rada je i predstaviti dosadašnja naučna istraživanja na polju neurologije i liderstva, kao i pokušati predložiti dalja istraživanja.

2. PROJEKTNI MENADŽMENT KAO NAUČNA DISCIPLINA**2.1. Perspektiva**

Posmatrajući evoluciju projektnog menadžmenta može se identifikovati sedam prepoznatljivih tradicija ili škola projektnog menadžmenta. Došlo je do značajnog razvoja i rastućeg pluralizma od ranih publikacija o operativnim istraživanjima 1950-ih, kroz istraživanja faktora uspeha, do niza različitih interpretacija projekata i upravljanja projektima u teoriji organizacije upravljanja. To su bitna otkrića jer ukazuju na višedimenzionalno istraživanje projekata i ističu kako je samo istraživanje evoluiralo u poslednjih nekoliko decenija.

Postojanje nekoliko teorija upravljanja projektima i različite teorijske osnove na koje se te teorije oslanjaju, od primenjene matematike do psihologije i političkih nauka, pokušava objasniti zašto projekti postoje, zašto i kako se razlikuju i kako se ponašaju. Da bi se dobili odgovori na pitanja kako su projekti slični i kako se razlikuju, poželjno je objediniti diskusije o prirodi i karakteristikama projekata. Klasifikacije, tipovi i tipologije su korisni u odgovorima na takva pitanja.

2.2. Projekti: Vrste i tipologije

Klasifikacije u tipovima i tipologijama su važni instrumenti ako upoređujemo sličnosti i razlike među projektima [1].

Klasifikacije u tipove i razvoj tipologije je predstavljen u okviru četiri grupe:

1. Prema veličini;
2. Prema institucionalnom/industrijskom kontekstu;

3. Prema organizacionom stanju;
4. Prema karakteristikama zadataka.

2.3. Problemi: Saradnja i koordinacija

Da bi se ostvarila zajednička namera projekata, potrebno je ostvariti komplementarnost što predstavlja osnovni integracioni izazov. Komplementarnost se ostvaruje rešavanjem problema saradnje i koordinacije. Problem saradnje potiče iz linjenice da pojedinci i akteri imaju suprotstavljene ciljeve i ponašaju se oportunistički, dok problem koordinacije proizilazi iz složenosti zadataka i potrebe komunikacije i sinhronizacije aktivnosti radi postizanja akcije [1].

2.4. Proces: Dinamika i faze

Jedna od karakteristika projekata jeste njegova dinamika. Projekti se rađaju, kreira ih čovek i stvoreni su da bi se završili. Na osnovu toga možemo zaključiti da projekti imaju životni ciklus. U različitim fazama, kao što je konceptualizacija, planiranje, implementacija i kraj projekta, su različiti kritični faktori uspeha projekta. Zato se projekat ne tretira kao stanje, već kao proces.

3. ISTORIJSKI RAZVOJA PROJEKTOG MENADŽMENTA

Pojam upravljanja projektima prvi put se upotrebio ranih 1950-ih godina, iako se projektima upravljalo od početka civilizacije: drevni gradovi Mesopotamije, egipatske piramide, Stonehenge. Istorija je puna primera inženjerskih podviga, vojnih kampanja i drugih projekata koji svedoče o čovekovoj sposobnosti da ostvari složene, zahtevne projekte.

Od 1950-ih do 1960-ih traje faza razvoja sistema. U ovom vremenu se upravljalo velikim sistemskim programima, pojavila se organizacija i upravljanje resursima, kao i rađanje profesionalnih udruženja za upravljanje projektima.

Od 1970-ih do 1990-ih se javlja šira primena i nove niti projektnog menadžmenta. U tom periodu su se radile studije uspešnosti dosadašnjih projekata, napisane su knjige o upravljanju projektima, dolazi do razvoja novih proizvoda, upravljanja lancem snabdevanja, upravljanja tehnologijom i kvalitetom. Misli se na zdravlje, sigurnost i zaštitu životne sredine, ali se brine i o rizicima i mogućnostima. Tada se javila potreba za ispitivanjem vrednosti i pogodnosti.

1990-ih i početkom 21-og veka upravljanje projektima postaje sve popularnije, tehnološki bolje omogućeno i za mnoga preduzeća postaje kompetitivna prednost. Razvijaju se informacione i komunikacione tehnologije koje imaju ogroman uticaj na upravljanje projektima. Pojavljuju se i novi koncepti kao što je agilnost, upravljanje projektima na nivou organizacije, program i portfolio menadžment, ali se brine i o strategiji.

Potražnja za projektnim menadžerima je naglo porasla i bila je potrebna obuka i razvoj karijere.

Porast interesovanja ispoljio se i u akademskom svetu odakle su proizašle mnoge studije na razne teme kao što su složenost projekata i upravljanje njima, značaj socijalne interakcije među ljudima, stvaranje vrednosti i viđenje projekata kao multidisciplinarnih.

4. NEUROLOGIJA I BIHEVIORALNO UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Tradicionalno upravljanje projektima malo pažnje je posvetilo ljudskom faktoru. Statistika o uspešnosti projekata govori nam da ima dovoljno prostora za poboljšanje [2]. Podaci iz PMI-a sugerišu da samo 52% projekata realizuje na vreme, a 69% ispunjava svoje ciljeve i poslovne namere. Neuro i bihevioralno upravljanje projektima je proučavanje i primena metoda ponašanja i neurologije koji pomažu u predviđanju i realizaciji projekata. Ovakav pristup omogućava značajno poboljšanje postojećih tehničkih metoda za upravljanje projektima i prepoznavanje iracionalnog ponašanja ljudi, ublažavanje tih ponašanja tokom svih procesa i faza životnog ciklusa projekta. Da bi se to postiglo, potrebno je dublje proučiti kako mozak funkcioniše.

Ljudski mozak se razvija milenijumima i postoje četiri principa koja treba imati na umu kada se razmatra kako mozak radi [3]:

1. Mozak se razvija sporije od ljudskog društva i tehnologije. Složenost poslovnog i tehnološkog okruženja može imati negativan ili komplikovan efekat na sposobnosti mozga u donošenju odluka;
2. Primarna briga mozga je osigurati ličnu sigurnost. Otprilike je pet puta više neuronskih mreža koje traže pretnje nego nagrade. Akademija za liderstvo zasnovano na mozgu razvila je model, model BEZBEDNOSTI, koji predstavlja šest domena u kojima mozak traži pretnje i mogućnosti:
 - Sigurnost;
 - Autonomija;
 - Poštenje;
 - Poštovanje;
 - Poverenje;
 - Ti;
3. Preovladavanje aktivnosti mozga dešava se nesvesno i automatski;
4. Ljudski mozak ima potrebu za socijalnošću, potrebu za interakcijom sa drugim ljudima. Negativni rezultati mogu se dobiti kada ta potreba nije zadovoljena. Današnje složeno poslovno okruženje i dvosmislenost koja je u njemu svojstvena predstavljaju menadžeru projekta i projektnom timu izazov za „bezbednost“ i druge domene modela BEZBEDNOSTI [3].

5. LIDERSTVO

Liderstvo je sposobnost vođenja tima i njihovo nadahnuće da dobro rade svoj posao [4]. Efikasan vođa utiče na sledbenike na željeni način da bi postigli željene ciljeve [5]. Neophodno je preneti viziju i podstaći tim da postigne visoke performanse.

5.1. Liderske veštine

Liderske veštine obuhvataju sposobnost vođenja, motivisanja i usmeravanja projektnog tima. Upravljanje projektima je više od samog rada sa projektima, grafikonima, softverskim sistemima, to je i bavljenje ljudima koji rade na projektima. Veliki deo posla projektnog menadžera jeste odnos sa ljudima, gde on treba da prouči ponašanje i motivaciju ljudi, da bude dobar lider, jer je liderstvo jedan od ključnih faktora za

uspeh projekta. Projektni menadžer treba da primenjuje liderske veštine i kvaliteta kada radi sa zainteresovanim stranama, projektnim timom i sponzorima projekta.

5.2. Stilovi liderstva

Postoji više preduslova koje je potrebno ispuniti da bi globalni timovi mogli funkcionisati i obavljati svoje zadatke uspešno, ali najvažniji je svakako pravi odabir ljudi i potrebna tehnologija.

Postoji više teorija liderstva koje definišu stilove liderstva koje treba koristiti prema potrebi za svaku situaciju ili tim [4]. Različiti stilovi liderstva mogu uticati na organizacionu efikasnost ili učinak [6].

Istraživanja opisuju broje stilove liderstva koje projektni menadžeri mogu usvojiti. Neki od najčešćih primera ovih stilova uključuju, ali nisu ograničeni na [4]:

1. Laissez-faire (npr. omogućiti timu da samostalno donosi odluke i utvrđuje sopstvene ciljeve);
2. Transakcioni (npr. fokus na ciljeve, povratne informacije i postignuća radi određivanja nagrada);
3. Vođa sluga (npr. pokazuje posvećenost služenju i stavljanju drugih ljudi na prvo mesto; usredsređuje se na rast, učenje, razvoj, autonomiju i dobrobit drugih ljudi; koncentriše se na odnose, zajednicu i saradnju; liderstvo je sporedno i javlja se nakon službe);
4. Transformacioni (npr. osnaživanje sledbenika kroz idealizovane atribute i ponašanja, inspirativna motivacija, podsticanje inovacije i kreativnosti i individualno razmatranje);
5. Harizmatičan (npr. sposoban da nadahne; energičan je, entuzijastičan, ima samopouzdanje i snažna uverenja);
6. Interaktivan (npr. kombinacija transakcionih, transformacionih i harizmatičnih).

6. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

6.1. Metodologija istraživanja

Cilj empirijskog istraživanja je bio da se dobije uvid u dosadašnje stanje neurologije i liderstva u projektnom menadžmentu u svetu i da se eventualno da predlog za novo istraživanje. Metodologija koja je primenjena u ovom radu jeste pregled dostupne literature koja je uglavnom bila na engleskom jeziku. Radovi su pronađeni pomoću internet stranice <https://scholar.google.com>, dok knjige koje se tiču oblasti neurologije potiču sa Medicinskog fakulteta u Novom Sadu.

6.2. Rezultati istraživanja

U ovom potpoglavlju će biti prikazan sažetak naučnih radova koji su pronađeni u okviru istraživanja.

Gheerawo i saradnici (2020) su istražili tri dela kreativnog vođstva: empatiju, jasnoću i kreativnost kroz primarne i sekundarne metode. Aktivnosti u sklopu programa razvoja i istraživanja kreativnog vođstva obuhvataju: testiranje na terenu kroz obrazovanje rukovodilaca, interdisciplinarna istraživanja kroz okupljanje istraživača dizajna i neurologije, pilot test, kvalitativno istraživanje putem intervjua, isporuka dizajnerskih i inovativnih projekata.

Iz perspektive neurologije, obrazovanja i obuka ljudi u „kako regulisati spoznaju, emocije i ponašanje u speci-

fičnim okolnostima“, aktivirajući određene neuronske mreže, od suštinskog je značaja za dugoročno zadržavanje memorije i inteligentno istraživanje koje dovodi do jasnoće, povezano sa relevantnim i odgovarajućim izrazom empatije, kreativnog razmišljanja i kreativnosti [7].

Neurologija i dizajn omogućavaju razvoj i usavršavanje na ličnom nivou. Vežbanje empatije, jasnoće i kreativnosti u mislima, ponašanju i osećanjima donosi funkcionalne promene u mozgu, te kontinualna praksa ovih atributa može doprineti ukupnoj inteligenciji.

Issac i Issac (2019) ističu da postoji generičko razumevanje neurologije i liderstva, ali da postoji malo naučnih istraživanja na tu temu. Sprovedena je bibliomorfološka analiza koja kombinuje bibliometrijsku analizu sa morfološkim pristupom klasifikaciji dostupne literature.

Osnovni kriterijum za istraživanje su bili:

1. Mapiranje na osnovu tekstualnih podataka;
2. Mapiranje zasnovano na indeks ključnim rečima;
3. Mapiranje primarnih autora koji su pioniri u tom području;
4. Mapiranje zemalja koje su vodeće u polju neurologije i istraživanja liderstva.

Pomoću tog istraživanja povezani su divergentni aspekti i objedinjeni svi kritični na jednom mestu. Najznačajniji doprinos ovog rada jeste da podvuče sadašnji status literature o neurologiji i istraživanjima liderstva [8].

Zwaan i saradnici (2019) daju svoj doprinos istraživanju neuroliderstva i radnog okruženja upotrebom Integralne teorije Svi Kvadranti Sve Linije (AQAL).

U toj studiji došli su do tri ključna doprinosa vezana za intervencije u radnom okruženju uz otkrića iz oblasti neuroliderstva [9]:

1. Postoji razlika u akademskim definicijama angažmana u odnosu na to kako organizacije primenjuju angažman korišćenjem istraživanja kulture, istraživanja vrednosti, merenja klime i istraživanja pulsa;
2. Studija doprinosi polju razvoja ljudskih resursa povezivanjem istraživanja i prakse dva teorijska pitanja – neuroliderstva i radnog angažmana;
3. Potreba za integrisanim pristupom velikim inicijativama od ključne važnosti, ali treba ga primeniti u kontekstu zauzetih profesionalaca koji traže jednostavnost u primeni.

Schaufenbuel (2014) navodi da se neuroliderstvo fokusira na primenu neurologije na razvoj liderstva, obuku za upravljanje, obrazovanje u upravljanju promenama, savetovanje i treninge. Predstavio je primere kako neurologija može uticati na razvoj liderstva [10]:

1. Edukacija lidera o vezi između mozga i važnosti izgradnje pozitivnih odnosa sa zaposlenima. Neurologija pokazuje da rezonantni lideri otvaraju puteve u mozgu svojih zaposlenih koji podstiču angažovanje i pozitivne radne odnose. Dobri lideri obraćaju pažnju na izgradnju odnosa;
2. Obraćanje pažnje na nivo poverenja u organizaciji, posebno među rukovodiocima i zaposlenima. Menadžeri

za upravljanje ljudskim resursima i talentima naglašavaju koliko je razvoj poverenja u liderstvu bitan i da neurologija stoji iza toga zašto je poverenje tako važno. Poverenje se može podsticati otvorenom komunikacijom, jasno saopštenim ciljevima i transparentnošću;

3. Ohrabrivanje lidera da ne odbacuju svoja osećanja. Vredi obratiti pažnju na osećaj u crevima i naučiti lidere da ih prepoznaju i uzmu u obzir prilikom donošenja odluka.

Waldman i saradnici (2015) daju pregled kako neurologija može pružiti novi pogled na razumevanje liderskih procesa u organizacijama. Cilj naučnika koji istražuju liderstvo jeste bolje razumevanje efikasnog procesa liderstva, a neurologija može pružiti nove poglede i metode koji pomažu postizanju ovog cilja. Primenu neurološkog skeniranja na istraživanje liderstva su predstavili Waldman i saradnici (2015). Prema dobijenim nalazima, efikasni i ne tako efikasni lideri se mogu razlikovati neurološki, te takva procena može koristiti u predviđanju važnih ishoda vođstva [11]. Važno je razumeti da takav kontekst može uticati na neurološke kvalitete pojedinca.

Lindebaum i saradnici (2017) su domen organizacione neurologije koji se primenjuje u liderstvu posmatrali kroz Mill-ovu teoriju korisnosti. Uvažavanje Mill-ovog principa najveće sreće doveo je do zaključka da trenutno korišćenje neurologije u liderstvu nije bez rizika, kao što se prikazuje. Sama primena neurologije može dovesti do značajnih fizičkih i psiholoških nuspojava. Neurologija kao sredstvo za odabir i razvijanje lidera je preuranjena i da, kada se sagledaju određeni faktori [12]:

1. Uticaj (zdravstveni ishodi, bez štete);
 2. Uticaj na druge (da niko drugi nema negativan uticaj i da je bolje izostaviti druge);
 3. Način na koji je intervencija predstavljena (da postoji informisani pristanak bez prinude);
- neurologija neće biti moralan izbor za razvijanje lidera.

5. ZAKLJUČAK

Projektni menadžment je relativno mlada naučna disciplina koja je prepoznata sredinom prošlog veka. Dokazi postojanja nekog oblika projektnog menadžmenta postoje još od rane civilizacije, izgradnja piramida u Egiptu, Akropolja u Atini, Kineskog zida u Kini, samo su neki od primera projekata. Dosadašnji fokus je uglavnom bio na tehnikama upravljanja projektima, ali statistika uspešnosti projekata pokazuje da nedostaje jedan bitan faktor, a to je predviđanje ljudskog ponašanja u upravljanju projektima.

Poslednju deceniju, naučnici se bave povezivanjem neurologije sa liderstvom u projektnom menadžmentu da bi se dobili uspešniji projekti. Značajniji rezultati su dobijeni u poslednjih godinu dana. Utvrđeno je da metode korišćene u neurologiji mogu dovesti do zaključaka koji će obrazovati uspešnije lidere, koji će znati na tačno kojim veštinama treba raditi. Sa druge strane, postoje naučnici koji zagovaraju da je ovaj tip istraživanja preuranjen i da treba uzeti u obzir sve posledice koje može izazvati.

Prostora za nova istraživanja ima, ali pre nego što se bilo šta započne, neophodno je sagledati moralnu stranu istraživanja.

6. LITERATURA

- [1] Söderlund, J.: Theoretical foundations of project management: Suggestions for a pluralistic understanding. The Oxford Handbook of Project Management. (2011).
- [2] Osterweil, C.: Neuroscience for better projects. (2020).
- [3] Belack, C., Di Filippo, D., Di Filippo, I.: Cognitive readiness in project teams. Routledge/Productivity Press. (2019).
- [4] Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (2017).
- [5] DeSorbo, D. G.: Leadership styles. Director, 2(4), 135-136 (1994).
- [6] Omolayo, B.: Effect of leadership style on job-related tension and psychological sense of community in work organization: A case study of four organization in Lagos. Bangladesh E-Journal of Sociology, 4(2), 30-37. (2007).
- [7] Gheerawo, R., Flory, M., Ivanova, N.: Creative Leadership: design meets neuroscience to transform leadership. 22nd DMI: Academic Design Management Conference. (2020).
- [8] Issac, A. C., Issac, T. G.: Unravelling the Nexus between neuroscience and leadership research: A biblio-morphological analysis of the extant literature. Management Decision, 58(3), 448-464. (2019).
- [9] Zwaan, L. A., Viljoen, R., Aiken, D.: The role of neuroleadership in work engagement. SA Journal of Human Resource Management, 17, 1-9. (2019).
- [10] Schaufenbuel, K.: The neuroscience of leadership: Practical Applications. UNC Executive Development. (2014).
- [11] Waldman, D. A., Balthazard, P.A.: Neuroscience of leadership. Monographs in Leadership and Management, 7, 189-211. (2015).
- [12] Lindebaum, D., Raftopoulou, E.: What would John Stuart Mill say? A utilitarian perspective on contemporary neuroscience debates in leadership. Journal of Business Ethics, 144(4), 813-822. (2017).

Kratka biografija:



Danijela Gajić rođena je u Beogradu 1995. god. Diplomirala je na Tehnološkom fakultetu, smer Prehrambena biotehnologija. Master akademske studije upisala je na Fakultetu tehničkih nauka na Departmanu za Industrijsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment u okviru studijske grupe Projektni menadžment. kontakt: danijelagajic113@gmail.com

**KRIZNA KOMUNIKACIJA GLOBALNIH BRENDOVA NA DRUŠTVENIM MREŽAMA
TOKOM PANDEMIJE COVID-19****CRISIS COMMUNICATION OF GLOBAL BRANDS ON SOCIAL NETWORKS DURING
THE COVID-19 PANDEMIC**

Dijana Šarenac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste krizna komunikacija globalnih brendova tokom pandemije izazvane korona virusom COVID-19. U širem smislu cilj ovog master rada jeste analiza kriznih strategija i pristupa na društvenim mrežama koje su globalni brendovi primenjivali u vrijeme krize korona virusa. U užem smislu svrha ovog istraživanja je, s jedne strane, analiziranje vizuelnih medijskih strategija putem društvenih mreža koje globalni brendovi koriste za komunikaciju, ubjeđivanje i podizanje svijesti među stanovništvom, kao i za istraživanje njihovih karakteristika. A s druge strane, prikazivanje prilagođavanja brendova komercijalnom kontekstu COVID-19.

Ključne reči: krizna komunikacija, COVID-19, brend komunikacija

Abstract – The subject of this paper is the crisis communication of global brands during the pandemic caused by the corona virus COVID-19. In a broader sense, the aim of this master's thesis is to analyze crisis strategies and approaches on social networks that global brands applied during the coronavirus crisis. In a narrower sense, the purpose of this research is, on the one hand, to analyze visual media strategies through social networks that global brands use to communicate, persuade and raise awareness among the population, as well as to explore their characteristics. On the other hand, showing the adaptation of brands to the commercial context of COVID-19.

Keywords: Crisis communication, COVID-19, brand communication

1. UVOD

Komunikaciona revolucija, uz upotrebu nove tehnologije, postaje neustrašiva. Dodela je do inventivnih, često raširenih oblika komunikacije koji su postali spoj modernog života za preduzeća i potrošače. Stvorila je društveni i poslovni pejzaž koji je rezultirao novim industrijama i novim organizacionim funkcijama. Za uspješnu komunikaciju kompanije zaslužna je marketinška komunikacija sa kojom se danas susrećemo gotovo svakodnevno.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

Zahvaljujući savremenom internet marketingu moguće je dobiti veliku količinu informacija o proizvodima i uslugama kad god želimo. Mogućnosti su ogromne već ulaskom u polje internet marketinga. Načini oglašavanja i poslovanja sa razvojem tehnologije drastično se menjaju, olakšani su plasman proizvoda i usluga na tržište, a dvosmijerna komunikacija pojavom internet marketinga omogućava veće mogućnosti u razvoju bliskih odnosa sa korisnicima i svim interesnim grupama.

2. MARKETING KOMUNIKACIJA

Marketing komunikacija se odnosi na načine na koje kompanije prihvataju i prenose poruke o proizvodima koje prodaju kupcima sa namerom da ih nagovore na kupovinu, bilo direktnim ili indirektnim kontaktom, što je takođe cilj marketinške komunikacije. Marketing menadžeri se suočavaju sa novim komunikacionim činjenicama u dvadeset prvom vijeku i kompanije ulažu velike sume novca u oglašavanje kako bi lakše došle do velikog broja potrošača [1]. Kako moderno doba uzima maha, preduzeća su počela da usmeravaju svoje marketinške napore na integrisanu brend komunikaciju (IMK) pošto su počela da prepoznaju mogućnosti za unapređenje poslovanja. IMK podrazumijeva jedinstvenu koordinaciju marketinških aktivnosti, kao i promotivnih elemenata.

3. KRIZNA KOMUNIKACIJA U SAVREMENOM KONCEPTU

Kriza je iznenađan i neočekivan događaj koji zahtijeva brzi odgovor. Definisana je kao ozbiljan incident koji ugrožava sigurnost ljudi, okoline i proizvoda ili narušava imidž organizacije, prema čemu se uočava neprijateljski stav medija. Za razliku od običnog incidenta, kriza je ozbiljnija za organizaciju i zahtijeva posebnu pažnju uprave. Kriza se može definisati kao situacija koju karakteriše iznenađenje, ozbiljna prijetnja važnim vrijednostima organizacije i kratko vrijeme za donošenje odluke [2]. Zavisno od konteksta i prirode krize, postoje pozitivne i negativne krize. Prva vrsta krize donosi određene koristi za datu organizaciju, dok druga ima negativan uticaj na poslovanje organizacije. Primjer pozitivne krize može biti krizna situacija iz koje organizacija ima posebnu korist. S druge strane, negativne krize su one koje na neki način prijete organizaciji [2]. Stoga je važno da organizacija prihvati krizu kao neizbježni dio poslovanja te da svoju komunikaciju

prilagodi adekvatnom i pravovremenom odgovoru u slučaju krize.

3.1. Vrste kriza

Kako se krize pojavljuju, vrsta krize koja se pojavljuje može otkriti mnogo o rizicima koji predstavljaju organizaciju kao rezultat krize, potencijalnim reakcijama zainteresovanih strana na situaciju i organizaciju, kao i pomoći u vođenju strategija za odgovor na krizu [3].

Prestupi. Prva vrsta krize uključuje presteupe, opisane kao krize u kojima je organizacija materijalno kriva za situaciju, odnosno organizacija je učinila nešto 'pogrešno'.

Organizacioni događaji. Druga vrsta krize uključuje organizacione događaje koji mogu biti pokrenuti radnjama koje organizacija preduzima (npr. otpuštanjem) kao odgovor na situaciju; međutim, možda nije neophodno „pogrešno“ što je organizacija počinila, ali to ne oslobađa organizacije od krivice u pogledu percepcije zainteresovanih strana.

Katastrofe. Treći tip uključuje one događaje koji su van kontrole organizacije, u koje može da se podvede i kriza koju je izazvala pandemija koronavirusa COVID-19.

Reputacijski napadi. Četvrti tip krize u kojoj javno vidljiva situacija može prerasti u krizu, tokom koje se organizacija optužuje za neetičko i neodgovorno ponašanje.

3.2. Krizna brend komunikacija

Uloga za krizno komuniciranje je zaštita i odbrana imidža organizacije kao dragocene imovine u modernom poslovanju. Prije krize potrebno je organizaciju pripremiti za moguće krizne događaje. Prepoznajući da je buduća kriza neizbježna, organizacije moraju pripremiti vlastiti krizni plan djelovanja, kao i plan kriznog komuniciranja [4]. Tokom krize, organizacija mora pružiti hitan odgovor na trenutnu kriznu situaciju. To uključuje uspostavljanje kriznog štaba na čelu sa nekim iz uprave ili odjela za odnose s javnošću, ovisno o intenzitetu krize. Ključno je uspostaviti efikasnu internu komunikaciju unutar organizacije. Takođe je potrebno odrediti ciljnu publiku, te prikupiti potrebne poruke i odrediti kanal i alate za komunikaciju. Nakon krize, organizacija bi trebalo da napravi analizu razloga za krizu, ali i naznači lekcije naučene tokom krize. Postoji nekoliko različitih strategija komunikacije u krizi. Neki od njih mogu biti: napad na onoga koji vas optužuje, poricanje, izgovor, opravdanje, poštovanje, korektivna radnja i izvinjenje [2].

4. DRUŠTVENE MREŽE I KRIZNA KOMUNIKACIJA

Društveni mediji i društvene mreže brzo su se poboljšali i počeli uticati na društvo, posebno posljednjih godina. Ovaj uticaj primorao je preduzeća na revoluciju u komunikaciji s vanjskim okruženjem.

Pogotovo u vrijeme krize, komunikacija preduzeća s vanjskim okruženjem prilično je kritična. Iz tog razloga je način na koji se kriznom komunikacijom upravlja putem društvenih medija od vitalnog značaja za preduzeća.

5. STRATEGIJE KOMUNIKACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Kada je pandemija eruptirala svi su željeli samo vijesti i novosti o COVID-u. Društvene platforme pojavile su se kao izvor za odlazak, drugo mesto nakon pretraživanja vesti o COVID-u na mreži. Korisnici svakodnevno provjeravaju *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, *YouTube* i druge društvene medije. Ali s vremenom se vidio postepeni prelazak na različite vrste sadržaja - postove koji činjenice stavljaju u perspektivu, istražujući kako izgleda „novo normalno“ i šta slijedi sledeće.

Preduzeća su brzo naučila da mogu uspješno da preusmere postojeći sadržaj za trenutno okruženje, remiksirajući i ponovo koristeći stari materijal na nove načine. Važno je koristiti društvene medije prije kriza kao strategiju za podizanje svijesti, jer odgovarajući Tvitovi ili Facebook stranice postaju priznati autoritet za informacije prije događaja.

Ljudi se mogu naviknuti da se pozivaju na ove zvanične izvore na portalima društvenih medija. Korišćenje društvenih medija za podizanje javnog rizika i svijesti o krizi je presudno jer omogućava hitnim službama da povećaju pristup publici različitih vrsta, poput mlađe publike koja se manje oslanja na tradicionalne medije od digitalnih.

6. KORONAZOIK ERA – STRATEGIJE BRENDOVA U NOVOJ ERI KOMUNIKACIJE

Časopis *Manager* dao je razdoblju koronavirusa naziv zasnovan na geološkoj dobi: Koronazoik era. Uklapa se, jer je pandemija koronavirusa glavna prekretnica u svijetu - ne samo u ekonomskom i socijalnom smislu, već i u smislu komunikacije. Iz toga slijedi da će se, kad kriza bude prošla, prvo živjeti u novoj normalnoj situaciji. U toj novoj normalnoj situaciji, kompanije komuniciraju drugačije nego ranije [5].

Iako je ekonomska nesigurnost uzrokovana krizom COVID-19 gurnula kompanije i institucije da preispitaju svoje strategije i budžete, literatura pokazuje da su marketing i oglašavanje važan dio krizne komunikacije [6].

6.1. Post – Coronavirus brend marketing

Nastavak aktivnosti kompanija mora biti obavljen pažljivo i zasnovan na trenutnoj situaciji na svakoj određenoj lokaciji [7]. Osim geo-specifičnih protokola zaključavanja, strategija brendova zavisiće i od karantinskih akcija, budući da su se kompanije krizom COVID-19 bavile drugačije. Generalno, postojale su tri glavne vrste odgovora [7]:

- kompanije uopšte nisu zaustavile svoje aktivnosti i izvršile su samo manja prilagođavanja situaciji;
- kompanije su djelimično zaustavile svoje aktivnosti, zamrzle neke aktivnosti i dio procesa prebacile online;
- kompanije su u potpunosti zaustavile sve svoje aktivnosti i slale su samo informativne poruke u vezi s operativnim promjenama.

7. ANALIZA KRIZNE KOMUNIKACIJE BRENDOVA NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Gotovo svi brendovi iz čitavog svijeta su se suočili sa izazovima pandemije COVID-19. Njihovo poslovanje postalo je ugroženo te samim tim i marketing. Novonastaloj situaciji neophodno je brzo se prilagoditi čime se strategija komuniciranja brendova i njihov nastup na društvenim mrežama značajno mijenjao.

Većini brendova do izbijanja krize u prvom planu je bio samo proizvod, ne i u kupac, ali ono što im je sada donijelo vrijednost je prilagođena komunikacija u kojoj su na prvom mjestu potrebe kupaca i pružanje pomoći i rješenja.

Samim tim, uloga brendova u kriznim situacijama kakva je upravo pandemija COVID-19 jeste da pokažu empatiju, brigu o svojim potrošačima i da im pruže pomoć.

7.1. Promjena vizuelnog identiteta brenda

Jedna od prvih reakcija globalno poznatih brendova na uticaj pandemije COVID-19 jeste promjena njihovog vizuelnog identiteta. Promjena logoa brendova leži u želji da na taj način ukažu na važnost poštovanja socijalne distance, kao jedne od najvažnijih mjera prevencije u borbi sa pandemijom virusa COVID-19. Stoga, nije nimalo čudno zašto su se brendovi odlučili da upravo promjenu najvažnijeg elementa njihovog brend identiteta iskoriste kako bi svojim potrošačima prenijeli važnu poruku i uticali na njih da u svoju svakodnevnu rutinu uvedu praksu socijalnog distanciranja.

7.2. Brend podrška prvoj liniji fronta

Široki spektar kompanija širom svijeta nudi proizvode i usluge s popustom ili besplatno za zdravstvene radnike, od taksista, maloprodaje hrane do kozmetičkih kompanija.

Neke kompanije ciljano i diskretno komuniciraju na društvenim mrežama velikodušnim ponudama, dok druge koriste društvene mreže kako bi dosegle što veći broj potencijalnih ljudi za podršku. U oba slučaja putem društvenih mreža, brendovi izvještavaju i čini se vjerovatnim da će pozitivan nusproizvod imati blagotvoran učinak na ukupnu percepciju ovih kompanija od strane potrošača.

7.3. Preusmjeravanje proizvodnje

Zanimljiva činjenica pristupa podršci za one na prvoj liniji fronta su oni brendovi koje trenutno ne proizvode ili prodaju relevantni proizvod, ali i dalje žele pomoći. Mali broj ovih marki poduzeo je radikalni korak mijenjajući svoje proizvodne procese da bi proizveo različite i potrebne proizvode, stavljajući veće dobro ispred kvartalne dobiti.

7.4. Pomoć ugroženima

Neki brendovi se okreću ka pomoći onim potrošačima koji su direktno osjetljivi na posljedice krize. Bilo da se radi o pomoći starijim osobama i onima s osnovnim zdravstvenim stanjima kojima je danas potreban neposredan pristup robi i medicinskoj pomoći, ili pomažući novčano ljudima koji su ugroženi, ovi brendovi pronalaze načine da svoj život učine sigurnijim i manje stresnim.

7.5. Podrška savjetima Svetske zdravstvene organizacije (WHO)

Nekoliko brendova usmjerilo se na pojačavanje poruka ne svojih marki, već na savjete WHO, kako bi se stimuliralo dobro ponašanje i pokrenule promjene među populacijama prema zdravijim navikama koje će idealno usporiti ili ublažiti COVID-19. Ovi brendovi koriste poznate ličnosti, nagrade i druge oblike podsticaja kako bi podstakli ponašanje, što bi moglo pomoći u pružanju snažnog oreola brenda onim brendovima koji pomažu ne samo da pomažu ljudima da rade bolje za sebe, već i da poboljšaju zdravlje zajednice.

7.6. Ostanak kod kuće #stayhome

Neki su brendovi odlučili da olakšaju prijenos potrebnih aktivnosti u kućno okruženje, što je ključna komponenta održavanja osjećaja normalnosti. Za kompanije koje proizvode nematerijalne uloge poput komunalnih usluga i dobavljača internetskih usluga, od kojih su se neke u istoriji borile za izgradnju snažnog pozitivnog raspoloženja potrošača, ovo je prilika za izgradnju značajne pravičnosti, povjerenja i preferencija.

7.7. Brend podrška mentalnom blagostanju

Neki su brendovi prepoznali da je podrška mentalnom blagostanju ljudi izuzetno važna u vremenu kada se mnogi osjećaju tjeskobnije i nesigurnije nego ikad prije. Te su se kompanije odlučile usmeriti na izgradnju pozitivnih iskustava za potrošače, ohrabrujući ih i opremajući ih da daniha urezuju trenutak sreće. Brendovi pomažu ljudima u izgradnji novih rituala koji mogu pomoći u repliciranju ili zamjeni onih koji su izgubljeni od pandemije.

7.8. Novi zabavni program

Budući da se događaji širom svijeta nastavljaju otkazivati ili odgađati, neki brendovi nude virtualne događaje kao popularnu alternativu za ljude. Virtualni događaji imaju više strukture od tradicionalnog prijenosa uživo, omogućavajući potrošačima da se prilagode kada žele, kao i pružajući dublje iskustvo. Oni će nesumnjivo biti efikasni u interakciji s publikom i stvaranju digitalnih foruma na kojima polaznici mogu podijeliti vlastiti program i sadržaj.

7.9. Besplatan pristup plaćenom sadržaju

Davanje besplatnog pristupa članstvu ili premium sadržajima bila je jedna od prvih taktika (uz naprednu isporuku i prelazak na mrežne operacije) većine brendova zaposlenih na samom početku novog pandemijskog marketinga. Otključavanjem premium usluga i omogućavanjem besplatnog korišćenja alata brendovi su pokazali da znaju da prepoznaju potrebe i želje njihovih korisnika.

7.10. Mjesta za brend oglašavanje

Društvene mreže bile su i idalje su idealno mesto za brend oglašavanje, naročito u vrijeme krize. Mjesta za brend oglašavanje moguće je klasifikovati u homogene blokove:

- Njihove akcije podrške tokom krize COVID-19: neki brendovi direktno učestvuju u borbi protiv zdravstvene krize, pa stoga neka od njihovih

mjesta imaju referentni cilj objavljivanja ovih aktivnosti.

- #StayHome: nekoliko brendova iskoristilo je prednost ovog globalnog *hashtag*-a kako bi se predstavili u medijima.
- Podrška, ohrabrenje i poboljšanje: glavni cilj nekih objava na društvenim mrežama je dati pozitivnu poruku, osim prodaje njihovih proizvoda ili imidža brenda.
- Prodaja proizvoda ili brenda: jedna od karakteristika oglašavanja je kratkotrajna priroda, mijenjajući svoju uvjerljivu strategiju u skladu s kontekstom. U ovom su slučaju neki brendovi nastavili su prodavati svoje proizvode ili promovirati svoj imidž svjesni situacije sa COVID-19.
- Zahvalnost: mnoge korporacije takođe žele da izraze zahvalnost profesionalcima i građanima.
- Povratak: brojni su brendovi zasnovali svoju strategiju na apelima za povratak u normalu.

8. ZAKLJUČAK

Po samom izbijanju pandemije COVID-19 postalo je jasno da ovo nije samo zdravstvena kriza i pandemija. Ljudima je postalo teško da procjene kome treba da vjeruju i kako da se izbore sa velikom količinom informacija koje im se plasiraju. Sve kompanije, bez izuzetka, po prvi put su se našle u ovakvoj situaciji i suočile sa novom vrstom komunikacijske krize. Mnogi brendovi održali su komunikaciju i u ovim trenucima a neki su trenutno odložili svoje kampanje i usmjerili svoje aktivnosti na prilagođavanje komunikacije. Analiza pokazuje da se većina globalnih brendova fokusira posebno na informisanje, svijest i obrazovanje ljudi o COVID-19. Nije iznenađujuće što se koristi ova komunikacijska strategija, jer je u analiziranom periodu kriza od koronavirusa bila u vanrednoj fazi za cijeli svijet.

Strategije oglašavanja koje koriste brendovi uključuju i kampanje zahvalnosti. Brendovi su se takođe pridružili vladama u naganju ljudi da ostanu kod kuće, pokušavajući iskoristiti široko rasprostranjene *hashtag*-ove, poput #StayHome. Reklame kompanija koje imaju za cilj prodaju proizvoda pokazuju da su brendovi prilagodili svoje strategije novoj stvarnosti, nudeći proizvode koji dodaju vrijednost, posebno u kućnom pritvoru stanovništva ili odgovaraju na finansijske potrebe kompanija i ljudi. Postoje i mjesta koja komuniciraju akcije podrške

kompanija ili su usmjerena na podršku, razveseljavanje i poboljšanje ili povratak u normalan život.

9. LITERATURA

- [1] P. Kotler, Osnove marketinga - četvrto europsko izdanje, Zagreb: MATE d.o.o., 2006a.
- [2] C. S.M., C. A.H. and B. G.M, Odnosi s javnošću (Effective Public relations), Zagreb: MATE d.o.o, 2003.
- [3] C. W.T., "The protective powers of crisis response strategies.," *Journal of Promotion Management*, no. 12, pp. 241-260, 2006.
- [4] B. P., "Crisis communication and public relations," *MEDIANALI - International scientific journal of media, journalism, mass communication, public relations, culture and society*, vol. Vol.4, no. 7, pp. 139-154, 2010.
- [5] H. Palmer, "Will things ever be as easy as they once were? 5 theses on brand communication in the post-corona era", [Online]. Available: <https://www.palmerhargreaves.de/5-theses-post-corona-palmer-hargreaves.pdf>. [Accessed 11 Decembar 2020].
- [6] B. W. Ritchie, H. Dorrell, D. Miller and G. Miller, "Crisis Communication and Recovery for the Tourism Industry", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, no. 15, pp. 199-216, 2004.
- [7] Dekimpe, Mamik and Deleersnyder, "Business cycle research in marketing review and research agenda," *Journal of the Academy of Marketing Science*, no. 46, pp. 31-58, 2018.

Kratka biografija:



Dijana Šarenac rođena je u Trebinju 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranila je 2020.god.
kontakt: sarenacdijana@gmail.com

RAD PROJEKTNIH TIMOVA U VIRTUELNOM OKRUŽENJU**RUNNING PROJECT TEAMS IN VIRTUAL ENVIRONMENT**Milan Kojić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast - INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj rada jeste da pruži uvid u trenutno stanje i rad virtuelnih timova u Srbiji sa posebnim akcentom na komunikaciji i poverenju. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 77 ispitanika koji imaju iskustva sa poslovanjem u virtuelnom okruženju.

Ključne reči: projektni timovi, virtuelno okruženje, komunikacija, anketno istraživanje

Abstract – The main aim of this research is to provide insight into the current state and running project teams in a virtual environment with a special focus on communication and trust. A total of 77 participants with experience in working in a virtual environment participated in the survey.

Keywords: Project teams, Virtual environment, Communication, Survey

1. UVOD

Implementacija virtuelnih timova u poslovanju je postala sve češća, pogotovo od 2020. godine usled COVID-19 pandemije. Stoga, nije iznenađujuća činjenica da se povećao i broj istraživanja čiji je primarni cilj da ispituju uticaj efekata virtuelne sredine na funkcionisanje timova, [1]. Da bi poslovanje u virtuelnom okruženju bilo efikasno potreban je drugačiji pristup u odnosu na rukovođenje timom u klasičnom okruženju. Upravo je jedan od glavnih razloga za neuspehe prilikom vođenja timova u virtuelnom okruženju činjenica da projektni menadžeri primenjuju ista pravila kao da timovi rade u klasičnom okruženju, [3].

Prema istraživanjima, čak dva od tri iskusna senior projektna menadžera doživljavaju neuspehe prilikom vođenja virtuelnih timova [2]. Izazovi koji se javljaju kao posledica udaljenosti članova tima, koja može biti geografska, vremenska ili percipirana, su smanjena motivacija i svest kao i poteškoće u uspostavljanju poverenja, barijere u neformalnoj komunikaciji, tehnička kompetentnost tima, itd. [3].

Autori koji su se bavili ovom tematikom grupisali su i identifikovali 4 ključna faktora na koje projektni menadžeri moraju da obrate posebnu pažnju kako ne bi došlo do neuspeha na samom početku poslovanja virtuelnog projektnog tima. To su nedostatak razumevanja, loša komunikacija, upotreba neadekvatnih kanala, i angažovanje pogrešnih profila, [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Lalić, vanr. prof.

U ovom radu analizirana su prva tri faktora, sa posebnim fokusom na komunikaciju kako bi se ispitalo trenutno stanje i funkcionisanje timova u virtuelnom okruženju u Srbiji i kako virtuelnost utiče na poverenje između članova tima.

2. KOMUNIKACIJA U VIRTUELNOM OKRUŽENJU

Komunikacija se može definisati kao razmena informacija između dva ili više članova tima i predstavlja osnovni proces tima jer omogućava održivost svih ostalih procesa koji doprinose poboljšanju učinka. Komunikacija je jedna od glavnih determinanti poslovanja u virtuelnom okruženju budući da se primarno sprovodi putem alata i kanala virtuelne komunikacije. Brojni istraživači su iz tog razloga pokušali da izmere uticaj komunikacije u virtuelnom poslovanju na funkcionisanje tima kao i ishode radnih zadataka. Na primer, jedan od čestih zaključaka je da je članovima virtuelnih timova potrebno više vremena da izvrše radne zadatke i obaveze. Međutim, postoji i dosta poprečnih rezultata. Grupa autora je došla do zaključka da je komunikacija između članova virtuelnog tima fokusirana samo na razmenu informacija o radnim zadacima, za razliku od komunikacije timova koji rade u istoj kancelariji [1].

Sa druge strane, druga grupa autora pokazala je da ne postoji razlika u sadržaju komunikacije između članova tima koji posluju u virtuelnom okruženju i onih koji posluju u klasičnim pozicijama [1]. Imajući u vidu da je komunikacija dosta širok pojam, u ovom radu razmatraćemo različite oblike, aspekte i elemente komunikacije odvojeno iako su svi oni međusobno isprepleteni. Razmatraćemo najneophodnije aspekte komunikacije za postizanje ciljeva, koji su od suštinske važnosti za frekvenciju, kvalitet i sadržaj komunikacije: formalnost, redovnost, efikasnost, tačnost, jasnoća komunikacije, adekvatnost kanala komunikacije i dvosmernost komunikacije pod kojom se podrazumeva razmena informacija, istovremeno komuniciranje, mogućnost dobijanja povratne informacije.

3. PODACI I METODE

Kako bi se dobila realna slika i uvid o radu i funkcionisanju projektnih timova koji posluju u virtuelnom okruženju u Srbiji sa posebnim akcentom na komunikaciju, za potrebe pisanja master rada, sprovedeno je empirijsko istraživanje. Istraživanje je sprovedeno pomoću anonimne ankete koja se distribuirala na društvenim mrežama. Anketu su činile četiri celine. U prvom delu ankete ispitanici su odgovarali na osnovna socio-demografska pitanja, dok su u drugom

delu ankete davali osnovne informacije o svom poslovnom okruženju. Potom su ispitanici ocenjivali frekvenciju kanala komunikacije koje koriste. Dalje, ocenili su aspekte komunikacije kao i različite aspekte poverenja između članova tima u virtuelnom okruženju na Likertovoj skali. Anketu je popunilo ukupno 77 ispitanika koji imaju iskustva sa poslovanjem u virtuelnom okruženju. Dobijeni podaci su sumirani pomoću osnovne deskriptivne statistike i vizualizovani grafičkim putem, dok je kvantitativna analiza sprovedena upotrebom hi-kvadrat testa, t-testa nezavisnih uzoraka i jednostruke analize varijanse [3].

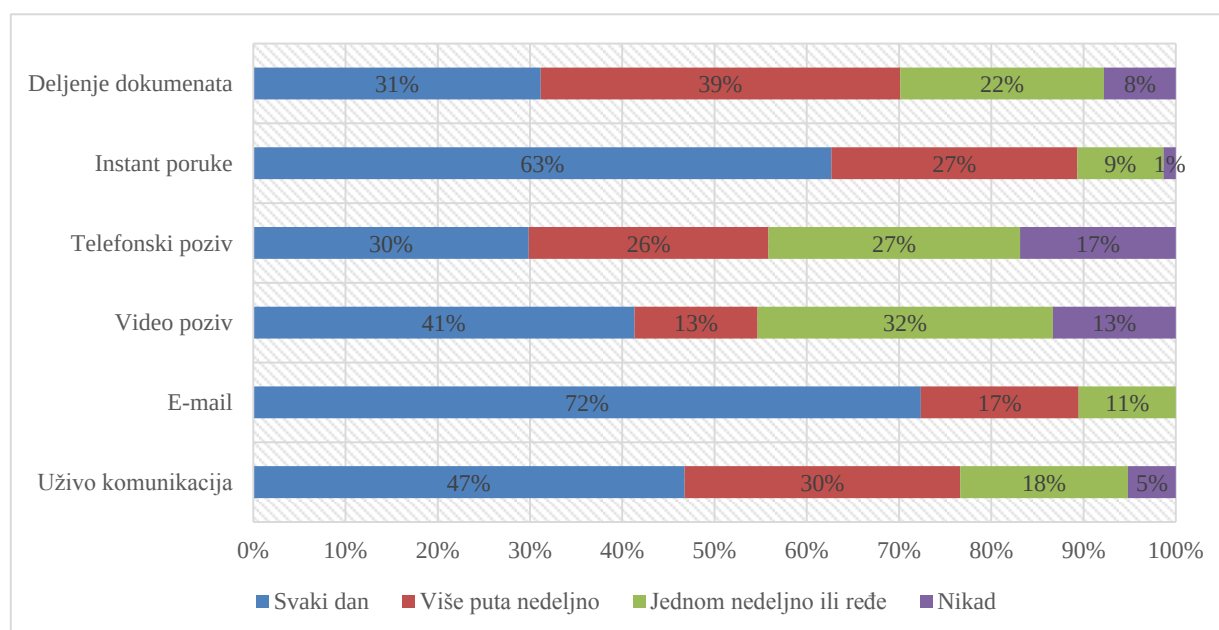
4. REZULTATI EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA

Polna struktura ispitanika je uravnotežena – 56% ispitanika čine pripadnice ženskog pola, dok je 44% muškog pola. Polovina ispitanika pripada starosnoj kategoriji od 30 do 39 godina, 13% ispitanika ima ispod 25 godina, 29% ispitanika ima između 25 i 29 godina. U uzorku su najmanje zastupljeni ispitanici koji imaju preko 40 godina (8%). 44% ispitanika je zaposleno u IT sektoru, 39% u oblasti obrazovanja i nauka, dok je preostalih 17% grupisano u kategoriju ostalo (finansije i bankarstvo, mediji, marketing, istraživanje javnog mnjenja, auto industrija). Polovina ispitanika je prinuđena na poslovanje u virtuelnom okruženju zbog vanredne situacije uzrokovane COVID19 pandemijom, dok 8% radi isključivo u virtuelnom okruženju, a 42% je zaposleno na kombinaciji virtuelne i klasične pozicije bez obzira na pandemiju. Dve trećine ispitanika radi kraće od godinu dana na pozicijama koje uključuju poslovanje u virtuelnom okruženju. Malo manje od 2/3 ispitanika (59%) poznaje sve članove tima sa kojim rade lično, dok 29% delimično poznaje lično članove tima, a 12% ne poznaje nijednog člana tima lično. Ispitanici su upitani da li njihova kompanija organizuje redovne team-building manifestacije: 52% je odgovorilo odrično, dok je 48% odgovorilo potvrdno.

U državnom sektoru u Srbiji isključivo virtuelne pozicije još uvek nisu standardne, te nijedan ispitanik zaposlen u državnom sektoru nije isključivo na virtuelnoj poziciji. Međutim, ne postoje statistički značajne razlike u virtuelnim pozicijama ispitanika u odnosu na sektore (chi square (3) =5.029, p=0.170). Slično, ne postoji statistički značajna razlika između pozicija virtuelnog okruženja i delatnosti (chi square (6) =11.591, p=0.072). Iako ne postoji statistički značajna razlika, treba napomenuti da IT sektor za razliku od ostalih sektora ima više zaposlenih na isključivo virtuelnim pozicijama, kao i zaposlenih koji kombinuju klasično i virtuelno okruženje. Sektor nauke i obrazovanja (40%) među kojima spadaju naučni instituti i visokoškolske ustanove predstavljaju sektor koji pored IT sektora (50%) ima najviše iskustva u poslovanju u virtuelnom okruženju bez obzira na vanrednu situaciju. Pokazano je da postoji statistički značajna razlika između pozicija virtuelnog okruženja i pola ispitanika (chi square (3) =7.897, p=0.048). Pripadnici muškog pola su više zastupljeni na isključivo virtuelnim pozicijama. Slično kao za pol, postoji statistički značajna razlika između virtuelnog okruženja i starosti ispitanika (chi square (9) =18.539, p=0.029). Pripadnici najmlađe starosne kategorije su procentualno više zastupljeni na isključivo virtuelnim pozicijama i procenat se smanjuje kako starosna kategorija raste.

Ispitanici su ocenjivali frekventnost upotrebe sledećih alata komunikacije: usmena/uživo komunikacija, e-mail, video poziv (skype, zoom, itd.), telefonski poziv (fiksni, mobilni), chat i instant poruke (skype, hangouts, viber i slično), deljenje dokumenata (na google drive-u, dropbox-u, i slično). Ističe se komunikacija putem elektronske pošte kao kanal komunikacije koji se najviše svakodnevno koristi (Slika 1).

Chat i instant poruke svakodnevno koristi 63%, a video pozive 41% ispitanika.



Slika 1. Frekventnost upotrebe kanala komunikacije

Ispitanici su upitani koji alat najčešće koriste kao sredstvo komunikacije kao i koji alat se koristi u projektnom menadžmentu u kompaniji u kojoj rade. Ispitanici ističu Microsoft Teams (33%), Skype (33%) i Zoom (13%) kao najčešće korišćen alat komunikacije. Kada je reč o alatu u projektnom menadžmentu, ispitanici ističu Trello (27%), Jira (19%), Asana (16%) i Polarion (14%).

Ispitanici su potom upitani da na skali od 1 (uopšte nisam zadovoljan/na) do 5 (u potpunosti sam zadovoljan/na) ocene aspekte komunikacije u virtuelnom okruženju: jasnoća, tačnost, efikasnost, redovnost, formalnost, adekvatnost kanala, dvosmernost. Za svaki od navedenih aspekata u preko 65% je ocena 4 ili više. Najnižu prosečnu ocenu dobila je efikasnost (3.95), a potom adekvatnost kanala (3.96). Niko od ispitanika nije ocenio ocenom 1 formalnost i adekvatnost. Sa druge strane najvišu prosečnu ocenu dobila je redovnost komunikacije u virtuelnom okruženju (4.38). Varijacije u odgovorima su najviše prisutne kod ocenjivanja efikasnosti komunikacije. Poređenje prosečnih ocena za sve navedene aspekte komunikacije prema delatnosti u kojoj rade dato je u Tabeli 1. Zaposleni u delatnosti Nauke i obrazovanja su najzadovoljniji svim aspektima ako se posmatraju prosečne ocene. Mada, statistički značajne razlike u aspektima postoje samo kod ocene efikasnosti po sektorima gde je IT sektor dao najnižu srednju ocenu ($F=3.307$, $p=0.042$).

Tabela 1. Ocena aspekata komunikacije po sektorima

	IT	Nauka i obrazovanje.	Ostalo
Jasnoća	3.94	4.33	3.92
Tačnost	4.06	4.5	4.17
Efikasnost	3.62	4.3	4
Redovnost	4.38	4.4	4.33
Formalnost	3.91	4.33	4.08
Adekvatnost kanala	3.88	4.13	3.75
Dvosmernost	4.12	4.23	3.92

Ista analiza je sprovedena poređenjem svih navedenih aspekata komunikacije ali u odnosu na to da li ispitanici poznaju lično članove tima sa kojim rade. Statistički značajne razlike su se pokazale samo u prosečnoj oceni redovnosti komunikacije ($F=5.080$, $p=0.009$). Najveću prosečnu ocenu redovnosti komunikacije su dali ispitanici koji članove tima poznaju lično, dok je najniža ocena data od strane ispitanika koji ne poznaju nijednog člana tima lično. Kada je reč o ocenama aspekata komunikacije prema polu, značajna razlika se pojavljuje kod ocene formalnosti ($t=-2.057$, $p=0.043$). Svi rezultati su dati u Tabeli 3. Pripadnice ženskog pola su ocenile formalnost komunikacije u virtuelnom okruženju višom ocenom u odnosu na pripadnike muškog pola.

Tabela 2. Ocena aspekata komunikacije po poznanstvu članova tima lično

	Da	Delimično	Ne
Jasnoća	4.2	4	3.78
Tačnost	4.43	4.05	3.89
Efikasnost	4.11	3.77	3.56
Redovnost	4.57	4.32	3.56

Formalnost	4.16	4.19	3.78
Adekvatnost kanala	4	4.1	3.56
Dvosmernost	4.23	4.14	3.78

Tabela 3. Ocena aspekata komunikacije po polu

	Muški	Ženski
Jasnoća	4.18	4.02
Tačnost	4.21	4.29
Efikasnost	3.94	3.95
Redovnost	4.5	4.29
Formalnost	3.88	4.29
Adekvatnost kanala	4.06	3.88
Dvosmernost	4.21	4.07

Ispitanicima je potom ponuđeno 6 tvrdnji vezanih za rad u virtuelnom okruženju koje se odnose kako na poverenje među članovima tima tako i na funkcionisanje samog tima u ovom okruženju: *Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima*, *Osećam se sigurno da delim lične informacije sa članovima tima*, *Mogu da se oslonim na članove tima*, *Postoji dovoljno adekvatnih alata i tehnologija za obavljanje zadataka*, *Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć*, *Imao-la sam adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju*.

Tvrdnje su ocenjivane na Likertovoj petostepenoj skali gde 1 označava da se ispitanik uopšte ne slaže sa navedenom tvrdnjom, a 5 da se u potpunosti slaže sa navedenom tvrdnjom. Prema dobijenim rezultatima, 63% ispitanika se oseća u potpunosti sigurno da deli poslovne informacije sa članovima tima, dok se 39% oseća u potpunosti sigurno da deli lične informacije sa članovima tima. Čak 73% ispitanika može slobodno da pita članove tima za pomoć, dok 45% smatra da može u potpunosti da se osloni na članove tima.

Dalje, manje od trećine ispitanika smatra da je imao adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju, dok 59% ispitanika smatra da postoji dovoljno alata i tehnologija za obavljanje zadataka u virtuelnom okruženju. Najnižu prosečnu ocenu dobila je tvrdnja *Imao-la sam adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju* (3.28), za koju su uočene i najveće varijacije u odgovorima.

Najvišu prosečnu ocenu dobila je tvrdnja *Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć* (4.55). Slično kao i za aspekte komunikacije, uporedili smo prosečne ocene dobijene za sve navedene tvrdnje prema polu ispitanika, tipu sektora i poznanstvu članova tima lično.

Rezultati poređenja prema polu dati su u Tabeli 4. Postoji statistički značajna razlika u oceni stava *Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima* ($t=2.089$, $df=73$, $p=0.040$) prema polu ispitanika, gde su prema rezultatima pripadnici muškog pola sigurniji u deljenje poslovnih informacija sa članovima tima.

Tabela 4. Ocena tvrdnji po polu

	Muški	Ženski
Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima	4.62	4.12
Osećam se sigurno da delim lične informacije sa članovima tima	4.03	3.59
Mogu da se oslonim na članove tima	4.35	4.07
Postoji dovoljno adekvatnih alata i tehnologija za obavljanje zadataka	4.41	4.46
Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć	4.69	4.44
Imao-la sam adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju	3.18	3.37

Potom je sprovedeno isto testiranje, ali prema tome da li ispitanici rade u privatnom ili državnom sektoru. Rezultati su dati u Tabeli 5. Postoji statistički značajna razlika u oceni stava *Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima* ($t=2.320$, $df=73$, $p=0.023$), kao i *Mogu da se oslonim na članove tima* ($t=2.002$, $df=73$, $p=0.049$) između privatnog i državnog sektora.

U obe tvrdnje ispitanici zaposleni u državnom sektoru su dali više ocene u odnosu na ispitanike koji su zaposleni u privatnom.

Konačno, prosečne ocene tvrdnji su se uporedile i prema tome da li ispitanici poznaju članove tima lično (Tabela 8). Postoji statistički značajna razlika u tvrdnji *Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć* ($F=4.024$, $p=0.022$). Ispitanici koji poznaju članove tima slobodniji su da pitaju za pomoć za razliku onih koji ne poznaju ili poznaju delimično.

5. ZAKLJUČAK

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja sprovedenog sa ciljem ispitivanja trenutnog stanja u radu virtuelnih timova u Srbiji. Prema dobijenim rezultatima, polovina ispitanika je prinuđena na poslovanje u virtuelnom okruženju zbog situacije uzrokovane COVID-19 pandemijom. Istraživanje je pokazalo izuzetno ohrabrujuće rezultate. Svi aspekti komunikacije u virtuelnom okruženju kao i tvrdnje koje se odnose na poverenje između članova timova su ocenjeni izuzetno visokim ocenama.

Takođe je ohrabrujuća činjenica da se i državni sektor u Srbiji dobro prilagodio uslovima nametnutim vanrednoj situaciji, kao i da ima više pripadnika ženskog pola koje obavljaju poslovne aktivnosti u okruženju koje je kombinacija virtuelne i klasične pozicije.

Tabela 5. Ocena tvrdnji po poznanstvu članova tima lično

	Državni	Privatni
Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima	4.69	4.13
Osećam se sigurno da delim lične informacije sa članovima tima	3.97	3.67
Mogu da se oslonim na članove tima	4.45	4.04
Postoji dovoljno adekvatnih alata i tehnologija za obavljanje zadataka	4.59	4.35
Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć	4.7	4.46
Imao-la sam adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju	3.34	3.24

Tabela 6. Ocena tvrdnji po poznanstvu članova tima lično

	Da	Delimično	Ne
Osećam se sigurno da delim poslovne informacije sa članovima tima	4.53	4.09	4.11
Osećam se sigurno da delim lične informacije sa članovima tima	3.98	3.68	3.22
Mogu da se oslonim na članove tima	4.37	3.95	4
Mogu slobodno da pitam članove tima za pomoć	4.77	4.27	4
Imao-la sam adekvatan trening za rad u virtuelnom okruženju	3.67	2.82	2.78

6. LITERATURA

- [1] S. Marlow, C. Lacerenza, E. Salas, Communication in virtual teams: a conceptual framework and research agenda, Human Resource Management Review 27, 2017.
- [2] S. Morrison-Smith, J. Ruiz, Challenges and barriers in virtual teams: a literature review. SN Appl. Sci. 2, 1096. 2020.
- [3] B. Bühlmann, Need to manage a virtual team? Theory and practice in a nutshell, Cuvillier Verlag, 2006.
- [4] Julie Pallant, SPSS: priručnik za preživljavanje, prevod 6. Izdanja, Mikro knjiga, 2017

Kratka biografija:



Milan Kojić rođen je u Novom Sadu 1988. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment –Projektni menadžment odbranio je 2020.god.
kontakt: mkojic88@gmail.com

PROCES IZGRADNJE BREND A ZASNOVAN NA KOMUNIKACIJI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA**THE BRAND BUILDING PROCESS BASED ON SOCIAL NETWORKS COMMUNICATION**Nataša Pavlović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Ekspanzija interneta je započela onog momenta kada je veći deo populacije mogao sebi da priušti kompjuter. Danas gotovo da ne postoji kuća u svetu bez kompjutera i mogućnosti pristupa internetu. Internet nije samo promenio živote ljudi, već je uticao i na promene poslovanja kompanija i finansijskih institucija. Informacione tehnologije su kreirale savremeno poslovno okruženje, menjajući poslovne strategije i poslovne sisteme. Elektronsko poslovanje je doprinelo razvoju mnogih platformi za ostvarivanje konkurentne prednosti. Jedan od osnovnih argumenata za promovisanje na društvenim mrežama jeste da tradicionalni marketing gubi svoj uticaj na potrošače što je podržano od strane statističkih dokaza koji pokazuju rastući trend potrošača da donese odluke o kupovini zasnovane na internet istraživanjima i preporukama. Potrošači su skloniji da veruju povratnim informacijama od istomišljenika nego korporativnog marketinga putem televizije, radija ili novina.

Glavne reči: društvene mreže, promocija, poslovanje, brend

Abstract – The expansions of the internet began when most of the population could afford a computer. Today, there is almost no house in the world without a computer and ability to access the internet. The internet has not only changed people's lives, but has also influences changes in the business of companies and financial institutions. Information technologies have created a modern business environment, changing business strategies and business systems. E-business has contributed to the development of many platforms to gain a competitive advantage. One of the basic arguments for social media promotion is that traditional marketing is losing its impact on consumers, supported by statistical evidence showing a growing trend of consumers to make purchasing decisions based on internet research and recommendations. Consumers are more likely to trust feedback from like-minded people than corporate marketing through television, radio or newspapers.

Keywords: social networks, promotion, business, brand

1. UVOD

Masovna proizvodnja i ekspanzija uniformisanih proizvoda omogućila je potrošačima da mogu da biraju šta će da kupe, ali je naterala poslovne subjekte da nešto urade po tom pitanju kako bi svoj proizvod izdvojili iz mora proizvoda koji se nude na tržištu. Kao rezultat takvih pojava i potreba javilo se brendiranje, kao način na koji kompanija teži da izgradi imidž kvalitetom svojih proizvoda ili usluga, pri čemu se teži zadovoljenju potreba korisnika. Konkurencija na globalnom tržištu podstakla je poslovne subjekte da pronađu inovativne pristupe svom poslu, ukoliko žele da opstanu na tržištu.

Čak i one kompanije sa snažnim brendom su morale svoje poslovanje da orijentišu na Internet. Brzo se shvatilo da nije dovoljno da poslovni subjekti imaju samo veb-stranicu, već je neophodno imati kreirane profile na najpopularnijim društvenim mrežama. Cilj rada jeste sagledavanje značaja brenda i čitavog procesa izgradnje brenda, uz preporuke različitih načina promocije na društvenim mrežama na primeru jednog domaćeg preduzetničkog biznisa.

2. ZNAČAJ BRENDIRANJA U MARKETINGU

Brend predstavlja kombinaciju imena, znaka, dizajna, simbola koji su ujedinjeni u svakom proizvodu i usluzi kompanije [1]. Brend na kompaniju ima važan i kritičan uticaj, koji oblikuje način doživljavanja kompanije i njenih proizvoda od strane potrošača, pa samim tim značajno utiče na povećanje obima poslovanja i svesti kupaca o proizvodima ili uslugama kompanije.

2.1. Pojmovno određenje i značaj brenda

Opšteprihvaćena definicija je data od strane američkog udruženja za marketing, koja brend definiše kao: „ime, pojam, znak, simbol ili dizajn ili pak kombinaciju navedenog, čime se identifikuje roba ili usluga jednog prodavca ili grupe prodavaca i diferenciraju u odnosu na konkurenciju“ [2]. Brend je nematerijalno sredstvo jednog proizvoda ili usluga sa dodatnim dimenzijama koje ga/ih izdvajaju u odnosu na proizvod/usluge konkurenata. Karakteristično je da brend čine njegovi vidljivi i nevidljivi elementi. Nevidljivi elementi brenda obuhvataju sve ono što brend predstavlja, a što nije u domenu čula percepcije.

Za razliku od vidljivih elemenata koji su na površini i čine spoljašnost brenda, nevidljivi elementi predstavljaju unutrašnju energiju brenda. Nevidljive elemente brenda čine tradicija, etika, društvena odgovornost, vizija, strategija, korporativna kultura, odnosno bazične vrednosti koje preduzeće nastoji da afirmiše, interni odnosi i odnosi

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

koje kompanija uspostavlja i razvija sa okruženjem, emocije koje brend emituje [3]. Pojedini autori shvataju odnos vidljivih i nevidljivih elemenata brenda kao odnos između forme i suštine (tabela 1).

Tabela 1. *Elementi brenda* (1)

Vidljivi elementi	Nevidljivi elementi
Forma	Suština
Reči i slike	Dela/ponašanja
Očekivanja	Iskustvo
Dato obećanje	Ispunjeno obećanje

2.2. Brendiranje na Internetu

Internet brendiranje se može definisati kao tehnika upravljanja brendom koja koristi internet (veb stranice i društvene medije) kao medij za pozicioniranje svog brenda na tržištu [4]. Kao cilj brendiranja na internetu može se na prvom mestu izdvojiti prepoznatljivost brenda. Brendiranje putem interneta omogućava kompanijama da utvrde svoju poziciju na tržištu. Čak i dobro pozicionirane kompanije, koje su već izgradile brend, da bi tu svoju poziciju očuvale ili se čak i proširile, potrebno je da u svoju strategiju implementiraju i strategiju internet brendiranja.

Navedeno proizilazi iz činjenice da je internet preuzeo značajnu ulogu u svakodnevnom životu potrošača. Ključna komponenta brendiranja na mreži jeste izrada veb stranice, koja se koristi za predstavljanje proizvoda i usluga, ali i same kompanije. Poenta je da veb stranica pruži pozitivnu sliku o kompaniji, pa se stoga treba fokusirati na izgled.

Brendiranje na mreži obuhvata i korišćenje blogova za generisanje sadržaja za čitaoce koji se zanimaju za teme vezane za brend. Pored veb stranice i blogova, dobra je praksa prisutnosti kompanije i na drugim veb lokacijama. Današnji uslovi su nametnuli da je za kompaniju posebno važno da bude i na društvenim mrežama. To omogućuje deljenje znanja o brenda i neprestanu komunikaciju sa potrošačima, ali i prikupljanja značajnih informacija o potrošačima, na osnovu se stiče saznanje o njihovim potrebama, kojima se prilagođavaju proizvodi i usluge kompanije. Izazovi internet brendiranja, kojih kompanija mora biti svesna [5]:

- Internet sadrži mnoštvo veb lokacija, koje su prepune brojnih informacija, stoga je prisutna informaciona preopterećenost, pa kompanije moraju da pronađu način da izrone iz mora informacija i time privuku pažnju potencijalnim i trenutnim korisnicima svojih proizvoda ili usluga.
- Upravljanje različitim kanalima komunikacije zahteva i njihovo poznavanje. Kompanije se moraju uveriti u konzistentnost sadržaja robnog brenda na određenom kanalu društvenih medija. Pored toga, izazov je i naći rešenje za rešavanje negativnih komentara i žalbi koji mogu imati negativan efekat na imidž.
- Prisutni su i etički problemi, koji podrazumevaju ostavljanje lažnih pozitivnih ili negativnih kritika na račun kompanije koja je prisutna na mreži.

Brendiranje na Internetu ne treba olako shvatiti. Naprotiv za takav oblik javnog nastupa potrebna je strategija. Ključne stvari za onlajn brendiranje su [5]:

- „Brend „priče“
- „Portret“ brenda za svet
- Doslednost na blogu

- Brendiranje na društvenim mrežama i unakrsna promocija.“

Brend priče proističu iz iskustva potrošača sa proizvoda ili uslugama. Brend na Internetu se stvara kroz poverenje korisnika, čineći sebe autentičnijim i pristupačnijim. Brend priču na Internetu treba postaviti tako da „publika“ bude glavni junak i da se stvori utisak da kompanija služi njoj.

Kada se kreira „priča o brendu“, potrebno je da se ispriča svetu, što je najbolje uraditi putem Interneta. Veb dizajn igra važnu ulogu u stvaranju suštine brenda korišćenjem logotipa, tekstova, boja, slika, zvukova i video zapisa.

Redovno ažuriranje na Internetu (veb, blog, društveni mediji), najmanje tri dana nedeljno je neophodno za izgradnju autentičnog identiteta brenda

Redovno ažurirani blogovi koji se bave pitanjima „publike“ i rešavanjima njihovim problema, može ih učiniti korisnicima usluga kompanije i uspostaviti da brend postane vidljiv i autoritativan u njihovim očima. Komentari na blogu predstavljaju inovativan način za interakciju sa kupcima i čitaocima, omogućavajući podršku korisniku, dok je prisutno efektivno prisustvo brenda.

Društvene mreže, kao što su: *Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram, Pinterest* i mnoge druge, postale su moćne platforme za promociju i za brendiranje. Ključno prilikom brendiranja na društvenim mrežama jeste redovno objavljivanje. Unapređenje promocije na društvenim mrežama omogućava pratiocima da se povežu na više platformi i izaberu onu na kojoj je najugodnije pratiti kompaniju.

Pre nego što se fokus stavi na društvene mreže i promociju na tim internet platformama, treba se upoznati sa marketinškim trendovima koji će omogućiti izgradnju, proširenje i održavanje i brendova (slika 1).

2.3. Korišćenje društvenih mreža u promociji

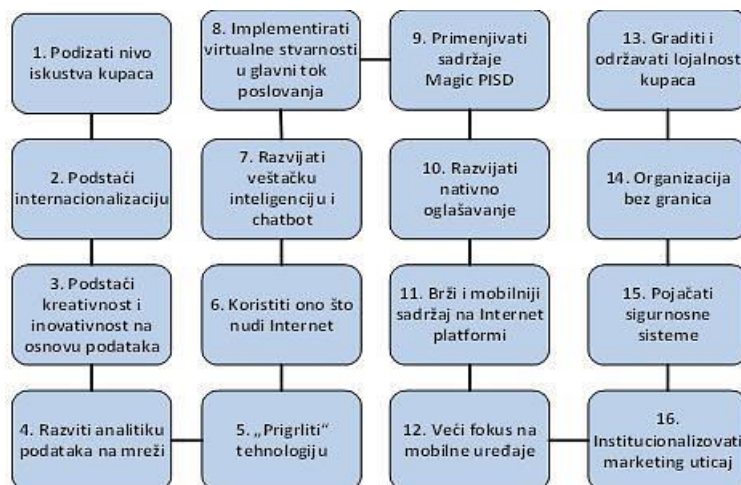
Društvene mreže su postale jedna od ključnih stavki direktnog marketinga za izgradnju uspešnog odnosa sa potrošačima.

Ovaj oblik interaktivnog komuniciranja dovodi do brzog i efikasnog transfera informacija.

Ono što društvene mreže izdvaja u odnosu na druge oblike promocije jeste širok auditorijum, dvosmerna komunikacija, mogućnost plasiranja individualizovanog sadržaja i niski troškovi.

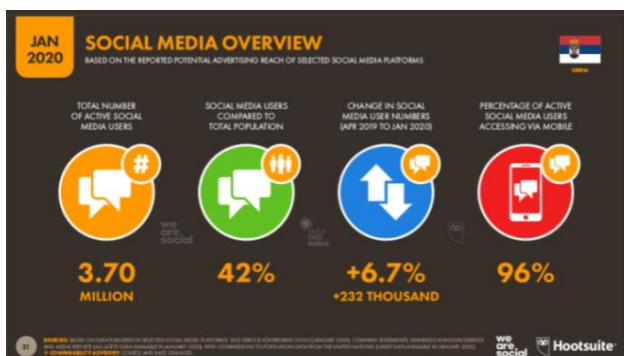
Kada je kompanija prisutna na društvenim mrežama, ona tako potrošačima da je do znanja da joj je stalo do njih, odnosno do njihovog mišljenja i satisfakcije. Blogovi korisnika i njihovi komentari na profilima kompanije predstavljaju korisne povratne informacije.

Tu treba uzeti u obzir i negativne komentare, na koje kompanija mora blagovremeno odgovoriti ili primenjivati neke od alata koji blokiraju takve komentare. Na osnovu izloženog, evidentno je da društvene mreže omogućuju kompanijama da sa potrošačima izgrade čvršće i trajnije veze, što rezultira povećanjem prodaje i ponovnim kupovinama.



Slika 1. Marketinški trendovi koji će omogućiti izgradnju, proširenje i održavanje i brendova [6]

Prostorno i vremenski neograničena komunikacija izdvađa društvene mreže kao potencijalno efikasan promotivni kanal [7].



Slika 2. Korisnici društvenih mreža u Srbiji [8]

Kada je reč o Srbiji, korisnika interneta u januaru 2020. godine bilo je 6,57 miliona. Na slici 2. je prikazano da kada je reč o društvenim mrežama došlo je do povećanja korisnika za 232 000 između aprila 2019.godine i januara 2020.godine, a to je za 6,7% više korisnika društvenih mreža. U januaru 2020. Srbija ima 3,70 miliona korisnika društvenih mreža, od kojih su 96% aktivni korisnici na svojim mobilnim telefonima.

Marketing na društvenim mrežama podrazumeva upotrebu platforme kako bi se kompanije povezale sa svojom publikom, izgradile svoj brend, povećale promet i pokrenule prodaju na veb-lokaciji. To podrazumeva redovno objavljivanje sadržaja na profilima, slušanje i angažovanje pratilaca, analizu rezultata i pokretanje promotivnih poruka na društvenim medijima. Treba naglasiti da kompanije ne treba da zanemare postojanje alata za upravljanje društvenim mrežama, koji će pomoći da se postigne uspeh u marketingu na društvenim mrežama.

Prilikom kreiranja strategije za promociju na društvenim mrežama, poslovni subjekti moraju da poštuju određena pravila [9]:

1. Sadržaj: Blagovremeno i redovno angažovanje u sadržaju koji odgovara kupcu

Navedeno podrazumeva da postavljane informacija na društvenim mrežama treba da bude rutina, što znači da banke moraju da održavaju aktivno prisustvo i redovnu komunikaciju na društvenim mrežama.

2. Jasnoća: Jasna poruka o poslovnom subjektu i proizvodima/uslugama

Kako bi rezultati promocije na društvenoj mreži bili pozitivni, potrebno je da komunikacija bude jasna i da omogućiti stvaranje, održavanje ili proširenje brenda.

3. Doslednost: Promovisati doslednu poruku

Potrebno je uskladiti angažovanje na svim platformama društvenih mreža na kojima se sprovodi promocija. To podrazumeva konzistentnost u porukama koje se plasiraju na društvenim mrežama.

4. Uskladenost: Uskladiti mehanizme sa regulatornim telima

Priroda društvenih mreža je dinamična i otvorena, stoga je potrebno da kompanija uskladi sadržaj sa propisima i kulturom zemlje u kojoj posluje.

3. PROCES IZGRADNJE BREND NA DRUŠTVENIM MREŽAMA NA PRIMERU PREDUZETNIČKOG BIZNISA

Kako bi se videlo na koji način se može uticati na izgradnju brenda na društvenim mrežama, u radu je izvršena analiza izgradnje brenda kozmetičkog salona *Coco Nalis Studio (CNS)*. Svoj prepoznatljivi brend salon je izgradio upravo efektivnom komunikacijom na društvenim mrežama.

S obzirom da je kompanija na društvenoj mreži *Instagram* registrovana kao biznis stranica dostupni su i određeni statistički podaci i metrike o samim posetama datoj stranici kao i pregledima, koje pružaju dragoceni uvid u onlajn ponašanje pratilaca i pomažu u unapređenju sadržaja koji se plasira ovoj društvenoj mreži.

Impressions ili utisci na društvenoj mreži *Instagram* pokazuje broj prikazivanja instagram posta, storija ili IGTV videa na ekranima korisnika instagram mreže u određenom vremenskom periodu. Termin *Impressions* (utisci) i *Reach* (dostizanje) nemaju isto značenje i podjednako su bitni. Dostizanje predstavlja ukupan broj profila koji su videli objavu, dok utisci prikazuju koliko se puta objava prikazala na ekranu korisnika društvene mreže *Instagram*. Instagram statistika za period od 27.oktobra do 2. novembra prikazuje da je *Impressions* za CNS bio +4,1% u odnosu na prethodnu nedelju, odnosno da se objava *@coconails_ns* profila pojavila 44.160 puta na ekranima korisnika (slika 3).

Slika 3. Broj prikazivanja instagrame objava na ekranima korisnika

Posmatrano preduzeće *Coco Nails Studio*, u nastavku *CNS* plaća promocije na društvenim mrežama kako bi što više klijenata čuli za studio. Zahvaljujući tome jedan video klip koji je pokazivao baznu obuku za tehniku gel lak je pregledan više od 39.000 puta, što je jako značajno za profil brenda koji na Instagramu ima oko 4000 pratilaca, te stoga broj pregleda koji je skoro 10 puta veći od broja pratilaca predstavlja izuzetan uspeh. U danima kada je promocija aktivna povećava se Impressions i Reach Instagram stranice. Za vreme promocije video klipa koji je pokazivao baznu obuku, broj profila koji su pregledali sponzorisanu objavu bio je 50.811, od čega 96% profila nije pratilo profil *CNS*, a 86% su došli do objave preko promocije. Broj prikazivanja objava je takodje porastao sa promocijom i iznosio je čak 123.320 (što označava koliko puta se objava pojavila na ekranima korisnika Instagram mreže).

4. ZAKLJUČAK

U današnjem konkurentnom svetu brendiranje i brend je glavna tema. Kada potrošači čuju ili vide naziv poslovnog subjekta javljaju se sećanja vezana za taj naziv što u značajnoj meri utiče na njihovu kupovinu. Ta sećanja su osnov brenda. Brendiranje je danas prioritet marketinga. Brend predstavlja veoma značajno sredstvo nematerijalnih ulaganja, jer pojam koji brend predstavlja potrošačima određuje da li kompanija pruža potrošačima ono što oni žele u pogledu kvaliteta, poverenja, asortimana, imidža, osećaja pripadnosti. Razvoj Interneta i njegova masovna popularizacija omogućila je poslovnim subjektima novi način za globalnu tržišnu komunikaciju i promociju. Prednost Interneta prilikom brendiranja proizvoda ogleda se u činjenici što omogućava prikupljanje informacija o potrebama i željama potrošača.

Da bi se brend pozicionirao na internetu, potrebno je da bude plasiran i promovisan preko veb-sajta ili nekih od kanala društvenih mreža. Nastup poslovnih subjekata na društvenim mrežama je potrebno ozbiljno shvatiti i taj deo poslovanja obavezno ugraditi u strategiju poslovanja.

Istraživanje i analiza u praktičnom delu ovog rada, pokazali su da je preduzeće *CNS* uspelo da izgradi prepoznatljiv brend na teritoriji grada Novog Sada i to na osnovu efektivne komunikacije na društvenim mrežama. Stoga se može reći da je u današnje vreme izgradnja brenda putem društvenih mreža moguća uz pažljivo planiranje sadržaja stranice, targetiranje ciljne grupe, efektivnog komuniciranja i naravno dobro podešenih parametara za promociju objava potencijalnim i stalnim klijentima.

5. LITERATURA

- [1] 1. Nikolić, Stanković, Dejanović. Brend menadžment. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, 2015.
- [2] 2. P., Kotler. "Marketing menadžment. Evanston : Univerzitet Northwestern, 2006.
- [3] 3. Z., Gavrilović. Internet brendiranje. Bijeljina : Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Fakultet poslovne ekonomije, 2015.
- [4] 4. S., Brogi. Online brand communities: a literature review. Roma: Univerzitet of Roma Tor Vergata, 2014.
- [5] 5. Element 7 Digital. [Online] [Cited: 10 10 2020.] <https://element7digital.com.au/blog/4-killer-ideas-to-be-an-online-brand-maniac>.
- [6] 6. Kirtus K., Karahan F. To Be or Not to Be in Social Media Arena as the Most Cost- Efficient Marketing Strategy after the Global Recession. s.l.: Procedia Social and Behavioral Sciences, 2011.
- [7] 7. Data Reportal. [Online] [Cited: 20 12 2020.] <https://datareportal.com/reports/digital-2020-serbia>.
- [8] 8. Capgemini. [Online] [Cited: 13 10 2020.] http://www.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/social_banking_leveraging_social_media_to_enhance_customer_engagement.pdf.
- [9] 9. Vasiljev S, Sudarević T. Marketing principi. s.l. : Prometej Novi Sad, 2014.

Kratka biografija:



Nataša Pavlović rođena je u Novom Sadu 1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2020.god. kontakt: pavlovicnataša021@gmail.com

UTICAJ WORD-OF-MOUTH KOMUNIKACIJE NA IZGRADNJU BRENDA**THE IMPACT OF WORD-OF-MOUTH COMMUNICATION ON BRAND BUILDING**

Željka Timotić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste istraživanje uticaja word-of-mouth komunikacije na izgradnju brenda. Ubrzani razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i sve veća aktivnost potrošača na društvenim mrežama omogućila je potrošačima da za vrlo kratko vreme mogu doći do velikog broja informacija koje ih zanimaju, odnosno mišljenja drugih potrošača, ne samo onih iz okoline ili regiona već iz celog sveta. Pozitivno ili negativno mišljenje samo jednog potrošača, s obzirom na brzinu širenja informacija, može u veoma kratkom roku uticati na potrošačevu percepciju nekog brenda i donošenje kupovnih odluka. Činjenica je da je ovaj način komunikacije sve više popularan i u savremenim uslovima postaje jedno od najjačih marketing oružja, na koje kompanije moraju obratiti pažnju ukoliko žele da izgrade uspešan brend. Samim tim cilj ovog istraživanja jeste ispitivanje da li i u kojoj meri mišljenja ili iskustva potrošača mogu uticati na doživljaj nekog brenda u njihovoj svakodnevnoj interpersonalnoj komunikaciji.

Ključne reči: word-of-mouth, interpersonalna komunikacija, brend, brendiranje

Abstract – The subject of this paper is the research of the impact of word-of-mouth communication on brand building. The rapid development of information and communication technologies and the increasing activity of consumers on social networks has enabled consumers to a very short time can reach a large number of information that interest them, and the opinions of other consumers, not just those from the environment or the region, but worldwide as well. Positive or negative opinion of only one consumer, given the speed of information dissemination, can in a very short time affect the consumer's perception of a brand and purchasing decisions. The fact is that this mode of communication is increasingly popular in modern conditions is becoming one of the most powerful marketing weapon that companies must pay attention to if they want to build a successful brand. Therefore, the aim of this research is to examine whether and to what extent consumer opinions or experiences can influence the experience of a brand in their everyday interpersonal communication.

Keywords: word-of-mouth, interpersonal communication, brand, branding

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Jelena Spajić.

1. UVOD

U današnje vreme, kada treba da donese odluku o kupovini potrošač se najčešće posavetuje sa svojom porodicom i prijateljima ili traži informacije na Internetu, vezano za mišljenja drugih ljudi, na primer na nekom blogu ili na društvenim mrežama. Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija doprineo je tome da se vesti šire velikom brzinom i uz samo par klikova potrošači mogu doći do velikog broja informacija o nekom brendu.

Potrošači sve više međusobno razgovaraju o raznim proizvodima i uslugama, sa kojima su imali iskustva, pa čak i o onima u vezi kojih nisu imali iskustva, hvale ih ili kritikuju. Ova pojava se u marketingu danas popularno zove word-of-mouth komunikacija. Ona može biti najjače marketing oružje kompanije (pozitivan word-of-mouth), ali isto tako i najveća opasnost za kompaniju (negativan word-of-mouth).

2. IZGRADNJA BRENDA

Brend predstavlja deo kapitala kompanije i danas ima veoma veliki značaj. On dodaje posebnu vrednost proizvodu/usluzi ili samoj kompaniji, koja povećava satisfakciju potrošača.

Brend je sveukupnost opažanja – sve što vidite, čujete, pročitate, znate, osećate, mislite o proizvodu, usluzi ili kompaniji [1]. Autor Bedberi je jedan od najvećih autoriteta kada je reč o brendovima, i zastupa stav da je „brend ukupan zbir svega što mislimo i osećamo o jednom proizvodu, kompaniji, instituciji, osobi ili mestu. Brend je sve što nam pruža neko obećanje i što poseduje neke jasno definisane i prepoznatljive vrednosti“ [2]. Razlika u odnosu na sam proizvod je u tome što je proizvod nešto što postoji na tržištu, dok je brend nešto što postoji u potrošačevoj svesti.

Brendiranje odgovara na pitanja zašto bi neko kupio određeni proizvod, pored toliko drugih sličnih proizvoda, šta ljudi misle o samom proizvodu, kompaniji, ponudi i uslugama. Cilj svakog predmeta brenda je rad na razlikama uz zadovoljenje potreba korisnika. Razvojem i jačanjem brenda povećava se uspešnost samog biznisa.

Elementi Brenda su sredstva koja mogu poslužiti da se identifikuju i diferenciraju proizvodi i usluge, a njihov zadatak jeste da se izgradi što veća moguća vrednost Brenda [3].

Vidljivi elementi su svi elementi koje čovek može da registruje svojim čulima: da vidi, čuje, dodirne, okusi ili oseti. Najvažniji su: ime, logo, boja, slogan i dizajn proizvoda i ambalaža. Ovi elementi su presudni prilikom zapažanja i identifikacije brenda. To su elementi koji stvaraju prvi utisak kod potrošača na osnovu kog se pozicionira sam brend u svesti potrošača.

Nevidljivi elementi obuhvataju sve ono što brend predstavlja a što nije u domenu čulne percepcije. To su tradicija, etika, društvena odgovornost, vizija, strategija, korporativna kultura, interni odnosi, emocije koje brend emituje i sl. [3]. Ovi elementi dublje utiču na percepciju potrošača, stvaraju nove vrednosti, zadržavaju i jačaju svest o brendu.

Svest o brendu, tj. ličnu percepciju brenda koju ima potrošač moguće je promeniti bilo kojim direktnim ili indirektnim iskustvom koji imaju potrošači brenda [4]. Zaposleni, generalni direktor i korisnici svojim načinom komunikacije i pristupom utiču direktno na percepciju brenda [5]. Dok sa druge strane svi njegovi atributi poput imena, načina komunikacije, logoa, boje, pakovanja, cena, stila oglašavanja, logistike proizvodnje i sl. indirektno utiču na samu percepciju brenda [6]. Svi ti elementi brenda utiču na bolje pozicioniranje u svesti potrošača, sa druge strane pomažu da se razlikuje od konkurentskih brendova i pruža mogućnost identifikovanja u više okruženja što utiče na ličnost brenda [7].

3. WORD-OF-MOUTH KOMUNIKACIJA

Komunikacija od usta do usta (engl. *word-of-mouth-WOM*) je, može se reći, jedan od najstarijih načina informisanja potrošača kada se radi o traženju i izboru proizvoda. Svoje stavove o kupljenim proizvodima potrošač je oduvek prenosio svojim prijateljima, porodici, poznanicima, odnosno drugim potrošačima, iz više razloga. Jedan od glavnih razloga za to svakako jeste želja potrošača da to svoje pozitivno iskustvo u vezi kupovine prenese drugim potrošačima i tako utiče na njihovu postojeću informisanost o konkretnim proizvodima. Smanjenje neizvesnosti i rizika u kupovini i međusobna briga potrošača koji su u bliskim odnosima veoma je važan razlog za komunikaciju od usta do usta. Lojalnost potrošača pojedinim brendovima pojačava njihovu težnju za formiranjem stavova kod drugih potrošača i upravo takvi potrošači su promotori brenda.

Vrednost informacija koje potrošači dobijaju od drugih potrošača odnosno porodice, prijatelja i poznanika je u savremenim uslovima sve veća. Opadanje poverenja potrošača u poruke koje se prenose preko masovnih medija svakako je jedan od glavnih razloga sve većeg značaja komunikacije od usta do usta, a to potvrđuju i brojna istraživanja.

Autori Tagizade, Tagipurjan i Kazaj uočili su određene karakteristike koje interpersonalna komunikacija poseduje, a to su [8]:

- neformalnost;
- nekomercijalnost i kredibilitet;
- nersuazivnost;

- relevantnost;
- stalnu prisutnost;
- potrošačku generisanost.

U *pozitivnoj komunikaciji* od usta do usta potrošači izražavaju pozitivne stavove o proizvodu, usluzi, kompaniji i ličnosti, što je poželjno od strane kompanije jer se šire pozitivne informacije o njima i time direktno utiče na njihov imidž. *Negativna komunikacija* od usta do usta je oblik komunikacije u kojem potrošači izražavaju negativne stavove koji ponekad katastrofalno deluju na imidž kompanije i njene proizvode [9].

Komunikacija „od usta do usta“ (WOM), uglavnom igra glavnu ulogu u odluci o kupovini potrošača. U današnje vreme, otkako su društveni mediji postali važan alat u marketingu, usmena WOM je postala elektronska WOM (eWOM). Razlika između ove dve interpersonalne komunikacije je u tome što se eWOM odnosi na recenzije potrošača o proizvodima i uslugama putem interneta, dok WOM potiče iz međuljudske komunikacije.

Elektronska komunikacija od usta do usta, ili kako je još nazivaju *word of-mouse*, obuhvata [9]:

- Komunikaciju putem elektronske pošte (*e-mail WOM*);
- Komunikaciju putem blogova (*blogging WOM*);
- Komunikacija putem društvenih mreža;
- Internet forume i online zajednice.

4. UTICAJ WORD-OF-MOUTH KOMUNIKACIJE NA PERCEPCIJU BREND

Kao potrošači, tražimo dodatne informacije sa više različitih izvora, kako bismo bili sigurni da donosimo ispravnu odluku o kupovini. Tradicionalni mediji dobili su podršku i ekstenziju u digitalnim kanalima komunikacije, koji više ne predstavljaju stvar opredeljenja ili izbora već produžetak naše stvarnosti. U toj stvarnosti čovek prima informacije, reaguje na njih i emituje nove gotovo u istom trenutku. Uticaj WOM komunikacije na to kako će se određeni brend kotirati postaje sve veći sa rastom moći potrošača. Ovde razumevanje publike postaje esencijalno za preduzeća. Kroz poznavanje kupaca i korisnika kompanije mogu razumeti njihove specifične potrebe i početi da predviđaju njihovo ponašanje, kako bi znale u kom pravcu i na kojim poduhvatima da rade kako bi ispunile ili premašile njihova očekivanja pre drugih konkurentnih preduzeća.

Sa postojanjem društvenih mreža, brojnih foruma, a posebno *chat* grupa, bilo koja informacija i iskustvo će se mnogo većom brzinom proširiti. U prilog tome govore i sledeći tipovi marketinga koji se zasnivaju, odnosno čiji je cilj upravo deljenje sadržaja.

Viralni marketing je, bez sumnje, izuzetno moćan alat kada je u pitanju brendiranje proizvoda i uticaj na svest korisnika, to je vrsta marketinga koji može izazvati interes i potencijalnu prodaju usluge ili proizvoda putem poruka koje se šire poput virusa, drugim rečima, brzo i od osobe do osobe, koji se zasniva na ideji da korisnici sami odluče da podeli određeni sadržaj [10].

Buzz marketing je tehnika viralnog marketinga koja je usredsređena na maksimiziranje WOM potencijala određene kampanje ili proizvoda, bilo da je to kroz razgovore između porodice i prijatelja, potrošača ili veće rasprave na platformama društvenih mreža [11].

Gerila marketing je marketinška strategija koja nastoji da netradicionalnim metodama, faktorom iznenađenja i minimalnim ulaganjem postigne maksimalan efekat. Kao osnovni cilj gerila marketinga ističe se taj da privuče pažnju i ostavi što je moguće snažniji utisak. Njegova tri osnovna elementa su: *efekat iznenađenja* (neobične poruke, humor, inspirativnost, uverljivost), *efekat rasprostranjenosti* (internet marketing, društvene mreže) i *efekat niskih troškova* [12].

5. UPRAVLJANJE WOM KOMUNIKACIJOM

Marketing od usta do usta se u osnovi svodi na poverenje. Ljudi veruju onome što drugi imaju da kažu, što znači da je veća verovatnoća da će čuti od prijatelja ili prethodnog potrošača.

Uspesna primena usmenih kampanja ne može se postići pomoću taktike *cookie-cutter* (ako se nešto opisuje kao pristup ili stil *cookie-cutter* ili rezač kolačića, misli se na to da se uvek koristi isti pristup ili stil i da se ne posvećuje dovoljno pažnje individualnim razlikama). Proces ima svojstveno kreativni element koji se mora umetnički i jedinstveno primeniti na svaki brend. Promocija interpersonalne komunikacije sadrži dve ključne komponente [13]:

- Napraviti nešto što je vredno preporučavanja
- Podstaci dalje preporučavanje

Drugim rečima, promocija interpersonalne komunikacije ne pokušava samo da uzbuđi ljude oko logistike preduzeća, svakodnevnog poslovanja ili modela profita. Ključ uspešne marketinške strategije ove komunikacije je da se ili identifikuje nešto o brendu koji može da generiše organski *buzz* ili stvoriti nešto što će generirati efekat preporučavanja/brujanja.

6. PRIMERI DOBRE PRAKSE WOM KOMUNIKACIJE

Jedan od najboljih načina za izgradnju sopstvene uspešne strategije je razmatranje onoga što je uspelo drugim brendovima. Kao primer mogu poslužiti i uspešne prakse kompanija koje se nalaze u nastavku.

COCA-COLA „Podelite kolu sa prijateljima“

Kampanja kompanije Coca-Cola pozvala je potrošače da učestvuju deleći personalizovanu bočicu soka sa prijateljima, lično i na društvenim mrežama. Coca-Cola je čak podržala kampanju događajima na kojima su potrošači mogli da kreiraju svoju personalizovanu bocu iste. Potrošači su pronalazili njihova imena na bocama i to delili na društvene mreže (današnji digitalni model WOM marketing komunikacije). To je uticalo na ostale

potrošače da posete prodavnice u nadi da će pronaći svoja imena na bočicama tog napitka. Ta kampanja predstavljala je najveću globalnu kampanju personalizovanih proizvoda ikada, zahvaljujući moći WOM komunikacije.

CHIPSY

Sličnu kampanju, Podeli osmeh, uz slogan “Svaki dan ima bolji ukus uz osmeh” sproveo je i *Chipsy* u seriji čipsa upakovanog u kese na kojima su bile oslikane slike različitih osmeha. Ovo je ujedno prvi domaći brend koji je iskoristio *mem* koncept. Ova kampanja je podstakla naročito mlađe generacije da kupuju čips kako bi se slikali i to podelili sa svojim prijateljima na društvenim mrežama.

Gotovo u svim aktivacijama, promocijama, brendovi se prosto bore da se proizvod nađe u rukama ljudi. Za to se odvajaju velike količine novca ali to često ne daje željene rezultate. *Chipsy* je uspeo da proizvod stavi bukvalno na lice potrošača. Sve što je bilo potrebno da se uradi jeste da *Chipsy* kesicu na kojoj je iscrtan osmeh postavite na donju polovinu lica i tako zapravo podelite osmeh.

Cilj kampanje je definitivno bio *reach* i provlačenje same ideje deljenja osmeha, sve ostalo je na fanovima. Oni su ti koji su u centru pažnje, sve se svodi na *user-generated content* (UGC), odnosno sadržaj koji kreiraju korisnici, dakle ljudi a ne brendovi. Na taj način fanovi rade za *Chipsy* i zato ovo predstavlja jedan od najboljih i dobro promišljenih poteza *Chipsy*-ja.

7. ISTRAŽIVANJE WOM KOMUNIKACIJE U OKVIRU FOKUS GRUPE

Istraživanje je sprovedeno *online* putem na fokus grupi koja se sastoji od 12 članova, od kojih je polovina ženskog, a polovina muškog pola. Članovi ove fokus grupe imaju uglavnom različita interesovanja, njihova starost je u rasponu od 22 do 27 godina. Istraživanje je sprovedeno u periodu od 03.01.2021. do 10.01.2021. godine, koncipirano je tako da se odvijalo u 3 faze, a u svakoj fazi je primenjena drugačija metoda istraživanja.

I FAZA – U kojoj su članovi fokus grupe upoznati sa svrhom istraživanja i dobili su zadatak da popune i prokomentarišu upitnik koji se sastoji od 25 pitanja različitog tipa, neka od postavljenih pitanja su zatvorenog a neka otvorenog karaktera. Pitanja su se odnosila na to kako WOM komunikacija (*online* i *offline*) utiče na percepciju brenda.

II FAZA – U kojoj su pojedini članovi fokus grupe zamoljeni da prepričaju svoja iskustva vezana za određenu kompaniju i to kako su ih oni doživeli, nakon čega bi to svoje iskustvo ocenili na skali od 1 do 10, gde 1 predstavlja potpuno nezadovoljstvo, a 10 potpuno zadovoljstvo, a ocenu obrazložili. Zatim se od ostalih članova grupe zahtevalo da svako iskustvo ponaosob ocene i obrazlože, takođe na skali od 1 do 10 u skladu sa tim kako su ga doživeli.

Na osnovu iskustava i dobijenih komentara može se primetiti da bez obzira da li osobe poznaju osobu koja je podelila svoje iskustvo ili ne, posebna pristrasnost nije pokazana.

Što se razlike u doživljaju iskustava od strane ispitanika u odnosu na davaoca iskustva tiče, definitivno da postoje male razlike u tumačenju, razlike se odnose na određivanje najdominantnijeg dela iskustva, odnosno delova koji su ostavili najjači utisak ili najviše zasmetali ispitanicima. Tako su se našli brojni komentari kao i saveti, koji ukazuju na to da su ispitanici zaista uneli, istinski doživeli i iz svakog ugla sagledali tuđe iskustvo.

III FAZA – U kojoj su članovi fokus grupe imali zadatak da iskažu verovatnoću preporuke ponuđenih brendova, kako bi se za iste odredio NPS ili *Net Promoter Score* (u originalnom prevodu - Neto rezultat promotera), koji predstavlja jednu od metoda koja se koristi za merenje kupčevog mišljenja i lojalnosti korisnika.

8. ZAKLJUČAK

S obzirom na razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i sve veću aktivnost potrošača na društvenim mrežama, potrošači za vrlo kratko vreme mogu doći do velikog broja informacija koje ih zanimaju, odnosno mišljenja drugih potrošača, ne samo onih iz okoline ili regiona već iz celog sveta. Loše mišljenje samo jednog potrošača, podeljeno na društvenim mrežama, može značajno promeniti mišljenje velikog broja drugih potrošača u vezi nekog brenda. Zbog toga ključni izazov za preduzeća postaje obezbeđivanje jedinstvenosti, autentičnosti, originalnosti, iskrenosti, otvorenosti i kredibilnosti u dijalogu sa potrošačima. Ukoliko preduzeća budu istraživala i razumevala komunikacijske procese između potrošača, biće u mogućnosti da predviđaju i utiču na potrošačko ponašanje, kao i donošenje kupovnih odluka, a samim tim i veću verovatnoću ostvarivanja poslovnog uspeha.

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti da WOM komunikacija ima značajan uticaj na izgradnju brenda. U značajnoj meri se uzimaju u obzir mišljenja drugih u vezi nekog brenda, naročito mišljenja prijatelja i članova porodice. Kada se radi o njihovoj preferenciji brenda u odnosu na druge, potrošačima je znatno važniji dizajn nekog brenda ili poruka koju on šalje u odnosu na ličnost koja „stoji“ iza brenda. Sa druge strane podeljeno mišljenje u vezi nekog od ovih elemenata izgradnje brenda, bilo da je pozitivno ili negativno, ne utiče presudno na potrošačevu preferenciju nekog brenda, ali je značajno u određenoj meri i podstiče ga da se dodatno informiše. Potrošači će i dalje pre svoja mišljenja podeliti na tradicionalan način nego putem društvenih mreža. Dobijeni rezultati istraživanja potvrđuju značaj *word-of-mouth komunikacije* u današnjem svetu marketinga i potrebu kompanije da joj posveti pažnju ukoliko želi da izgradi uspešan brend. Može se zaključiti da je za svaku kompaniju koja želi a izgradi uspešan brend od izuzetne važnosti da obrati pažnju na WOM komunikaciju koja je postala značajno sredstvo i ključni instrument marketing komunikacija.

9. LITERATURA

- [1] P. Kotler K. & Keller, Marketing Menadžment, Beograd: Data Status, 2006.
- [2] S. Bedbury, A new brand world, New York: Penguin Group, 2003.
- [3] S. Nikolić, J. Stanković and A. Dejanović, Brend Menadžment savremena a(tra)kcija, Novi Sad: FTN, 2015.
- [4] D. A. Aaker, Building strong brands, Simon & Schuster UK Ltd, 2010.
- [5] H. Pringle and L. Binet, How marketers can use celebrities to sell more effectively., Journal of Consumer Behavior, 2005.
- [6] Aaker, Dimensions of brand personality, Journal of Marketing Research, 1997.
- [7] K. L. Keller, Strategic brand management. Building, measuring, and managing brand equity, Upper Saddle River, NJ: Prentice, 2008.
- [8] D. Marić, “Modeli interpersonalne komunikacije,” 2016.. [Online]. Available: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0350-2120/2016/0350-21201635045M.pdf>.
- [9] A. Hubljarić, Marketing od usta do usta: kako učiniti potrošače glasnogovornicima kampanje, Sarajevo: Univerzitet Sarajevo School of Science and Technology, 2011.
- [10] V. š. m. b. MBS, “Šta je viralni marketing?,” 8 januar 2020. [Online]. Available: <https://mbs.edu.rs/mbsblog/sta-je-viralni-marketing/>.
- [11] R. Margaret, “Buzz marketing,” maj 2015. [Online]. Available: <https://searchcustomerexperience.techtarget.com/definition/buzz-marketing>.
- [12] V. š. m. b. MBS, “Gerila marketing,” 05 jun 2018. [Online]. Available: <https://mbs.edu.rs/mbsblog/gerila-marketing/>.
- [13] M. Jacob, “Word-of-Mouth Marketing: Building a Strategy That Really Works,” 1 jun 2020.. [Online]. Available: <https://www.yotpo.com/resources/word-of-mouth-marketing/>.

Kratka biografija:



Željka Timotić rođena je u Valjevu 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranila je 2021.god. kontakt: z.timotic22@gmail.com

MOTIVISANJE ZAPOSLENIH U OBRAZOVNOJ USTANOVI**MOTIVATION OF EMPLOYEES IN THE EDUCATIONAL INSTITUTION**

Tamara Nosović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast –MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA

Kratak sadržaj – Zadatak rada je da prikaže faktore motivacije za rad u obrazovnoj ustanovi. Rezultati istraživanja su pokazali veliku disperziju zadovoljstva i motivacije za rad u obrazovnoj ustanovi. Na osnovu rezultata istraživanja predložene su mere za povećanje zadovoljstva poslom zaposlenih u obrazovanju.

Ključne reči: motivacija, obrazovna ustanova, zadovoljstvo

Abstract – The task of the paper is to show the factors of motivation for work in an educational institution. The results of the research showed a great dispersion of satisfaction and motivation to work in an educational institution. Based on the results of the research, measures have been proposed to increase job satisfaction of employees in education.

Keywords: motivation, educational institution, satisfaction

UVOD

Pod motivacijom se podrazumeva predispoziciju zaposlenog da se ponaša na svrsishodan način kako bi se postigle specifične, nezadovoljene potrebe i podstakle volja za postizanjem i unutrašnja sila koja pokreće pojedince da ostvare organizacione ciljeve. Motivaciju treba definisati kao psihosomatski proces koji čoveka usmerava da se ponaša i reaguje na način koji mu pomaže da zadovolji određene neispunjene potrebe. Motivacija je proces pokretanja, usmeravanja i održavanja ljudskog ponašanja ka određenom cilju. Motivacija u organizaciji je jedno od najvažnijih pitanja za menadžere.

1. POJAM MOTIVACIJE I ZADOVOLJSTVA POSLOM

Proučavanjem motivacije bavili su se razni autori što je dovelo do toga da se u praksi formira više različitih definicija motivacije. Ipak sve ove definicije na sličan način opisuju motivaciju. Da bi se moglo pristupiti definisanju motivacije najpre je neophodno definisati motive pod kojim se podrazumevaju unutrašnji doživljaji-potrebe, kognicije i emocije koje energiziraju tendenciju približavanja ili izbegavanja određene osobe da se uključujući u neku aktivnost [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Leposava Grubić – Nešić.

Motivacija je zajednički pojam za sve interne faktore koji učvršćuju intelektualnu i fizičku energiju, podstiču i organizuju individualne aktivnosti, usmeravaju ponašanje i određuju mu intenzitet i trajanje [2].

Motivacija je traganje za onim što nedostaje ili što je neophodno osobi, odnosno težnja da se zadovolje potrebe. Može se razlikovati pet motiva koje svaki čovek nastoji da zadovolji, a to su [3]:

- fiziološke potrebe,
- potreba za sigurnošću,
- potreba za ljubavlju i pripadanjem,
- potreba za poštovanjem i samopoštovanjem,
- potreba za samoostvarenjem.

2. TEORIJE MOTIVACIJE**2.1 Teorije sadržaja**

Sadržajne teorije motivacije su orijentisane na utvrđivanje grupa potreba ili motiva koje utiču na ponašanje naglašavajući prvenstveno potrebe ljudi kao motivaciju za rad. Potrebe iniciraju želje čije zadovoljenje zahteva određene akcije da bi se postigao konačni cilj, zato je zadovoljenje potrebe. Sadržajne teorije su znatno starije od procesnih i počinju s teorijama instinkta, teorijama udovoljavanja organskim potrebama i teorijama spoljašnjih podsticaja.

Od novijih sadržajnih teorija motivacije najznačajnije su:

- teorija hijerarhije potreba
- teorija hijerarhije tri vrste potreba
- teorija motivacije postignuća
- teorija dva faktora
- teorija motivacije uloga.

2.1.1 Maslovljeva teorija hijerarhije potreba

Abraham Maslov razvio je teoriju motivacije koja je i danas veoma popularna u literaturi i menadžmentu.

Primena Maslovljeve teorije u savremenim preduzećima ima i ograničenja. Ona se ogledaju u tome da se veći broj potreba iz Maslovljeve hijerarhije ne zadovoljava u organizaciji niti kroz posao. Ovim ograničenjem treba dodati i to da je menadžeru često teško da otkrije koje su potrebe kod radnika zadovoljene i u kojoj meri.

2.1.2 ERG model

Teorija hijerarhije tri vrste potreba predstavlja složeniji i razrađeniji pogled i alternativu Maslovljeve teorije, a njen tvorac je Alderfer. Ovu teoriju čine tri bazična elementa prema kojima je inazvana teorija kao ERG teorija, a to su [4]:

- egzistencijalne potrebe su potrebe za hranom, vazduhom, vodom, platom, određenim beneficijama i radnim uslovima,
- potrebe za povezivanjem su ostvarane stavljanjem i održavanjem dobrih međuljudskih odnosa sa saradnicima, nadređenima, podređenima, prijateljima i porodicom,
- potrebe rasta su izražene namerom pojedinca da pronađe mogućnosti za jedinstveni lični razvoj, stvarajući kreativan ili produktivan doprinos poslu.

2.1.3 Teorija motivacije postignuća

Ova teorija diferencira tri vrste potreba koje ljudi zadovoljavaju u organizacijama. To su [5]:

- potrebe pripadanja,
- potrebe postignuća,
- potrebe moći.

Suština je ove teorije ističe ljudsku potrebu za postignućem, a to znači težnju za uspehom. Ta težnja je rezultanta delovanja dvaju sila - prva je želja za uspehom, a druga je želja da se izbegne neuspeh. Stoga je i motivacija uslovljena individualnom procenom verovatnosti postizanja uspeha ili neuspeha. Kakva će procena pri tome prevagnuti, zavisi prvenstveno o težini zadatka koji treba ostvariti.

Što je zadatak teži, veća je verovatnoća neuspeha, ali je i veća draž uspeha, i obrnuto: lakši zadatak sadržava veću verovatnoću ostvarenja, ali je zato manja draž tog uspeha. Osobe koje imaju snažnu potrebu za pripadnošću žude za skladnim odnosima sa drugima i potrebno im je da se osećaju prihvaćeno.

2.1.4 Teorija dva faktora

Hercberg je proširio Maslovljevu teoriju. On je razvio specifičnu teoriju radne motivacije. Hercbergovo istraživanje povezuje činioce na poslu sa motivacijom. Na osnovu rezultata, Hercberg je zaključio da postoje dve grupe činilaca: faktori higijene i motivatori.

Faktori higijene su spoljašnji u odnosu na proces rada sam po sebi. U njih spadaju: politika preduzeća, međuljudski odnosi, uslovi na radu, proces kontrole, plata itd. Njihovo prisustvo ne doprinosi povećanju zadovoljstva, ali sprečava nezadovoljstvo radnika poslom. Kad su odsutni, međutim, povećavaju nezadovoljstvo. Motivatori su imanentni samom procesu rada. U njih spadaju: priznanje za postignute rezultate u radu, interesovanje za posao kao takav, postojanje lične odgovornosti, mogućnost napredovanja itd. Pozitivno dejstvo ovih činilaca uvećava zadovoljstvo poslom i motiviše na još bolji rad. Njihovo odsustvo, ne vodi nezadovoljstvu poslom, bez njih rad može biti podnošljiv ali neće biti pozitivno motivisan [6].

2.1.5 Teorija motivacije uloga

Teorija motivacije uloga se temelji na proučavanju motivacije na konceptu u kojem se potrebe posmatraju s aspekta različitih tipova poslova, odnosno uloga i istražuje motivacijsku strukturu menadžera i stručnjaka. Uloga određuje motivaciju, što znači da je menadžerska motivacija određena njegovom ulogom jer ulaže rizik, znanje, veštine, menadžerska motivacija je određena ugovorom s kompanijom, dok je stručnjakova motivacija vezana uz razvoj svojih znanja, odnosno učenje, status među kolegama i sl.

2.2. Procesne teorije motivacije

Procesne teorije motivacije polaze od toga da ljudi nisu dovoljan faktor objašnjenja radne motivacije, te uključuju u analize i druge faktore, kao što su percepcije, očekivanja, vrednosti i njihove interakcije. One uspešno eliminišu glavni nedostatak sadržajnih teorija, a to je da ne mogu odgovoriti na pitanje zašto ljudi često u životu rade stvari koje im nisu drage, odnosno koje nisu u skladu s njihovim interesima i motivima.

Ono što je zajedničko svim procesnim teorijama motivacije su sledeće pretpostavke [7]:

- ljudi imaju različite potrebe, želje i ciljeve koje žele postići kroz svoj rad,
- ljudi procenjuju odnosno imaju različita očekivanja o mogućnosti da uspešno obave određene zadatke,
- ljudi imaju određena očekivanja da će obavljanje nekog zadatka rezultovati određenim željenim efektima,
- u svakoj pojedinačnoj situaciji motivacija za aktivnost je rezultat tih individualnih očekivanja i preferencija.

2.3. Tehnike unapredjenja motivacije zaposlenih

Tehnike kojima se može povećati motivacija su [8]:

- novčana stimulacija
- participacija
- poboljšanje kvaliteta života i uslova rada zaposlenih
- obogaćivanje i proširivanje posla.

Sistem nagrađivanja zaposlenih je deo politike, procesa i prakse neke organizacije koji je u skladu sa sposobnostima, doprinosima, kompetencijama i njihovom tržišnom vrednošću. Sistem nagrađivanja zaposlenih formuliše se u vidu finansijskih nagrada i beneficija

2.4. Faktori zadovoljstva poslom i merenje zadovoljstva zaposlenih

Na zadovoljstvo ne utiče samo veličina nagrade, već i koja se nagrada prima, odnosno, da li za uloženi trud radnik dobija one nagrade koje on ceni. Na primer, mladi kreativni inženjer u razvoju biće zadovoljan poslom, i pored male plate, ako na svom poslu ima mogućnost kreativnog rada, usavršavanja, učenja i napredovanja jer je to ono što on ceni na poslu.

Na ukupno zadovoljstvo poslom utiče zapravo nesklad ili odstupanje zadovoljstva od očekivanja u pogledu pojedinih aspekata posla, a ne visina zadovoljstva tim aspektima sama po sebi. Na primer, neko može biti nezadovoljan poslom iako ima visoku platu i zadovoljan je visinom plate, ako on i nema visoka očekivanja u pogledu visine same plate, već na primer, u pogledu mogućnosti napredovanja u karijeri.

3. ISTRAŽIVANJE MOTIVACIJE ZAPOSLENIH U SREDNJOJ ŠKOLI

Predmet ovog istraživanja jeste motivacija zaposlenih u srednjoj školi. Veoma je bitno da zaposleni budu motivisani, kako bi proces rada bio efikasan. Zaposleni su motivisani pod uticajem različitih faktora, a bitno je da se raznovrsnost tih faktora prouči, kao i način na koji oni deluju na zaposlene.

Cilj istraživanja je da prikaže u kojoj meri su zaposleni u okviru srednje škole zadovoljni i motivisani za rad. To je posebno važno kako bi se definisao pravi skup motivatora kojima se može delovati na zaposlene, u cilju ostvarenja višeg nivoa motivacije i obezbeđenja poželjnog radnog okruženja.

Postoji veliki broj teških i složenih zadataka koji se stavljaju pred menadžment ljudskih resursa. Budući menadžeri pored teorijskih znanja iz menadžmenta i motivacijskih tehnika moraju imati i znanje iz područja organizacije i psihologije. Pored toga, vrlo je važno da procene uspešnost zaposlenih, da nepristrasno ocenjuju i da zaposlenima omoguće njihov dalji razvoj i napredovanje.

Istraživanje se sprovodi uz pomoć ankete koja je prikazana u prilogu rada i ima 20 pitanja. Na anketu je odgovaralo 60 zaposlenih.

Hipoteze rada glase:

H0: Zaposleni u okviru srednje škole su motivisani za rad.

H1: Međuljudski odnosi su izvor motivacije zaposlenih u okviru srednje škole za rad.

H2: Uslovi rada su izvor motivacije zaposlenih u okviru srednje škole za rad.

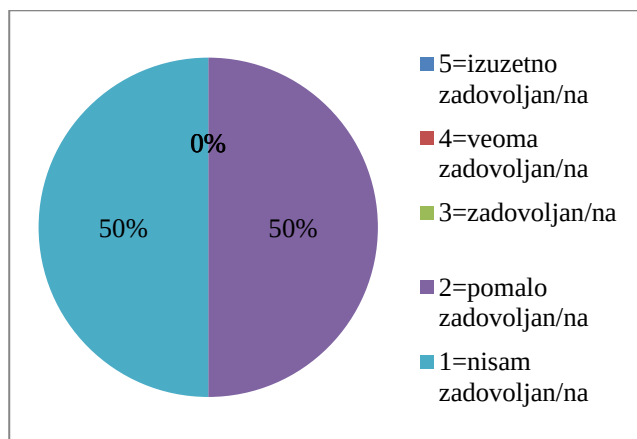
H3: Kreativnost je izvor motivacije zaposlenih u okviru srednje škole za rad.

U okviru ovog dela rada će biti prikazani rezultati ankete, analitičkim i grafičkim putem izdvojila sam jedno pitanje:

1. Šanse da napredujem na poslu

Tabela 1.

5=izuzetno zadovoljan/na	0	0%
4=veoma zadovoljan/na	0	0%
3=zadovoljan/na	0	0%
2=pomalo zadovoljan/na	30	50%
1=nisam zadovoljan/na	30	50%



Grafik 1: Odgovor na četrnaesto pitanje

Zaposleni nisu zadovoljni šansom da napreduju na poslu. Najveći broj zaposlenih smatra da su šanse za napredovanje izuzetno niske.

Retki su zaposleni koji napreduju u okviru prosvete, u smislu mesta koje zauzimaju na hijerarhijskoj lestvici. Napredovanja mogu da budu u smislu znanja, veština i sposobnosti, ali ona nisu često nagrađena niti cenjena, pa je to ono što demotiviše prosvetne radnike.

4. ZAKLJUČAK

Ne postoji idealan izbor tehnika motivacije, ali menadžeri imaju zadatak da dobro upoznaju saradnike i kreiraju koncepte motivacije koji će biti usklađeni sa konceptom ličnosti zaposlenih i njihovim potrebama. U skladu s tim se razvilo više motivacionih tehnika čiji je primarni cilj podstaći zaposlenog da efikasnije i efektivnije obavlja poslove koji su mu povereni. Sve motivacione tehnike moguće je podeliti na: materijalne kompenzacije i nematerijalne tehnike motivacije. U savremenim uslovima poslovanja menadžeri imaju na raspolaganju niz teorijskih i praksom potvrđenih istraživanja strategija motivacije ljudskih potencijala, kao što su finansijska stimulacija, obogaćivanje posla, participacija zaposlenih, fleksibilno radno vreme, priznanja i javne pohvale, usavršavanje, razvoj karijere i drugo. Motivisanje i adekvatno nagrađivanje postali su ključni zadaci i funkcije menadžmenta ljudskih potencijala, a presudan faktor u motivisanju jesu upravo menadžeri.

Motivisani zaposleni se identifikuju i vezuju uz organizaciju, zainteresovani su za pronalaženje rešenja organizacionih pitanja i problema, razvoj i uspešnost, zainteresovani su za kvalitet proizvoda i usluga, idoprinosu većoj proizvodnosti i radnoj uspešnosti.

Prema savremenom shvatanju upravljanja ljudskim potencijalom kroz motivaciju, smatra se da kvalitetan motivaconii sistem treba da zadovolji određene vrste ponašanja, na primer mora privući i zadržati najkvalitetnije ljude u poslovnom sistemu, umanjiti negativan uticaj manje sposobnih ili nekvalitetnih zaposlenih, treba da podstiče kreativnost i inovativnost, i time pridonese ostvarenju ciljeva i razvoja organizacije, a takođe mora da osigura identifikaciju i određeni stepen poistovećivanja zaposlenih s organizacijom, kao i njihovu zainteresovanost za njen stalni razvoj i uspešno poslovanje.

Jedan od najvećih problema motivacionih sistema je otpor samih radnika koji često ne veruju u sistem stimulativnog nagrađivanja, u njegovu objektivnost i pravednost. Zbog toga je najbitnije steći poverenje zaposlenih u sistem. Ljudi, njihove potrebe, motivacija i zadovoljstvo treba da postanu središte menadžmenta ljudskih resursa, s obzirom da se shvatilo da ljudski kapital predstavlja glavno oruđe konkurentne sposobnosti i prednosti na globalnom tržištu.

Postoje brojne motivacijske tehnike koje stoje na raspolaganju menadžerima. Preduzeća u kojima se shvatilo da je ljudski potencijal najbitniji činilac uspeha, uspešnija su od onih preduzeća u kojima loša uprava još nije shvatila značaj ljudskih potencijala i motivacijskih tehnika.

Na osnovu svega do sada navedenog dolazi se do zaključka da se radi o preduzeću koje ima uspostavljen sistem vrednosti, normi i pravila ponašanja, preduzeću koje vodi brigu o zaposlenima i istovremeno preduzeću koje je orjentisano i na tržište i na budućnosti koje se prilagođava promenama u okruženju. Zaposleni ovog preduzeća su uglavnom zadovoljni tehnikama koje menadžment primenjuje kako bi ih podstakao da efektivnije i efikasnije obavljaju postavljene zadatke i postižu veći nivo produktivnosti.

U daljem radu neophodno je raditi na poboljšanju i većoj implementaciji navedenih motivacionih tehnika kako bi rezultati poslovanja preduzeća koje je bilo predmet istraživanja bili još bolji i kako bi se zadržala i poboljšala konkurentska prednost na tržištu kako Republike Srbije tako i na međunarodnom tržištu. U budućem periodu se treba voditi mišlju da dobro motivisan i zadovoljan radnik postiže najbolje poslovne rezultate.

5. LITERATURA

- [1] Jokanović, D., Ključni aspekti motivacije zaposlenih u preduzećima Bosne i Hercegovine, Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment, Ekonomski fakultet, Banja Luka, 2015.
- [2] Bahtijarević-Šiber, F., Menadžment ljudskih potencijala, Golden marketing, Zagreb, 1999.
- [3] Džamić, V., Organizaciono ponašanje i korporativna kultura, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2016
- [4] Jovanović, M., Živković, M., Cvetkovski, T., Organizaciono ponašanje, Megatrend univerzitet, Beograd, 2003
- [5] Nićin, N., Menadžment ljudskih resursa, EUBD, Brčko, 2003
- [6] Herzberg, F., Mausner, B., Snyderman, B., The Motivation to Work, John Wiley, New York, 1959
- [7] Pajević, D., Psihologija rada, Liber, Beograd, 2006.
- [8] Miljković, S., Motivation of employees and behavior modification in health care organizations, Acta Medica Medianae, 2007.

Kratka biografija:



Tamara Nosović rođena je u Novom Sadu 1988. God.

Master studije na Fakultetu tehničkih nauka, Departman za Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment upisuje 2018. godine. Oblast interesovanja je menadžment ljudskih resursa. Odbrana master rada na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Menadžment ljudskih resursa sa temom Motivisanje zaposlenih u obrazovnoj ustanovi.

kontakt:tamaranosovic@live.com

**РАЗВОЈ ПЛМ ОКРУЖЕЊА НА ПРИМЕРУ КАЛУПА ЗА ИЊЕКЦИОНО
ПРЕСОВАЊЕ ЗА ДЕЗОБАРИЈЕРУ ПРИМЕРНОМ АРАС ИНОВАТОР 12 СОФТВЕРА**

**DEVELOPMENT OF PLM ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF INJECTION
MOULD FOR DISINFECTION BARRIER USING ARAS INNOVATOR 12 SOFTWARE**

Симона Марић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Кратак садржај – У раду је презентован развој ПЛМ окружења на примеру калупа за ињекционо пресовање за дезобаријеру коришћењем софтвера Арас Иноватор 12. Представљено је креирање делова и докумената, њихово повезивање, управљање саставницама, постављање циљева дизајна, приступ аутоматским извештајима, ручно објављивање и ревизија делова и докумената и процес управљања променама коришћењем брзог управљања променама у оквиру Арас ПЛМ софтверског решења.

Кључне речи: плм, управљање животним циклусом, менаџмент животног циклуса, производ, Арас, управљање производом, управљање променама

Abstract – The paper presents a development of PLM environment on the example of injection mould for disinfection barrier using Aras Innovator 12 software. Creation of parts and documents, their connection, management of BOMs, accessing automated reports, manual release and revision and process of Express Change Management in Aras PLM software solution are shown.

Keywords: PLM, lifestyle management, product, Aras, product management, change management

1. УВОД

Product Lifecycle Management, PLM, то јест управљање животним циклусом производа, представља истраживачку област која је усвојена од стране компанија. Ова истраживачка област је фокусирана на вођење "живота" производа интеграцијом информација, знања, појединаца и софтвера. Неопходност очувања интегритета података приликом увођења измена у производе представља изазов за компаније. Потребно је омогућити праћење ефеката измена у елементима производа и обезбедити ажурни приступ актуелној верзији документације о сваком производу.

Стварање, очување и складиштење информација о производима и активностима компаније представљају суштину управљања животним циклусом производа. Тако се осигурава брзо и лако проналажење, унапређење, дистрибуција и поновно коришћење података потребних за успешно спровођење дневних активности у предузећу.

Напомена:

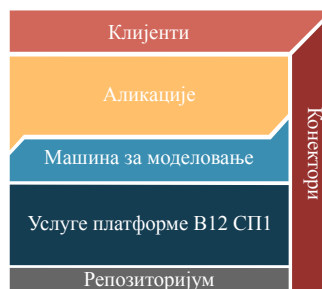
Овај рад је проистекао из мастер рада чији је ментор био др Зоран Анишић, ред. проф.

Управљање животним циклусом производа је сет систематских метода којима се теже контролисати информације о производу. Заснива се на идеји контролисања и управљања процесом креирања, манипулисања и бележења информација о производу. Основне функције система за управљање животним циклусом производа:

1. Управљање ставкама и документима
2. Управљање структуром производа
3. Управљање изменама
4. Интеграција различитих система

2. АРАС ПЛМ ПЛАТФОРМА

Софтвер Арас Иноватор је заснован на модуларној технологији која га чини флексибилним при задовољавању потреба пословања у различитим предузећима у тренутку инсталације, али и у будућности. Модели података, процеса и правила пословања су прилагодљиви различитим потребама компанија.



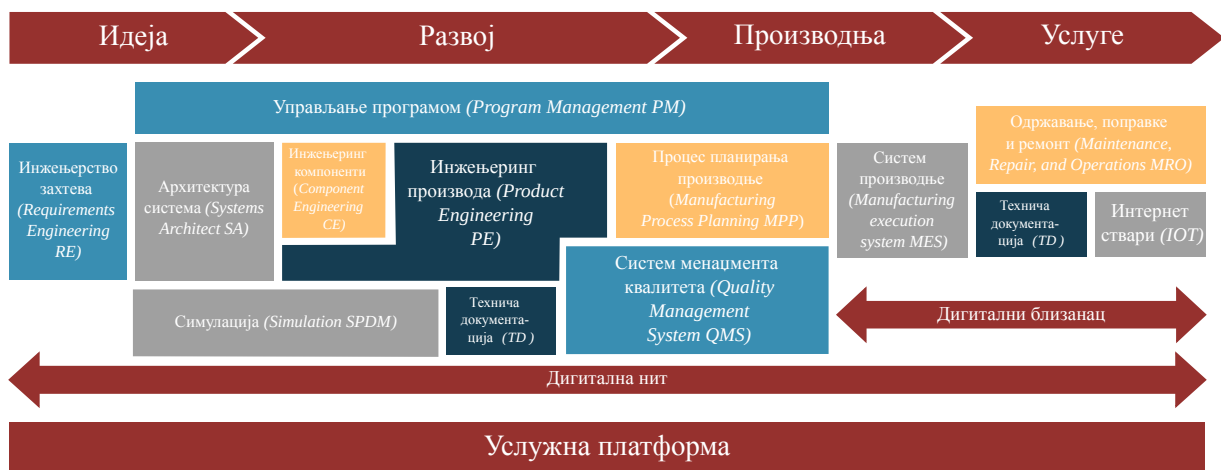
Слика 1 Преглед Арас платформе [3]

2.1. Предности Арас ПЛМ платформе

Услед напредовања дигиталних технологија, пословања и инжењерства, појавила се потреба за системом који је отворен - отворена архитектура Арас платформе се повезује са ауторским алатима и пословним системима, флексибилан – агилни процес имплементације, прилагодљив – прилагођени модели су у потпуности очувани током надоградњи и надоградив – раздвојени модели омогућавају слој услуга који се брзо и лако надограђује.

2.3. Апликације доступне на Арас ПЛМ платформи

У верзији Араса "из кутије" (out of the box version) су припремљене шаблонске апликације, једноставне за коришћење, или прилагођавање потреба предузећа. Такође, постоји могућност повезивања постојећих апликација, као и развој нових.



Слика 2. Пример Арас апликација кроз животно циклус [4]

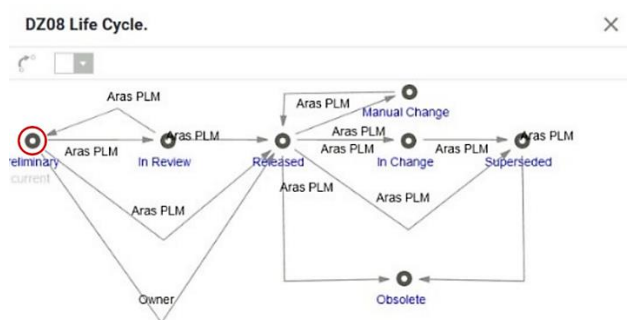
3. РАЗВОЈ ПЛМ ОКРУЖЕЊА ЗА КАЛУП ЗА ИНЈЕКЦИОНО ПРЕСОВАЊЕ ЗА ДЕЗОБАРИЈЕРУ

3.1 Инжењеринг производа

Инжењеринг производа обухвата читав животно циклус производа, од дизајна и испитивања, до пуштања и примене. Помоћу Арас инжењеринга производа, компанија може побољшати управљање спецификацијама, деловима и процесима инжењерских промена у циљу развијања бољих производа, истовремено смањујући трошкове проузроковане отпадом и прерадом.

3.2 Креирање новог производа

Животно циклус је низ стања, фаза, кроз које предмет пређе током свог постојања. Корисник са одговарајућим дозволама могу промовисати део у следеће стање након прегледа и завршетка задатка. У сваком стању могу бити другачије дозволе приступа за део.



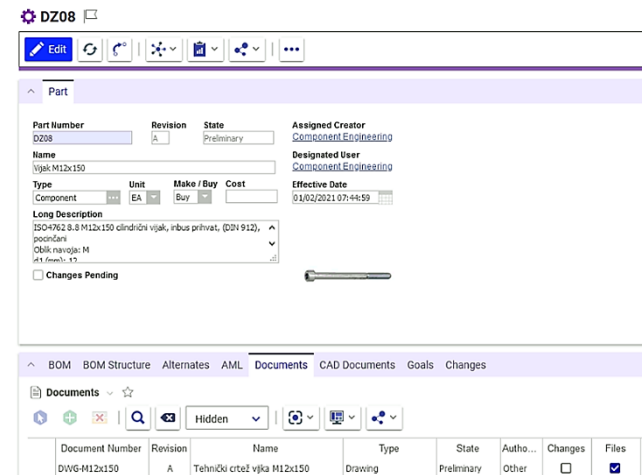
Слика 3 Преглед животног циклуса за део "DZ08" у прелиминарној фази

На дијаграму животног циклуса стрелице означавају прелазе између стања и идентификују улогу или идентитет корисника задуженог за управљање тим прелазом. Кориснички идентитет повезује се са одређеним корисницима на основу тога ко врши промоције у процесу тока рада.

3.3 Креирање новог документа и повезивање са одговарајућим делом

Документима као што су Microsoft Word датотеке у Иноватору се управља помоћу ставке типа документ. Стварна датотека се чува у Арас Иноватор трезору-у и придружује се ставци типа документ, који представља

контејнер датотеке. Ставка типа документ може имати више повезаних стварних датотека - на пример, можете сместити CAD датотеку заједно са прегледивом сликом датотеке, тако да корисници могу видети визуелни приказ датотеке, чак и ако немају CAD софтвер инсталирани на њиховим системима.



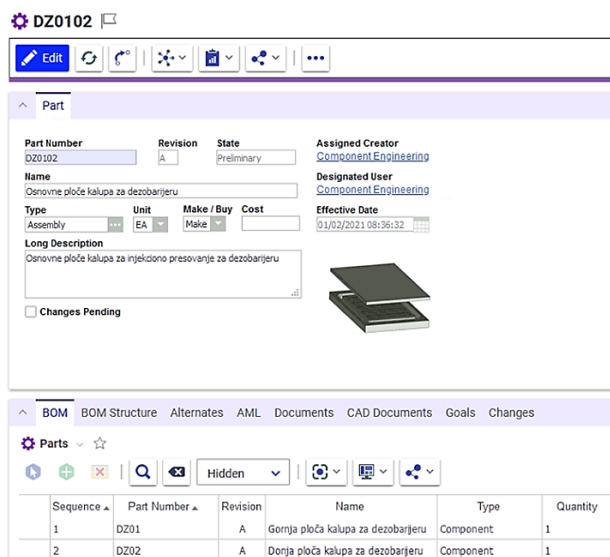
Слика 4 Део "DZ08" са повезаним цртежом ставка типа документ "DWG-M12x150"

Може се креирати, прегледати и управљати односима са ставкама типа документ на картици документи у оквиру формулара за део. Нови документ се може креирати и директно са картице документ. Овако креиран нови документ, аутоматски ствара се однос према ставци типа део.

3.4 Рад са саставницама

Било ком делу може бити придружена саставница, *Bills of Materials*, BOM, која садржи скуп повезаних делова типа: саставни део, склоп, материјал, софтвер, производ.

Креирање саставница подразумева дефинисање листе повезаних делова додавањем подређених делова ставкама родитељима. Било који део може бити родитељ, имати повезане подређене делове, као и дете другог дела, то јести бити укључено у саставницу надређеног дела. Ове конфигурације делова се називају склопови и подсклопови.



Слика 5 Део "DZ0102" сачуван, са додатим деловима децом "DZ01" и "DZ02" у саставници подскопа

Part Number	R...	State	Seque...	Quantity	Claimed By	Name
DZ0102	A	Preliminary	1	1		Osnovne ploče kalupa za dezobarijeru
DZ01	A	Preliminary	1	1		Gornja ploča kalupa za dezobarijeru
DZ02	A	Preliminary	2	1		Donja ploča kalupa za dezobarijeru
DZ03	A	Preliminary	2	2		Odstojna ploča kalupa za dezobarijeru
DZ04	A	Preliminary	3	1		Zadnja ploča kalupa za dezobarijeru
DZ05	A	Preliminary	4	1		Dizna kalupa za dezobarijeru
DZ06	A	Preliminary	5	1		Centrac kalupa za dezobarijeru
DZ07	A	Preliminary	6	4		Vodica kalupa za dezobarijeru
DZ08	A	Preliminary	7	4		Vjak M12x150

Слика 6 У оквиру таба "BOM Structure" могуће је прегледање подскопова и делова који припадају склопу "DZ00"

3.5 Додавање циљева дизајна

Циљ дизајна дефинише се трошковима или тежином. Вредности за сваки подређени део могу се затим користити из структуре спецификације дела за израчунавање трошкова надређеног дела.

Goal	Target	Estimated	Calculated	Actual	Comments
Cost	950.0000	950.0000		970.0000	€

Слика 7. Део "DZ01" са додатим циљевима за трошкове: циљна вредност, процењена вредност и стварна вредност производа; програм прихвата ствну вредност као најрелевантнију, и приказује је у прегледу производа; вредности су изражене у еврима

3.6 Стандардни извештаји

У оквиру Арас Иноватора, обезбеђени су стандардни извештаји. Они пружају: Преглед нивоа предмета за поједине делове на више нивоа, Извештај о збирној количини делова за саставницу који приказује списак свих делова и подскопова изабраног дела и израчунава израчану количину делова за сваку ставку у саставници, извештај о трошковима који приказује укупне трошкове и основу за трошкове, за циљеве дизајна назначене за сваку ставку дела, кружну референцу, која врши претраживање да ли се неки надређени део налази у саставници једног од његових подређених делова, што чини читав низ референци неупотребљивим.

Пружа извештај за откривање кружних референци у структури саставнице, ако постоје, и указује на то где се кружне референце јављају.

BOM Level	Part Number	Name	Quantity	Cost	Cost Basis
0	DZ00	Kalup za dezobarijeru	1	2702.0000	Calculated
1	DZ0102	Osnovne ploče kalupa za dezobarijeru	1	1960.0000	Calculated
2	DZ01	Gornja ploča kalupa za dezobarijeru	1	970.0000	Actual
2	DZ02	Donja ploča kalupa za dezobarijeru	1	990.0000	Actual
1	DZ03	Odstojna ploča kalupa za dezobarijeru	2	170.0000	Actual
1	DZ04	Zadnja ploča kalupa za dezobarijeru	1	240.0000	Actual
1	DZ05	Dizna kalupa za dezobarijeru	1	20.0000	Actual
1	DZ06	Centrac kalupa za dezobarijeru	1	10.0000	Actual
1	DZ07	Vodica kalupa za dezobarijeru	4	30.0000	Actual
1	DZ08	Vjak M12x150 Schachermayer	4	3.0000	Actual

Слика 8. Аутоматски генерисан извештај о трошковима за саставницу за склоп "DZ00"

3.6 Ручно издавање и ревизија делова и докумената

За ставке за које није потребан формални поступак промене, Арас Иноватор пружа могућност ручног објављивања и ревизије. Како би била могућа измена коришћењем алата за ручно објављивање, неопходно је да документ, CAD документ или део не буду ни у једном другом процесу промене, да ставка не буде закључана, да буде и даље у прелиминарној фази и корисник који врши ручну ревизију мора бити додељени креатор (Assigned Creator).

- Ручно објављивање, *Manual Release* – Животни циклуси документа и дела омогућавају додељеном творцу да ручно промовише нову ставку од прелиминарног до објављеног стања без формалног поступка прегледа.
- Ручна ревизија, *Manual Revision* – Додељени креатор може направити нову велику ревизију дела или документа без праћења формалног поступка промене. Да би ручно ревидирање ставке било омогућено, она не може бити процесу промена.

Након што је део у објављеној форми, додавање нових промена је омогућено креирањем нове ревизије.

3.7 Управљање променама

Арас Иноватор пружа различите приступе управљању промена, у складу са стандардима индустрије, али и прилагођене приступе управљању променама, омогућавајући организацијама да користе процес који одговара захтевима предузећа по питању нивоа сложености, контроле и ефикасности.

3.8 Брзо управљање променама - *Express Change Management*

Брзо управљање променама обухвата:

1. Брзи инжењерски налог за промену – *Express Engineering Change Order (ECO)*

Користи се за пуштање производа, повећавање ревизије, или брисање застарелих и замењених делова. *Express ECO* користи алат за извештавање – матрицу утицаја, која омогућава брз преглед утицај који ће промена имати на друге делове система у циљу доношења одговарајуће одлуке.

Матрица утицаја такође пружа сажет скуп опција која омогућава назначаване акција које ће бити преузе у вези са делом, али и његовим доловима-родитељима и деловима-децом на које акција утиче.

2. Инжењерски преглед докумената – *Express Engineering Document Review (EDR)*

Express EDR је процес промене који омогућава различите токове посла и тимске задатке за повезане документе и CAD документа који садрже спољне датотеке. *EDR* поступак је подпроцес *ECO* процеса.

3. Брзи налог за промену документа – *Express Document Change Order (DCO)*

Користи се за пуштање, ажурирање или брисање докумената и CAD докумената.



Слика 9 Животни циклус ECO-а

На матрици утицаја потребно је извршити аутоматски преглед свих ставки које ће бити промовисане; преглед ставки открива делове и документе који су под утицајем те ставке.

Након што су прегледани сви делови и документи под утицајем, спремни су за промоцију.

Item Number	Name	Revision	State	Sequence	Quantity	Unit	Item Action
0000	Kalup za dezobargeru	A	Preliminary			EA	Release
0001	Osnovne ploče kalupa za dezobargeru	A	Preliminary	1	1	EA	Release
0002	Gornja ploča kalupa za dezobargeru	A	Preliminary	1	1	EA	Release
0003	Donja ploča kalupa za dezobargeru	A	Preliminary	2	1	EA	Release
0004	Tehnološki crtež gornje ploče kalupa za ...	A	Preliminary	2	1	EA	Release
0005	Tehnološki crtež donje ploče kalupa za ...	A	Preliminary	2	1	EA	Release
0006	Specifikacije za čelik ISO 1.2312	A	Preliminary	2	1	EA	Release

Слика 10. За сваки део који је прешао преглед, мора бити одлучена акција, да ли ће бити промовисан или нека друга акција промене, или ће бити подешен на "None" што означава да ова промена не обухвата тај део

Workflow History Report					
Item: ECO-00001002					
Express ECO Workflow					
Started By: Lisa Andrews					
Started On: 28/01/2021 10:26:35					
Current Status is: Closed					
Completed On: 28/01/2021					
Activity	State	Assigned To	Completed By	How Voted	When
Submit ECO	Closed	Lisa Andrews	Lisa Andrews	Submit to Planning	28/01/2021 10:33:36
Planning	Closed	Lisa Andrews	Lisa Andrews	Start Work	28/01/2021 10:54:25
Draft Changes	Closed	Humberto Acevedo	Humberto Acevedo	Close Change	28/01/2021 10:59:03

Слика 11 Аутоматски генерисан извештај о току рада овог ECO-а, могу се видети акције које су предузете, ко их је извршио и када

4. ЗАКЉУЧАК

Управљање животним циклусом производа, то јест ПЛИМ, представља иновативну, поприлично нову методу корисну за управљање великим количинама информација. Глобална конкуренција, али и све сложенији производи који морају испуњавати све захтевније потребе тржишта представљају главне изазове данашњице за компаније из различитих индустрија.

Иако коришћење информационих технологије омогућава повећање ефективности, јављају се нови проблеми. На пример, при управљању информацијама о производу, системи пројектовања, коришћен CAD софтвер, али и софтвери помоћу којих се прегледају датотеке се веома разликују од компаније до компаније. То је један од проблема са којим се суочава предузеће "Алатгумапласт" д.о.о. чији је производ приказан у овом раду. За потребе креирања 3D модела предузеће контактира различите хонорарне инжењере пројектанте. Они пројектују компоненте за одређени пројекат у софтверу који најбоље познају и за који су специјализовани. Резултат неколико различитих типова датотека које предузеће поседује на својој локалној мрежи, који су међусобно некомпатибилни што креира проблем при отварању тих датотека, прослеђивању инжењеру који израђује програм за CNC машину, али и проблеми са прављењем измена уколико се врши реинжењеринг производа који је пројектовао инжењер са којим предузеће више не сарађује.

Такође, широка мрежа операција са великим бројем учесника који се баве комплексним производима осигурава значајан проток знања који се производи, чува и мора се контролисати. Током пројектовања 3D модела, до тренутка када купац одобри производњу одређеног производа, на креираном моделу се врши велики број измена. То значи да ће бити прослеђене многе верзије истог производа између инжењера, директора предузећа и купца од почетног до крајњег, одобреног модела. Уколико се са тим датотекама не поступа са много пажње, може доћи до проблема при одређивању која је финална верзија модела након неког времена.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] З. Анишић, *Развој и менаџмент производа у току животног циклуса*, Нови Сад, Србија: Факултет техничких наука, 2011.
- [2] Saaksvuori, A. Immonen, *Product Lifecycle Management*, Berlin Heidelberg, Germany: Springer-Verlag, 2008.
- [3] Aras *PLM Essentials Student Guide Version 12*, Andover, Massachusetts, USA: Aras Corporation, 2020.
- [4] *The Aras Platform*, Andover, Massachusetts, USA: Aras Corporation, 2019.

Кратка биографија:



Симона Марић је рођена 1996. године у Новом Саду. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Индустријско инжењерство – Пројектовање производних и услужних система је одбранила 2021. године. Контакт: simona.maric@protonmail.com

**ANALIZA PROGRAMA PODSTICAJA STRANIH DIREKTNIH INVESTICIJA U
REPUBLICI SRBIJI SA OSVRTOM NA REGIONALNU PRAKSU****ANALYSIS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT INCENTIVE PROGRAMS IN THE
REPUBLIC OF SERBIA WITH REFERENCE TO REGIONAL PRACTICES**

Saša Prica, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Na polju ekonomskog razvoja država, sve popularnija tema današnjice postaju strane direktne investicije. Privlačenje stranog kapitala u državu, za mnoge ekonomije predstavlja strateško pitanje i cilj daljeg razvoja. Sa tog aspekta, značajno je ispitati mehanizme (podsticaje za strana direktna ulaganja) kojima različite ekonomije pokušavaju privući investitore i na taj način napraviti pomake na polju nacionalne nezaposlenosti, priliva kapitala i uključivanja u svetske ekonomske tokove. Neki od glavnih vrsta podsticaja (državne pomoći) su: za otvaranje novih radnih mesta, za ulaganje u osnovna sredstva, poreske i carinske olakšice i dr. Regionalne ekonomije koje su sagledane u okviru rada podeljene su u dve grupe prema nivou razvijenosti u: [1] zemlje visokog dohotka i [2] zemlje višeg srednjeg dohotka. Cilj ovog rada jeste uporedno sagledavanje programa podsticaja za SDI u regionu i ocena usklađenosti programa Republike Srbije.

Ključne reči: strane direktne investicije, program podsticaja, subvencije, regionalna praksa

Abstract – In the field of country's economic development, foreign direct investments are becoming an increasingly popular topic. Attracting foreign capital to the country, for many economies is a strategic issue and a goal of further development. From that aspect, it is important to examine mechanism (incentives for foreign direct investments) by which different economies try to attract investors and thus make progress in the field of national unemployment, capital inflows and inclusion in world economic flows. Some of the main types of incentives (state aid) are: for job creation, for investment in fixed assets, tax and customs relief, etc. The regional economies considered in this paper are divided into two groups, according to their level of development: [1] high-income countries and [2] high-middle-income countries. The aim of this paper is a comparative review of FDI incentive programs in the region and the assessment of program of the Republic of Serbia.

Keywords: foreign direct investments, subsidy program, state aid, regional practice

1. UVOD

Ukoliko se posmatra sa mikroekonomskog aspekta može se reći da su investicije ulaganja koja karakteriše subjekat ulaganja (investitor), objekat ulaganja, cena ulaganja i rizik ulaganja.

Koncepcijski pristup investiranju posmatra investiranje kao proces donošenja stratejskih odluka kojima se utvrđuje raspodela ograničenih resursa na neki određeni period.

U domenu ovog rada investorima će se najčešće nazivati pravna lica koja dolaze iz inostranstva (drugih ekonomija) čije se poslovanje želi privući u zemlju koja obezbeđuje određene vrste podsticaja. Drugim rečima, govorićemo o investorima pravnim licima, najčešće nerezidentima.

2. STRANE DIREKTNE INVESTICIJE

Strane direktne investicije (SDI) spadaju u kategoriju međunarodnih transakcija realnih i finansijskih resursa između zemalja.

Prema metodologiji Eurostat-a, strane direktne investicije se definišu kao kategorija prekograničnih investicija gde rezident jedne ekonomije (direktni investitor) stiče kontrolu ili značajan stepen uticaja u kompaniji koja je rezident neke druge ekonomije. Kod ove vrste investicija, namere direktnog investitora su dugoročnog karaktera

Međunarodne investicije se najčešće klasifikuju u grupu stranih direktnih investicija kada direktni investitor poseduje 10% ili više glasačkih prava u kompaniji koja je predmet njegove investicije. Ovakav udeo investitoru omogućava da značajno utiče na poslovanje kompanije koja je predmet investicije, a što on inače ne bi mogao da ostvari.

Strane direktne investicije predstavljaju dugoročan plasman privatnog kapitala u inostranstvo i kao takvo javlja se postojanje dugoročnog interesa između investitora i kompanije u koju se investira.

Vlasništvo nad glasačkim pravima se može ostvariti kroz kupovinu postojećih kompanija (engl. „Brown field“) ili kroz osnivanje novih (engl. „Green field“). SDI se suštinski razlikuje od portfolio investicija gde investitor ne ostvaruje pravo značajne kontrole i uticaja na poslovanje kompanije, niti mu je to cilj, i on najčešće poseduje manje od 10% glasačkih prava.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Dušan Dobromirov.

2.1. Značaj stranih direktnih investicija

SDI su veoma snažan instrument za rast i razvoj, čiji je značaj danas dodatno povećan kroz ključnu ulogu koju imaju kao motor trgovine, putem globalnih lanaca vrednosti i kroz potrebu da se povećaju tokovi ulaganja za jačanje globalne ekonomije, otvaranje novih radnih mesta i promovisanje znanja i produktivnosti. Kroz različite nacionalne politike i međunarodne sporazume, većina zemalja teži da unapredi uslove za privlačenje investicija. Želja za privlačenjem „prave“ vrste SDI često navodi zemlje da se uključe u globalnu konkurenciju. Mnoge zemlje, regioni i države ili gradovi unutar zemalja osnovali su agencije za promociju investicija i usvojili su politike za podsticanje SDI, što obično uključuje i različite finansijske/fiskalne podsticaje.

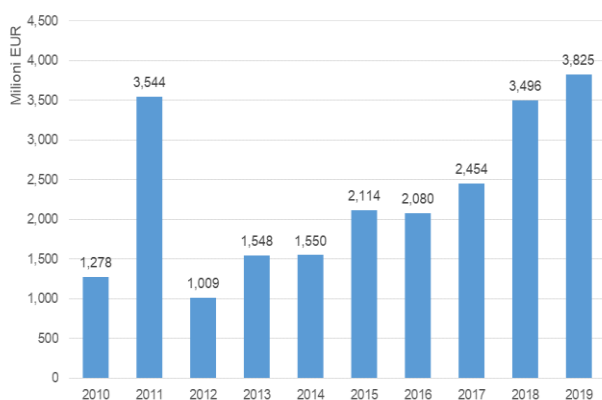
Vodene stanovištem da priliv stranog kapitala potencijalno može da dovede do toga da zemlja domaćin unapredi svoju industriju, kroz povećanje produktivnosti otvaranjem novih radnih mesta i transferom novih tehnologija i inovacija, čime utiče na rast i razvoj, privlačenje i olakšavanje SDI su prioritet politika zemalja u tranziciji i razvoju. U skladu sa ovim, Srbija kao zemlja u tranziciji, postavila je privlačenje SDI kao jedan od prioriteta koristeći i finansijske i druge podsticaje radi postizanja tog cilja.

3. STRANE DIREKTNE INVESTICIJE U REPUBLICI SRBIJI

Od uspostavljanja ekonomskih reformi Srbija je transformisana u jednu od glavnih lokacija za strane direktne investicije u Centralnoj I Istočnoj Evropi. U odnosu na 2012 godinu godišnji nivo stranih direktnih investicija se skoro učetvorostručio zaključno sa krajem 2019. godine kada je iznosio 3,825 milijardi evra.

Kada govorimo o generalnom trendu SDI u prethodnih nekoliko godina on je svakako zadržava rastuće tendencije.

Nivo stranih direktnih investicija u Republici Srbiji

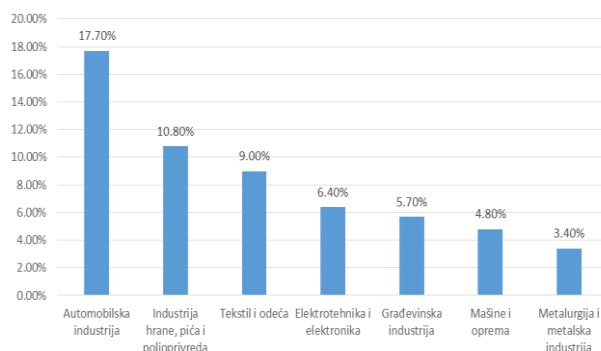


IZVOR: NARODNA BANKA SRBIJE

Kada je u pitanju struktura SDI svakako najveći deo projekata realizovan je sa zemljama Evropske Unije i to: Italija, Nemačka, Austrija i Slovenija. Ubedljivo najveći partner Srbije i prema broju projekata i prema vrednosti je Italija. Kada je reč o strukturi prema industrijama najzastupljenija je upravo automobilska industrija

(prerađivački sektor) dok je su sledeće dve industrije hrane, pića i poljoprivreda i tekstil i obuća.

Struktura SDI po industrijama i broju projekata



IZVOR: RAZVOJNA AGENCIJA SRBIJE (RAS)

4. PREGLED PROGRAMA PODSTICAJA U REPUBLICI SRBIJI

Osnovni zakonski akt kojim se uređuje opšti pravni okvir za ulaganje u Republici Srbiji je Zakon o ulaganjima („Sl. Glasnik RS“, br. 89/2016 i 95/2018). Pored pomenutog, zakon takođe uređuje i subjekte podrške ulaganjima za efikasno pružanju usluga ulagačima, obrazovanje i rad Saveta za ekonomski razvoj i osnivanje i rad Razvoje Agencije Srbije kao centralnog tela zaduženog za pomoć pri realizaciji investicionih projekata.

4.1. Dodela novčanih podsticaja

Kada je reč o maksimalno dozvoljenom iznosu sredstava, on se određuje u skladu sa propisima kojima se uređuju pravila za dodelu državne pomoći i kriterijumima po osnovu gorepomenute uredbe. Maksimalno dozvoljen iznos sredstava određen je prema veličini privrednih društava.

U domenu dodele novčanih podsticaja glavne grupe čine:

- Podsticaji za opravdane troškove bruto zarada za nova radna mesta i
- Podsticaji za opravdane troškove ulaganja u osnovna sredstva.

Posebno je prepoznata grupa **radno intenzivnih investicionih projekata**. U ovu grupu projekata spadaju investicije kojima se otvara najmanje 200 novih radnih mesta povezanih sa investicionim projektom, u roku predviđenom za realizaciju investicionog projekta.

4.2. Poreski podsticaji

Ova grupa podsticaja podrazumeva olakšice na porez na dobit, koju prema Zakonu o porezu na dobit moraju da plaćaju sva pravna lica koja ostvaruju profit.

Poreski obveznik koji uloži u svoja osnovna sredstva, odnosno u čija osnovna sredstva drugo lice uloži više od 1 milijarde dinara, a ta sredstva se koriste za obavljanje pretežne delatnosti (osnovne delatnosti društva) i koji na neodređeno vreme realizuje 100 novih radnih mesta, oslobađa se plaćanja poreza na dobit pravnih lica u periodu od 10 godina srazmerno tom ulaganju.

4.2. Carinske povlastice

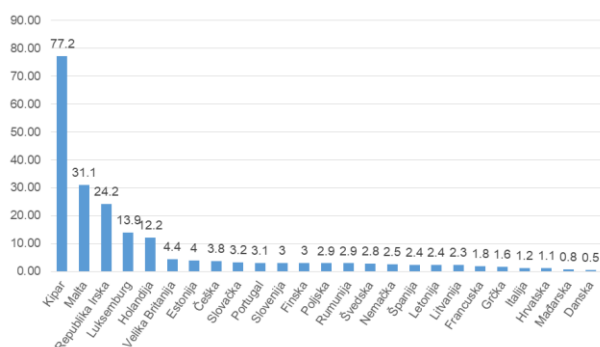
Uredbom o uslovima, načinu i postupku oslobođenja od carinskih i drugih dadžbina na uvoz opreme bliže se određuju uslovi, način i postupak oslobođenja od carinskih i drugih dadžbina na uvoz opreme ulagača, osim poreza na dodatu vrednost. Uvoz opreme koji predstavlja ulog ulagača koji je strano ili domaće pravno ili fizičko lice, je slobodan i oslobođen od plaćanja carine i drugih uvoznih dadžbina, osim putničkih motornih vozila i automata za zabavu i igre na sreću, pod uslovom da je oprema koju ulagač uvozi u skladu sa propisima kojima se uređuju zdravlje i bezbednost građana i zaštita životne sredine.

4.3. Drugi oblici državne pomoći

Ovde pre svega spadaju: [1] Razvoj infrastrukture [2] Slobodne carinske zone [3] Servis investitorima (Razvojna Agencija Srbije) [4] Međunarodni sporazumi o zabrani dvostrukog oporezivanja [5] Obuke zaposlenih u okviru Nacionalne službe za zapošljavanje.

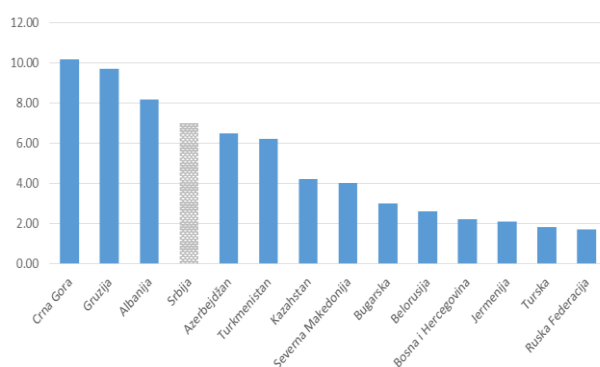
5. PREGLED PROGRAMA PODSTICAJA ZEMALJA REGIONA

SDI, neto prilivi (kao % BDP-a), godišnji proseki 2015-2019 - Zemlje visokog dohodka



IZVOR: SVETSKA BANKA

SDI, neto prilivi (kao % BDP-a), godišnji proseki 2015-2019 - Zemlje višeg srednjeg dohodka



IZVOR: SVETSKA BANKA

Iz pregleda neto priliva SDI za period 2015-2019. kao zaključak se nameće da manje bogate ekonomije više oslanjaju svoj ekonomski rast i razvoj na SDI nego bogatije, odnosno pregled donekle i identifikuje zemlje sa većom težnjom i željom za privlačenjem SDI koje su ujedno i međusobni konkurenti u tom cilju.

To je naročito izraženo posmatranjem šest zemalja Zapadnog Balkana od kojih 5/6 imaju udeo neto priliva u SDI u BDP-u veći od 4%. Iako po ovom parametru nije u samom vrhu, prema poslednjem izveštaju - IBM Global Locations Trends 2019, Bugarska zauzima 7 mesto na listi najbolje plasiranih zemalja po prosečnoj vrednosti radnih mesta po investicionim projektima. U svrhu rangiranja koristi se indikator koji dodeljuje vrednost svakom investicionom projektu u zavisnosti od sektora i vrste poslovne aktivnosti. Ovaj vrednosni indikator ocenjuje dodatnu vrednost i intenzitet znanja radnih mesta kreiranim kroz investicioni projekat.

Od zemalja EU iz kategorije visokog prihoda, osim zemalja koje su označene kao finansijski centri EU kao i oblasti povoljnog poreskog tretmana investitora, ističu se Estonija, Češka i Slovačka.

5.1. Regionalne zemlje visokog dohodka

Regionalne države koje su obuhvaćene analizom a spadaju u grupu zemalja visokog dohodka su: Hrvatska, Mađarska, Rumunija, Poljska, Slovenija, Češka i Slovačka.

5.2. Regionalne zemlje višeg srednjeg dohodka

Regionalne zemlje koje su obuhvaćene analizom a spadaju u zemlje višeg srednjeg dohodka su: Crna Gora, Severna Makedonija, Bugarska i Albanija.

6. UPOREDNI PREGLED GLAVNIH VRSTA PODSTICAJA

Uporednim pregledom moguće je doneti sledeće osnovne zaključke kada su u pitanju programi podsticaja obezbeđeni od strane zemalja regiona:

- Najbližiji po vrstama državnih podsticaja sa Srbijom su Republika Hrvatska i Severna Makedonija.
- Tri osnovne grupe podsticaja najčešće su prisutne kod svih analiziranih država: [1] Podsticaji za troškove bruto zarada za nova radna mesta, [2] Podsticaji za troškove ulaganja u osnovna sredstva i [3] Poreski podsticaji.
- Kada su u pitanju drugi oblici državne pomoći ono što se najčešće izdvaja jesu: treninzi i obuke koje delom subvencionise država i slobodne carinske zone (kroz koje se ostvaruje lakši promet robe i obezbeđene su dodatne grupe podsticaja u vidu poreskih olakšica, umanjenja carinskih nameta i dadžbina, slobodno uvoza i prometa robe unutar zone itd).
- Generalno posmatrano, kod zemalja visokog dohodka zastupljeniji su tipovi podsticaja koji se tiču razvoja visokotehnoloških industrija.
- Većina analiziranih država prepoznaje kao posebnu grupaciju ulaganja od posebnog značaja.

6.1. Komentar analize

Analizom referentnih zemalja utvrđeno je da većina njih razlikuje dve osnovne grupe novčanih podsticaja i to prvenstveno podsticaje koji trebaju da podstaknu novo zapošljavanje i podsticaje koji trebaju da podstaknu nove

investicije, pri čemu svaka od zemalja utvrđuje minimum tih vrednosti koji je potrebno ostvariti kako bi se ostvario uslov za novčane podsticaje. Minimum se vrlo često formira i prema industriji, pa je tako za tradicionalne prerađivačke industrije karakteristično da su ti minimalni uslovi dosta viši u odnosu na sektor usluga ili sektor inovativnih tehnologija, istraživanja i razvoja. Srbija u tom kontekstu ima dosta dobro izrađen mehanizam minimalnih kriterijuma, postavljen relativno nisko u odnosu na ostale, što daje mogućnost da predmet direktnih finansijskih podsticaja budu i manje investicije. Niže postavljen kriterijum ulaganja će naročito biti važan u budućnosti, jer je vrlo izvesno da će se kao posledica zdravstvene krize izazvane Korona virusom stvoriti uslovi za usporavanje globalnih ekonomskih kretanja, pa time i obima stranih direktnih investicija, pa se tako očekuje i da ostale regionalne zemlje snize svoje kriterijume ulaganja u narednom periodu, kako se „borba“ za strane investitore bude intenzivirala.

Većina zemalja takođe vrši klasifikaciju projekata prema veličini i u većini slučajeva postoji kategorija posebnih i strateški važnih projekata ali i onih radno intenzivnih koji mogu biti podržani većim obimom podsticajnih sredstava.

7. ZAKLJUČAK

Strane direktne investicije u svojoj suštini predstavljaju dugoročan plasman privatnog kapitala u inostranstvo i kao takvo javlja se postojanje dugoročnog interesa između investitora i kompanije u koju se investira.

Bilo da je reč o greenfield investiciji, brownfield, joint venture ili bilo kom drugom obliku investicije očigledno je da su strane direktne investicije najsigurniji put ka prilagođavanju globalnim promenama i najvažniji aspekt u oceni dokle je zemlja stigla na tom putu.

Sveobuhvatna analiza ukazuje da Srbija ima dobre i sveobuhvatne mehanizme za privlačenje stranih direktnih investicija, kao i da je Srbija bila u tome vrlo uspešna u prethodnom periodu, što je ujedno doprinelo i smanjenju visoke stope nezaposlenosti.

Evidentno je da je dosadašnja politika privlačenja stranih direktnih investicija bila fokusirana na tradicionalne, kapitalno zahtevne industrije, gde su niži operativni troškovi uključujući i ljudske resurse i njihovu dostupnost kao i konkurentan sistem podsticaja, bili jedan od osnovnih prednosti ulaganja u Srbiju. Ekonomska kriza koja se očekuje kao posledica pandemije Korona virusa uticaće na značajan pad tražnje za tradicionalnim proizvodima (automobili i slično) što će u velikoj meri promeniti strukturu potencijalnih stranih direktnih investitora. Ta struktura će više biti orijentisana ka modernim tehnologijama, istraživanju i razvoju, pronalasku i komercijalizaciji novih tehnologija i rešenja. S tim u vezi je potrebno postojeći mehanizam za privlačenje direktnih stranih investicija dodatno razviti u delu podsticanja tehnološki naprednijih rešenja, kao što je to navedeno u pojedinim zemljama u regionu.

8. LITERATURA

- [1] Anđelić, G. (2004). Privatni i institucionalni investitori kao učesnici na finansijskom tržištu. Beograd: Udruženje banaka Srbije.
- [2] Anđelić, G., & Đaković, V. (2017). Osnove investicionog menadžmenta. Novi Sad: FTN Izdavaštvo.
- [3] Bogojević Arsić, V. (2005). Korporativne finansije. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
- [4] Ćosić, I., Grubić-Nešić, L., & Kirin, S. (2006). Istraživanje individualnih potencijala za donošenje odluka. Subotica: Ekonomski fakultet.
- [5] Filipović, S., & Petrović, F. (2015). Pozicioniranje privrede u globalnom ekonomskom okruženju. Beograd: Ekonomski institut.
- [6] Francis, J. (2004). Investments: Analysis and Management. New York: McGraw-Hill.
- [7] Gnjatović, D. (2002). Osnovi makroekonomije. Kragujevac: Ekonomski fakultet.
- [8] Marić, B. (2004). Upravljanje investicijama. Novi Sad: Fakultet za preduzetni menadžment.
- [9] Marić, B. (2008). Upravljanje investicijama. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
- [10] Ristić, Ž. (2004). Tržište kapitala - teorija i praksa. Beograd.
- [11] Štiglic, D. (2004). Globalizacija i dvojbe koje izaziva. Zagreb: Algoritam.
- [12] Udruženje banaka Jugoslavije, E. i. (1981). Priručnik za planiranje investicijskih projekata. Beograd: Privredna štampa.
- [13] Žugić, J. (2012). Strane direktne investicije: u praksi tranzicijskih država. Podgorica: Univerzitet Mediteran.

Kratka biografija:



Saša Prica rođen je u Novom Sadu 1996. god. Od 2015. godine studira na Fakultetu tehničkih nauka. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranio je 2020.god.

Kontakt: prica.sasa96@gmail.com

ISTRAŽIVANJE ASPEKATA PROMENA PROIZVODNIH SISTEMA PRELASKOM NA INDUSTRIJU 4.0**RESEARCH OF ASPECTS OF CHANGES IN PRODUCTION SYSTEMS DUE TO TRANSITION TO INDUSTRY 4.0**

Jelena Puzigaća, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Predmet rada jeste sagledavanje i opis promena i napretka kroz istoriju industrijskih revolucija, sa fokusom na opis tehnologija koje se trenutno koriste u industriji 3.0 i predstavljanje tehnologija koje počinju da se pojavljuju i razvijaju se u okviru industrije 4.0, uz kreiranje idejnog rešenja faza implementacije pomoću dijagrama toka.

Ključne reči: Industrija 4.0, industrijska revolucija

Abstract – The subject of the paper is to review and describe changes and progress through the history of industrial revolutions, with a focus on describing technologies currently used in Industry 3.0 and presenting technologies that are beginning to emerge and develop within Industry 4.0, including creation of a conceptual solution of the implementation phases using flow diagram.

Keywords: Industry 4.0, industrial revolution

1. UVOD

Prva industrijska revolucija započela je oko 1750. godine u Engleskoj i trajala je narednih sto godina. Najvažniji izumi koji su proistekli iz ovog perioda su parna mašina i nove mašine za proizvodnju tekstila. Nakon toga je započeo period druge industrijske revolucije koji je bio dominantan prvenstveno u Americi, i trajao je do 1940. godine. U ovom periodu došlo je do pronalaska novih izvora energije u vidu motora sa unutrašnjim sagorevanjem, a kasnije i struje. Pronalazak novih izvora energije u toku ova dva perioda, omogućio je niz novih promena u oblasti proizvodnje, transporta i komunikacije. Proizvodnja je napredovala od potpuno manuelnog rada ka mašinskoj proizvodnji, i kasnije se razvila u proizvodnju u fabrikama. Glavni izum ovog perioda vezan za proizvodnju bila je pokretna traka. Izgrađene su pruge, a ubrzo nakon toga pojavili su se i parobrodi. Automobili su ubrzo postali novi vid prevoznog sredstva, a omogućen je i vazdušni transport. Omogućena je komunikacija pomoću telegrafa i telefona. Pojava kompjutera i interneta označila je početak treće industrijske revolucije u drugoj polovini 20. veka. Za razliku od ranije osmišljenih mašina koje su obezbedile pomoć i odmenile čoveka u fizičkom radu,

kompjuteri su imali mogućnost da donekle zamene čoveka u umnom radu zbog mogućnosti računanja i obrade velike količine podataka u kratkom vremenu. Karakteristično za period treće industrijske revolucije jeste široka primena elektronike, upravljanje mašinama pomoću kompjutera i automatizacija procesa rada [1]. Promene koje se očekuju u narednom periodu industrijske revolucije, a koje će znatno promeniti način proizvodnje su:

- Sajber-fizički sistemi (Cyber Physical Systems – CPS), koji se zasnivaju na dubokoj povezanosti mašine i softvera koji se koristi za kontrolu rada, podešavanje i upravljanje mašinom, i omogućavaju njihov autonoman rad uz minimalno učešće čoveka
- Internet stvari (Internet of Things – IoT), kao novi način povezivanja fizičkih uređaja koji u svom radu koriste razne softvere, senzore i tehnologije, i omogućava njihovo povezivanje i brzu razmenu podataka i informacija pomoću interneta
- Razvoj internet mreže i informaciono-komunikacionih tehnologija (ICT),
- Veštačka inteligencija (Artificial Intelligence – AI),
- Tehnologije virtuelne (Virtual Reality - VR) i proširene realnosti (Augmented Reality – AR), i
- 3D štampa (3D printing).

Pored razvoja novih tehnologija, očekuju se i znatne promene u načinu rada i organizaciji rada.

2. TEHNOLOGIJE INDUSTRIJE 4.0**2.1. Promene proizvodnih tehnologija**

U periodu treće industrijske revolucije razvile su se razne tehnologije i metodologije koje su značajno uticale na proizvodnju. Obeležja ovog perioda su razvoj automatizacije, primena robota u proizvodnji, korišćenje SCADA sistema za upravljanje i nadzor, računarom podržan dizajn i proizvodnja (CAD/CAM), RFID sistemi, reverzibilno inženjerstvo, i primena Lean metodologije za unapređenje procesa uz smanjenje gubitaka.

U periodu četvrte industrijske revolucije takođe su se razvile različite nove tehnologije koje će znatno uticati na sve aspekte proizvodnog sistema. U nastavku će biti više reči o njima.

2.2. Big data

Big data, ili u prevodu „Veliki podaci“, predstavljaju generisanu ogromnu količinu podataka koja postoji, i koja se konstantno proširuje. Od trenutka pojave interneta,

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević, red. prof.

dostupnost i količina podataka koja nastaje i koja se deli je naglo počela da raste, i od tada se novi podaci stalno dodaju. Ovi podaci se definišu pomoću šest karakteristika, koje se još nazivaju i 6V, po uzoru na engleske nazive: 1) Količina (Volume), 2) Brzina (Velocity), 3) Raznovrsnost (Variety), 4) Tačnost (Veracity), 5) Vrednost (Value) i 6) Varijabilnost (Variability). Svi podaci koji se se prikupljaju i skladište, mogu se podeliti u tri oblika: strukturirani, nestrukturirani i delimično strukturirani podaci. Ovakvo ogromnu količinu podataka nije moguće obraditi pomoću običnih računara, već je potrebno koristiti internet servere koji imaju veći potencijal obrade, i mnogo veću memoriju.

Ovakvi serveri zovu se „Oblak“ ili „Cloud“, a obrada podataka u njemu naziva se „Cloud computing“. Koraci koji bi trebalo da se prate prilikom postavljanja i početka korišćenja sistema velikih podataka su: 1) Postavljanje strategije za korišćenje velikih podataka, 2) Identifikovati izvore velikih podataka, 3) Prikupljanje i upravljanje podacima, 4) Analiza prikupljenih podataka i 5) Donošenje odluka na osnovu prikupljenih podataka [2].

2.3. Internet stvari (Internet of Things - IoT)

Internet stvari (Internet of Things - IoT) podrazumeva povezanost velikog broja različitih uređaja pomoću interneta, čime je omogućeno deljenje podataka između njih, bez obzira na to na kojoj udaljenosti se oni nalaze. Na ovaj način razni uređaji mogu da primaju i dele podatke mnogo većom brzinom, i to bez učešća čoveka u procesu. Za ovakve uređaje, koji poseduju neophodne senzore pomoću kojih vrše prikupljanje informacija, i u koje je ugrađena određena vrsta inteligencije po kojoj rade, kaže se da su „pametni uređaji“.

Pametni uređaji mogu da nauče i predvide akciju koju je potrebno uraditi, na osnovu zadatih inputa od strane čoveka, ili prikupljenih podataka preko drugih uređaja. Ovaj vid komunikacije se naziva i machine-to-machine (M2M), zbog samostalnog prenosa podataka između mašina. Povezanost uređaja preko interneta može doneti različite benefite u industrijskim procesima, kao što su veća fleksibilnost, efikasnost, brže prikupljanje informacija i donošenje odluka [2].

2.4. Cyber-physical Production Systems (CPPS)

Sajber-fizički sistemi (Cyber-physical Systems - CPS) zasnivaju se na međusobnoj povezanosti fizičkih sistema pomoću interneta, pri čemu oni za svoj rad koriste podatke koji su u sklopu velikih podataka dostupni na internetu.

Preduslov za nastanak sajber – fizičkih sistema bio je razvoj računara, razvoj informaciono – komunikacionih tehnologija, razvoj veštačke inteligencije, pojava pojma velikih podataka i interneta stvari. Sajber-fizički proizvodni sistemi (Cyber-physical Production Systems - CPPS) predstavljaju sajber-fizičke sisteme koji se koriste u proizvodnji. Ovaj način povezanosti i komunikacije omogućava značajan nivo autonomije tehnoloških sistema u njihovom radu, jer koristeći dostupne internet podatke, i uz primenu odgovarajuće veštačke inteligencije, mašine same mogu da vrše analizu i donose odluke. Sajber-fizički proizvodni sistemi mogu se opisati kao sistemi koji koriste senzore za prikupljanje podataka koji nastaju u proizvodnim procesima, analiziraju podatke i

komuniciraju sa drugim uređajima koristeći veštačku inteligenciju i internet, i samostalno vrše podešavanja i upravljanje izvršnim elementima. Sajber-fizički proizvodni sistemi obezbeđuju decentralizovanu kontrolu proizvodnih procesa, koja ujedno predstavlja i jednu od važnih karakteristika industrije 4.0 [2].

2.5 Digitalni modeli proizvodnih sistema (Digital twins)

Uz korišćenje sajber-fizičkih proizvodnih sistema, potrebno je kreirati digitalne modele koji će predstavljati realne fizičke sisteme prisutne u proizvodnji. Ovakvi modeli nazivaju se digitalni blizanci jer treba u digitalnoj formi da predstavljaju i opišu delovanje fizičkih sistema, uz težnju ka tome da oni budu što sličniji ili isti. Prilikom modelovanja, treba voditi računa o tome da se predstavljaju svi fizički sistemi koji su međusobno povezani i da se na određeni način opišu sve interakcije koje između njih postoje. Još jedan od uslova je da se obezbedi preslikavanje svih promena stanja iz realnosti u digitalni model, što se postiže povezivanjem i prenošenjem podataka preko odgovarajućih senzora.

Na ovaj način je olakšano praćenje svih dešavanja u realnom sistemu preko virtuelnog modela, i uočiti promene u realnom vremenu. Pomoću digitalnih modela moguće je planirati proizvodne procese pre nego što se započne proizvodnja u realnosti [3].

2.6 Peta generacija mobilne komunikacije - 5G

Od 1980-ih godina, mobilne komunikacije su doživele promene od 1G do 4G uz napredak svake decenije, a trenutno je u toku prelazak na petu generaciju mobilne komunikacije, koja treba da obezbedi bolje povezivanje uz minimalno kašnjenje prilikom prenosa. 5G je standard sledeće generacije interneta, koji u industriji 4.0 treba da omogućiti tehničku podršku u aplikacijama zasnovanim na veštačkoj inteligenciji.

Ovakav internet treba da obezbedi ultra pouzdanu komunikaciju sa malim kašnjenjem (Ultra-Reliable Low-Latency Communication – URLLC), poboljšani mobilni širokopojasni pristup (enhanced Mobile Broadband - eMBB) i masivnu mašinsku komunikaciju (massive Machine-Type Communications - mMTC) [5].

2.7 Veštačka inteligencija

veštačka inteligencija u okviru Industrije 4.0 treba da obezbedi ostvarenje takozvane „pametne proizvodnje“ u kojoj mašine poseduju određenu vrstu veštačke inteligencije, pomoću koje mogu da obrađuju veliku količinu podataka i na osnovu prethodno definisanih pravila donose odluke, i preduzimaju određene akcije. Ovim se postiže veći stepen automatizacije, smanjuje se potreba prisustva čoveka, i ubrzavaju se procesi.

Tehnološki sistemi u proizvodnji koji rade na principu veštačke inteligencije treba da imaju sposobnost nadgledanja, analiziranja, i provere podataka i parametara koji se mere, kako bi na osnovu toga mogli da donose odluke o tome koje akcije je potrebno izvršiti.

Primena veštačke inteligencije je neizbežna u tehnologiji industrije 4.0 koja obuhvata brz prenos i obradu ogromne količine podataka, povezanost i komunikaciju između mašina i proizvoda, i reakciju u realnom vremenu [4].

2.8 Virtuelna i proširena realnost

Virtuelna realnost (Virtual reality – VR) predstavlja simulaciju stvarnog ili imaginarnog okruženja pomoću računara, a proširena realnost (Augmented reality – AR) omogućava dodavanje određenih simuliranih delova u realno okruženje. Oblasti primene sistema virtualne i proširene realnosti u proizvodnji mogu biti veoma široke, i uključuju primenu u razvoju i dizajnu proizvoda, programiranju robota, planiranju fizičkog rasporeda mašina, preventivnom održavanju, korišćenju CNC mašina, obukama za procese montaže i u logističkim procesima [2].

2.9 Primena 3D štampača – 3D printing

3D štampa predstavlja jedan vid proizvodnje prilikom kojeg se proizvod štampa na osnovu postojećeg 3D digitalnog modela. Ovaj način proizvodnje se naziva još i aditivna proizvodnja (Additive Manufacturing), jer se za razliku od većine drugih procesa obrade i proizvodnje, proizvod kreira dodavanjem materijala u slojevima. Materijali koji se najčešće koriste su različiti oblici plastike ili metala. Pomoću 3D štampača moguće je proizvesti proizvod različitih kompleksnih oblika, za relativno kratko vreme. U poređenju sa procesima livenja koji se takođe koriste za dobijanje kompleksnijih delova, proces 3D štampanja je jeftiniji, ne zahteva izradu kalupa i naknadnu obradu površina radi postizanja odgovarajućeg kvaliteta. Zbog ovakvih karakteristika, 3D štampa je pogotovo pogodna za izradu prototipa ili jedinstvenih delova po želji kupca [2].

2.10 Bežična automatizacija

Primena bežičnih tehnologija za povezivanje u industrijskim automatizovanim sistemima donosi određene prednosti kao što su brži prenos podataka, veća pouzdanost, fleksibilnost, produktivnost i eliminacija potrebe za korišćenjem kablova. Mreža bežično povezanih senzora (Wireless Sensor Network - WSN) predstavlja mrežu senzora koji se u proizvodnji koriste za nadgledanje i prikupljanje podataka, i imaju sposobnost da komuniciraju i razmenjuju informacije uz bežičnu povezanost. Kada je u pitanju opseg mreže, mogu postojati bežične LAN (Local Area Network) mreže ili bežične WAN (Wide Area Network) mreže koje imaju velike širine opsega. Ovakve mreže koje se koriste u industrijskim postrojenjima dobile su naziv industrijske mreže bežično povezanih senzora (Industrial Wireless Sensor Network – IWSN). Kako bi ovakva komunikacija bila moguća, bežični uređaji koji čine ove mreže moraju biti opremljeni senzorima, baterijom, radiom, memorijom i moraju imati mogućnost obrade podataka [6].

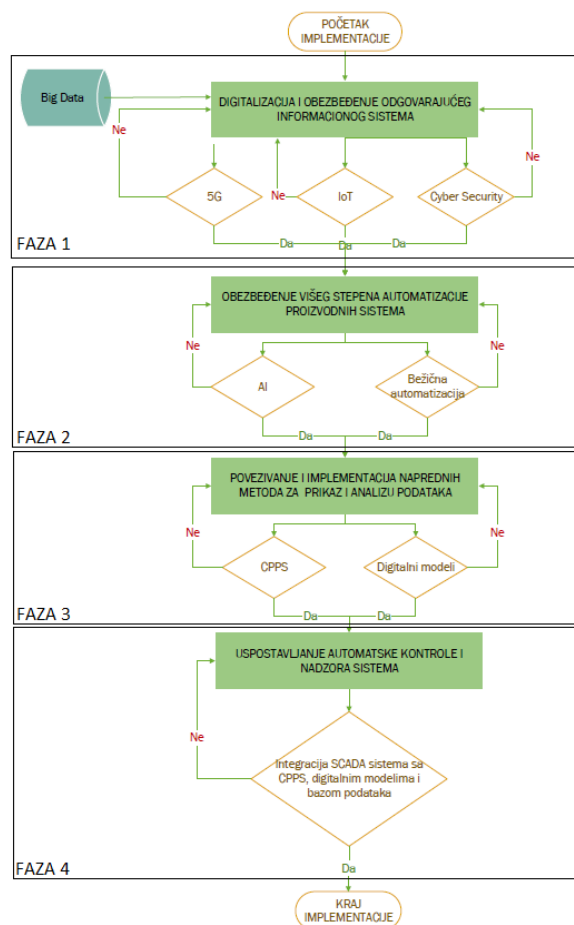
2.11 Sigurnost podataka u industriji 4.0 – Syber security

U industriji 4.0 koja podrazumeva povezanost i razmenu ogromne količine podataka preko interneta, sigurnost podataka je veoma bitna stavka. Uz korišćenje ovakvih tehnologija znatno se povećava rizik od napada hakera i pojavljivanja industrijske špijunaže. Ovo znači da će prilikom implementacije naprednih internet tehnologija u sklopu industrije 4.0, biti potrebno osigurati da su mreže koje se koriste izolovane i zaštićene, uz korišćenje odgovarajuće enkripcije.

3. FAZE IMPLEMENTACIJE INDUSTRIJE 4.0

Aktivnosti koje je potrebno uraditi kako bi se izvršio prelaz sa industrije 3.0 na industriju 4.0 mogu se podeliti u četiri faze implementacije.

U prvoj fazi je neophodno obezbediti digitalno opisivanje, prikazivanje i praćenje svih procesa koji se u proizvodnom preduzeću odvijaju, druga faza treba da obuhvati horizontalnu integraciju automatizovanih mašina koje se koriste u proizvodnji, u trećoj fazi se omogućava vertikalna integracija i povezivanje procesa unapređenim metodama razmene podataka, i konačno, cilj četvrte finalne faze jeste postizanje automatske kontrole i nadzora proizvodnih procesa [2].



Slika 1. Dijagram toka faza implementacije Industrije 4.0

4. PRIMERI PRIMENE TEHNOLOGIJA INDUSTRIJE 4.0

4.1 Sistem za automatsku identifikaciju

Automatic Identification System (AIS) predstavlja sistem za unapređeno automatsko praćenje (traceability) komponenti i proizvoda, na osnovu njihovih karakterističnih oznaka. Prednost korišćenja ovakvog sistema je kreiranje baze podataka koja sadrži informacije o trenutku u kojem je određen proizvod proizveden, i o tome koje komponente se u njemu nalaze. Kada je reč o pojedinačnim komponentama, najčešće se prate one komponente koje imaju veliki uticaj na kvalitet i osnovnu funkcionalnost proizvoda. Za ove komponente moguće je pratiti i zapisivati rezultate određenih testova, ukoliko one prolaze kroz test u toku proizvodnje. Prednost ovakvog načina

praćenja je mogućnost provere i analize uočenog nedostatka ukoliko dođe do reklamacije od strane kupca.

4.2 3D štampanje

U kompaniji Grundfos, tehnologija 3D štampe se koristi za izradu raznih plastičnih delova manjih dimenzija. U ove delove najčešće spadaju različiti jednostavni alati koji se koriste u sklopu procesa montaže na liniji, razni delovi prilagođeni specifičnim potrebama na određenim delovima opreme, ili delovi koje je moguće nabaviti eksterno, ali je isplativije i brže napraviti model i po potrebi ga odštampati na štampaču. Takođe, 3D štampač se koristi i za izradu prototipova pojedinih alata, kako bi se proverila njegova funkcionalnost i uočili mogući nedostaci pre nego što se pređe na izradu.

4.3 Praćenje proizvodnje u realnom vremenu

Pomoću aplikacije kao što je *Blackbird*, koja služi za prikupljanje podataka koji se generišu u proizvodnji u realnom vremenu, moguće je značajno unaprediti kvalitet i analizu podataka, a samim tim je obezbeđeno donošenje ispravnijih odluka i akcija. Moguće je pratiti podatke kao što su broj proizvedenih komada, trajanje i uzroci zastoja, količinu i uzroke škarta/dorade i efikasnost opreme.

4.4 VR Cell i virtuelna poseta

VR (Virtual Reality) Cell predstavlja prostoriju koja je izgrađena za potrebe korišćenja VR tehnologije za obuku operatera za procese montaže u kojima će kasnije učestvovati na proizvodnim linijama, i za učenje pravila ponašanja prilikom boravka u fabrici. Takođe, koristi se i robot pomoću kojeg je moguća virtuelna poseta fabrici iz bilo kog dela sveta.

4.5 Vision sistem

Vision sistem predstavlja jedan oblik veštačke inteligencije koji je opremljen kamerom i u pomenutom proizvodnom sistemu se koristi za proveru kvaliteta proizvoda. Ovi sistemi se najčešće postavljaju na kraju proizvodne linije, na mestu gde je montiran ceo proizvod. Sistem funkcioniše tako što kamera snima kritične tačke proizvoda za koje je prethodno definisano da ih je potrebno proveriti, i one se upoređuju sa slikama željenog stanja. Program veštačke inteligencije vrši upoređivanje i prijavljuje se greška ukoliko se uoči odstupanje.

4.6 Preventivno održavanje

Procesi preventivnog održavanja se pažljivo planiraju i sve akcije koje je potrebno uraditi na određenoj mašini se beleže u vidu liste zadataka (Equipment Task List) u SAP sistemu. Svaka lista zadataka se sastoji iz određenog broja PM (Preventive Maintenance) ordera koji su vezani za broj opreme na kojoj se izvode. Prilikom kreiranja liste, potrebno je odrediti sve akcije koje je neophodno preduzeti kako bi se smanjila verovatnoća zastoja ili otkaza bilo kojeg dela mašine.

Ove aktivnosti najčešće podrazumevaju inspekciju određenih delova mašine i evaluaciju stanja, preventivnu zamenu delova, podmazivanje delova ili čišćenje. Za svaku aktivnost se određuje potrebna frekvencija njihovog izvođenja u skladu sa preporukama proizvođača opreme i delova, ili na osnovu procene inženjera. Frekvencija se određuje postavljanjem vremenskog intervala ili podešavanjem vrednosti brojača koji prati broj proizvedenih proizvoda.

5. PREDLOZI ZA UNAPREĐENJA

U radu su predstavljena tri predloga za unapređenje tehnologija industrije 4.0 koje se koriste u kompaniji Grundfos. Prvi predlog je unapređenje sistema za automatsku identifikaciju preko kojeg bi se dodatno pratila još jedna komponenta proizvoda, i svaka od njih imala bi svoj jedinstveni serijski broj. Drugi predlog vezan je za unapređenje preventivnog održavanja na liniji gde bi se kreirali PM orderi i za eksterno održavanje šrafilica radi jednostavnijeg i bržeg praćenja i planiranja. Treći predlog je digitalizacija QRQC (Quick Response Quality Control) table koja se u papirnom obliku popunjava na liniji.

6. ZAKLJUČAK

Tehnologije četvrte industrijske revolucije treba da obezbede bržu proizvodnju uz održavanje konkurentnosti na tržištu. Ove tehnologije treba da obezbede digitalizaciju, široku povezanost uređaja preko interneta, dostupnost podataka i brzinu njihove razmene. Navedene prednosti su veoma važne u proizvodnom okruženju gde je potrebno imati prave podatke u realnom vremenu, kako bi se na osnovu njih donela ispravna odluka i preduzela neophodna akcija.

Povezanost mašina preko interneta i prikupljanje podataka pomoću bežičnih senzora obezbediće funkcionisanje sajber-fizičkih sistema, koji će uz to imati ugrađenu veštačku inteligenciju koja omogućava dodatnu autonomiju. Nove tehnologije kao što su 3D štampanje, virtuelna i proširena realnost, unaprediće proizvodnju i kvalitet mnogobrojnih procesa iz proizvodnog okruženja. Cilj je da se obezbedi što veći nivo automatizacije i sposobnost mašina da samostalno funkcionišu, vrše analizu promena stanja i donose odluke o potrebnom podešavanju u skladu sa uočenim izmenama. Jedna od bitnih stavki jeste postizanje visoke fleksibilnosti uz mogućnost brzog odgovora na potrebe kupaca.

7. LITERATURA

- [1] James L. Outman - Industrial Revolution. Almanac. Vol. 1-UXL (2003)
- [2] Kaushik Kumar, Divya Zindani, J. Paulo Davim - Industry 4.0: Developments towards the Fourth Industrial Revolution, Springer Singapore (2019)
- [3] [The digital twin of the production | Automotive Manufacturing | Siemens Global](#) (21.12.2020.)
- [4] Mark Skilton, Felix Hovsepian, *The 4th Industrial Revolution Responding to the Impact of Artificial Intelligence on Business*, Palgrave Macmillan (2018)
- [5] Xiwen Wang, Longxiang Gao - *When 5G Meets Industry 4.0*, Springer (2020)
- [6] Abbasi, Qammer H. Hussain, Sajjad Imran, Muhammad A - *Wireless Automation As an Enabler for the Next Industrial Revolution*, Wiley (2020)

Kratka biografija:



Jelena Puzigaća rođena je u Novom Sadu 1995. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva – Projektovanje proizvodnih i uslužnih procesa odbranila je 2021. god. Kontakt: jelena.puzigaca@gmail.com

ANALIZA OSIGURANJA MOTORNIH VOZILA U REPUBLICI SRBIJI U PERIODU OD 2016. DO 2020. GODINE**THE ANALYSIS OF MOTOR VEHICLE INSURANCE IN THE REPUBLIC OF SERBIA IN THE PERIOD FROM 2016. TO 2020.**

Mladen Čulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu je izvršena analiza karakteristika osiguranja motornih vozila u Republici Srbiji za period od 2016. do 2020 godine na osnovu teorijskih pretpostavki datih u uvodu rada i podataka sa tržišta Srbije. Na osnovu analize se može zaključiti da je trenutno stanje solidno kada se upoređi sa stanjem u regionu, a kada se uočeno stanje upoređi sa situacijom u razvijenim zemljama, posebno zemljama EU, može se uočiti da je potrebno još dosta raditi na razvoju sektora osiguranja uopšte, pa samim tim i na osiguranju motornih vozila kao sastavnim delom kompletne ponude osiguranja.

Ključne reči: *Osiguranje, Rizik, Osiguranje motornih vozila*

Abstract – The paper analyzes the characteristics of motor vehicle insurance in the Republic of Serbia for the period from 2016 to 2020 on the basis of theoretical assumptions given in the introduction to the work and data from the Serbian market. Based on the analysis, it can be concluded that the current situation is solid when compared to the situation in the region, and when the situation is compared with the situation in developed countries, especially EU countries, it can be seen that much work is needed to develop the insurance sector in general and thus on motor vehicle insurance as an integral part of the complete insurance offer.

Keywords: *Insurance, Risk, Motor vehicle insurance*

1. UVOD

Osiguranje motornih vozila je jedna od najrazvijenijih vrsta osiguranja koja, u odnosu na druge vrste, ima značajan broj redovnih korisnika. Razlog za to je što je broj vozača motornih vozila iz godine u godinu u Republici Srbiji rastao, a osiguranje samih vozila predstavlja jednu od obaveza vozača pre nego što se svojim vozilom zapute u bilo kom pravcu. Kako je osiguranje motornih vozila nešto sa čim se danas veoma često susrećemo i kako je isto nešto o čemu bi svaki građanin trebao da bude informisan, ovaj rad predstavlja kratak pregled koji čitaoca treba da uvede u osiguranje i upozna ga sa najvažnijim informacijama koje bi trebao da zna i koje mogu da mu budu interesantne i korisne.

NAPOMENA:

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

2. OSNOVNI POJMOVI U OSIGURANJU

Osiguranje predstavlja institut društvene reprodukcije koje deluje kao osnovni korektivni alat u odnosu na poremećaje koji nastaju zbog dejstava različitih rušilačkih sila izazvanih prirodnim ili ljudskim faktorom. Inače, sama reč osiguranje predstavlja pružanje sigurnosti, obezbeđenje i poverenje. Na osnovu ovih pojmova je i izgrađen princip i tehnika poslovanja osiguranja i organizacija koje se bave osiguranjem. Suština osiguranja se ogleda u udruživanju onih subjekata koji su izloženi istim opasnostima sa ciljem zajedničkog snošenja štete ukoliko ona u nekom momentu i nastane. Rezultat ovakvog načina reagovanja na opasnost je izjednačavanje rizika na prihvatljivom nivou, pa pojedinci lakše mogu da podnesu određene posledice na ovaj način u odnosu na slučaj kada bi to morali sami.

2.1 Pojam i definicija osiguranja

Osiguranje predstavlja multidisciplinarnu naučnu oblast koja se može posmatrati sa različitih aspekata, od kojih se najčešće izdvajaju sledeća tri:

- Ekonomski aspekt,
- Pravni aspekt,
- Tehnički aspekt.

Ekonomski aspekt se iskazuje kroz cilj da je potrebno zaštititi čoveka ili njegovu imovinu, a uočava se kroz ekonomske odnose koji se uspostavljaju između različitih (fizičkih ili pravnih) lica u okviru poslova osiguranja. Pravni aspekt osiguranja se ogleda u proučavanju prava i obaveza ugovornih strana koje zaključuju ugovor o osiguranju. Na kraju, tehnički aspekt predstavlja upotrebu savremenih metoda (najčešće su to matematičko-statističke metode) kako bi se obavili potrebni poslovi u okviru pružanja usluge osiguranja.

“Osiguranje je specifična privredna delatnost koju obavljaju posebni privredni subjekti, društva za osiguranje, radi pružanja materijalne zaštite fizičkim i pravnim licima od posledica osiguranih rizika na osnovu primene posebnih pravnih pravila i pravila tehnike osiguranja zasnovane na statistici i matematici.” [1]

Ovakvo osiguranje ima tri osnovne/glavne funkcije koje se danas sprovode u osiguravajućim društvima:

- Zaštita imovine i lica kao primarne funkcije,
- Akumuliranje finansijskih uplata (finansijska funkcija),
- Socijalna funkcija. [2]

Što je razvijenija delatnost osiguranja, to je razvijenija i svest svih pravnih i fizičkih lica o potrebi za osiguranjem.

Kao posledica navedenog nastaje i razvoj svake od prethodno navedenih pojedinačnih funkcija osiguranja.

2.2 Istorijat osiguranja

Postoje brojne pretpostavke po pitanju toga u kom momentu i na koji tačno način je nastalo osiguranje. Brojni naučnici koji se bave ovom oblašću su pokušali da daju odgovor na ovo pitanje istraživajući najrazličitije izvore iz arhiva širom sveta. Ono što je sigurno jeste da osiguranje kakvo danas poznajemo nije nastalo odjednom, već se do toga došlo postepenim razvojem i nadogradnjom kroz vreme.

Prvi zvanični oblik osiguranja se javio kada je došlo do većeg razvoja saobraćaja i trgovine robom. Iako se u dato vreme to stanje smatralo naprednim, u odnosu na stanje danas je bilo dosta primitivno. Taj primitivan način rukovanja predmetima transporta i trgovine je jedan od rizika koji je uočen i koji je naveo ljude da razmišljaju o načinima na koje mogu da zaštite svoju robu. U ovom momentu su pored standardnih preventivnih mera čuvanja prvi put upotrebljene i mere koje se mogu povezati sa današnjim osiguranjem.

Koreni i ideje o osiguranju su izuzetno značajni, ali na razvoj današnjeg osiguranja najveći uticaj ima otkriće Amerike. U ovom momentu količine robe koje se transportuju postaju sve veće, a razdaljine koje se prelaze pri tom transportu takođe rastu. Vodeću ulogu u ovom poduhvatu imala je i Engleska u kojoj je otvorena pravo organizacija za obavljanje poslova osiguranja, odnosno osiguravajuće društvo 1547. godine.

Prvi tragovi osiguranja kod nas su pronađeni u Dušanovom Zakoniku koji datira iz 1349. godine. Ovaj oblik osiguranja se može smatrati primitivnim oblikom koji je pomagao lokalnom stanovništvu da olakša podnošenje gubitaka na principu koji je sličan osiguranju. Svakako, moderno osiguranje se i kod nas javlja u drugoj polovini XIX veka pod uticajme zapada koji je prvi i pokrenuo ovaj trend. Prvo osiguranje u Republici Srbiji je ostvareno i ubeleženo 1839. godine. Prvo su osnovane filijale inostranih osiguravajućih društava, a tek su kasnije počele da se otvaraju i poneka u domaćem vlasništvu.

2.3 Elementi osiguranja

Procesi osiguranja obuhvataju određeni broj različitih elemenata koji imaju različite uloge. Svaki od ovih elemenata na određeni način doprinosi da se proces osiguranja uspešno obavi, odnosno da predstavlja zaokružen i funkcionalan proces. Elementi su:

- Osigurani slučaj,
- Suma osiguranja,
- Polisa osiguranja,
- Premija osiguranja,
- Bonus i malus.

Svi navedeni elementi su pre svega razvijeni kako bi se proces osiguranja obavio na što jednostavniji način. U kom smislu jednostavniji? Tako što je moguće ispratiti kretanje i uticaj svakog od njih što direktno ukazuje učesnicima u procesu osiguranja na koji način treba da se ponašaju, gde nastaju eventualni problemi i gde postoji prostor za unapređenja. Način na koji je obavljanje delatnosti osiguranja danas uređeno uz pomoć navedenih elemenata je dove do toga da se profitabilnost iste podigne na značajno viši nivo i da se stekne viši nivo povrenja ljudi koji onda i postaju klijenti osiguravajućih

društava učestalije i ostaju u njima znatno duži vremenski period.

2.4 Subjekti u osiguranju

Subjekti u osiguranju se dele na osnovne koji se uvek javljaju u ovom procesu i ostale koji mogu da se javljaju ukoliko se za tim ukaže potreba ali i ne moraju. Osnovna dva subjekta u procesu osiguranja su:

- Osiguranik i
- Osiguravač [3].

Osiguranik se može javiti kao pravno lice ili kao fizičko lice. Lice koje zaključi ugovor o osiguranju za svoje ime i svoj račun je osiguranik. Osiguranik je lice čija je imovina ili život osiguran kod osiguravajućeg društva. **Osiguravač** je (obavezno) pravno lice koje na sebe preuzima rizik oštećenja ili uništenja određene stvari, kao i rizik prevremene smrti kod osiguranja lica i druge rizike od pravnog ili fizičkog lica koje je izloženo datim rizicima. Osiguravač je prvano lice koje se ugovorom o osiguranju obavezuje da će nadoknaditi štetu, odnosno isplatiti ugovorenu vrednost osiguranja kada nastane osigurani slučaj. Osiguravači se razlikuju prema načinu osnivanja, a takođe se mogu podeliti i prema vrsti osiguranja koje prodaju, zakonskom obliku njihovog vlasništva ili sistemu propagande kojim se služe.

Ostali učesnici u procesima osiguranja mogu da budu sledeći:

- Korisnik osiguranja,
- Ugovarač osiguranja,
- Posrednik u osiguranju,
- Zatupnik u osiguranju [4].

3. PODELA OSIGURANJA

U momentu kada osiguravajuće kuće nove rizike nisu mogle da vode u okviru poznatih (postojećih) grupa osiguranja razijane su nove grupe što je dovelo do širenja mogućnosti za posmatranje i analizu osiguranja i iz ugla osiguravača i iz ugla osiguranika [5].

Najznačajnija podela koja polazi od specifičnih obaveza osiguravača i osiguranika prihvaćena je u zakonu koji reguliše ugovor o osiguranju, a to je podela na osiguranje imovine i osiguranje lica. Ova podela se smatra podelom sa stanovišta prava osiguranja. Kod osiguranja imovine osiguravajuće društvo ima obavezu da, u momentu kada nastane osigurani slučaj, obešteti osiguranika ili treće lice koje na to ima pravo po ugovoru osiguranja u iznosu koji je direktno određen uslovima iz ugovora i obimom nastale štete koja treba da se pokrije. Kod osiguranja lica osiguravajuća kuća ima obavezu da isplati jedan paušalni iznos čija visina je utvrđena u ugovoru osiguranja.

Druga začajna podela koja je karakteristična po tome što je "novijeg datuma", odnosno kreirana u bliskoj prošlosti, je utvrđena u komunitarnom pravu. To je podela osiguranja koja se smatra tehničkom, jer se zasniva na načinu upravljanja zajednicom rizika i usvojena je takođe u zakonima evropskih zemalja koji regulišu delatnost osiguranja. Ona ima osnovni značaj za delatnost osiguranja jer svako društvo koje se bavi poslovima osiguranja može da dobije dozvolu nadležnog organa koj sprovodi kontrolu osiguranja za obavljanje jedne od dveju ovih grupa osiguranja, a to su životno i neživotno osiguranje.

4. POJAM RIZIKA I NJEGOVA VEZA SA OSIGURANJEM

Rizik predstavlja verovatnoću da će nastati/nastupiti neki negativni efekti na poslovni i finansijski rezultat, a možda i na položaj jednog osiguravajućeg društva. Sa druge strane, upravljanje rizikom možemo da definišemo kao proces identifikacije, merenja, procene i kontrole rizika. Rizik takođe može da se posmatra i kao mogućnost da se dogodi nešto što će ostaviti negativne posledice na ciljevima koji su postavljeni. Rizik možemo da procenjujemo sa obzirom na posledice koje nastupe i sa obzirom na verovatnoću njegovog ostvarenja. Upravljanje rizikom uopšteno može da podrazumeva čitav sklop tehnika i metoda za smanjenje učestalosti i veličine gubitka koji nastaju kao posledica tih rizika. Dominiraju četiri metoda odgovora na rizike, a to su:

- Izbegavanje,
- Prihvatanje,
- Umanjenje i
- Deljenje rizika.

Definicija upravljanja rizikom je sledeća: *“Upravljanje rizicima u osiguravajućoj kući možemo da definišemo kao proces koji deluje na potencijalne događaje koji utiču na ciljeve, zadržava rizike unutar granica tolerancije i obezbeđuje racionalno ostvarenje postavljenih ciljeva”* [6].

U poslednjih nekoliko decenija se stvara nova poslovna filozofija osiguravajućih društava kod koje kapital predstavlja drugu liniju odbrane od insolventnosti osiguravača, dok prvu odbrambenu liniju čini odgovarajuće upravljanje rizicima. Drugim rečima, rizicima se iz godine u godinu pridaje sve veći značaj, a njihova analiza postaje sve ozbiljniji proces. Osiguravajuća društva svoje lične interese mogu zaštititi tako što će svoje jake želje za postizanjem određenih rezultata, po preuzimanju rizika, prilagoditi kapitalu koji su stvarno spremni da izlože riziku.

5. OSIGURANJE MOTORNIH VOZILA

Pre svega, važno je napomenuti da postoji više vrsta osiguranja motornih vozila. U ovom radu fokus će biti stavljen na osnovnu podelu kod koje razlikujemo dve grupe, odnosno dve različite vrste osiguranja, a to su:

- Dobrovoljno, ili kasko osiguranje motornih vozila i
- Obavezno osiguranje motornih vozila.

Navedene dve grupe osiguranja se razlikuju na više različitih osnova. Najvažnije razlike se uočavaju kod uslova u vezi plaćanja premije osiguranja, osiguranih rizika koje svaki od ugovora može da pokrije i kod načina na koje se vrši naknada štete kada osigurani rizik nastupi. Sve navedene karakteristike su predstavljene u narednim tačkama ovog poglavlja.

Kasko osiguranje motornih vozila je vrsta neživotnog osiguranja koje se sklapa na dobrovoljnoj osnovi između lica koje ugovara osiguranje i osiguravajućeg društva. Ugovorom o osiguranju motornih vozila osiguravač se obavezuje danadoknadi materijalnu štetu na osiguranom vozilu, te i drugim osiguranim predmetima u vozilu i/ili na vozilu ako ista nastane kao rezultat nasupanja osiguranog rizika [7].

Obavezno osiguranje je nastalo kao rezultat uočavanja određenih obrazaca i ponovljenih dešavanja nesrećnih

slučajeva u toku obavljanja prevoza. Na osnovu toga možemo reći da obavezno osiguranje ima sledeće karakteristike i uslovljeno je sledećim pojavama:

- Veliki rizici i štete kao i spajanje više različitih osiguranja u jednom događaju,
- Pojava čitavog niz lica koja u jednoj operaciji prevoza mogu da se pojave kao nosioci interesa za osiguranje,
- Zaključivanje ugovora je po pravilu neformalno, odnosno nije u pisanoj formi itd.

Obavezna osiguranja su okrenuta ka dva osnovna pravca kada se radi o naknadi štete, pa je na osnovu toga moguće podeliti ovu grupu osiguranja na:

- Osiguranja lica i robe koja se nalaze u prevoznom sredstvu i postanu deo nesrećnog slučaja kada nastupi osigurani rizik i
- Osiguranje korisnika vozila od odgovornosti za štetu koja je naneta trećem licu po nastupanju osiguranog rizika.

I jedna i druga navedena grupa osiguranja se zaključuje putem ugovora po istom principu, ali se u ugovoru samo dati predmet osiguranja razlikuje.

6. ANALIZA OSIGURANJA MOTORNIH VOZILA U REPUBLICI SRBIJI U PERIODU OD 2016. DO 2020. GODINE

Tržište osiguranja nije izuzetak kada govorimo o promenama u skladu sa trendovima, tehnologiji ili znanju. I na ovom tržištu se mogu uočiti promene koje su nastale kao rezultat brojnih uticaja koji dolaze iz najrazličitijih sfera nauke i života. U ovom poslednjem poglavlju rada bavimo se time kako su navedeni uticaj i promene delovali na tržište osiguranja motornih vozila u Republici Srbiji u poslednjih pet godina.

6.1 Učesnici na tržištu osiguranja u Republici Srbiji

Prema zvaničnim informacijama koje se nalaze u izveštajima Narodne banke Srbije, na teritoriji naše zemlje trenutno posluje oko 21 društvo za osiguranja i/ili za reosiguranje, a pored njih postoji i oko 80 društava koja se bave posredovanjem u osiguranju. Mimo navedenih učesnika javljaju se i različita fizička lica ili preduzetnici u ulozi zastupnika u osiguranju, ali i banke i ovlašćeni aktuari. Nas u ovom radu zanimaju isključivo osiguravajuća društva pa će u nastavku biti predstavljene informacije vezane za njih. Ovih društava ima ukupno 17, dok se preostala 4 društva od prethodno navedenih 21 bave isključivo poslovima reosiguranja. Od 17 osiguravajućih društava 4 se bavi isključivo životnim osiguranjima, 6 isključivo neživotnim osiguranjima, a preostalih 7 društava se bavi poslovima i životnog i neživotnog osiguranja.

Svake godine Narodna banka Srbije, ali i druge institucije koje se bave poslovanjem osiguravajućih društava, vrše analizu poslovanja i prave rang top 5 najboljih osiguravajućih društava prema različitim kriterijumima. Rang za 2020. godinu na osnovu ukupne premije je sledeći:

1. Dunav osiguranje,
2. Generali osiguranje,
3. Wiener osiguranje,
4. DDOR osiguranje,
5. Triglav osiguranje.

Kako je osiguranje na koje se fokusiramo u ovom posljednjem poglavlju osiguranje motornih vozila, najvažnija analiza od onih koje su prethodno urađene je ona sa stanovišta premije neživotnih osiguranja, jer osiguranje motornih vozila pripada grupi neživotnih osiguranja. Dakle, u Republici Srbiji, osiguravajuće kuće koje imaju najveći broj klijenata na polju neživotnih osiguranja su:

- Dunav osiguranje,
- Generali,
- DDOR,
- Wiener i
- Triglav.

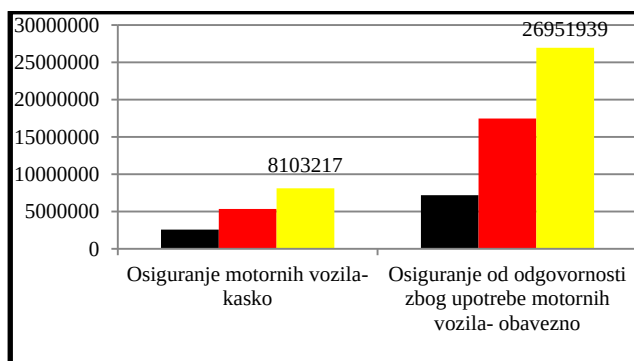
Ono što je važno napomenuti je da ovih top 5 osiguravajućih društava, kada im se saberu učešća po osnovu premije neživotnih osiguranja, odnose 83,6% učešća na ovom tržištu osiguranja.

6.2 Karakteristike osiguranja motornih vozila u Republici Srbiji

Sektor osiguranja je kod nas danas mahom privatizovan. Domaćim sektorom osiguranja dominiraju kompanije u većinskom stranom vlasništvu. Gotovo celokupna premija životnih osiguranja i skoro dve trećine neživotnih prikupi se od strane društava sa većinskim stranim kapitalom. [8] Očekivanja su da će srpsko tržište osiguranja nastaviti da se razvija brže od susednih zemalja. Društva za osiguranje u Republici Srbiji se usmeravaju i promovišu online prodaju, banko-osiguranje ili kreiraju specifične proizvode za mala i srednja preduzeća, odnosno povećavaju prisutnost u određenim vrstama osiguranja. Na taj način osiguravajuća društva pokušavaju da podstaknu potencijalne klijente da postanu stalni klijenti i zajedno sa njima poboljšaju statistiku i generalno stanje na tržištu osiguranja u odnosu na države regiona i Evropske Unije. Sve navedeno ima uticaj i na osiguranje motornih vozila, kako ono koje je obavezno tako i na ono koje ima dobrovoljni karakter. Osiguranje motornih vozila je jedno od osiguranja koje se po broju korisnika i visini ukupne godišnje premije nalazi u samom vrhu.

6.3 Premija osiguranja motornih vozila i analiza njenog kretanja u periodu od 2016. do 2020. godine

Predstavljeno je kretanje premije osiguranja motornih vozila kroz prva tri tromesečja 2020. godine kako bi se lako uočila tendencija rasta ukupne premije osiguranja, bilo da se radi o obaveznim ili dobrovoljnim.



Grafik 1. Kretanje ukupne premije osiguranja motornih vozila u prva tri tromesečja 2020. godine u hiljadama dinara [9]

Ono što je važno napomenuti je primećen trend rasta broja motornih vozila u vlasništvu građana Republike Srbije, što takođe ima direktan uticaj na navedeno kretanje premije osiguranja motornih vozila u poslednjih pet godina.

Na kraju, možemo da kažemo da je opšti utisak o osiguranju motornih vozila na tržištu osiguranja Republike Srbije pozitivan. Broj korisnika osiguranja motornih vozila raste, pa samim tim i ukupna premija osiguranja, što nas navodi na to da će u bliskoj budućnosti verovatno biti razvijen potencijal da se dostignu postavljeni kriterijumi i rezultati zemalja Evropske Unije na čiji standard se i ugledamo kao zemlja u razvoju.

7. ZAKLJUČAK

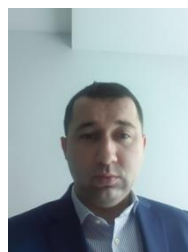
Što se tiče osiguranja motornih vozila na teritoriji Republike Srbije, možemo da izvučemo kratak zaključak da je njegovo trenutno stanje solidno kada se uporedi sa stanjem u regionu. Kada se uočeno stanje uporedi sa situacijom u razvijenim zemljama, posebno zemljama EU, može se uočiti da je potrebno još dosta raditi na razvoju sektora osiguranja uopšte, pa samim tim i na osiguranju motornih vozila kao sastavnim delom kompletne ponude osiguranja.

Kako bi se dostigli rezultati koji su uobičajeni za razvijene zemlje potrebno je raditi prvenstveno na dodatnom podizanju svesti stanovništva o potrebama za osiguranjima, ali pored toga i na organizaciji samog sektora osiguranja, tehnologijama koje se koriste u poslovanju i obučavanju kadra koji je zaposlen u ovom sektoru.

8. LITERATURA

- [1] Jeremić, L. Barjaktarović, L. Pak, J. (2012). *Osnovi osiguranja*. Beograd.
- [2] Vasić, B. Miloradić, J. (2018). *Privredni značaj osiguranja kroz proces upravljanja rizicima*. Novi Sad.
- [3] Avdalović, V. (2007). *Osiguranje*. Beograd.
- [4] Balaban, M. (2011). *Pojam, elementi i vrste osiguranja*. Beograd.
- [5] Pak, J. (2011). *Pravo osiguranja*. Beograd.
- [6] Sokić, M. (2016). *Unapređenje sistema upravljanja rizicima u osiguravajućoj kompaniji*. Beograd.
- [7] Nedić, N. (2015). *Aktuelno stanje i problemi osiguranja motornih vozila u Srbiji*. Beograd.
- [8] Jevremović, S. (2020). *Komparativna analiza performansi osiguranja u Evropskoj Uniji i zemljama zapadnog Balkana*. Beograd.
- [9] Narodna banka Srbije. (2020). *Ukupna premija i raspored premije po vrstama osiguranja društava za osiguranje*. Beograd.

Kratka biografija:



Mladen Čulić rođen je u Mrkonjić Gradu 1987. godine. Master rad na fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranio je 2021. godine.

mladen.culic@trznica-bl.com

ISTRAŽIVANJE PRIMENE SMED ALATA U FABRICI FKL**THE RESEARCH ON THE APPLICATION OF SMED TOOL IN FKL FACTORY**Marko Vrakela, *Fakultet tehničkih nauka Novi Sad***Oblast – AUTOMATIZACIJA PROCESA RADA**

Kratak sadržaj – *Lean razmišljanje se može upotrebiti za identifikaciju i eliminaciju rasipanja u aktivnostima koje se vrše u okviru ministarstva, državne uprave, lokalne uprave, u obrazovanju, zdravstvu ili u bilo kojim drugim proizvodnim i uslužnim delatnostima. Drugim rečima Lean razmišljanje je moguće koristiti svuda gde postoji proces – u aktivnostima koje obavljaju ljudi koristeći određene resurse. Kako je Lean postao sve zastupljeniji u preduzećima i fabrikama, može se primetiti veliki industrijski napredak. Primena SMED alata je sve zastupljenija i doprinosi proizvodnoj produktivnosti i fleksibilnosti, što za rezultat ima bolju organizaciju preduzeća i veći profit. Široka primena SMED i ostalih Lean alata, u različitim granama industrije, sasvim sigurno bi pomogla daljem privrednom rastu Srbije.*

Ključne reči: *Lean, SMED, interne aktivnosti, eksterne aktivnosti.*

Abstract – *The Lean concept can be used to identify and eliminate waste in any activity carried out within the ministry, state administration, local government, education, health care or in any other production and service activities. In other words, the Lean concept can be used wherever there is a process - in activities performed by people using certain resources. As Lean has become more prevalent in companies and factories, great industrial advances can be noticed. The application of SMED tools is increasingly represented and it contributes to productivity and flexibility of production, which results in better organization of the company and higher profits. Wide-spread application of SMED and other Lean tools, in diverse industry branches, would certainly help in greater economy growth in Serbia.*

Keywords: *Lean, SMED, internal setup operations, external setup operations.*

1. UVOD

Poslovno okruženje u industrijama, na globalnom i nacionalnom nivou, doživelo je značajne promene na kraju 20. i početkom 21. veka.

Aktuelni svetski privredni, ekonomski i politički trendovi, efekti promena na tržištima robe i kapitala, rast cena sirovina i energenata, redistribucija proizvodnih kapaciteta i pojava novih industrijskih sila, intezivan tehnički napredak i snažana primena novih, pre svega informacionih tehnologija, doveli su najveći broj preduzeća, a posebno onih koja se bave proizvodnjom, u situaciju da

im opstanak i budućnost zavise od mogućnosti i brzine prilagođavanja novonastaloj situaciji i uslovima [1].

Karakteristika koja odvaja uspešna od neuspešnih preduzeća jeste fleksibilnost i adaptivnost njihove poslovne strategije, odnosno spremnost da se ona menja i prilagodi okruženju. Uspešna preduzeća opisuju stalni rast proizvodnje i profita, osvajanja novih tržišta i proširivanje sfera uticaja. Nasuprot tome, postoje ona preduzeća koja stagniraju i ne iskorišćavaju svoje ljudske i materijalne kapacitete i potencijale, do te mere dok uz postepeno slabljenje potpuno ne prekinu svoje poslovanje. Svako preduzeće je u mogućnosti da odabere u koju od ove dve skupine će se svrstati.

1.1. Istorija LEAN filozofije

Lean kao termin su definisali dva profesora sa MIT univerziteta (eng. Massachusetts Institute of Technology) James P. Womack i Daniel Jones, 1996. godine u knjizi „Mašina koja je promenila svet“ (eng. The machine that changed the world).

Womack i Jones su definisali Lean kao „način da se postigne više i više sa manje i manje – manje ljudskog napora, manje opreme, manje vremena, manje potrebnog prostora – uz sve bliže i bliže dostizanje zadovoljenja zahteva kupaca“. Zatim su to izrazili kroz 5 ključnih principa [2]:

- Vrednost (Value) – razumevanje i definisanje šta kupac želi, „vrednuje/ceni“;
- Tok vrednosti (Value stream) – razumevanje i identifikovanje toka vrednosti za svaki proizvod, obezbeđivanje te vrednosti i eliminisanje elemenata koji ne dodaju vrednost; tok vrednosti kroz procese rada od utvrđivanja zahteva kupaca do njihovog ispunjenja;
- Tok (Flow) – obezbeđivanje toka tako da proizvod prođe sve procese bez zaustavljanja; eliminisati ograničenja tako da vrednost može da teče;
- Povlačenje proizvoda (Pull) – pokretanje proizvodnje samo kada postoji zahtev kupca;
- Savršenstvo (Perfection) – traganje za perfekcijom, tako da se konstantno smanjuje broj koraka, informacija i vreme potrebno za zadovoljenje kupaca.

Kaže se, što je teži uspon uz brdo, to je bolji pogled s vrha. Međutim, uz Lean to i ne mora da bude tako. Primenom Lean filozofije put do vrha ne mora ni biti toliko težak, a u „pogledu“ će se svakako uživati.

Preduzeća će primenom Lean filozofije primetiti znatan rast profita i poboljšanje poslovanja, uz smanjenje troškova upotrebe potrebnih resursa. Brzi, kvalitetni i zahtevani proizvodi će zadovoljiti svakog kupca, dok će mali troškovi proizvodnje i visok profit zadovoljiti svaku

NAPOMENA:

Ovaj rad proizašao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milovan Lazarević, red. prof.

organizaciju. Suština Lean proizvodnje nije samo u konkretnoj implementaciji Lean filozofije, već i u sveobuhvatnoj promeni svesti zaposlenih. Zaposleni će biti u mogućnosti da rade u okruženju koje im povećava samopouzdanje i omogućava rad bez stresa.

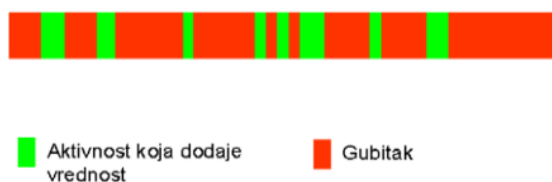
Preteča Lean filozofije je zapravo Tojotin proizvodni sistem (eng. Toyota Production System – TPS) koji je nastao početkom 50-ih godina prošlog veka i nastavio da se razvija do danas.

Primarni ciljevi TPS-a su sledeći [3]:

1. Sve što tokom proizvodnog procesa ne doprinosi vrednosti gotovog proizvoda potrebno je ukloniti iz procesa;
2. Smanjiti što je više moguće vreme ciklusa proizvodnje proizvoda i smanjiti troškove nezavršene proizvodnje, a pri tome povećati fleksibilnost sistema;
3. Ne proizvoditi proizvode za koje ne postoji kupac. Napraviti kupcu proizvod kakav on želi u što kraćem mogućem roku.

2. LEAN I ALATI

Lean se definiše kao „Sistemske pristup identifikaciji i eliminaciji rasipanja (aktivnosti koje ne dodaju vrednost), odnosno eliminacija crvene boje na dijagramu (Slika 1), kroz kontinualno poboljšanje, tako što se proizvod proizvodi nakon potražnje od strane kupca u težnji ka savršenstvu“.



Slika 1. Odnos gubitaka i aktivnosti koje dodaju vrednost [4]

Cilj Lean filozofije je eliminisanje suvišnih aktivnosti koje ne doprinose vrednosti proizvoda, primenom različitih Lean alata. U suvišne aktivnosti ubrajamo prekomernu proizvodnju, čekanja, pripremno-završno vreme, itd. Primena Lean alata pospešuje proizvodnju i samo poslovanje preduzeća na različite načine. Neki od tih načina su: organizacija, standardizacija i održavanje radnih zadataka i radnog prostora, skraćivanje vremena zastoja proizvodnje, eliminisanje grešaka i sprečavanje nastanka škarta, signalizacija i lakše uočavanje problema i automatizovanje proizvodnog pogona.

Neki od Lean alata su: 5S, Poka Yoke, Vizuelni menadžment, Jidoka i SMED (koji će u svrhu eksperimenta u nastavku biti objašnjen).

3. SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE

SMED podrazumeva tehniku brze zamene alata. Uvođenjem tehnike brze zamene alata postiže se proizvodnja različitih proizvoda u značajno kraćem vremenskom roku. SMED se uobičajno primenjuje za zamenu alata mašine koja na određeni način formira odnosno oblikuje materijal (npr. razni tipovi presa, strugova, glodalica, itd.). Suštinski, SMED tehnika podrazumeva zamenu alata pomoću drugog alata i pripremu mašine za proizvodnju narednog proizvoda, a cilj je da se ta aktivnost sprovede u vremenskom periodu od jednocifrenog broja minuta.

SMED bi u praksi mogao da se definiše kao brzi proces zamene alata i/ili smanjenje vremena pripreme i podešavanja parametara mašine. Cilj je da se u značajnoj meri smanji zastoj mašina ili gubitak vremena prilikom zamene alata.

Suština definicije procesa zamene alata može se predstaviti na sledeći način: vreme zamene počinje kada je trenutna aktivnost u proizvodnom procesu završena i smatra se da je to vreme završeno kada se iz sledeće aktivnosti u nizu u proizvodnom procesu dobije proizvod zahtevanog kvaliteta.

Primenom SMED alata postižu se niži troškovi, veća fleksibilnost i veća propusna moć proizvodnje.

SMED alatu je potrebno pristupiti u četiri faze:

1. Posmatranje i zapis - posmatrati postojeći način i trajanje aktivnosti zamene alata i izvršiti zapis kako bi se ustanovile interne i eksterne aktivnosti;
2. Razdvajanje internih i eksternih aktivnosti - analizirati i razdvojiti aktivnosti zamene alata na interne (aktivnosti koje se moraju obaviti dok je mašina zaustavljena) i eksterne (aktivnosti koje se trenutno odvijaju dok je mašina isključena, ali bi se mogle izvesti i dok radi) i ustanoviti koliko one traju;
3. Konverzija internih u eksterne aktivnosti - pretvoriti interne u eksterne aktivnosti, jer u toku internih aktivnosti mašina stoji i nastaje gubitak. Neophodno je osmisliti način na koji će se interne aktivnosti pretvoriti u eksterne poboljšavanjem metoda rada;
4. Optimizacija svih aspekata pripreme – unaprediti korake pripreme kako bi se interne i eksterne aktivnosti dodatno smanjile. Potrebno je eliminisati rasipanja u procesu zamene alata na aktivnostima spajanja i podešavanja mašina i alata, kao i drugih aktivnosti. Na kraju, standardizovati metod rada na zamenu alata.

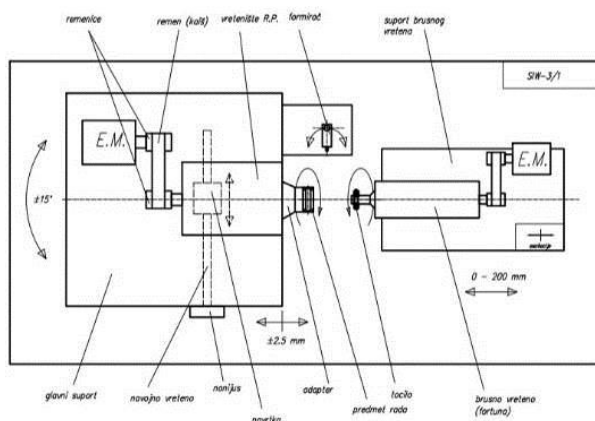
Kroz eksperiment u nastavku teksta, biće prikazana primena SMED alata kroz prethodno navedene faze.

4. EKSPERIMENT - ISTRAŽIVANJE PRIMENE SMED ALATA U FABRICI „FKL“

U fabrici FKL – „Fabrika kotrljajnih ležajeva“, uočen je problem prilikom zamene alata na SIW-3E mašini (Slika 2). Mašina vrši operaciju unutrašnjeg brušenja predmeta rada pomoću točila. Da bi točilo pravilno funkcionisalo, potrebno ga je profilisati (ukloniti istrošena brusna zrna i formirati njegov željeni oblik). Točilo se profilisuje pomoću alata – **dijamantskog poravnjivača**, čija brza zamena je predstavljena u eksperimentu. Alat tu ulogu ne bi mogao da vrši bez odgovarajućeg pribora koji omogućava njegovo pozicioniranje i stezanje, a samim tim i bržu zamenu alata. Trenutna konstrukcija pribora (Slika 3) koja se nalazi na mašini je efektivna, ali nefleksibilna i ne toliko efikasna. Ovakvo razmišljanje proizilazi iz toga što alat pri ovoj konstrukciji pribora radi pravi posao, ali ne na pravi način, brzo i kvalitetno.

Trenutnu konstrukciju pribora potrebno je demontirati sa mašine kako bi se alat precizno pozicionirao po željenim koordinatama, pri čemu se i gubi sama efikasnost konstrukcije pribora. To ne samo da zahteva duže vreme zamene alata i postavljanje pribora zajedno sa alatom na mašinu, već i postoji mogućnost greške

prilikom pozicioniranja Y-ose. Pa je prema tome dobijena ideja da se konstruiše efikasniji pribor koji može omogućiti bržu zamenu alata.



Slika 2. Izgled i delovi mašine SIW-3E



Slika 3. Trenutna konstrukcija pribora

4.1. Posmatranje i zapis

Praktičnom primenom ove faze izvršeno je posmatranje zatečenog stanja, na osnovu čega su zapisane sve aktivnosti zamene alata (Tabela 1).

Tabela 1. Spisak svih aktivnosti

Red. br.	Aktivnosti
1.	Odlaganje obrađenog predmeta rada
2.	Odlazak u skladište po pomoćni alat i pribor (osovina, etalon i imbusi)
3.	Prinosenje pomoćnog alata i pribora na pomoćni radni sto
4.	Čišćenje unutrašnjosti mašine od strugotine
5.	Demontaža trenutne konstrukcije pribora vijkom za demontažu pribora i njeno odlaganje na pomoćni radni sto
6.	Demontaža alata pomoću vijka za demontažu alata i njegovo odlaganje na pomoćni radni sto
7.	Postavljanje novog alata
8.	Postavljanje osovine i etalona
9.	Pozicioniranje alata pomoću osovine i etalona
10.	Stezanje alata
11.	Odlaganje etalona i osovine na pomoćni radni sto
12.	Montaža trenutne konstrukcije pribora sa zamenjenim novim alatom
13.	Postavljanje novog predmeta rada i uključivanje mašine za unutrašnje brušenje
14.	Odlaganje istrošenog alata u kutiju za lemljenje
15.	Vraćanje pomoćnog alata i pribora u skladište
16.	Čišćenje pomoćnog radnog stola
Ukupno vreme trajanja aktivnosti (u minutama)	04:17.42

4.2. Razdvajanje internih i eksternih aktivnosti

U drugoj fazi potrebno je podeliti aktivnosti na interne i eksterne (Tabela 2).

S obzirom na to da se radi o priboru alata koji služi za obradu točila, sve zamene i podešavanja tog pribora je neophodno obavljati onda, i samo onda, kada mašina ne radi, što bi predstavljalo interne aktivnosti. Razlog tome je prvenstveno radi sigurnosti radnika na tom radnom mestu, ali i zbog toga što te aktivnosti nije ni moguće obavljati dok mašina radi. Alat se podešava pre samog početka rada mašine, da bi točilo nakon obrade predmeta rada prišlo alatu na sopstvenu obradu.

Sa druge strane, imamo eksterne aktivnosti koje su prikazane u narednoj tabeli (Tabela 2), a one se odvijaju trenutno dok je mašina isključena, ali bi se mogle izvesti i dok mašina radi.

Tabela 2. Podela internih i eksternih aktivnosti

Red. br.	Interne aktivnosti	Eksterne aktivnosti
1.	Odlaganje obrađenog predmeta	Odlaganje istrošenog alata u kutiju za lemljenje
2.	Odlazak u skladište po pomoćni alat i pribor (osovina, etalon i imbusi)	Vraćanje pomoćnog alata i pribora u skladište
3.	Prinosenje pomoćnog alata i pribora na pomoćni radni sto	Čišćenje pomoćnog radnog stola
4.	Čišćenje unutrašnjosti mašine od strugotine	
5.	Demontaža trenutne konstrukcije pribora vijkom za demontažu pribora i njeno odlaganje na pomoćni radni sto	
6.	Demontaža alata pomoću vijka za demontažu alata i njegovo odlaganje na pomoćni radni sto	
7.	Postavljanje novog alata	
8.	Postavljanje osovine i etalona	
9.	Pozicioniranje alata pomoću osovine i etalona	
10.	Stezanje alata	
11.	Odlaganje osovine i etalona na pomoćni radni sto	
12.	Montaža trenutne konstrukcije pribora sa zamenjenim novim alatom	
13.	Postavljanje novog predmeta rada i uključivanje mašine za unutrašnje brušenje	
Ukupno vreme trajanja aktivnosti (u minutama)	3:07.66	1:09.76

4.3. Konverzija internih u eksterne aktivnosti

U okviru ove faze neophodno je osmisлити način na koji će se interne aktivnosti pretvoriti u eksterne poboljšavanjem metoda rada. Eksperiment ovog rada jeste uvođenje potpuno nove i poboljšane konstrukcije pribora za zamenu alata - dijamantskog poravnjivača. Očekivani rezultat je smanjenje trajanja vremena zamene alata, što je u daljem tekstu i objašnjeno.

Kada se obradi poslednji predmet rada pre planirane zamene dijamantskog poravnjivača, mašina se automatski zaustavlja. Prema zatečenom stanju, radnik je aktivnosti „Odlazak u skladište po pomoćni alat i pribor (osovina, etalon i imbusi)“ i „Prinosenje pomoćnog alata i pribora na pomoćni radni sto“ vršio dok je mašina isključena, što znači da su to bile interne aktivnosti.

Prema tome, uočeno je da se te dve interne aktivnosti mogu izvršiti kao eksterne aktivnosti, dok mašina radi i obrađuje poslednji predmet rada pre nego što je potrebno izvršiti zamenu alata.

Te aktivnosti su konvertovane iz internih u eksterne aktivnosti (Interne aktivnosti 2 i 3; Tabela 2). Pa se nakon

ove faze ukupno vreme internih aktivnosti smanjilo na 2:23.84, a vreme eksternih aktivnosti povećalo na 1:53.58.

4.4. Optimizacija svih aspekata pripreme

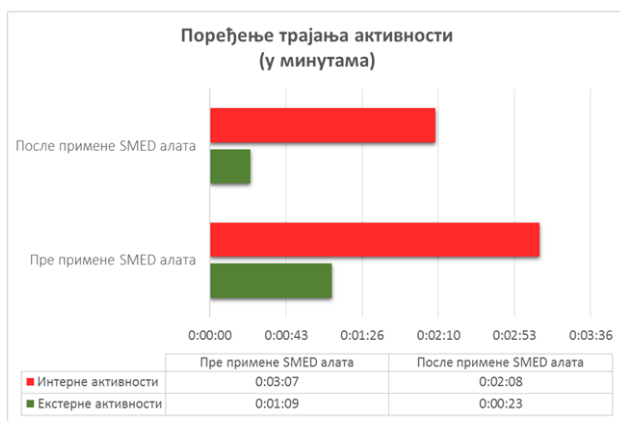
Na kraju, kao završni postupak, potrebno je unaprediti korake pripreme kako bi se interne i eksterne aktivnosti dodatno smanjile. Cilj je pojednostaviti aktivnosti i na taj način redukovati vreme potrebno za njihovo izvršavanje.

Ukupno vreme internih aktivnosti smanjeno je time što je konstruisana poboljšana konstrukcija pribora (Slika 5) za zamenu alata, koja je zbog svih svojih prednosti ubrzala njegovu zamenu.

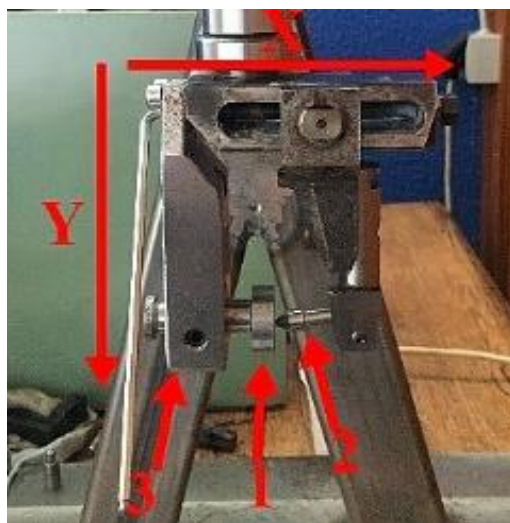
Ukupno vreme internih aktivnosti smanjeno je za 15 sekundi u odnosu na interne aktivnosti u fazi konverzije.

Ukupno vreme eksternih aktivnosti smanjeno je tako što je eliminisano šetanje radnika do skladišta (Eksterna aktivnost broj 2; Tabela 2), time što su u pomoćnom radnom stolu napravljene ladice, gde su već pripremljeni pomoćni pribori i alati. Radnik ne mora da šeta do skladišta, već će umesto toga samo odložiti pomoćne pribore i alate u ladicu.

Zatim, skraćena je i aktivnost odlaganja istrošenog alata u posudu za lemljenje, gde je posuda postavljena bliže radniku u odnosu na njen položaj u prethodnoj fazi (Eksterna aktivnost broj 1; Tabela 2). Postignuti rezultati prikazani su pomoću dijagrama (Slika 4).



Slika 4. Poređenje trajanja aktivnosti pre i posle primene SMED alata



Slika 5. Poboljšana konstrukcija pribora

5. ZAKLJUČAK

Trenutna konstrukcija pribora koja se koristi ima mali opseg radijusa (0-11 mm), odnosno rastojanja između centra tocila i vrha dijamantskog poravnjivača - alata.

Veličina radijusa zavisi od veličine tocila koje se profilira, te je neophodno podesiti radijus kako bi se obezbedilo pravilno profilisanje tocila. Potreban radijus se podešava pomoću etalona (Pozicija 1; Slika 3 i Slika 5), koji odgovara veličini radijusa i postavlja se između dijamantskog poravnjivača (Pozicija 2; Slika 3 i Slika 5) i pomoćnog pribora (Pozicija 3; Slika 3 i Slika 5). Konstrukcija pribora se mora demontirati sa mašine, kako bi se alat zamenio, što je čini nefleksibilnom. Radijus je ograničen jer je osovinica (Pozicija 3; Slika 3) fiksna i ne može se pomerati po X-osi. Prema tome, lako se može „izgubiti“ Y-osa, jer je podešavanje alata osetljivo.

Poboljšana konstrukcija pribora za zamenu alata je fleksibilna, jer omogućava opseg radijusa 0-55 mm. Pribor se može pomerati po X-osi, Y-osa je fiksna, a pribor nije potrebno demontirati sa mašine. To omogućava tačnije podešavanje i bržu zamenu dijamantskog poravnjivača. Sve navedeno predstavlja glavne prednosti poboljšane konstrukcije pribora, što je čini značajno efektivnijom i efikasnijom u odnosu na prethodni način zamene alata.

Shodno svim izvršenim analizama, može se zaključiti značaj SMED alata. Pored toga što se ostvaruje smanjenje vremena zamene alata, odnosno zastoja proizvodnje, bitno je pomenuti i onu novčanu dobit koja se time postiže. Metodom koja je objašnjena u radu ostvaruje se 41% uštede vremena, tj. 1,45 minuta (pre primene SMED alata 4,16 minuta, posle primene SMED alata 2,31 minuta). Dobijeni rezultat skraćanja vremena primenom SMED alata u ovom eksperimentu se na prvi pogled ne čini toliko značajnim, ali gledajući na duži period, mogao bi fabrici uštedeti milione dinara.

6. LITERATURA

- [1] Ivan Mačuzić, Marko Đapan, 2016: LEAN koncept u upravljanju proizvodnjom; Dostupno na: https://www.researchgate.net/profile/Marko_Djapan/publication/305136360_LEAN_koncept_u_upravljanju_proizvodnjom/links/578f55f608aebca4cadce4b/LEAN-koncept-u-upravljanju-proizvodnjom.pdf; Pristupljeno: 13.02.2021.
- [2] James P. Womack, Daniel T. Jones, *Lean Thinking*, 2nd Edition, ISBN 978-0-7432-4927-0, 2003.
- [3] I. Beker, S. Morača, M. Lazarević, D. Šević, Z. Tešić, A. Rikalović, V. Radlovački, LEAN sistem, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2017.
- [4] LEAN: http://www.masfak.ni.ac.rs/images/upload/Upis/MA_S_prirpemna_n/uvod_u_m_-_prirpemna/6_Lea_n_principi.pdf; Pristupljeno: 16.02.2021.

Kratka biografija



Marko Vrakela rođen je u Vrbasu, Srbija 1996. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka odbranio 2019. godine, master akademske studije iz oblasti Automazacija procesa rada, Industrijsko inženjerstvo upisao iste godine.

Kontakt: vrakela.marko.0212@gmail.com

REORGANIZACIJA RADNIH MESTA U OKVIRU FINANSIJSKE ORGANIZACIJE**WORKPLACES REORGANIZATION WITHIN FINANCIAL ORGANIZATION**

Dejana Srdić, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: PROJEKTI MENADŽMENT / PLANIRANJE, VOĐENJE I KONTROLA PROJEKATA

Kratak sadržaj – Kroz rad je prikazan način relokacije i reorganizacije radnih mesta kao i pripremanje i realizacija novih spratova unutar glavne Upravne zgrade finansijske institucije, kako bi se olakšao rad timova koji rade na unapređenju IT sistema i pravcu digitalizacije što se sprovodi kroz Program i rad preko 200 zaposlenih i više od 10 različitih timova. Cilj istraživanja je da se prikaže primena Projektnog menadžmenta u projektima koji se realizuju u okviru finansijske institucije gde je uzrok problema nepostojanje dovoljno velike Upravne zgrade koja bi po poslovnim potrebama, kapacitetu i prostoru obuhvatila sve sektore na jednom mestu što podrazumeva centralnu zgradu. Kao dalja posledica se javlja udaljenost i nekvalitetan timski rad, nedovoljno prostora za rad i pristupačnost članova. Projektni menadžment i iniciranje projekta pomaže pri realizaciji navedene ideje i rešavanju problema. Projektna metodologija će pomoći u davanju rezultata koji će se kasnije koristiti kroz redovan rad. Fokus je na planiranju i predstavljanju određenih procesa i aktivnosti, izuzev detaljnog procesa budžetiranja, troškova, kvaliteta i nabavke.

Ključne reči: Relokacija, Reorganizacija, Finansijska institucija, Projektna metodologija

Abstract – Throughout the paper, it is shown the way of relocation and reorganization of the workplaces as well as the preparation and implementation of new floors within the main administration building, in order to facilitate the work of teams working to improve IT systems and digitalization, which is implemented through the Program and work of over 200 employees and more 10 different teams. The aim of the research is to show the purpose of Project Management in projects implemented within the financial institution where the cause of the problem is the lack of a sufficiently large administrative building that would include all Units in one place in terms of business needs, capacity and space. As a further consequence, there is distance and poor teamwork, insufficient space for work and accessibility of members. Project management and project initiation helps in the realization of this idea and problem solving. The project methodology will help to give results that will be used later through regular work. The focus is on planning and

presenting certain processes and activities, except for budget, costs, quality and procurement detailed process.

Keywords: Relocation, Reorganization, Financial Institution, Project Methodology.

1. UVOD

Kao predmet analize uzete su potrebe i zahtevi stejkholdera kao jedan od ključnih ulaza za pripremu projekta, a radi lakšeg timskog rada na unapređenju IT sistema organizacije. Uz iniciranje sastanaka, intervjuisanja i prikupljanje zahteva/potreba sa svakom zainteresovanom stranom dalja analiza i rešavanje problema će biti predstavljeno kroz projekat i određene procese projektne metodologije prateći određene mehanizme i alate u cilju rešavanja problema. Ideja i cilj je da se zakupi i preuredi dodatni prostor u okviru L1 lokacije (poslovni prostor na kojem je većina kolega). Projektni menadžment i iniciranje projekta pomaže pri realizaciji navedene ideje i rešavanju problema. Projektna metodologija će pomoći u davanju rezultata koji će se kasnije koristiti kroz redovan rad. Fokus je na planiranju i predstavljanju određenih procesa i aktivnosti, izuzev budžeta, troškova, kvaliteta i nabavke koji će biti predstavljeni kroz teroiju i objašnjenje bez praktičnog modela procesa.

2. TEORIJSKI KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Ključ uspešnog upravljanja projektima i ispunjenja svih projektnih zahteva leži u „trostrukom ograničenju“ – obimu projekta, vremenu i troškovima. Kvalitet projekta se postiže adekvatnom ravnotežom ova tri faktora. Osim ovoga, ograničenja na projektu mogu da se vezuju i za kvalitet, resurse, stejkholdere i rizik. Upravljanje projektom sadrži 10 funkcionalnih oblasti koje se prožimaju kao mehanizmi u upravljanju i vođenju projekata, a to je Upravljanje:

1. Integracijom
2. Obimom,
3. Vremenom,
4. Troškovima,
5. Kvalitetom,
6. Resursima,
7. Komunikacijom,
8. Rizikom,

NAPOMENA:

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

9. Nabavkom,

10. Stejkholderima

U poslednje vreme veliki broj preduzeća uspostavlja različite forme Službe za upravljanje projektima (PMO) u okviru svojih organizacija. Služba je centralizovana organizaciona jedinica koja nadgleda upravljanje projektima i programima u organizaciji. Fokus je na koordinaciji planiranja, određivanja prioriteta i izvršenju projekata i potprojekata vezanih za ciljeve određene organizacije ili klijenta [1].

Finansijske organizacije u sklopu svoje organizacione strukture mogu da oforme Službu za upravljanje projektima i uglavnom to i jeste praksa. Služba može da bude samostalna ili u okviru određene direkcije kao što je Organizacija i Informacione tehnologije koje su najviše povezane sa projektima organizacije. Finansijske organizacije imaju dosta Zahteva u pogledu unapređenja sistema, usluga, procesa i proizvoda za klijente i koji po kriterijumima moraju da se vode kroz projekat jer zahteva angažovanje dosta sektora, zaposlenih, vremena i budžeta. U skladu sa količinom navedenih kriterijuma projekat može biti mali, srednji ili veliki. Budžet igra najveću ulogu.

Finansijska organizacija ima svoje Politike, procedure, šablone i proces rada koje prati prilikom vođenja projekata, a koji pomažu da se projektni posao lakše izvrši. Većina Finansijskih organizacija svoj posao usaglašava sa PMI metodologijom i po njoj se i izrađuju Procedure i sve što je neophodno za dalji rad.

Svaki projekat ima svoje faze, mehanizme i tačke odobrenja. Bitnu ulogu igraju sednice i odluke nadređenih lica koji su angažovani na projektu, Izvršnog i Upravnog odbora. Svaka dokumentacija koja se pripremi mora da ide na usaglašavanje i potom na odobravanje glavnih stejkholdera. Ukoliko se dokumentacija određene tačke odobravanja odobri, projekat nastavlja dalje sa radom.

2.1. Procesi i grupe procesa upravljanja projektom

Postoji pet grupa procesa koje se koriste za upravljanje projektima:

- Iniciranje,
- Planiranje,
- Realizacija,
- Praćenje i kontrola,
- Zatvaranje

Ove grupe nisu faze projekta. U velikim projektima koje je moguće razložiti na odvojene faze ili potprojekte, svaka od grupa procesa bi trebalo da se izvodi i ponavlja za svaku fazu ili potprojekat pojedinačno. Grupe procesa imaju jasne zavisnosti i izvode se po istom redosledu u okviru svakog projekta i ne zavise od područja primene i privredne delatnosti [2].

Finansijske organizacije imaju svoj Vodič za upravljanje projektima u kojima se detaljno objašnjava na koji način se upravlja projektima i koji se procesi koriste prilikom

projektnog rada. Specifično za ovakav tip organizacije su "Prolazi" (eng. Gate) koji označavaju nastavak projekta i broje "Prolaze" od 0-4. U svakom od "prolaza" se priprema dokumentacija, šalje na odobrenje, nakon odobrenja se priprema za sledeći "Prolaz".

Ukratko, proces iniciranja podrazumeva dokumentovanje potreba i izradu Obrasca odobrenja projekta sa neophodnim elementima (obim, ko pokreće projekat, količina angažovanih resursa, troškovi, budžet..) i može se poistovetiti sa "Prolaz 0".

Proces planiranja podrazumeva pripremu osnovne dokumentacije koja, u zavisnosti od veličine projekta, sadrži Studiju isplativosti, Projektnu povelju, Plan angažovanja sektora, neophodne Odluke za odobrenje, procene operativnih rizika (za projekte gde se pristup podacima daje trećim licima i time potencijalno ugrožava poslovanje organizacije). Ovaj proces se poistovećuje sa "Prolaz 1". Priprema detaljnije dokumentacije podrazumeva istu dokumentaciju za "Prolaz 1" samo na detaljnijem nivou i u formi ažuriranja i šalje se na odobravanje "Prolaza 2".

Proces Realizacije podrazumeva svako dalje ažuriranje dokumentacije i izvršavanje definisanih aktivnosti nakon neophodnih odobrenja i poistovećujemo ga sa odobravanjem "Prolaza 3".

Proces Praćenja i kontrole je prisutan od početka jer da bi se od početka sve postavilo kako treba neophodno je ispratiti sve "Prolaze" koristeći određene šablone kao što su Akcioni plan, Izveštavanje i sl.

Proces zatvaranja je formalni deo gde se izrađuje Izveštaj o zatvaranju i dokument o naučenim lekcijama kao ulaz za neki sledeći projekat. Navedeni proces se poistovećuje sa "Prolaz 4". Time se projekat formalna zatvara.

2.2. Funkcionalne oblasti upravljanja projektima

Postoje Funkcionalne oblasti koje se prate za Upravljanje projektom po grupisanju Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

Poseban naglasak se stavlja na to da svi navedeni procesi ne pripadaju samo jednoj grupi procesa Upravljanja projektima. To znači da funkcionalne oblasti grupišu procese prema njihovim zajedničkim karakteristikama, a grupe procesa manje ili više na osnovu njihovog redosleda u izvršavanju u procesu upravljanja.

Finansijska organizacija u sklopu projekta reorganizacije ne koristi sve procese funkcionalnih oblasti, nego samo ono što je neophodno.

Ono što je specifično za ovaj projekat su neke grupe oblasti znanja i dokumenta kao što su obrzac Odobravanja, Izrada povelje, Projektnog plana, pomoćnih planova aktivnosti, obima, vremena, izrada WBS strukture, procena rizika sa aspekta aktivnosti koje potencijalno prete da postanu problem, Izveštavanje ka stejkholderima o statusu i Akciona lista, što će biti objašnjeno u nastavku rada.

Specifičnost je na pravovremenoj Nabavci i izvršavanju poslova građevinskih radova. Ovi procesi se izvršavaju

od strane ljudi u timu što znači da proces nabavke ne izvršava projektni rukovodilac, nego osoba u sektoru Imovine koja je zadužena za sve poslove Nabavke i rada sa dobavljačima, a projektno se navedene aktivnosti samo prate da li su u okvirima rokova i definisanom obimu.

Takođe, budžet i troškovi se vode od strane sektora Računovodstva uz neophodno mesečno izveštavanje ka projektnom timu da li je sve u okvirima i koliko je preostalo za dalji rad. Uz svu neophodnu koordinaciju projektnog rukovodioca.

S obzirom da finansijske organizacije moraju da imaju visok stepen kontrole operativnih rizika koji mogu da oštete samu organizaciju, dodatna dokumentacija i analiza sa aspekta operativnih rizika organizacije može dodatno da oteža svaki projekat u njegovom sprovođenju, jer se svaki segment mora prijaviti i analizirati po određenim kriterijumima. Ukoliko se desi da je procena operativnog rizika visoka moraju se preduzeti određene regulatorne mere u sprovođenju aktivnosti. Na primer, ukoliko se trećem licu dozvoli, zbog održavanja sistema, pristup stvarnim podacima organizacije, organizacija mora te podatke da anonimizuje i zaštititi, što predstavlja dodatan posao koji utiče na vreme i obim.

3. PROCES VOĐENJA PROJEKTA REORGANIZACIJE – PREDSTAVLJANJE REŠENJA KROZ PROJEKAT

Svaka organizacija/kancelarija za upravljanje projektima ima svoje Procedure, politike i dokumenta koja su odobrena od glavnih tela i projekti se izvode prateći definisano u dokumentaciji.

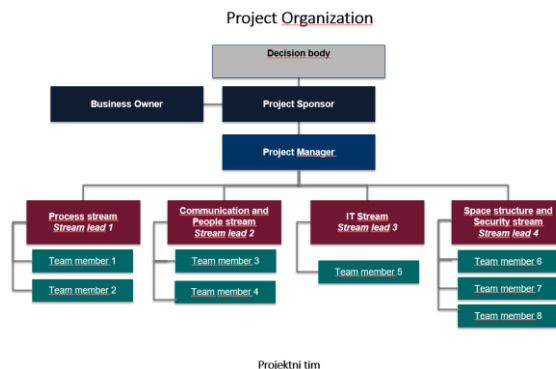
Faza Iniciranja - Ključne aktivnosti "Prolaza 0 i 1" su:

- ☐ Izbor projektnog rukovodioca,
- ☐ Identifikacija stejkholdera i tima,
- ☐ Prikupljanje informacija i zahteva,
- ☐ Određivanje merljivih ciljeva,
- ☐ Pretpostavki i ograničenja,
- ☐ Odobranje projekta
- ☐ Priprema inputa za projektnu povelju
- ☐ Prikupljanje zahteva kao osnova za određivanje obima projekta

Faza Definisanja i planiranja - Ključne aktivnosti za Prolaza 2 su:

- ☐ Izrada Projektna povelje
- ☐ Izrada pojedinačnih planova,
- ☐ Detaljne pretpostavke i ograničenja,
- ☐ Opisivanje projektnih izlaza,
- ☐ Određivanje članova tima,
- ☐ Rastavljanje posla na manje delove,
- ☐ Određivanje međuzavisnosti,
- ☐ Procena potrebnih resursa,
- ☐ Procena vremena i troškova,
- ☐ Određivanje roka završetka,
- ☐ Određivanje osnovnog plana vremena
- ☐ Određivanje uloga i odgovornosti
- ☐ Određivanje načina distribucije informacija,

☐ Prepoznavanje rizika,



Slika 1. Formalne uloge na projektima po metodologiji – organizaciona šema

Faza Realizacije, praćenja i kontrole

Upravljanje realizacijom se odnosi na upravljanje izvršenjem posla, koji je definisan planom upravljanja projektom. Najveći deo budžeta i vremena se potroši tokom realizacije. Da bi se aktivnosti definisane planom upravljanja projektom uspešno izvršavale, projektni rukovodilac mora efikasno voditi projektni tim i upravljati stejkholderima. Efikasno upravljanje ljudskim resursima i komunikacijama predstavlja osnovni preduslov za ostvarenje projektnog uspeha [3].

U sklopu procesa realizacije, praćenja i kontrole korišćeni su procesi izveštavanja, statusnih sastanaka i praćenja zadataka, odnosno kao što se navodi u Planu komunikacije - na nedeljnom nivou smo održavali timske i stream sastanke kako bismo pratili status celokupnog projekta i njegovih delova. Izveštaji su rađeni i slati svim stejkholderima – nedeljno i mesečno u zavisnosti od kategorije stejkholdera. Npr. nadređenim osobama se slalo na nedeljnom nivou, dok je organima za odobranje slato na mesečnom nivou i držani su kategoriji „informisani“.

Weekly report				
Sponsor:				
Project Manager:				
Project:				
Reporting Period:				
MAILESTONES	PLANNED DEADLINE	STREAM	STATUS	
Procedures and guidelines	Tue 20.8.19	Process	On going	
Cabling and network	Wed 23.10.19	Tech	On going	
Technical room	Wed 30.10.19	Tech	On going	
Branding	Thu 16.1.20	Comm.	On going	
Procurement and assembling	Tue 5.11.19	Space	On going	
Equipment	Thu 17.10.19	Space and Tech	On going	
Web portal	Fri 24.1.20	Comm.	On going	
Trainings and workshops	Mon 20.1.20	HR	On going	
System of scheduling meeting room	Mon 30.12.19	Tech	On going	
Project documentation	Sun 30.8.20	PMO	On going	
Technical system	Wed 6.12.20	Sec.	On going	
Promotional activities	Mon 3.2.20	Comm.	On going	

Planned tasks - completed

- Final iteration of newsletter sent to stakeholders
- Created / corrected the site for the portal for all necessary information
- Procedures activities update with HR
- Create / correct the site for the portal for all necessary information
- Insertion of infrastructure into racks
- Switches setting by vendor and technical reception

Planned tasks in next weeks – in progress

- Determine the rights to reserve rooms and technically enable assigned persons
- Archiving process check
- Furniture and equipment setting in iteration
- Setting table sets (IT workspace cabling)
- Design documentation for the installation setup
- Testing safety jobs and aggregates
- Inform stakeholders in 3rd iteration (after rooms, date and hours info)
- Information by HR

Slika 2.: Primer nedeljnog izveštaja za praćenje statusa

Proces praćenja troškova se takođe odvijao od strane Stream lead-ova u sklopu linijskog dela (sektorski posao) tako da je Projektni rukovodilac pratio status i prekoračenje zajedno sa Vodama stream-ova i Računovodstvom organizacije.

Svaka podaktivnosti ili manja akcija se vodila kroz Akcioni plan i to su zadaci koji su se rešavali i stavljali u kategoriju „hitno-bitno“ kako bi se međuzadaci završili

na vreme, a glavni zadaci iz Projektnog plana izvršili kako je definisano i time ne bismo imali kašnjenja niti uticaj na vreme.

Faza Zatvaranja

Faza zatvaranje podrazumeva kraj projekta, izradu Završnog izveštaja sa svim neophodnim elementima:

- Ključne stejkholdere
- Evaluaciju projektnih isporuka i događaja
- Projektni raspored
- Status troškova
- Napore ljudskih resursa i učestvovanje

Grupa procesa zatvaranja obuhvata procese koji se koriste kako bi se formalno završile sve aktivnosti projekta ili jednog njegovog dela, predao završen projekat drugom subjektu ili zatvorio prekinuti projekat. Da bi se projekat ili određena faza projekta zatvorila na odgovarajući i propisan način, neophodno je da se u okviru procesa zatvaranja proveriti da li su završeni svi procesi definisani ostalim grupama procesa.

4. ZAKLJUČAK

Finansijske organizacije, usled tržišnih promena sve više moraju da se prilagođavaju i modernizuju svoj sistem rada u skladu sa strateškim ciljevima. To podrazumeva unapređenje procesa rada, IT sistema, programa, aplikacija i pravac delovanja digitalizacije sa ciljem očuvanja konkurentnosti i ostvarivanja maksimalnih finansijskih rezultata.

Jedan od dokazano efektivnih i efikasnih načina za sprovođenje većih poslovnih aktivnosti i ostvarivanja strateških ciljeva jeste sprovođenje istih putem pokretanja projekata. Finansijske organizacije u sklopu svog kompleksnog rada i zahtevanih procesa i promena, sve više odgovaraju na probleme i rešenja upravo koristeći projekte i projektnu metodologiju u sklopu sopstvene Službe za upravljanje projektima. Prativši oblasti znanja i procese Projektnog menadžmenta, jednokratno se obuhvata svaki neophodni segment koji će na kraju isporučiti i doneti početno idejno rešenje kao rezultat koji će se dugotrajno koristiti. Uz definisane postulate, mehanizme i tačke odobravanja, projekti predstavljaju sistematičan pristup efektivnog i efikasnog prilaza potencijalnom problemu i njegovom rešavanju.

Na osnovu detaljne analize zahteva i potreba stejkholdera dobijen je kvalitetan i detaljan ulaz za dalje planiranje projekta. Prativši procese projekta definisane kroz Procedure i politike organizacije s jedne strane i faze prirode posla s druge strane, neophodne aktivnosti su raspodeljene, vremenski i resursno isplanirane tako da se dostigne definisani kraj kada je neophodno da se tim relokalizuje u okviru definisanog budžeta, identifikuju rizici i neophodno iskomunicira između projektnog tima i identifikovanih stejkholdera.

Najveći izazov u toku samog projekta bilo je integrisati sve projektne aktivnosti kao i aktivnosti glavnih nosioca procesa (budžet i nabavka) i ispratiti ih u jednom za veoma kratko vreme sa posebnim akcentom da su projektne aktivnosti takve prirode da jedna mora sačekati

kraj druge kako bi se započelo sa narednim delom. Ukoliko bi se desilo kašnjenje jedne aktivnosti sve naredno bi se moralo pomerati i usaglašavati svaki put.

Koristeći svu neophodnu dokumentaciju (politike, procedure, šablone, izveštaje..) i plan komunikacije, dobijen je sistematičan uvid u progres projekta iz nedelje u nedelju sa glavnim prekretnicama i statusom, što je veoma bitno kod projektnih aktivnosti koje zahtevaju dosta praćenja i koordinacije kao što je projekat Reorganizacije i relokacije.

Aktivnosti Reorganizacije i relokacije zahtevali su projektni pristup i prilaz kako bi se cilj sproveo na efikasan i efektivan način uz obraćanje pažnje na ograničenje resursa, budžeta i vremena.

5. LITERATURA

- [1] Upravljanje projektom, R. Avlijaš, G. Avlijaš, Beograd, 2018
- [2] Project management Institute: „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“, 6th edition, Newtown Square,
- [3] Kerzner, H: “Project management: A System approach to planning, scheduling and controlling”, John Wiley & Sons, New York, 2017.god

Kratka biografija



Dejana Srđić rođena je u Novom Sadu 1993. Osnovne akademske studije je završila na Fakultetu Tehničkih Nauka 2017. godine. Tokom studija se opredeljuje za usmerenje Projektni menadžment. Posle kraće pauze, 2018. godine nastavlja na istom modulu Master studije koje završava 2020. Trenutno je zaposlena kao Projektni menadžer na projektima unapređenja poslovnih procesa u okviru PMO službe unutar jedne od vodećih finansijskih institucija gde primenjuje stečeno i usvaja novo znanje.

PREGLED MERA DEKONTAMINACIJE U RADU SA OPASNIM MATERIJAMA

REVIEW OF DECONTAMINATION MEASURES OF WORKING WITH HAZARDOUS SUBSTANCES

Aleksandra Stajić, Dejan Ubavin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

OBLAST – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU

Kratak sadržaj – Rad sadrži objašnjenje koje su mere dekontaminacije pri radu sa opasnim materijama. Dekontaminacija predstavlja proces uklanjanja hemijskih, bioloških i drugih materija, koje poseduju opasne karakteristike sa odeće i opreme. Ovaj proces se izvodi po tačno utvrđeno redu-po planu izvođenja dekontaminacije. Taj plan obuhvata tri faze: definisanje organizacione strukture, plan rada i bezbednosni plan. Veći deo rada je posvećen merama bezbednosti koje se preduzimaju kako bi se sprečile povrede pri radu sa opasnim materijama. Dat je prikaz sistema upravljanja opasnim materijama u Republici Srbiji, kao i preporuke za poboljšanje ovog sistema.

Ključne reči: opasne materije, hemijski akcidenti, dekontaminacija, mere bezbednosti

Abstract –The paper contains of decontamination measures when working with hazardous substances. Decontamination is the process removing chemical, biological and other substances which have dangerous characteristics, from clothing and equipment. This process is performed according to a precisely determined order - according to the decontamination plan. This plan includes three phases: defining the organizational structure, work plan and security plan. Most of the work is dedicated to safety measures that are taken to prevent injuries when working with hazardous substances. An overview of the hazardous materials management system in the Republic of Serbia is given, as well as recommendations for the improvement of this system.

Key words: dangerous substances, chemical accident, decontamination, safety measures.

1 UVOD

Opasne materije predstavljaju materije koje u toku proizvodnje, skladištenja, transporta ili rukovanja mogu da izazovu posledice štetne po ljude i životnu sredinu. Rad sa opasnim materijama je praćen različitim rizicima, koji mogu biti manjeg ili većeg inteziteta. Takvi rizici zavise od karakteristika opasne materije, različite aktivnosti tokom izvršenja zadatka i znanja. Relativno česte akcidentalne situacije sa opasnim materijama upućuju na potrebu prepoznavanja rizika i primenu odgovarajućih mera za njihovo minimiziranje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dejan Ubavin, vanr. prof.

Tokom rada sa opasnim materijama se koristi se lična zaštitna odeća i oprema. i kao takva podleže procesu dekontaminacije, jer je veliki trošak da se koristi jednokratka zaštitna odeća.

2 DEKONTAMINACIJA

Dekontaminacija je proces uklanjanja ili neutralizacije hemijske, biološke ili bilo koje druge materije koja poseduje opasne karakteristike sa odeće ili opreme.

Ovaj proces se mora sprovoditi odmah nakon završenog radnog zadatka kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije okoline.

Mere dekontaminacije obuhvataju upotrebu tečnosti (voda ili odgovarajuća neutralizaciona tečnost) i pomoćnih alata (četke, krpe, sušeri), a sve u cilju temeljitog odstranjivanja zagađujućih materija sa odeće i opreme.

Efektivno planiranje dekontaminacije je ključ uspeha samog procesa i može koštati skupo, ali nepravilna dekontaminacija može koštati još skuplje.

2.1 Plan dekontaminacije

Postupak dekontaminacije zavisi od vrste hemikalije sa kojom se radi dekontaminacija. Tako za svaku vrstu opasne hemikalije, kao i za operacije opasne hemikalije postoji propisani program dekontaminacije.

Plan postupka dekontaminacije je deo plana bezbednosti lokacije. Sve postupke iz plana bi trebalo sprovesti pre samog izvođenja postupka dekontaminacije, kako ne bi došlo do kontaminacije okoline.

Planiranje se organizuje u tri faze: definisanje organizacione strukture na mestu rada, uspostavljanje plana rada koji obuhvata svaku specifičnu fazu operacije i razvijanje plana bezbednosti i zdravlja na radu, kao i primena istog.

2.1.1 Definisanje organizacione strukture

Prva faza planiranja obuhvata definisanje organizacione strukture, kao i sve kadrovske zahteve. Ti zahtevi su:

- identifikovanje osobe koja je odgovorna za sve aktivnosti na radnom mestu;
- provera lične zaštitne odeće;
- sprovođenje sigurnosne procedure;
- vođenje dnevnika komunikacije i aktivnosti na radnom mestu

Ukoliko dođe do promene uslova na mestu dekontaminacije, organizaciona struktura i odgovornosti se prilagođava.

vaju novonastalim uslovima.

2.1.2 Plan rada

Plan rada je druga faza planiranja i organizovanja procesa dekontaminacije. Ovaj plan se mora razviti pre početka radova. Potrebno je periodično ažurirati plan rada zbog novih informacija koji pristižu sa mesta rada.

Za pripremu plana rada potreban je multidisciplinarni pristup. Prilaz sa svih nivoa upravljanja i spoljni konsultanti mogu poboljšati plan rada i sprečiti povrede.

2.1.3 Bezbednosni plan

Bezbednosni plan je treća faza plana dekontaminacije. Sadrži mere za smanjenje rizika od povreda koje se mogu desiti tokom normalne svakodnevne aktivnosti ili kao posledica nepovoljnih uslova.

2.2 Metode dekontaminacije

Koja metoda dekontaminacije će se koristiti zavisi od:

- vremena kontakta sa opasnim materijama;
- koncentracije zagađujuće materije;
- temperature;
- hemijskih i fizičkih karakteristika;

Na osnovu ovih karakteristika, metode koje se najviše koriste su:

- fizičke metode dekontaminacije;
- hemijske metode dekontaminacije;
- kombinacija fizičkih i hemijskih metoda.

Fizičke metode dekontaminacije uključuju: ispiranje, brisanje, isparavanje i premeštanje kontaminanata.

Hemijske metode dekontaminacije uključuju: rastvaranje kontaminanata, upotreba površinski aktivnih supstanci i dezinfekcija/sterilizacija.

2.3 Ispitivanje efikasnosti metoda dekontaminacije

Metode dekontaminacije se razlikuju po efikasnosti uklanjanja supstanci sa zaštitne odeće i opreme. Efikasnost bilo koje metode treba proceniti na samom početku i periodično proveravati tokom izvođenja procesa dekontaminacije.

Procena efikasnosti metoda dekontaminacije može se vršiti na sledeće načine:

- prirodno osvetljenje;
- ultraljubičasta svetlost;
- brisanje uzetih uzoraka
- analiza rastvora za čišćenje;
- test za prodiranje opasnih hemikalija.

Prirodno osvetljenje: mnogi kontaminanti su vidljivi tek kada se izlože prirodnoj svetlosti. Zato je potrebno proces dekontaminacije izvoditi na prirodnom osvetljenju.

Ultraljubičasta svetlost: određeni kontaminanti su vidljivi tek kada se odeća ili oprema izloži ultraljubičastoj svetlosti. Ova svetlost povećava rizik od raka kože, pa je potrebno proceniti rizik pre upotrebe.

Brisanje uzetih uzoraka: ovaj postupak se radi tako što se suvom ili mokrom krpom, filterom ili papirom obriše potencijalno kontaminirana površina i to se analizira u laboratoriji.

Analiza rastvora za čišćenje: ovaj način procene podrazumeva analizu nečistoća koje su ostale u

sredstvima za čišćenje. Povišeni nivoi koncentracija u ovim sredstvima sugerišu da je potrebno dodatno čišćenje.

Test za prodiranje opasnih hemikalija: ovaj test se primenjuje za analizu zaštitne odeće, koja se šalje u laboratoriju.

2.4 Dizajn postojenja za dekontaminaciju

Na mestu kontaminacije opasnih materija, potrebno je postaviti objekat, tačnije u prelaznom području između zone kontaminacije (koja se često zove i zona isključenja) i čiste zone (koja se često zove zona podrške).

Postupci dekontaminacije treba da obezbede organizovani proces kojim se smanjuje kontaminacija. Treba da se sastoji od niza postupaka izvedenih u određenom nizu, npr. jače kontaminirane predmeti (čizme i rukavice) treba prvo dekontaminirati, a zatim slabije kontaminirane predmete (jakne i pantalone) očistiti.

Svaki postupak dekontaminacije treba izdvojiti na posebnoj stanici, kako bi se sprečila linija za dekontaminaciju. Odvojena linija za dekontaminaciju je potrebna ukoliko se radi o nekompatibilnim materijama na različitim radnim mestima u zoni isključenja.

Potrebno je obezbediti odvojene stanice za dekontaminaciju, kako bi se izolovali radnici iz različitih zona zagađenja koje sadrže nekompatibilne materije.

2.5 Dekontaminacija u slučaju akcidenta

Dekontaminaciju u slučaju akcidenta treba sprovesti uz vetar i uz brdo. Osobe koje vrše dekontaminaciju trebaju da izbegnu kontakt sa osobom koja kontaminirana.

Ukoliko je osoba poprskana korozivnom materijom ili nekom drugom materijom koja se apsorbira kroz kožu, potrebno je ukloniti opremu sa osobe i dobro isprati vodom deo kože na koji je dospelo korozivno materijal.

Dekontaminacija je najefikasnija ako osobe skinu odeću, jer se tim postupkom može eliminisati 80-90% kontaminacije. Međutim, efikasnost uklanjanja odeće pre dekontaminacije opada s vremenom izlaganja, pa bi to radnik morao uraditi brzo.

Prilikom dekontaminacije je potrebno da radnici pokriju sve otvorene rane na koži, spreče da oticanje vode sa kose i glave uđe u oči, nos ili usta, povremeno se okrenuti za 90 stepeni da bi se celo telo izložilo poprečnom toku vode.

Vreme pranja odeće radnika treba da bude najmanje 30 sekundi, a najviše 3 minuta. Posle 3 minuta može doći do oštećenja tkiva usled povećane hemijske apsorpcije kod nekih hemijskih sredstava.

Potrebno im je obezbediti odeću ili pokrivač, kako bi povratili toplotu. Takođe, može se koristiti odeća, čarape ili papuče za jednokratnu upotrebu, kao i čaršafi. Djeca i stariji su podložniji hipotermiji, pa je, u takvim slučajevima potrebno obezbediti tople tuševe i ćebad.

Takođe, radnik/ci treba da daju medicinskom osoblju informacije o stepenu izvršene dekontaminaciji. Te informacije su bitne jer pomažu u zaštiti medicinskog osoblja i drugih osoba koje pomažu u lečenju.

Nakon prikupljenih informacija radnik/ci bez simptoma se upućuju u sigurnosnu zonu radi posmatranja, zbog odloženog izbijanja simptoma. Radnik/ci sa simptomima prolaze dodatne medicinske preglede i upućuju se u medicinske ustanove radi posmatranja i lečenja.

3 MERE BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU SA OPASNIM MATERIJAMA

Efekti koji se javljaju kao posledica izloženosti opasnim hemikalijama mogu biti akutni i hronični. Akutni efekti se javljaju kada je radnik izložen samo jednom, a ta doza je toliko jaka da izaziva trovanje ili smrt. Hronična izloženost se javlja kada je radnik izložen tokom dužeg vremenskog perioda istoj dozi.

Jedna od poteškoća u određivanju obima zdravstvenih efekata na radnom mestu vezana za izloženost opasnim materijama jeste nedostatak tipa simptoma, koji se mogu javiti i dug period inkubacije koji može biti završen prije nego što neki simptomi postanu vidljivi. Posledice izlaganja hemijskim materijama pre 20 godina se javljaju sada i to je jako teško povezati zbog nedostatka informacija i neadekvatne evidencije.

Pored mogućnosti ozbiljnih povreda i obolenja radnika, koji rade sa opasnim materijama, postoji velika mogućnost štete na objektu. U najgorem slučaju može se desiti da opasna materija ostavi posledice po okolinu i generalno životnu zajednicu.

Kao standardi, razvijene su granične vrednosti izloženosti materijama na radnom mestu, u cilju kontrole zdravstvenih rizika. Razvijanje i primena graničnih vrednosti za pojedinačne hemikalije je primarni pristup. Granične vrednosti na radnom mestu utvrđuju nivo prosečne vremenske izloženosti od koje se očekuje da spreči većinu efekata po zdravlje radnika izloženih određenoj hemikaliji tokom punog radnog vremena.

Strategija bezbednog upravljanja opasnim materijama na radnom mestu i u životnoj sredini se opisuje kroz tri koraka. Prvi korak je identifikacija prisutnih materija i njihova klasifikacija prema zdravstvenim, fizičkim i ekološkim rizicima, zatim se vrši priprema oznaka i bezbednosnih listova za saopštavanje mera zaštite. Bez ovih informacija, nemoguće je vršiti procenu rizika na radnom mestu niti utvrđivanje preventivnih mera.

Drugi korak strategije bezbednog upravljanja opasnim materijama jeste procena rizika identifikovanih i klasifikovanih opasnih materija na radnom mestu, kao i koja izloženost može rezultovati od te upotrebe.

Treći korak strategije bezbednog upravljanja je definisanje preventivnih i zaštitnih mera na radnom mestu.

3.1 Mere bezbednosti pri radu sa hemijskim materijama prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama (Službeni glasnik RS, 106/2009, 117/2017)

Pravilnik definiše minimalne zahteve bezdnosti i zdravlja na radu koje je poslodavac dužan da ispuni radi otklanjanja ili smanjenja rizika od nastanka povrede ili oštećenja zdravlja zaposlenih koji nastaju prilikom izlaganja hemijskim materijama na radnom mestu ili su rezultat bilo koje aktivnosti koja uključuje hemijske materije.

Prema Pravilniku, poslodavac je dužan da prilikom procene rizika, prvo utvrdi da li su na radnom mestu prisutne opasne materije. Ukoliko su iste prisutne, onda je dužan da proceni rizik po zdravlje zaposlenih koji se

javlja prilikom izlaganja tim materijama.

Ako na radnom mestu dolazi do izloženosti zaposlenog dejstvu više vrsta opasnih materija, poslodavac je dužan da proceni rizik koji predstavlja kombinaciju svih opasnih hemijskih materija.

3.1.1 Praćenje zdravstvenog stanja zaposlenog prema Pravilniku

Poslodavac je dužan da obezbedi redovno praćenje zdravstvenog stanja zaposlenih koji rade ili trebaju da rade na radnim mestima, koja su procenom rizika utvrđena kao radna mesta sa povećanim rizikom od nastanka povrede ili oštećenja zdravlja.

U slučajevima gde je biološka granična vrednost obavezna, onda je praćenje zdravstvenog stanja zaposlenog, koji radi ili treba da radi na radnom mestu sa povećanim rizikom, je obavezno u propisanim vremenskim periodima ili pre početka samog rada.

Još jedna od obaveza poslodavca jeste konsultovanje sa zaposlenima, odnosno sa njihovim predstavnicima za bezbednost i zdravlje na radu sa svim pitanjima u vezi sa hemijskim materijama i izlaganju njima.

3.2 Prevencija od hemijskog udesa

Preventivne mere predstavljaju skup aktivnosti odnosno mera kojima se sprečava nastanak vanrednih situacija. Postupak otklanjanja mogućnosti nastanka hemijskog udesa obuhvata faze: prevencije, pripravnosti i odgovora na udes.

Prevencija je skup postupaka i mera koji se preduzimaju na mestu udesa s ciljem sprečavanja i smanjivanja verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Mere pripravnosti predstavljaju mere kojima se utvrđuje stanje pripravnosti usled hemijskog udesa

Merama mobilizacije ili odovora na udes utvrđuju se postupci na osnovu kojih se priprema način reagovanja na hemijski udes svih lica koja su uključena u radni proces.

Efikasna preventiva je uvek poželjnija nego reagovanje u slučaju vanredne situacije jer je ekonomski opravdanija i značajno umanjuje ljudsku patnju.

3.3 Sistem upravljanja opasnim materijama u Republici Srbiji

Zakonodavni okvir je uspostavljen usvajanjem Zakona o hemikalijama (Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 93/2012 i 25/2015), Zakona o biocidnim proizvodima (Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 92/2011 i 25/2015) i odgovarajućih podzakonskih propisa. Ovo predstavlja savremeni sistem upravljanja hemikalijama i u značajnoj je meri usaglašen sa EU propisima.

Značajan problem postoji u procesu usklađivanja propisa za metode ispitivanja opasnih svojstava hemikalija. Ovi propisi nisu ažurirani od 2012. godine.

Propisi o hemikalijama se odnose samo na jednu fazu životnog ciklusa hemikalija-stavljanje u promet i korišćenje hemikalija. Osim ove faze, postoje i faze od proizvodnje do odlaganja. Zbog toga je potrebno ostvariti saradnju i koordinaciju odeljenja zaduženog za sprovođenje propisa o hemikalijama sa drugim relevantnim sektorima, naročito u oblasti zaštite životne sredine.

Hemijska industrija u Republici Srbiji ima značajan udeo u nacionalnoj ekonomiji (od ukupnog broja hemikalija koje su na domaćem tržištu, 59% se proizvodi u Srbiji). Zbog toga je Privredna komora Srbije –Udruženje za hemijsku i gurmansku industriju i industriju nemetala potpisala sa Evropskim savjetom za hemijsku industriju-CEFIC Memorandum o sporazumevanju u Helsinkiju.

Prema CEFIC-u domaćoj privredi je omogućeno: blagovremeno dobijanje informacija koje mogu da utiču na poslovanje kompanija, naročito izvoznici u EU; omogućava da učestvuju u radnim grupama koje se bave REACH (Uredba o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničenjima hemikalija); omogućava pristup statističkim podacima, kao i pristup portalu click-in-CEFIC, koji nudi programe i materijale korisne za industriju, kao i odgovore na rešavanje izazova u implementaciji REACH uredbi.

3.4 Preporuke

- uspostaviti adekvatnu dinamiku usaglašavanja s relevantnim izmenama i dopunama propisa EU u ovoj oblasti;
- usvojiti Nacrt zakona o biocidnim proizvodima;
- ažurirati i usvojiti NIP (Nacionalni plan za implementaciju) za sprovođenje Stokholmske konvencije o POPs (dugotrajne organske zagađujuće supstance);
- ratifikovati Minamata konvenciju o živi(Hg);
- ojačati inspeksijske kontrole.

4 ZAKLJUČAK

Dekontaminacija predstavlja proces uklanjanja hemijske, biološke ili bilo koje druge materija koje poseduju opasne karakteristike, sa osoba li opreme.

Dekontaminacijom se štite radnici, oprema i okruženje od opasnih materija. Ovaj proces se sprovodi odmah po završetku radnog zadatka, kako ne bi došlo do kontaminacije okoline u kojoj nisu prisutne hemijske materije.

Treba naglasiti da se svi hemijski akcidenti ne mogu sprečiti, ali se može smanjiti verovatnoća njihove pojave i efekti koji nastaju posle njih.

5 LITERATURA

[1] Gaćeša.N. 2012. Prikaz monografije „Opasne materije“. Ministarstvo odbrane Republike Srbije, R.Srbija.

[2]Međunarodna organizacija rada. 2014. Bezbednost pri upotrebi hemikalija na radnom mestu.

[3] Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju hemijskim materijama (Službeni glasnik RS, br. 106/2009, 117/2017).

[4] Guiding principles for Chemical accident prevention, preparedness and response. Guidance for Industry 2003.

[5] Florczak C., Roughton J. 2001. Hazardous waste compliance. In Decontamination activities. e.d. Florczak C., ch.10, 149-163. Butterworth-Heinemann.

[6] Martin W., Lippit J., Webb P. 2000. Butterworth-Heinman Library, England

[7] Krnčević D., 2007. Dekontaminacija. Sem. teza, Upravljanje u kriznim situacijama, Veleučilište Velika Gorica, Gorica

Kratka biografija:



Aleksandra Stajić rođena u Trebinju (BiH) 1996. godine. Nakon završetka ekonomske škole, upisala je osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka, smer Inženjerstvo zaštite na radu. Diplomirala 22. oktobra 2019. Iste godine upisala master akademske studije. Diplomom master inženjera stiče 2021. godine.

Kontakt mail:

aleksandrastajich@gmail.com



Prof. dr Dejan Ubavin, rođen je 1980. god. 1999 godine upisuje novoosnovani studijski program Inženjerstvo zaštite životne sredine. Nakon završetka osnovnih studija upisuje magistarske studije i biva angažovan kao asistent na Departmanu za inženjerstvo zaštite životne sredine. Magistrirao je 2008, a doktorirao 2012. godine na temama iz oblasti upravljanja otpadom. Pored obavljanja redovnih nastavnih i naučnoistraživačkih aktivnosti u prethodnom periodu, proveo je šest godina na mestu sekretara i tri godine na poziciji Šefa Katedre za inženjerstvo zaštite životne sredine.

PRAŠKASTE MATERIJU U RADNOM OKRUŽENJU PEKARE**PARTICULATE MATTER IN INDOOR AIR OF A BAKERY**Caca Crnjak, Dragan Adamović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU**

Kratak sadržaj – U radu je prikazano merenje i analiza vazduha u pekari u Novom Sadu na četiri lokacije u okviru proizvodnog procesa tj. u prostorijama proizvodnje, na prodajnom mestu, skladištu gotovih proizvoda i napolju. Merenje je izvršeno senzorskim analizatorima kvaliteta vazduha u trajanju od 14.05.2020. do 31.05.2020., a rezultati su očitavani na svaka dva minuta. Parametri koji su mereni su temperatura, vlažnost vazduha, pritisak i suspendovane čestice iz kategorija: PM_1 , $PM_{2,5}$, PM_{10} . Dobijeni rezultati ukazuju na veoma česta prekoračenja preporučenih graničnih vrednosti, što iziskuje unapređenje proizvodnog procesa u cilju minimizacije emisija praškastih materija i korišćenje sredstava lične zaštite u cilju prevencije razvoja profesionalnih inhalacionih oboljenja.

Ključne reči: PM čestice; zagađenje vazduha; zaštita na radu.

Abstract – This paper presents the air pollution measurement and analysis in a bakery in Novi Sad at four locations within the production process, in the production premises, at the point of sale, warehouse of finished products, and outside. The measurement was performed with air quality sensor analyzers for the period from 14.05.2020. to 31.05.2020, and the results were read every two minutes. The parameters measured were temperature, humidity, pressure, and suspended particles from the categories: PM_1 , $PM_{2.5}$, and PM_{10} . The obtained results indicate very frequent exceeding of the recommended limit values, which requires improvement of the production process to minimize particulate matter emissions and the use of personal protective equipment to prevent the development of occupational inhalation diseases.

Keywords: Particulate Matter, Air Pollution, Safety at Work.

1. UVOD

Zagađenje vazduha je u savremenom društvu prepoznato kao jedan od dominantnih faktora rizika po zdravlje ljudi. Urbanizacija, kao i rapidan rast broja motornih vozila po glavi stanovnika prouzrokovali su pogoršanje stanja kvaliteta vazduha. Smatra se da kvalitet vazduha u urbanim sredinama ima veći uticaj na zdravlje stanovništva nego ostali faktori životne sredine.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Adamović, vanr.prof.

Zagađivači ambijentnog vazduha predstavljaju jedan od najznačajnijih uzroka zdravstvenih problema uopšte [1]. Respirabilne čestice zbog svog negativnog dejstva na ljudsko zdravlje, skreću veliku pažnju stručnjaka, regulatornih tela i najšire javnosti. Zakonska regulativa Evropske Unije već dugi niz godina, a od 2010. godine i srpska regulativa propisuju monitoring dve frakcije čestica prisutnih u vazduhu, manjih od $2,5\ \mu m$ takozvanih finih čestica $PM_{2,5}$ i manjih od $10\ \mu m$ aerodinamičkog prečnika, PM_{10} , u čiji sastav ulaze pored finih čestica i grube čestice koje su iz opsega od $2,5$ - $10\ \mu m$.

1.1. PM čestice

Suspendovane čestice potiču iz različitih stacionarnih i pokretnih izvora i mogu se direktno emitovati iz različitih izvora (primarne emisije) ili formirati u atmosferi (sekundarne emisije) transformacijom gasovitih emisija [2]. PM čestice obuhvataju fino usitnjene čvrste materije poput prašine, letećeg pepela, čađi, dima, aerosola, isparenja, magle i kondenzovanih para koje se mogu suspendovati u vazduhu na duži vremenski period. Izvori PM čestica mogu biti prirodni i antropogeni. Pod prirodnim izvorima podrazumevaju se čestice nastale od zemlje, prašine, vulkanskih erupcija, vegetacije i razaranja stena. Pored prirodnih izvora, najznačajniji izvori suspendovanih čestica su antropogenog porekla, kao što je proces sagorevanja. Što su čestice sitnije, lakše će se raspršiti i dublje mogu prodrati u respiratorni sistem, što nanosi veću štetu. PM_{10} , čiji je prečnik manji od $10\ \mu m$, ulaze u respiratorni trakt i povezane su sa zdravstvenim rizicima poput bronhitisa, astme i infekcija gornjih disajnih puteva. Praškaste materije iz kategorije PM_{10} pogoršavaju simptome postojećih bolesti. $PM_{2,5}$ su znatno finije, prodiru dublje u respiratorni trakt i krvotok, što uzrokuje kardiovaskularne probleme.

1.2. Efekti na zdravlje

Mnogobrojni su efekti na zdravlje ljudi koji nastaju kao posledica izlaganja suspendovanim česticama. Brojne studije pokazale su povezanost između izloženosti praškastim materijama i povećanog prijema u bolnice, kao i smrti od bolesti srca i pluća. Uprkos opsežnim epidemiološkim istraživanjima, trenutno nema dokaza o pragu ispod kojeg izloženost česticama ne izaziva nikakve zdravstvene posledice. Efekti na zdravlje mogu se javiti i nakon kratkotrajnog i dugotrajnog izlaganja praškastim materijama [3]. Smatra se da kratkotrajna i dugotrajna izloženost imaju različite mehanizme dejstva. Čini se da kratkotrajna izloženost pogoršava već postojeće bolesti, dok dugotrajna izloženost najverovatnije uzrokuje bolest i povećava brzinu progresije.

1.3. Standardi kvaliteta za PM čestice

Standarde kvaliteta vazduha za zaštitu zdravlja utvrđuju tela kao što su Svetska zdravstvena organizacija (WHO-engl. World Health Organization) i EU. Standardi kvaliteta ambijentalnog vazduha definišu maksimalnu količinu zagađujućih supstanci koje mogu biti prisutne u vazduhu na otvorenom bez štete po ljudsko zdravlje. Evropska unija i Svetska Zdravstvena organizacija propisale su prosečne dnevne granične vrednosti za PM čestice koje iznose:

- EU – PM₁₀ čestice 40 µg/m³; PM_{2,5} čestice 25 µg/m³
- WHO – PM₁₀ čestice 20 µg/m³; PM_{2,5} čestice 10 µg/m³

2. MATERIJAL I METODE

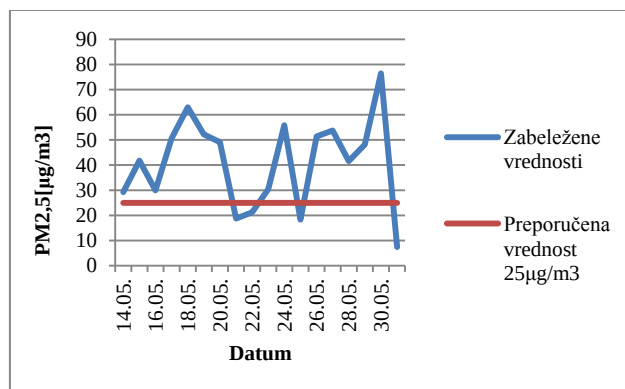
Merenje je izvršeno u pekari u Novom Sadu sa senzorskim uređajem za određivanje koncentracionih nivoa suspendovanih čestica, sa odzivom podešenim na svaka dva minuta na četiri lokacije u pekari, a to su: prodajno mesto, skladište gotovih proizvoda, u prostorijama proizvodnje i napolju. U okviru merenja su praćeni mikroklimatski parametri radnog prostora: temperatura, relativna vlažnost vazduha i pritisak. Pored navedenih parametara praćeni su i koncentracioni nivoi tri frakcije praškastih materija: PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀. Nakon sprovedenih merenja, dobijeni podaci su obrađeni statistički, izračunavanjem osnovnih parametara deskriptivne statistike u programu Microsoft Excel 2010. Dobijeni su podaci o srednjim dnevnim vrednostima sa standardnom devijacijom, modusom, medijanom i opsegom detektovanih parametara. Rezultati su prezentovani grafičkim putem kako bi se jasno uočili trendovi promena temperature i vlažnosti vazduha, zatim poređenja dobijenih prosečnih dnevnih vrednosti koncentracionih nivoa praškastih materija iz kategorija PM_{2,5} i PM₁₀ sa preporučenim vrednostima, kao i variranje koncentracionih nivoa PM čestica tokom celog perioda merenja na svim mernim mestima.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Rezultati merenja na prodajnom mestu

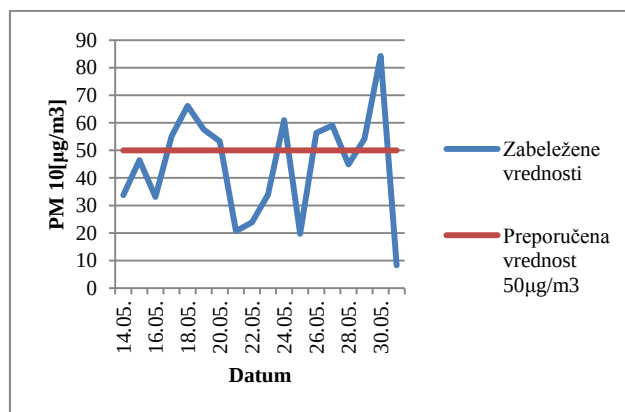
Zabeležena temperatura kreće se u opsegu od 21,35°C do 25,09°C. U poređenju sa Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu, ako uzemo u obzir da je temperatura napolju iznad 15°C, a vrsta rada srednji fizički rad, zabeležena temperatura ulazi u opseg dozvoljenih vrednosti pod kojim podrazumevamo temperaturu ne veću od 28°C. Zabeležena vlažnost vazduha se kreće u opsegu od 21% do 59%. U poređenju sa Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu primećujemo da ove vrednosti ulaze u opseg preporučenih vrednosti od 60% do 73%. Zabeležena vrednost pritiska se kreće u rasponu od 999,9 hPa do 1022,61 hPa, a PM₁ od 0 µg/m³ do 367 µg/m³ što je u velikom broju slučajeva daleko iznad dozvoljenih vrednosti. Zabeležena vrednost PM_{2,5} kreće se u rasponu od 0 µg/m³ do 753 µg/m³ što ukazuje na česta odstupanja od preporučene vrednosti pod kojom podrazumevamo 25 µg/m³, kao i PM₁₀ čestice čije se koncentracije se kreću u opsegu od 0 µg/m³ do 857 µg/m³ gde takođe primećujemo

odstupanja od dozvoljene vrednosti od 50 µg/m³. Na slici 1 je prikazano je poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{2,5} sa preporučenom vrednošću od 25 µg/m³. Odstupanje od preporučenih vrednosti je vrlo vidljivo i znatno što predstavlja velik rizik za zaposlene na tom radnom mestu.



Slika 1. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{2,5} na prodajnom mestu sa preporučenom vrednošću

Na slici 2 prikazano je poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM₁₀ sa preporučenom vrednošću od 50 µg/m³. Sa slike vidimo da je devet dana zabeležena vrednost bila iznad preporučene, a devet dana ispod preporučene vrednosti.



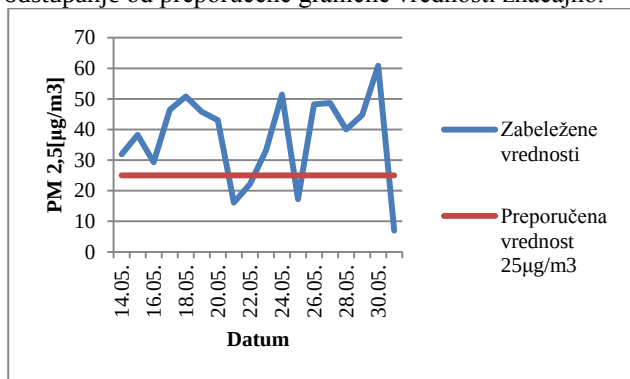
Slika 2. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM₁₀ na prodajnom mestu sa preporučenom vrednošću

3.2. Rezultati merenja u skladištu kod gotovih proizvoda

Najmanja detektovana vrednost temperature u skladištu kod gotovih proizvoda je 22°C, a najveća 25,62°C. U poređenju sa Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu ove vrednosti se podudaraju sa dozvoljenim, tj. preporučenim vrednostima, pod kojom podrazumevamo da je temperatura manja ili jednaka sa 28°C. Zabeležena vrednost vlažnosti vazduha se kreće u opsegu od 22% do 57%. Primećujemo da su ove vrednosti u skladu sa preporučenim vrednostima. Zabeležena vrednost pritiska kreće se u opsegu od 1001,31 hPa do 1022,9 hPa, a PM₁ od 0 µg/m³ do 273,6 µg/m³. Ove vrednosti su u nekim trenucima mnogo veće od preporučenih vrednosti. Zabeležena vrednost PM_{2,5} kreće se u rasponu od 0 µg/m³ do 522,87 µg/m³. Najviša

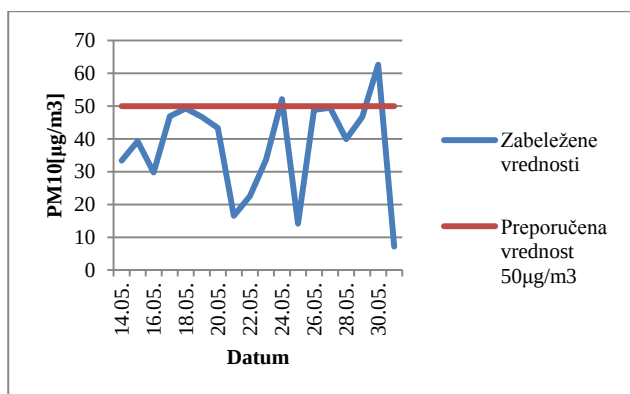
detektovana vrednost koncentracije je daleko iznad preporučene vrednosti koja iznosi $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Koncentracije čestica iz kategorije PM_{10} se kreću u rasponu od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $527,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ što je takođe u velikom broju slučajeva iznad preporučene vrednosti od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na slici 3 prikazano je poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $\text{PM}_{2,5}$ sa preporučenom vrednošću od $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sa slike 3 zaključujemo da je u većini dana odstupanje od preporučene granične vrednosti značajno.



Slika 3. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $\text{PM}_{2,5}$ u skladištu gotovih proizvoda sa preporučenom vrednošću

Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti čestica iz kategorije PM_{10} sa preporučenom vrednošću od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prikazano je na slici 4. Zaključujemo da su na ovom mernom mestu u najvećem broju dana zabeležene vrednosti u skladu sa preporučenim vrednostima.

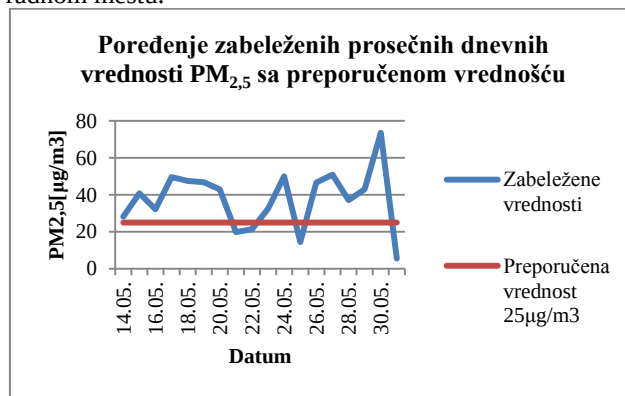


Slika 4. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{10} u skladištu gotovih proizvoda sa preporučenom vrednošću

3.3. Rezultati merenja u prostorijama proizvodnje

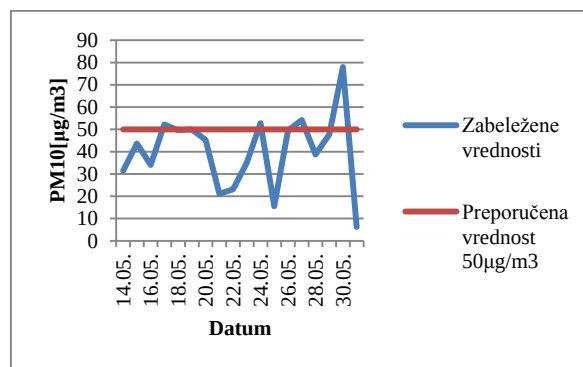
Zabeležene vrednosti temperature u prostorijama proizvodnje kreću se u rasponu od $21,72^\circ\text{C}$ do $25,88^\circ\text{C}$ što u poređenju sa Pravilnikom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu ulazi u opseg preporučenih vrednosti. Zabeležena vlažnost vazduha kreće se u opsegu od 22% do 59%. Iz Pravilnika o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu zaključujemo da ove vrednosti pripadaju opsegu preporučenih vrednosti. Zabeležena vrednost pritiska je od $999,88 \text{ hPa}$ do $1021,9 \text{ hPa}$. Opseg detektovanih koncentracija čestica iz kategorije PM_1 , $\text{PM}_{2,5}$ i PM_{10} obuhvata intervale od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $383 \mu\text{g}/\text{m}^3$, od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $770 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $802 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respektivno. Vrednosti čestica različitih frakcija su u određenim

momentima daleko iznad dozvoljenih vrednosti, u slučaju $\text{PM}_{2,5}$ čak 30 puta veće od dozvoljene, tj. preporučene vrednosti. Slika 5 sadrži prikaz zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $\text{PM}_{2,5}$ detektovanih u proizvodnom pogonu u poređenju sa preporučenom vrednošću od $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uočeno je znatno odstupanje od preporučene vrednosti, što predstavlja velik rizik za zaposlene na tom radnom mestu.



Slika 5. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $\text{PM}_{2,5}$ u procesu proizvodnje sa preporučenom vrednošću

Na slici 6 prikazano je poređenje prosečnih dnevnih vrednosti PM_{10} sa preporučenom vrednošću od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sa slike zaključujemo da veći broj merenja ulazi u opseg dozvoljenih vrednosti, sa odstupanjem tokom četiri dana.

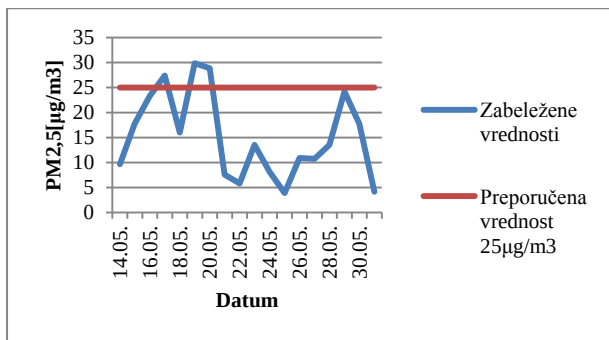


Slika 6. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{10} u procesu proizvodnje sa preporučenom vrednošću

3.4. Rezultati merenja napolju

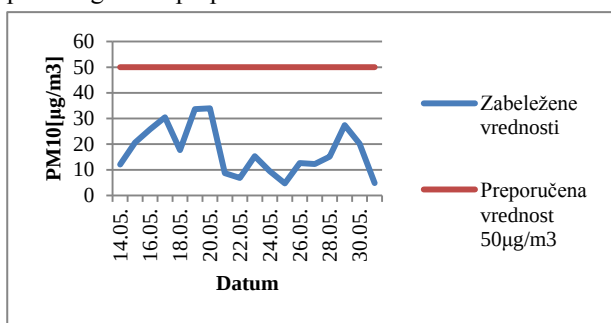
Zabeležene vrednosti temperature se kreću u rasponu od $10,83^\circ\text{C}$ do $27,22^\circ\text{C}$. Zabeležena vrednost vlažnosti vazduha se kreće u opsegu od 13% do 81%. Zabeležena vrednost pritiska kreće se u opsegu od $998,12 \text{ hPa}$ do $1040,51 \text{ hPa}$, a PM_1 od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $279,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ove vrednosti su u nekim momentima mnogo veće od preporučenih vrednosti. Zabeležena vrednost $\text{PM}_{2,5}$ kreće se u rasponu od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $592,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ što je često iznad preporučene vrednosti koja iznosi $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Koncentracije čestica PM_{10} se kreću u rasponu od $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $738 \mu\text{g}/\text{m}^3$ što je takođe izvan preporučene vrednosti od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $\text{PM}_{2,5}$ sa preporučenom vrednošću prikazano je na slici 7. U većem broju slučajeva ove vrednosti su ispod preporučene vrednosti, sa malim odstupanjima tokom tri dana.



Slika 7. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti $PM_{2,5}$ napolju sa preporučenom vrednošću

Slika 8 prikazuje poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{10} sa preporučenom vrednošću koja iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Za razliku od prethodnih merenja, zabeležene vrednosti PM_{10} čestica u ovom slučaju ne prelaze granice preporučenih vrednosti.



Slika 8. Poređenje zabeleženih prosečnih dnevnih vrednosti PM_{10} napolju, sa preporučenom vrednošću

4. ZAKLJUČAK

I pored smanjenog obima proizvodnje tokom perioda pandemije virusa COVID 19 zabeležena su značajna odstupanja koncentracionih nivoa praškastih materija iz svih praćenih kategorija u poređenju sa preporučenim dnevnim vrednostima na svim mernim mestima u okviru proizvodnog procesa, uključujući i kontrolnu tačku koja je postavljena van pekare, kako bi se ispitao eventualni uticaj kontaminacije spoljnog vazduha na kvalitet vazduha unutar radnog prostora.

Koncentracioni nivoi praškastih materija iz kategorije $PM_{2,5}$ u najvećem broju slučajeva prevazilaze preporučenu dnevnu vrednost od $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pri čemu je najveća prosečna vrednost detektovana od $76,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (SD=151,48) na prodajnom mestu.

U poređenju sa praškastim materijama iz kategorije $PM_{2,5}$, suspendovane čestice iz kategorije PM_{10} , u nešto manjem broju slučajeva prevazilaze preporučenu vrednost od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mada je i za čestice PM_{10} prekoračenje preporučene prosečne dnevne vrednosti gotovo uobičajena situacija u radnim prostorijama pekare. Najviša prosečna dnevna vrednost čestica iz kategorije od $84,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (SD=165,24) PM_{10} je zabeležena takođe na prodajnom mestu.

U skladu sa rezultatima koji ukazuju na konstantno povišene koncentracije praškastih materija, koje veoma često prevazilaze preporučene vrednosti od strane međunarodnih stručnih organizacija, može se doneti generalni zaključak o visokoj tendenciji zaposlenih

radnika ka razvoju profesionalnih respiratornih oboljenja. Posebno zabrinjavaju visoki koncentracioni nivoi čestica iz kategorija PM_1 i $PM_{2,5}$, koje izazivaju veći upalni odgovor nego veće čestice.

Najpovoljnija mera zaštite bi bilo uklanjanje i zamena potencijalno štetnih proizvoda onima koji smanjuju ili eliminišu rizik. Treba promeniti navike i praksu zaposlenih, kao na primer korišćenje granuliranih sastojaka umesto praškastih, smanjenje trajanja ili intenziteta izlaganja potencijalno štetnim materijama. U procesu proizvodnje dodavati vodu pre brašna i mesiti manjom brzinom, držati radno mesto uvek čistim. Korišćenje mešalice sa izduvnim sistemom i pričvršćenim poklopcem su takođe efikasna rešenja za smanjenje izloženosti alergenima. Prirodna ili mehanička ventilacija znatno smanjuje nivo, kao i direktno i indirektno izlaganje štetnim supstancama. Ukoliko ne može da se kontroliše emisija čestica preporučuje se upotreba maske za lice sa filterom N95 [4].

Dalja istraživanja u ovoj oblasti će biti usmerena ka unapređenju proizvodnog procesa u cilju smanjenja koncentracionih nivoa praškastih materija, na osnovu usvojenih primera dobre prakse u ovoj oblasti.

5. LITERATURA

- [1] Zhang, H., Wang, Shuxiao, Hao, J., Wang, X., Wang, Shulan, Chai, F., Li, M., 2016. Air pollution and control action in Beijing. J. Clean. Prod. doi:10.1016/j.jclepro.2015.04.092
- [2] Kelly, F.J., Fussell, J.C., 2012. Size, source and chemical composition as determinants of toxicity attributable to ambient particulate matter. Atmos. Environ. doi:10.1016/j.atmosenv.2012.06.039
- [3] Bae, S., Hong, Y.C., 2018. Health effects of particulate matter. J. Korean Med. Assoc. doi:10.5124/jkma.2018.61.12.749
- [4] https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R_F-532.pdf (24.03.2021)

Kratka biografija:



Caca Crnjak rođena je u Vrbasu 1995. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo zaštite na radu odbranila je 2021.god. kontakt: crnjakcaca@gmail.com



Dragan Adamović, vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Osnovne studije je završio na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu 2003. godine, a od 2005. je zaposlen na Fakultetu tehničkih nauka.

**KONCEPTI RADA LINEARNOG SOLENOIDA I EKSPERIMENTALNO
ODREĐIVANJE USLOVA NJEGOVOG UPRAVLJANJA****CONCEPTS OF LINEAR SOLENOID OPERATION AND EXPERIMENTAL
DETERMINATION OF ITS CONTROL CONDITION**Sebastian Drača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – MEHATRONIKA**

Sažetak – Rad predstavlja opis algoritma za upravljanje linearnim solenoidom kao i eksperimentalnu prezentaciju načina njegovog rada. Opisuje osnovne stvari vezane za upravljanje solenoidom i objašnjava osnovne koncepte upravljanja solenoida kao aktuatora u zavisnosti od faktora koji utiču na njegovo upravljanje. Eksperimentalno opisuju brzinu promene temperature prilikom rada solenoida u standardnim uslovima.

Ključne reči: linearni solenoid, solenoid, embedded sistemi, digitalna upravljacka elektronika

Abstract – The paper presents a description of the algorithm for controlling a linear solenoid as well as an experimental presentation of how it works. It describes the basic things related to solenoid control, explains the basic concepts of solenoid control as an actuator depending on the factors that affect its control. They experimentally describe the rate of temperature change during solenoid operation under standard conditions.

Keywords: Linear solenoid, Solenoid, Embedded systems, Digital control electronics

1. UVOD

Solenoid kao aktuator je veoma ekonomičan pretvarač pokreta zbog svoje jednostavne strukture. Smer i veličina elektromagnetne sile koja se koristi može biti lako kontrolisana promenom ulazne struje. Za optimalno konstruisanje potrebno je posedovati teorijsko i empirijsko znanje. Teorijsko znanje služi za sticanje informacija vezanih za način upravljanja operativnim karakteristikama elektromagnetskog aktuatora.

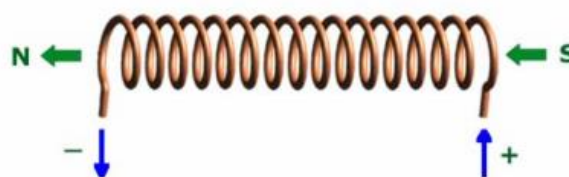
Empirijsko znanje je tu da bi nadoknadilo teorijska ograničenja na osnovu konstruisanja prethodno dobijenih rešenja i rada sa različitim vrstama aktuatora ovog tipa [1]. Empirijsko znanje je od veće važnosti od teorijskog za izradu oblika klipa i za određivanje faktora potrebnog prostora iz razloga što su oblici klipova raznoliki i njihov faktor prostora ima veoma subjektivno svojstvo [2]. Konvencionalni solenoid koristi dugu petlju žice omotan oko metalnog jezgra i proizvodi magnetno polje za generisanje linearnog kretanja poniranja kada se propušta električna struja kroz žičani kalem [3].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladimir Rajs, docent.

2. SOLENOID

Solenoid je elektromagnetni uređaj koji pretvara električnu energiju u mehaničku silu ili pokret. Njegov osnovni deo predstavlja zavijena žica kroz koju se propušta struja kako bi se ostvario pokret. Magnetno polje solenoida predstavlja superpoziciju magnetnih polja ostvarenih prolaskom struje kroz svaki namotaj. Jačina magnetnog polja gotovo je jednolika unutar uređaja dok je spolja ravna približno nuli. Sličan je polju šipkastog magneta koji na jednom kraju ima severni, a na drugom južni pol (Slika 1) u zavisnosti od smera strujanja [4]. Osnovna podela ove grupe aktuatora je na linearne i rotacione. Obe vrste dostupne su kao uređaji koji rade konstantno pod naponom ili kao ON-OFF uređaji.



Slika 1. Prikaz polova u zavisnosti od smera proticanja struje

Rade istim principom kao i releji, a mogu se upravljati korišćenjem tranzistora ili MOSFET-a [5]. Dele se na linearne i na rotacione, gde su rotacioni solenoidi zapravo linearni solenoidi koji koriste princip kose ravni da transformišu kretanje iz linearnog u rotaciono.

2.1 Linearni solenoid

Solenoid se sastoji od zavojnice i kotve od železa koja se može pomerati unutar zavojnice. Puštanjem jednosmerne, ili naizmenične struje kroz zavojnicu na kotvu počinje da deluje elektromagnetna sila koja je uvlači unutar zavojnice [7]. Za povratak kotve u početni položaj koristi se opruga. Kada se struja provuče kroz namotaje ona se ponaša kao elektromagnet, a klip koji se nalazi unutra privlači se zbog postavke magnetnog fluksa unutar tela kalema. Sila i brzina kretanja klipa određuju se snagom magnetnog fluksa generisanog unutar kalema. Gašenjem struje napajanja dolazi do rušenja magnetnog polja koje je stvoreno od strane zavojnice i energija uskladištena u kompromitovanoj opruzi prisiljava klip da se vrati u početni položaj mirovanja [4].

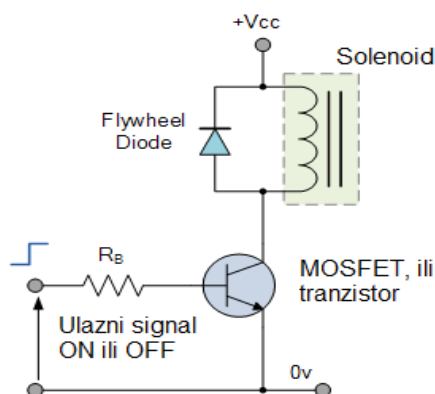
2.2 Aktiviranje solenoida

Solenoidi rade primenom jednosmernog napona. Postoji mogućnost da se solenoid upravlja i korišćenjem

sinusoidnog napona naizmenične struje primenom punomoćnih ispravljača za ispravljanje napajanja koji se potom mogu koristiti za prebacivanje jednosmernog elektromagnetnog polja.

Solenoidi DC tipa mogu se lako upravljati korišćenjem tranzistorskih ili MOSFET prekidača (Slika 2.), što je idealno za upotrebu u robotskim aplikacijama. Linearni solenoidi, kao i releji su induktivni uređaji [4].

Kao takvi uređaji zahtevaju potrebu za zaštitom preko svoje zavojnice kako bi se sprečila mogućnost da visoki naponi oštete poluprovodnički prekidački uređaj. Potencijalno rešenje ovoga problema jeste korišćenje odgovarajuće Zener diode i odgovarajućeg otpornika u zavisnosti od tipa solenoida koji se koristi. Takođe može da se koristi i flywheel dioda.



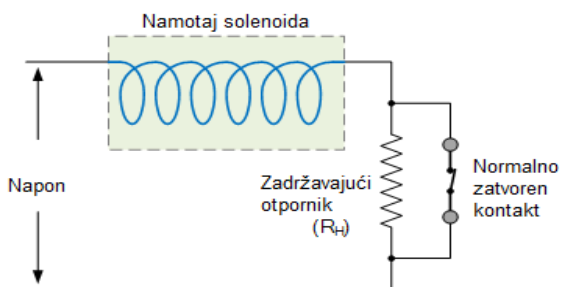
Slika 2. Električna šema zaštite i aktiviranja solenoida

2.3 Smanjenje potrošnje energije

Neprekidnim puštanjem napona kroz zavojnicu ne može doći do hlađenja žice. Kako bi rešili ovaj problem potrebno je definisati uslove rada pod kojim solenoid radi [5]. Jedan od rešenja je smanjenje vremena tokom kojeg je namotaj pod naponom ili pustiti slabiju struju kroz uređaj.

Jedan od načina primene manje struje jeste primena dovoljno visokog napona na kalem kako bi se obezbedilo potrebno magnetno polje za rad i postavljanje klipa, ali da nakon prve aktivacije dođe do smanjivanja napona napajanja kroz kalem da održi klip u mirnom, sedećem položaju. Ovo se postiže postavkom zadržavajućeg otpornika na mrežu. Kada se prekidač zatvori, isključuje se otpor i puna struja prolazi direktno na namotaj kalema.

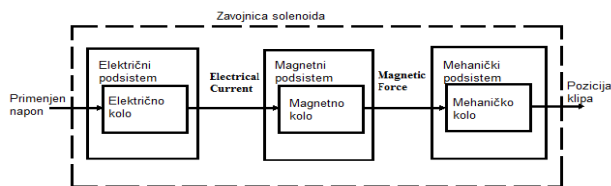
Kada je pod punim naponom dolazi do aktiviranja elektromagneta i time dolazi do otvaranja kontakta pri čemu i postojeća otpornost učestvuje u kolu.



Slika 3. Ušteda energije

3. MATEMATIČKI MODEL SOLENOIDA

Prilikom opisivanja načina rada solenoida matematički princip njegovog rada možemo podeliti u tri dela: električni, magnetni i mehanički (Slika 4.).



Slika 4. Prikaz kola solenoida

Napon se vezuje za električni deo sistema solenoida kao ulazni signal specifične vrednosti. Magnetni blok zatim formira magnetnu silu zavisnu od struje koja prolazi kroz kalem i time ostvaruje mehaničku kretanju kalema u određenu poziciju [9]. Električni deo magnetne zavojnice predstavlja serijsku kombinaciju induktivnosti i otpornosti, a i obično se smatra RL kolom. Prema Kirchofovom zakonu važi da je napon duž zavojnice solenoida algebarska suma napona na otporniku i induktivitetu kalema. Matematički se računa:

$$V_t = V_R + V_L \quad (1)$$

gde su: V_t - Celokupan napon na kalem solenoida, V_R - Napon na otporniku R , V_L - Napon na induktivnosti L i važi:

$$V_t = i(t)R + L \frac{di(t)}{dt} \quad (2)$$

Koristeći pretpostavku da su sve početne vrednosti jednake nuli, Laplasova transformacija daje:

$$V_t(s) = RI(s) + sLI(s) \quad (3)$$

$$V_t(s) = I(s)[R + sL] \quad (4)$$

Iz toga se zaključuje da je funkcija transformacije kalema solenoida:

$$G_{sol} = \frac{I(s)}{V_t(s)} = \frac{1}{(Ls + R)} \quad (5)$$

Napajanjem magnetnog kola solenoida električnom energijom podešava se magnetna sila koja se provlači u armaturu smeštenu unutar jezgra solenoida. Proizvedena magnetna sila (F_m) kalema zavisi od rastojanja kretanja klipa (x) i električne struje (i). Može se računati na sledeći način:

$$F_m = \int_0^t \lambda(i, x) di = \frac{1}{2} L(x) i^2(t) \quad (6)$$

gde je: λ - veza magnetnog fluksa, L - induktivnost kalema, $i(t)$ - električna struja kalema.

Izrada mehaničkog dela solenoida se u osnovi sastoji od klipa ili armature i poseduje osovinu sa federom. Zbog ovoga se mehanički deo solenoida može predstaviti kao „masa-opruga-amortizer“ sistem. Diferencijalna jednačina za opisivanje kretanje klipa glasi:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx + F_f = F_m = k_c i(t) \quad (7)$$

gde je: m - masa klipa (kg), x - rastojanje klipa (m), kx - sila opruge (N), c - koeficijent prigušenja, F_f - frikciona sila (N), F_m - magnetna sila, k_c - koeficijent sile zavojnice

4. MODEL MAKETE EKSPERIMENTA

Za eksperimentalno testiranje rada linearnog solenoida i traženja optimalnih načina za njegovo upravljanje

potrebno je prethodno dizajnirati model makete eksperimenta koji se koristi. Prilikom dizajniranja makete potrebno je uvrstiti sve neophodne komponente za upravljanje solenoidom. Pored potrebnih komponenti za upravljanje solenoidom potrebno je povesti računa o napajanju celog sistema i obezbediti dodatne zaštite sistema kako bi kolo na koje je povezan solenoid funkcionisalo ispravno i kako bi mogućnost za pojavljivanje grešaka bila što manja.

4.1 Odabir mikrokontrolera

Osmobitni mikrokontroleri imaju veliku ulogu u radu sa digitalnom elektronikom. Prednost ovih tipova mikrokontrolera je u njihovoj jednostavnosti za razumevanjem i mogućnosti za pojednostavljivanje digitalnih kola [14]. ATmega 32 ima 40 pinova i idealan je za upravljanje solenoida.

Dva pina za napajanje (Pin 10 za +5V, pin 11 za GND), dva pina za oscilator (pin 12, pin 13), pin za reset (pin 9), tri pina za obezbeđivanje potrebe snage i ulazima. Port A može da se koristi kao digitalni input/output, a takođe svaki njegov pin može da se koristi i kao interni ADC. Komuniciraju preko dvožičane veze, USART-a ili serijskog interface-a [14].

4.2 LCD SA I2C komunikacijom

Za praćenje stanja rada uređaja odabran je LCD 16x2 sa I2C komunikacijom. I2C komunikacija je veoma popularna i moćna komunikacija koja se koristi za komunikaciju između jednog glavnog (ili više) i više pomoćnih uređaja.

Ova komunikacija koristi „open-drain/open-collector“ sa ulaznim buffer-om na istoj liniji što omogućava da preko jedne linije podataka šalje i prima informacije u oba smera [15].

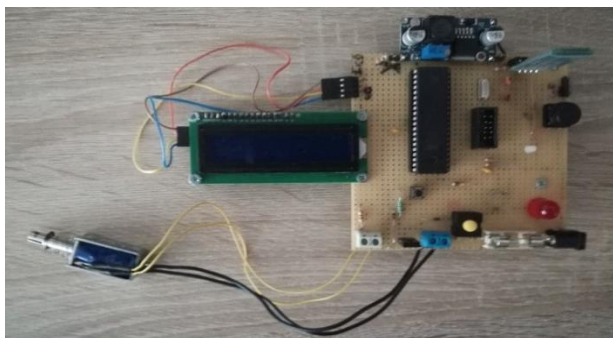
4.3 BLUETOOTH HC-05

Bluetooth modul HC-05 je jednostavan tip Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) modula. Kreiran je za transparentno podešavanje serijske komunikacione veze. Komunicira na jednostavan način i veoma je pogodan za povezivanje uređaja sa računarom ili nekim drugim uređajem koji podržava bluetooth komunikaciju.

Ovaj tip uređaja takođe podržava prebacivanje master i slave moda što znači da je u mogućnosti i da vrši primanje podataka i slanje. Ovaj uređaj na sebi poseduje 5 pinova.

4.4 Prikaz uređaja

Na slici 5. prikazana je maketa uređaja.



Slika 5. Prikaz makete

5. SOFTVERSKA REŠENJA

5.1.1 common

Common biblioteka predstavlja jednu od osnovnih biblioteka ovog projekta. Svoju primenu nalazi u osnovi u ostalim bibliotekama koje se koriste. Posедуje jedanaest funkcija koje imaju ulogu da odrede tačnu binarnu cifru vrednosti koja se dobije od strane uređaja za merenje.

5.1.2 ports

Ports biblioteka u svojoj osnovi služi za definisanje portova. DDRx (Data direction register) deo koda služi za definisanje smera kretanja podataka registra x. Što se smera kretanja podataka tiče izlazni pinovi se definišu sa stanjem na 1, dok ulazni pinovi su definisani na stanju 0. DDRB i DDRC su definisani na isti način, odnosno svi pinovi su definisani kao izlazni, dok je kod DDRA i DDRD nešto drugačija situacija. Što se tiče pinout-a, PA3 služi za input, odnosno za ADC, PB0 i PB1 služe za rad sa zelenom i crvenom diodom koje imaju ulogu za indikaciju. Na portu C se koriste pinovi PC0 i PC1 sa LCD odnosno za SCL i SDA pin ekrana. PORT D koristi PD1 za TXD USART-a, PD3 kao ulazni pin za dugme i PD7 kao izlazni pin za PWM signal.

6. SOFTVERSKA REŠENJA ZA KOMUNIKACIJU I UPRAVLJANJE

6.1.1 usart

Usart biblioteka definiše standard za serijsku komunikaciju fizički povezano na mikrokontroleru na pinove PD0 i PD1. USART je standard koji omogućava i sinhronu i asinhronu komunikaciju. Navedeni pinovi su povezani na RXD (ulazni pin) i TXD (izlazni pin) mikrokontrolera [17]. Biblioteka je definisana da na osnovu baud rate vrednosti šalje i prima podatke preko registara definisanih za USART. Ova biblioteka takođe šalje informacije u vidu poruka koji se mogu pročitati od strane korisnika. Pored standardnih biblioteka, ova biblioteka koristi sa sobom common. biblioteku koja joj pomaže prilikom određivanja vrednosti koje se prosleđuju.

6.1.2 adc.h

ATmega 32 može da prihvati ADC ulaze do osam kanala. Ovo znači da na mikrokontroler može da se poveže do osam različitih izvor analognih ulaznih signala, međutim pri konverziji signala konvertuje se samo jedan ulaz. Pri svakoj konverziji neophodno je odrediti koji će od ulaznih kanala biti konvertovan pre nego što se započne konverzija. Ovo se radi pre ADMUX registra i na ATmega32 ovu su ulazi od 33 do 40 [18].

6.1.3 pwm.h

Biblioteka PWM zadužena za impulsno širinsku modulaciju i koja predstavlja tehniku za obezbeđivanje srednjih količina električne energije između potpuno uključenih i potpuno isključenih nivoa. Obično se dešava da digitalni impulsi imaju isto vreme za uključivanje i za isključivanje [19]. Međutim u situacijama kada se koristi solenoid zahteva nestandardu promenu.

6.1.4 I2C.h

Biblioteka namenjena za obezbeđivanje I2C komunikacije. I2C komunikacija neophodna je prilikom rada sa LCD ekranom koji se koristi na maketi. U osnovi

ova biblioteka služi za definisanje smera kretanja podataka prilikom upisa i isčitavanja.

6.1.5 LED.h

Led biblioteka namenjena za rad sa led diodama koje služe za vizuelizaciju rada makete.

6.1.6 button.h

Button biblioteka namenjena za rad sa tasterom. Ova biblioteka zadužena je za obavljanje provere pritiska tastera. Unutar ove biblioteke definisana je debouncing metoda.

6.1.7 thermistor.h

Thermistor ova biblioteka zadužena je za obezbeđivanje potrebnih funkcija prilikom rada sa termistorom. Njene funkcije zadužene su za inicijalizaciju uređaja i određivanje vrednosti temperature u celzijusima.

7. EKSPERIMENT

Eksperiment je vršen na sobnoj temperaturi. Praćeno je koliko brzo se solenoid zagreva na temperaturu od 35 stepeni. Prilikom upravljanja solenoida postavljale su se različite vrednosti Duty Cycle-a i analizirane su dobijene vrednosti..

8. ZAKLJUČAK

Linearni solenoidi predstavljaju aktuatori koji mogu da budu adekvatna zamena za tradicionalne aktuatori koji se koriste za ostvarivanje linearnog kretanja. Zbog svog principa rada, konstrukcije i dostupnosti adekvatni su za rad sa robotima, kao i za rad u savremenoj industriji. Pored jednostavnog principa upravljanja i kompaktne konstrukcije. Savremena robotika danas sve više koristi ove uređaje, pogotovo kod antropomorfni roboti, za izgradnju udova robota i za preciznije upravljanje. Većina novih robota poseduju sa sobom neki tip solenoida kao aktuatora za ostvarivanje neophodnog kretanja robota.

9. LITERATURA

1. **C, Roters.** *Electro Magnetic Device*. New York : John Wiley & Sons Inc., 1970.
2. **Sung, Baek Ju.** *Solenoid Actuator Design for Improvement of Response Speed*. Daejon 34103 : Reliability Assessment Center, Korean Institute of Machinery & Materials, May 31, 2016.
3. **Lee, Chang-Woo Song and Seung-Yop.** *Design of a Solenoid Actuator with a Magnetic Plunger for Miniaturized Segment Robots*. Seoul, Korea : Department of Mechanical Engineering, Sogang University, 1 Shinsu-dong, Mapo-gu., 18 September 2015.
4. **Hashim, Bushra J Hussein Intesar H.** *Effect of Solenoid Magnetic Field Distribution on Beam Focusing*. s.l. : Department of Physics, College of Education for Pure Science , January 2016.
5. **Storr, Wayne.** *Linear Solenoid Actuator. Electronics Tutorials*. [Online] 2014.
6. Rotary Solenoids. *Shindengen*. [Online] February 2nd, 2002. [Cited: September 15th, 2020.] <https://smt.shindengen.co.jp/english/>.
7. *scribd*. [Online] December 19, 2018. [Cited: September 16, 2020.] <https://www.scribd.com/document/396002190/esau5-pdf>.

8. Magnetic Sensor Systems Solenoid construction. *Solenoid City*. [Online] [Cited: September 25th, 2020.] <http://www.solenoidcity.com/solenoid/manual/construction/construction.htm>.

9. *Modelling and Simulation of a Controlled Solenoid*. **Badr, M.F.** Baghdad, Iraq : Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Al-Mustansiriyah University, 2018.

10. **Justinijanović, Milorad N.** *Električne instalacije i osvetljenja. Električne instalacije i osvetljenja*. Beograd : Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1989.

11. **Radetić, Dr Radojle.** *Prekidačka napajanja. Prekidačka napajanja*. Beograd : Nauka Beograd, December 2005.

12. **Despotović, Prof.dr Željko.** *DC/DC Pretvarači-čoperi*. Beograd : Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija-Višer.

13. **Pawel Olejnik, Jan Awrejcewicz.** *An Overview of ATmega AVR Microcontrollers Used in Scientific Research and Industrial Applications*. [Online] March 2015. [Cited: October 6th, 2020.] <https://www.researchgate.net/publication/273379962>.

14. **Bute, Rakesh.** *AVR Microcontroller (Atmega32) - An Introduction. Circuits today*. [Online] 2010. <https://www.circuitstoday.com/atmega32-avr-microcontroller-an-introduction>.

15. **Jonathan Valdez, Jared Becker.** *Understanding the I2C Bus*. Dallas : Texas Instruments, 2015.

16. **T.K.HAREENDRAN.** *Arduino I2C LCD Backpack Introductory Tutorial. Electro schematics*. [Online] 2015. [Cited: October 10th, 2020.] <https://www.electroschematics.com/arduino-i2c-lcd-backpack-introductory-tutorial/>.

17. **Mazidi, Muhhamad Ali, Janice Gillispie Mazidi.** *The 8051 Microcontroller and Embedded Systems*. Taiwan : Department of Computer Science and Information Engineering National Cheng Kung University, 1995.

18. *How to Use ACD (nalog to Digital Converter) in AVR - Atmega32. Circuits today*. [Online] 2017.

19. **T.K.HAREENDRAN.** *AVR PWM Pulse Width Modulation. Electro schematics*. [Online] 2015. [Cited: October 20th, 2020.] <https://www.electroschematics.com/avr-pwm/>.

Kratka biografija:



Sebastian Drača rođen je u Novom Sadu 1995. godine. Osnovne akademske studije na smeru Mehatronika - Mehatronika, robotika i automatizacija završio je 2018. godine sa prosečnom ocenom 8,58. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika - Mehatronika, robotika i automatizacija upisao je 2019 godine.

ODREĐIVANJE POTROŠNJE VAZDUHA POD PRITISKOM ZA RAZLIČITE REŽIME RADA FLEKSIBILNOG PNEUMATSKOG KRUŽNOG MANIPULATORA**DETERMINATION OF COMPRESSED AIR CONSUMPTION FOR DIFFERENT OPERATING MODES OF A FLEXIBLE PNEUMATIC CIRCULAR MANIPULATOR**

Zoran Adamov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MEHATRONIKA

Kratak sadržaj – U sklopu ovog rada prikazan je pneumatski kružni manipulator koji je bio korišćen kao eksperimentalno postrojenje za različita ispitivanja. Posebno je istaknut značaj postojećeg daljinski upravljano regulatora pritiska i podsistema za detekciju predmeta rada. Korišćenjem odgovarajuće laboratorijske opreme izmerena je potrošnja vazduha pod pritiskom za različite režime rada pneumatskog kružnog manipulatora koji podrazumevaju različite načine nailazaka predmeta rada. Dodatno, izmerena su i vremena trajanja proizvodnog ciklusa za različite režime rada manipulatora. Analizirani su dobijeni rezultati i izvedeni su najvažniji zaključci.

Ključne reči: potrošnja vazduha pod pritiskom, fleksibilni sistem, pneumatski manipulator

Abstract – In this paper a pneumatic circular manipulator is presented. It was used as an experimental setup for various tests. The importance of the existing remotely controlled pressure regulator and the existing subsystem for workpieces detection is especially emphasized. Using appropriate laboratory equipment, the compressed air consumption was measured for different operating modes of the pneumatic circular manipulator, which imply different ways of finding the workpieces. Additionally, the production cycle times for different manipulator operating modes were measured. The obtained results were analyzed and the most important conclusions were drawn.

Keywords: compressed air consumption, flexible system, pneumatic manipulator

1. UVOD

U ovom radu, akcenat je stavljen na analizu rada jednog fleksibilnog pneumatskog kružnog manipulatora iz aspekta potrošnje vazduha pod pritiskom. Cilj rada bio je ispitati potrošnju vazduha pod pritiskom prilikom podizanja različitih predmeta rada za različite vrednosti ulaznog pritiska (2 bar, 4 bar i 6 bar) kod pneumatskog cilindra koji podiže predmete rada na viši nivo čime se dobija različita brzina kretanja aktuatora a samim tim i različita potrošnja vazduha pod pritiskom. Ovo je urađeno kako bi se dobila polazna osnova za dalje istraživanje na osnovu koga bi se definisao način za podešavanje upravljačkih parametara

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Slobodan Dudić, red. prof.

sistema u slučajevima kada se želi postići ili maksimalna efikasnost (minimalno vreme završetka operacija rada) ili maksimalna energetska efikasnost (minimalna potrošnja vazduha pod pritiskom), što su svakako jedni od zahteva proizvodnih sistema koji su zasnovani na principima Industrije 4.0.

2. PNEUMATSKI KRUŽNI MANIPULATOR

Sva ispitivanja izvršena su na pneumatskom kružnom manipulatoru. Manipulator je razvijen na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu i koristi se kao pomoćno sredstvo u nastavi.

2.1. Opis rada manipulatora

Pneumatski kružni manipulator prikazan je na slici 1.



Slika 1. Prikaz pneumatskog kružnog manipulatora

Napravljena su tri različita predmeta rada, istih gabaritnih dimenzija, ali različitih masa, kako bi se omogućili različiti uslovi rada pneumatskog kružnog manipulatora. Izrađeni predmeti rada su valjkastog oblika, prečnika 80 mm, visine 100 mm. Jedan predmet rada napravljen je od plastike pa je njegova masa približno 0,5 kg. Druga dva predmeta rada napravljena su od čelika s tim što jedan ima rupu u središnjem delu pa je njegova masa približno 2 kg, a drugi ne, pa je njegova masa približno 4 kg. Predmeti rada postavljeni su u vertikalni magacin za skladištenje. U magacin je moguće smestiti najviše šest predmeta rada. U prvom koraku, pneumatski cilindar A (slika 1, oznaka A) se izvlači i potiskuje predmet rada na najnižoj tački, u poziciju za podizanje. Nakon toga, cilindar B (slika 1, oznaka B) se izvlači i prihvata sve ostale predmete rada iz magacina a zatim se cilindar A

nesmetano vraća u prvobitan položaj. Cilindar C (slika 1, oznaka C) se izvlači i podiže izuzeti predmet rada. Kada cilindar C dođe u krajnji položaj, cilindar E (slika 1, oznaka E) se izvlači i dovodi hvataljku u položaj za hvatanje predmeta rada. Potom se pneumatska hvataljka (slika 1, oznaka H) zatvara i hvata predmet rada. Nakon kratkog vremenskog zastoja (da bi se uspešno obavilo hvatanje predmeta), cilindri B i C se uvlače a cilindar D (slika 1, oznaka D) se izvlači i prenosi predmet rada do vrha vertikalnog magacina. Hvataljka se otvara i otpušta predmet rada koji se dalje kroz magacin kreće pod dejstvom sile gravitacije.

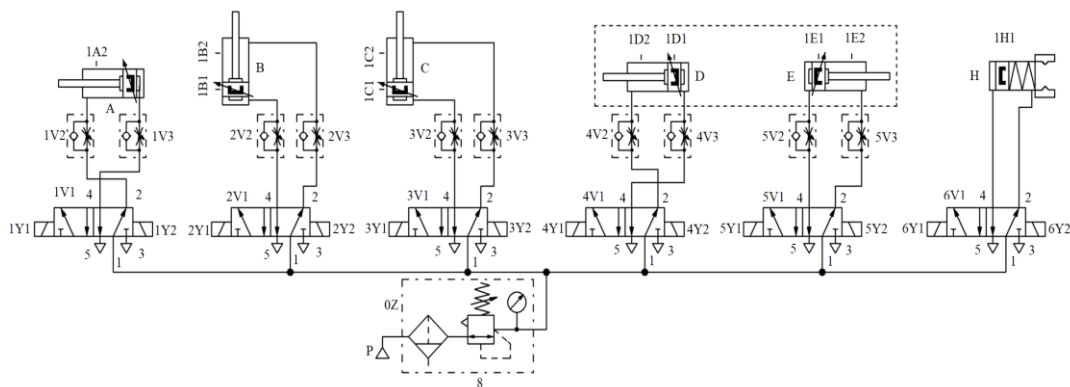
Cilindri D i E se vraćaju u početne položaje. Ciklus se ponavlja kada se cilindar B uvuče do kraja. Na taj način se izvršava jedan ciklus rada u kom predmeti „kruže“ kroz manipulator, pa otuda i potiče njegov naziv.

2.2. Pneumatska upravljačka šema

Sa šeme koja je prikazana na slici 2. vidi se da se za komandne razvodnike koriste bistabilni razvodnici sa električnim aktiviranjem. Za detekciju krajnjih položaja cilindara kao i za detekciju krajnjeg zatvorenog položaja hvataljke se koriste magnetni rid senzori. Svi cilindri imaju mogućnost regulisanja protoka vazduha pod pritiskom na oba priključka korišćenjem prigušno nepovratnih ventila.

2.3. Daljinski upravljani regulator pritiska

Uređaj je prikazan na slici 3. služi za regulisanje vrednosti radnog pritiska u pneumatskim upravljačkim sistemima daljinskim putem u realnom vremenu, pri čemu korisnika ili elemente proizvodnog sistema, nakon izvršene komande, obaveštava o podešenoj vrednosti pritiska. Na taj način, omogućena je neprekidna razmena informacija. U našem slučaju, daljinski upravljani regulator pritiska je bio implementiran na pneumatskom cilindru koji podiže predmete rada.



Slika 2. Pneumatska upravljačka šema



Slika 3. Daljinski upravljani regulator pritiska [1]



Slika 4. Podsystem za detekciju predmeta rada [2]

2.4. Podsystem za detekciju predmeta rada

Senzorski sklop za detekciju predmeta rada prikazan na slici 4. zasnovan je na principu BT (*eng.* Bluetooth) i RFID tehnologije. Ovaj uređaj može da čita podatke sa RFID tagova, i/ili upisuje podatke na tagove. Potrebno je napomenuti da su omogućena dva tipa pristupa, preko serijske veze i bežičnim putem.

U našem slučaju, podsystem za detekciju predmeta rada, služio je da po spuštanju predmeta rada iz vertikalnog magacina, očitava informaciju sa RFID taga koji je nalepljen na predmete rada i na taj način prepozna koji je predmet rada naišao.

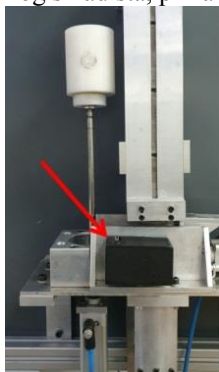
2.5. Integracija daljinskog upravljanog regulatora pritiska i podsystema za detekciju predmeta rada

U sklopu ideje o povećanju stepena automatizacije prethodno opisanog kružnog manipulatora, sa integrisanim daljinski upravljanim regulatorom pritiska javila se potreba za povezivanjem sa podsystemom za detekciju predmeta rada. Osnovna ideja podrazumeva to, da svaki od korišćenih predmeta rada, koji nasumičnim redosledom dolaze iz vertikalnog magacina manipulatora, u skladu sa zahtevom za povećanjem fleksibilnosti, poznaje svoje karakteristike i da ih upravljačkom sistemom, može proslediti (bežičnim ili serijskim putem) u trenutku kada se predmet rada spusti iz vertikalnog magacina. Na osnovu te informacije, upravljački sistem generiše odgovarajuće upravljačke instrukcije koje se šalju preko serijske veze daljinski upravljanom regulatoru pritiska.

U pomenutom regulatoru pritiska, mikrokontroler će, nakon proračuna broja obrtaja, podesiti poziciju koračnog elektromotora, i na taj način će regulator pritiska dati željenu vrednost pritiska na izlazu. Dakle, predmeti rada su nosioci informacije, pa su na njih postavljeni RFID anti-metalni tagovi (jer su dva tipa predmeta rada napravljena od čelika).

2.6. Ugradnja podsistema za detekciju predmeta rada u eksperimentalno postrojenje

Podsistem za detekciju predmeta rada je implementiran na dnu držača vertikalnog skladišta, prikazan na slici 5.



Slika 5. Mesto ugradnje

Nakon ugradnje podsistema za detekciju predmeta rada, bilo je potrebno utvrditi vreme potrebno za podešavanje vrednosti pritiska na daljinski upravljanoj regulatoru pritiska i ustanoviti koliko ova promena „usporava“ izvršavanje radnog ciklusa. U tabeli 1. su date izmerene vrednosti vremena potrebnog za promenu položaja na daljinski upravljanoj regulatoru pritiska u odnosu na trenutnu i zadatu vrednost pritiska.

Tabela 1. Rezultati vremena reagovanja

Promena vrednosti	Vreme [s]
od 0 bar do 6 bar	~8,30
od 0 bar do 1 bar	~5,15
od 1 bar do 6 bar	~3,15
od 2 bar do 6 bar	~2,30
od 2 bar do 4 bar	~1,30
od 4 bar do 6 bar	~1,30

Na osnovu dobijenih rezultata, utvrđeno je da je, u našem najkritičnijem slučaju (promena pritiska od 2 bar na 6 bar), vreme trajanja pozicioniranja regulatora ~2,30 s. S obzirom na to da je vreme koje protekne od spuštanja predmeta rada iz vertikalnog magacina i do njegovog podizanja ~3,2 s, zaključeno je da korišćenje ovog regulatora pritiska sa podsistemom za detekciju predmeta rada ne pravi nikakve zastoje u sistemu.

3. EKSPERIMENTALNI DEO

U eksperimentalnom delu, izvršeno je merenje potrošnje vazduha pod pritiskom pneumatskog kružnog manipu-



Slika 5. Manipulator sa postavkom merenja

latora i vremena trajanja ciklusa rada. Radni pritisak je bio jednak 6 bar, a pri nailasku različitih predmeta rada vršena je promena vrednosti pritiska pomoću daljinski upravljanoj regulatoru pritiska na pneumatskom cilindru koji podiže predmete rada. Pre početka merenja, definisane su odgovarajuće vrednosti pritiska za pomenuti cilindar. Za plastični predmet rada definisan je radni pritisak od 2 bar, za lakši čelični predmet rada definisan je radni pritisak od 4 bar, a za najteži predmet rada definisan je radni pritisak od 6 bar. Jedno merenje je podrazumevalo 10 ciklusa rada manipulatora.

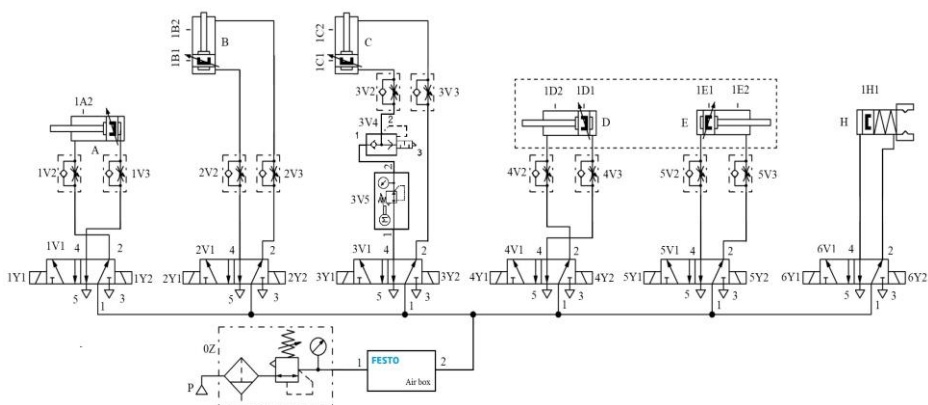
3.1. Postavka merenja

Po spuštanju predmeta rada iz vertikalnog magacina uz pomoć pneumatskog cilindra A (slika 5, pozicija 1), podsistem za detekciju predmeta rada (slika 5, pozicija 2), očitava informaciju sa RFID taga koji je nalepljen na predmet rada i u zavisnosti od vrste predmeta rada koji nailazi, šalje se informacija daljinski upravljanoj regulatoru pritiska (slika 5, pozicija 3), nakon čega će isti dati željenu vrednost pritiska na izlazu. Ulaz u pomenuti regulator pritiska je dovod vazduha pod pritiskom direktno sa izvora napajanja (iz upravljačkog ormana), a izlaz regulatora je povezan na priključak klipne komore pneumatskog cilindra C (slika 5, pozicija 6), koji podiže predmet rada. Između daljinski upravljanoj regulatoru pritiska i pneumatskog cilindra C postavljen je brzoispušni ventil (slika 5, pozicija 4), čija je uloga odzračivanje vazduha iz klipne komore cilindra C usled nemogućnosti da vazduh u ovom smeru prođe kroz daljinski regulator pritiska. Merenje potrošnje vazduha je izvršeno pomoću laboratorijskog uređaja AirBox (slika 5, pozicija 5). Ulaz u AirBox je povezan sa vazduhom pod pritiskom koji dolazi direktno sa pripreme grupe, a izlaz iz AirBox-a se povezuje na ulaz u sistem.

Na slici 6, prikazana je pneumatska upravljačka šema manipulatora sa postavkom merenja.

4. PRIKAZ I ANALIZA DOBIJENIH REZULTATA

U tabeli 2 prikazani su kompletni rezultati merenja i to na taj način što su prikazane različite kombinacije nailazaka predmeta rada, kao i rezultati prosečne potrošnje vazduha pod pritiskom i vremena trajanja ciklusa rada manipulatora u tim slučajevima.

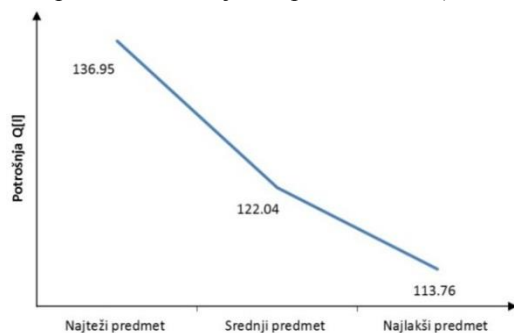


Slika 6. Pneumatska šema sa postavkom merenja

Tabela 2. Prikaz dobijenih rezultata

Redni br.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
kombinacija nailazaka predmeta rada	4 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	2 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	4 kg	2 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	2 kg	2 kg	0,5 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	4 kg	4 kg	0,5 kg
	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	4 kg	2 kg	4 kg	4 kg	0,5 kg
Q [l]	136,95	131,24	130,64	130,4	129,94	126,67	125,21	122,81	122,04	121,43	117,73	113,76
Vreme[s]	136	130	131	132,4	120,5	121,3	127	115	105	116,4	121,5	118

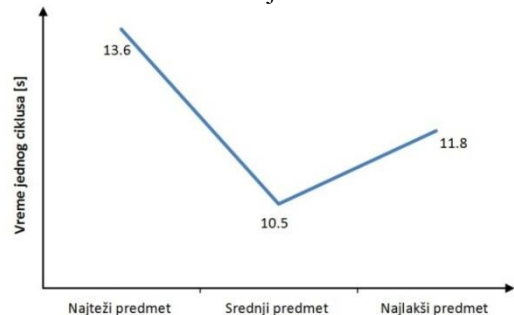
Radi lakšeg razumevanja, na grafiku 1 prikazane su vrednosti potrošnje vazduha pod pritiskom u slučajevima kada nailazi deset istih predmeta rada za sva tri vrste (deset plastičnih predmeta rada ili deset čeličnih predmeta rada sa rupom ili deset najtežih predmeta rada).



Grafik 1. Prikaz potrošnje vazduha

Kao što se sa grafika 1 može videti, najveća potrošnja vazduha pod pritiskom je 136,95 l, i to u slučaju kada nailazi deset najtežih predmeta rada. Kada nailaze predmeti rada srednje mase, količina utrošenog vazduha pod pritiskom je 122,04 l, dok je u slučaju najlakših predmeta rada količina utrošenog vazduha 113,76 l. Iz dobijenih rezultata jasno se vidi da je ušteda vazduha pod pritiskom pri vrednostima pritiska 2 bar i 4 bar značajno manja u odnosu na slučaj kada ceo sistem radi na pritisku od 6 bar. Na osnovu rezultata, zaključuje se da najvčeća moguća ušteda dobijena na ovaj način iznosi 17%.

Na grafiku 2 date su vrednosti vremena potrebnog za izvršavanje jednog radnog ciklusa pri nailasku deset istih predmeta rada za sva tri slučaja.



Grafik 2. Prikaz vremena

Iz datih rezultata vidi se da je vreme trajanja ciklusa najkraće u slučaju kada nailaze predmeti rada srednje mase, gde je definisan radni pritisak od 4 bar za cilindar C koji podiže predmete rada. Dobijeni rezultati pokazuju da je vreme trajanja ciklusa najduže u slučaju kada nailaze najteži predmeti rada gde je definisan radni pritisak od 6 bar. Razlog tome jeste taj što, se komora

klipnjače cilindra C koji podiže predmete rada pri podizanju najlakšeg predmeta rada napuni količinom vazduha od 1,43 [NI] a pri podizanju najtežeg predmeta rada napuni količinom vazduha od 3,34 [NI]. U skladu sa tim, prilikom odzračivanja komore cilindra C pri uvlačenju, potrebno je više vremena kod najtežeg predmeta rada nego kod lakših predmeta rada. Zbog ovih činjenica, manipulator najbrže izvrši ciklus rada kada cilindar C radi sa pritiskom od 4 bar, jer je brzina izvlačenja klipnjače cilindra C veća nego u slučaju kada radi sa pritiskom od 2 bar, a brzina odzračivanja klipne komore veća nego u slučaju kada radi sa 6 bar.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazani su mogući načini poboljšanja energetske efikasnosti pneumatskog kružnog manipulatora. U sklopu ideje o povećanju stepena automatizacije kružnog manipulatora, izvršena je integracija daljinski upravljanog regulatora pritiska i podsistema za detekciju predmeta rada u pomenuti manipulator. Cilj rada bio je ispitati potrošnju vazduha pod pritiskom kao i vremena trajanja proizvodnog ciklusa novonastalog sistema za različite uslove rada, odnosno različite vrednosti radnog pritiska kod pneumatskog cilindra koji podiže predmete rada.

Analiza rezultata potrošnje vazduha pod pritiskom novonastalog sistema je pokazala da se smanjivanjem radnog pritiska dobija odgovarajuća ušteda vazduha pod pritiskom, koja varira u zavisnosti od kombinacije nailaska predmeta rada, a u najboljem slučaju, iznosi 17%.

6. LITERATURA

- [1] P. Knežević, "Razvoj i testiranje daljinski upravljano regulatora pritiska za pneumatske sisteme," diplomski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2019.
- [2] M. Kovač, "Razvoj sistema za komunikaciju između predmeta rada i fleksibilnog pneumatskog sistema," diplomski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, 2019.

Kratka biografija:



Zoran Adamov rođen je u Subotici 1996. godine. Godine 2015 upisuje osnovne akademske studije na studijskom programu Mehatronika, robotika i automatizacija. 2019 godine završava osnovne i upisuje master akademske studije na istom studijskom programu.
kontakt: adamovzoran@uns.ac.rs.

УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АПЛИКАЦИЈА СА ПРОШИРЕНОМ РЕАЛНОШЋУ У ОБЛАСТИ ПНЕУМАТИКЕ

IMPROVEMENT OF THE AUGMENTED REALITY APPLICATIONS FOR EDUCATION IN PNEUMATICS

Димитрије Милићевић, Слободан Дудић, *Факултет техничких наука, Нови Сад*

Област – МЕХАТРОНИКА

Кратак садржај - У овом раду приказане су и објашњене основне поставке развоја апликација са проширеном реалношћу са посебним освртом на препознавање слике и QR кода. Унапређене су две постојеће апликације са проширеном реалношћу од којих је једна намењена за олакшано учење пнеуматских компоненти и система а друга за олакшано учење пнеуматског управљања. У том смислу, исте су ажуриране додавањем QR кодова за пнеуматске управљачке шеме, додавањем нових задатака (развој нових 3Д модела, анимација и слично) и нових слика компоненти које ће бити имплементирани у новом издању Збирке решених задатака са теоријским основама из пнеуматског управљања. Анализирани су добијени резултати и извучени су потребни закључци.

Кључне речи: препознавање слике, проширена реалност, апликација

Abstract - In this paper is presented and explained the basic of development of augmented reality application with special emphasis on image and QR code recognition. Two existing augmented reality applications have been upgraded. One of them is used for easy learning of pneumatic components and systems and the other for easy learning of pneumatic control. In that sense, they have been updated by adding QR codes for pneumatic control schemes, adding new tasks (development of new 3D models, animations, etc.) and new images of components that will be implemented in the new edition of the workbook of solved tasks with theoretical bases of pneumatic control. The obtained results were analyzed and the necessary conclusions were drawn.

Keywords: image recognition, augmented reality, application

1. УВОД

Вековима је човечанство вртоглаво напредовало како у технолошком, тако и у осталим системима. технолошким напретком расла је потреба да се све више савремених технологија користи у образовне сврхе, ради олакшавања процеса учења и схватања наученог.

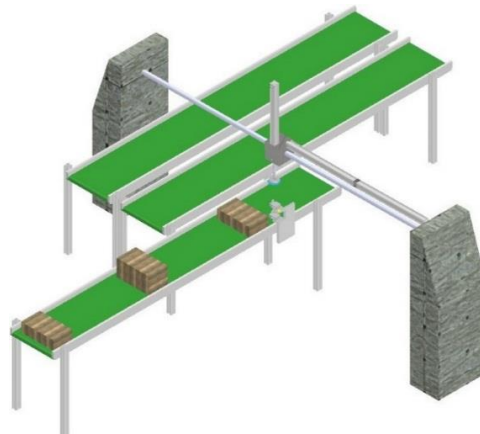
НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чије ментор је био др Слободан Дудић, ванр. проф.

Стога је и у овом раду описан поступак надградње постојећих апликација са проширеном реалношћу под називом „Pneumatika 1“ и „Pneumatika 2“, које су креиране са циљем да олакшају студентима разумевање пнеуматских компоненти и система, као и пнеуматског управљања. Потребно је напоменути да се поменуте апликације користе заједно са Збирком задатака са теоријским основама из пнеуматског управљања [1].

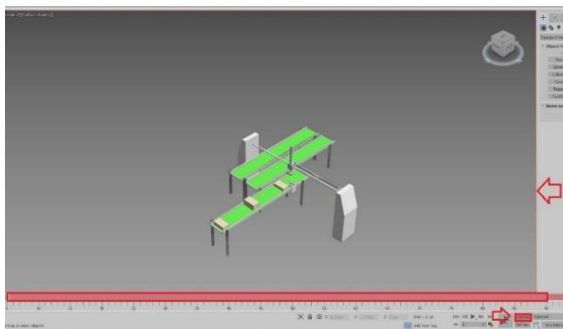
2. КРЕИРАЊЕ 3Д МОДЕЛА И ЊИХОВА СИМУЛАЦИЈА

Модели уређаја за нове задатке за збирку нацртани су у програмском окружењу Autodesk Inventor Professional 2020, и потом су симуларани у програмском окружењу Autodesk 3ds Max Design 2020. Ради лакшег разумевања урађеног, у наставку је приказан један пример чији 3Д модел је дат на слици 1.



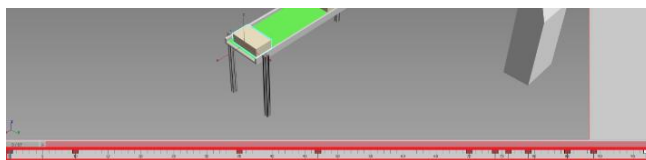
Слика 1. 3Д модел уређаја за један нови задатак за збирку

Након креирања модела, неопходно га је упамтити као степ фајл и потом додати у горе наведени програм за креирање анимације. Након што је додат модел, неопходно је додати материјал одређеним деловима како би изгледали што је могуће реалистичније и помоћу операције „Attach“ спојити поједине делове модела, ради олакшаног креирања симулације. Креирање симулације врши се тако што се притисне дугме „Toggle Auto Key Mode“, које се налази у лабели „Auto Key“ или притиком на дугме N (слика 2).



Слика 2. Притискање думета „Auto Key“ и промене на екрану

Као што се са слике изнад види, индикатор да смо активирали дугме „Auto Key“ је промена боје истог у црвену, као и промена позадине временског клизача и активни поглед. Након тога, ако се селекује било који објекат, тј. део у моделу и изврши било какву промену над њим, она ће бити забележена на временском клизачу у виду црвеног правоугаоника (слика 3).



Слика 3. Промена на временском клизачу

Подешавање дужине трајања анимације врши се у прозору „Time Configuration“ (слика 4).



Слика 4. Дугме за отварање прозора „Time Configuration“

Након завршетка креирања анимације, потребно ју је убацити у програм Unity, а затим ју је потребно упамтити као FBX фајл.

3. РЕАЛИЗАЦИЈА AR АПЛИКАЦИЈЕ

За надградњу Андроид апликација за збирку изграђене су горе наведене апликације као и неопходан видео материјал, који је интегрисан унутар поменутих апликација. Коришћени су следећи софтверски алати:

1. Autodesk Inventor Professional 2020,
2. Autodesk 3ds Max Design 2020,
3. FluidSim,
4. OBS Studio
5. Movavi Video Editor Plus 2020,
6. Visual Studio,
7. Android Studio,
8. Unity.

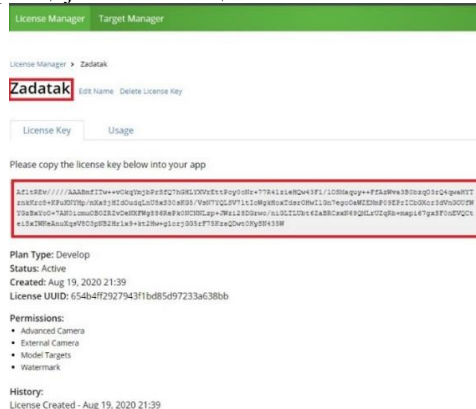
4. ИНСТАЛАЦИЈА НЕОПХОДНИХ ПРОГРАМСКИХ АЛАТА

Да би се кренуло у реализацију AR апликације неопходно је успешно инсталирати следеће ствари:

1. инсталирати JDK,
2. инсталирати Android studio,
3. инсталирати Unity и
4. искорисити Vuforia окружење за креирање кључа за лиценцу и објекте препознавања

Напомена: Код програма Android studio треба водити рачуна да се у оквиру „SDK Manager“-а изабере варијанта Андроид „4.1 Jelly Bean“.

Након успешне инсталације прве три ставке, неопходно је отићи на званични сајт Vuforia, где се потребно регистровати и креирати лиценцу. У наредном кораку, кликом на име лиценце добијају се информације као на слици 5.



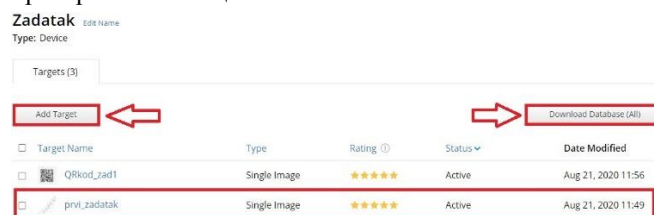
Слика 5. Информација о лиценци

Следеће што је потребно урадити је отворити таб „Target Manager“ (слика 6). Кликком на дугме „Add Database“ могуће је креирати базу са објектима препознавања.



Слика 6. Приказ Target Manager-a

Као што се види са слике изнад, присутне су три базе. Кликком на базу са именом „Zadatak“ појављује се прозор као на слици 7.



Слика 7. Приказ свих таргета везаних за базу изнад

За додавање нових таргета, неопходно је притиснути дугме „Add Target“ након чега се отвара нови прозор (слика 8). Таргет може бити слика, квадар, цилиндар или 3Д објекат. Како је задатак овог рада препознавање слика одабран је тип „Single Image“. Након тога треба притиснути дугме „Browse“ и позиционрати се на жељено место на рачунару те извршити одабир слике, која не сме бити већа од 2 Mb и мора бити .jpg или .png екстензије. У наредном кораку, неопходно је дефинисати ширину слике, док се висина аутоматски поставља. Овај параметар је једнак 100. Последња, али не и нужна опција, је промена имена. Овај поступак неопходно је поновити онолико пута колико постоји таргета за препознавање.



Слика 8. Додавање таргета у базу „Zadatak“

Када су сви таргети унети у базу, неопходно је преузети базни фајл притиском на дугме „Download Database (All)“ након чега се појављује прозор у коме треба одабрати „Unity Editor“ и потом притиснути дугме „Download“.

Пре него што се крене на рад са Unity окружењем, треба напоменути да сваки објекат препознавања у бази података има своју оцену (енг. *Rating*) која се дефинише бројем звездица, као што се може видети на једном од примера, на слици 9.



Слика 9. Приказ информација о квалитету слике пнеуматског прекидача

Препознавање слика се може унапредити побољшавањем видљивости критичних детаља на самој слици, односно вршењем подешавања дизајна саме слике, оштрине, величине и начина на који је штампана. Такође се може побољшати детекција и праћење слике контролишући сам фокус камере апарата којим се снима. Сlike које се скенирају пожељно је да буду обасјане умереним и добро постављеним светлосним извором. С обзиром да препознавање пнеуматских шема у збирци [1] није увек успешно, уведени су специјално генерисани кодови, који се називају QR кодови (енг. *Quick Response Code*). Разлог увођења ових кодова је лака препознатљивост AR камером, добар контраст и оштре ивице, као и много тачака препознавања, што резултује брзим одзивом приликом препознавања (слика 10).



Слика 10. Детектованост QR кодова

5. РАЗВОЈ АПЛИКАЦИЈЕ УНУТАР UNITY ОКРУЖЕЊА

У Unity ожуењу потребно је креирати нови пројекат након чега је потребно избршити следећа подешавања [2]:

1. Потребно је из падајућег менија изабрати „File/Build Settings“ или притиском на Ctrl+Shift+B како би се ожуење подесило за рад са Андроид уређајима.
2. Притиском на „Other Settings/Identification“ отвара се прозор у коме је неопходно одабрати минималну верзију андроид оперативног система, која треба да буде „4.1 Jelly Bean“ и променити назив пакета. Такође, потребно је селектовати „Vuforia Augmented Reality Supported“ као и деселектовати опцију „Android TV Compatibility“.
3. Потом је потребно подесити SDK и JDK путање, убацити преузету базу и обрисати постојећу камеру, те убацити AR камеру, а унутар ње додати Vuforia лиценцу.

Након свих ових корака, програм Unity је подешен за рад. Следеће што треба урадити је да се за формира онолико „Image target“-а колико има таргета у бази Vuforia и за сваки везати одговарајућу слику. У наредном кораку, неопходно је формирати раван тако да постане дете сликовитог таргета, а потом за њега везати одговарајући видео. Наиме, када се од стране апликације препозна слика, преко ње се појављује ова раван и у њој се репродукује видео. Да би се ово и остварило, неопходно је за сваки „Image target“ везати „Ground Plane“ из датотеке под називом „Prefabs“. Ово се остварује једноставним превлачењем „Ground Plane“ преко „Image target“. Унутар „Ground Plane“ неопходно је креирати видео компоненту и за њу везати одговарајући видео. Када је све ово успешно одрађено, неопходно је покренути скрипту која се налази у „Image target“ под називом „DefaultTrackableEventHandler“.

У њој је потребно формирати променљиве типа *string* под називом *imeSlike* и типа *bool* под називом *ponasaoSliku*, као и променљиву типа *VideoPlayer*. Прва променљива служи за смештање пронађеног таргета а друга даје информацију да ли је слика пронађена. Потом унутар методе *Start()*, која се извршава на почетку, треба за сваки формирану променљиву додати *VideoPlayer* (код испод):

```
GameObject ZAD2GP = GameObject.Find("ZAD2GP");
ZAD2 = ZAD2GP.GetComponent<VideoPlayer>();
```

Овим је креиран „Game“ објекат који је везан за одговарајући „Ground Plane“. Затим се креираном „Game“ објекату додаје видео компонента и све смешта унутар променљиве *VideoPlayer*.

Унутар методе *OnTrackableStateChanged()* потребно је унутар *if* сегмета додати следећу функцију (код испод) у којој се смешта име таргета.

```
imeSlike = mTrackableBehaviour.TrackableName;
Debug.Log("Trackable " + imeSlike + " found");
```

У методи *OnTrackingFound()* потребно је поставити променљиву *ponasaoSliku* на *true* и формирати *switch* сегмет који ће на основу назива уоченог таргета покренути одговарајући видео или отићи на одређену интернет страницу (код на следећој страни):


```
switch(imeSlike){
    case "Zad2": ZAD2.Play(); break;
    case "Slika39c":
        Application.OpenURL("https://www.festo.com/cat/sr_rs/pro
            ducts_010204"); break;
    ... }

```

Приликом нестанка таргета из фокуса камере, неопходно је зауставити видео. Ово се врши унутар методе *OnTrackingLost()* постављањем променљиве *pronasaoSliku* на *false* и унутар *switch* сегмента треба додати следеће:

```
switch(imeSlike){
    case "QR12": QR12.Play(); break;...}

```

6. РАД СА АНИМАЦИЈАМА

Убацавање FBX фајлова у програм Unity врши се тако што се креира нова фасцикла у „Hierarchy window“ унутар фасцикле „Assets“. Убацавање се врши једноставним превлачењем анимационих фајлова у нову фасциклу. Након завршеног превлачења, потребно је сваки од тих фајлова селектовати и унутар „Inspector window“-а потребно је притиснути дугме „Animation“. Након тога, отвара се мени у коме је потребно преименовати видео клип за сваки видео на следећи начин *MODEL***, где ** представља број задатка и опцију „Loop Time“ треба оставити нечекирану. Након што је урађено све до сад дефинисано, треба створити услове да у једном тренутку буде активан само једна апликација, како би се спречило беспотребно пуњење меморије и обезбедио њен нормалан рад. Ово се остварује креирањем фајла у коме се дефинише хијерархија извршавања анимационих видеа. Специјална врста фајла која ово омогућава назива се „Animator controller“ којег је потребно креирати у фолдеру где се налазе анимације. Све анимације треба превући у овај прозор и креирати празно стање одабиром „Create State/Empty“, и потом га преименовати. У наредном кораку, треба селектовати видео фајлове унутар овог прозора и одабиром опције „Make Transition“ извршити повезивање видео блокова. Потом је потребно креирати променљиве типа *bool* и преименовати их да асоцирају на одређену анимацију. Ово се врши кликом на + унутар прозора „Parameters“. Затим је потребно за сваку превучену анимацију у одговарајућем „Image target“ за контролер изабрати контролер анимације. У наставку рада, потребно је креирати нов фолдер унутар програма Unity и потом унутар њега креирати нову скрипту коју је потребно преименовати и затим покернути. Унутар те скрипте потребно је креирати две променљиве типа *string* назива *imeSl* и *bool* назива *stanje*. У наредном кораку, унутар методе *Update()* неопходно је додати *switch* петљу и променљиве унутар којих се чува назив пронађеног таргета као и информација да ли је пронађен (код испод).

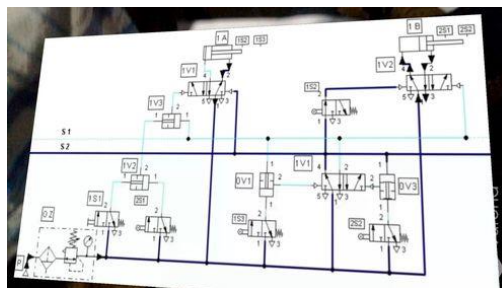
```
void Update() {
    stanje = DefaultTrackableEventHandler.nasao;
    imeSl = DefaultTrackableEventHandler.imeSlike;
    switch (imeSl) {
        case "MODEL11":
            GameObject.Find("MODEL11").GetComponent<Animator>
                (). SetBool("Var11", stanje); break;}

```

Апликација се извршава на следећи начин. Њеним стартовањем из празног блока прелази се у први повезани блок. У случају да се било који таргет, који је везан за анимацију, нађе у кругу камере, врши се прелазак из прво повезаног блока у блок у коме је анимација модела. Идентификовани модел постаје видљив али се не креће тј. кретање се обавља у случају када је препознат таргет. Након што се заврши анимација враћа се опет у празан блок.

7. КРЕИРАЊЕ АПЛИКАЦИЈЕ И ЊЕНО ТЕСТИРАЊЕ

Када је све успешно урађено неопходно је креирати инсталациони .apk фајл и потом тестирати апликацију на неком уређају. Пример тестирања апликације на пнеуматској шеми једног задатка из збирке [1] дата је на слици 11.



Слика 11. Тестирање апликације на пнеуматској шеми једног задатка у збирци [1]

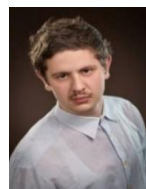
8. ЗАКЉУЧАК

У овом раду описан је поступак креирања андроид апликација са проширеном реалношћу „Pneumatika 1“ и „Pneumatika 2“, које се користе као додатак уз Збирку задатака са теоријским основама из пнеуматског управљања. Након тестирања апликација, закључено је да у потпуности задовољавају намену и да је постављени задатак успешно решен.

9. ЛИТЕРАТУРА

- [1] С. Дудић, Д. Шешлија, И. Миленковић, Ј. Шуљц, В. Рељић, Б. Бајчи, *Збирка решених задатака са теоријским основама из пнеуматског управљања*, ФТН, Нови Сад, 2017.
- [2] К. Takoordyal, *Beginning Unity Android Game Development From Beginner to Pro*, Apress, Eau Coulee, 2020.

Кратка биографија:



Димитрије Милићевић рођен је у Новом Саду 1996. год. Дипломирао је 2019. год. на Факултету техничких наука, смер Мехатроника, роботика и аутоматизација, на којем је исте године уписао мастер студије.



Слободан Дудић рођен је у Ваљеву 1970. год. Докторирао је 2012. године. Од 2017. године ради као ванредни професор на Факултету техничких наука у Новом Саду.

PRIMENA KONVOLUCIONIH NEURALNIH MREŽA KOD PREPOZNAVANJA SLIKA U OSIGURANJU**APPLICATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS IN IMAGE RECOGNITION TO INSURANCE**

Marta Repić, Nebojša Ralević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – MATEMATIKA U TEHNICI

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja rada jeste primena prepoznavanja slika u osiguranju uz pomoć konvolucionih neuralnih mreža. Poseban akcenat je stavljen na obradu podataka i razumevanje građe konvolucionih neuralnih mreža. U radu se analizira potreba uvođenja prepoznavanja slika u osiguranje, kao i dobre i loše strane toga.

Ključne reči: Konvolucione neuralne mreže, Prepoznavanje slika, Osiguranje, Obrada podataka.

Abstract – The research topic of the paper is application of image recognition to insurance using convolutional neural networks. Special emphasis is on data processing and understanding the architecture of convolutional neural networks. In this paper we analyze need for introducing image recognition to insurance, and also good and bad sides of that.

Keywords: Convolutional neural networks, Image recognition, Insurance, Data processing.

1. UVOD

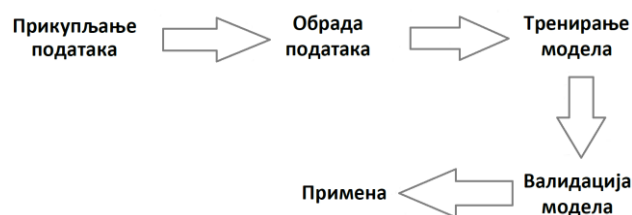
Sa inovacijama u kompjuterskoj viziji mnoge industrije su se susrele sa promenama i izazovima uslovljeni novim tehnologijama kao što je na primer prepoznavanje slika [1]. Sama reč prepoznavanje slika nam govori da je reč o tehnologiji koja služi za prepoznavanje mesta, ljudi, objekata, građevina itd. Od ove nove tehnologije se očekuje da na mnogo načina utiče na industriju osiguranja.

2. PREPOZNAVANJE SLIKA

Ljudima ne predstavlja nikakav napor da na primer razlikuju psa ili mačku, zahvaljujući mozgu koji nam viziju čini lakom, dok je za računare veoma komplikovano da oponašaju taj proces. S obzirom da se digitalna slika sastoji od piksela, računar sliku vidi kao numeričku reprezentaciju ovih piksela i da bi prepoznao datu sliku mora da ustanovi šablone i pravilnosti u tim podacima. Primer prepoznavanja slika sa kojim se veoma često susrećemo jeste optičko prepoznavanje karaktera odnosno skener koji može da prepozna karaktere na slici i

samim tim transformiše tekst sa slike u tekst fajl, isto tako ovo može da se primeni i na iščitavanje broja tablice sa vozila na datoj slici. Za sada se prepoznavanje slika postepeno uvodi, i koristi se na primer u potvrđivanju identiteta korisnika, proceni rizika, u analiziranju potraživanja itd. Ove promene utiču pozitivno na vitalnost osiguranja, na ponašanje klijenata, procenu rizika kao i na deljenje informacija. Sama primena tehnologije prepoznavanja slika je komplikovana dok je proces dosta sličan tradicionalnoj statističkoj analizi.

Na **Slici 1** možemo videti jedan takav proces, koji se sastoji od pet koraka.



Slika 1. Proces prepoznavanja slika

[1] Pošto su slike predstavljene kao podaci, prvi korak uključuje prikupljanje tih podataka, zatim se prikupljeni podaci obrađuju (obrađa se uglavnom odnosi na smanjenje njihove dimenzionalnosti), potom se model trenira da bi mogao da poveže unete podatke sa željenim izlazom (npr. kategorija ili ponašanje). Validacija modela služi da bi se potvrdilo da je model dovoljno snažan da bi mogao da predvidi izlaz. Ukoliko su rezultati zadovoljavajući, model se može koristiti u realnim problemima.

2.1. Primena u osiguranju

Već su predstavljene neke od primena tehnologije prepoznavanja slika u osiguranju, međutim najpre ćemo da vidimo zašto bi ova tehnologija mogla da nam bude korisna. Tajna je prvenstveno u informacijama koje nam prepoznavanje slika obezbeđuje a koje ne možemo dobiti iz tradicionalnih podataka. Ukoliko imamo sliku vozača, koji vozi i istovremeno koristi mobilni telefon, to nam automatski govori da je ovo visoko - rizičan klijent. Ili na primer ukoliko nam je dostupna fotografija putanje tornada ili poplavljenih oblasti, uređaji za prepoznavanje slika nam mogu pomoći u proceni stepena nastale štete kao i u lociranju ugroženih područja. Takođe bi model za prepoznavanje slika zajedno sa uslovima osiguranja trebao biti u mogućnosti da predvidi i broj potraživanja

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nebojša Ralević, red. prof.

koja će uslediti kao i ukupnu novčanu sumu, što ustvari pomaže kompanijama da se pripreme za upravljanje potraživanjima od rizika. Međutim zašto bismo se oslonili na automatizovan sistem pre nego na ljudsku procenu? Prvenstveno zato što je nekada potrebno obraditi veliku količinu podataka u nekom vremenskom intervalu, što je za čoveka neizvodljivo. I druga stvar jeste ekonomski aspekt, dosta je isplativije koristiti model za dobijanje podataka umesto zapošljavanja neke osobe na to radno mesto.

3. OBRADA PODATAKA

Da bismo uopšte mogli da pričamo o funkcionisanju modela koji prepoznaje slike, prvo ćemo se pozabaviti transformacijom slike u oblik koji je lak za rad. Navešćemo par metoda koja se najčešće koriste:

Crno-bela verzija. Pošto u prepoznavanju slika boja ne igra važnu ulogu, odnosno ne utiče na razumevanje bitnih informacija sa slike, iz tog razloga je veoma česta transformacije slike u crno-beli format, a razlog za to bi bio smanjenje količine podataka koju slika sadrži. Na **Slici 2** možemo videti kako je slika u boji transformisana u crno-belu i pri tome transformacija nije uticala uopšte na informaciju koja nam je bitna, a to je da vozač drži telefon u ruci.



Slika 2. Transformacija slike u crno-belu [1]

Kompresija. Slika takođe može da se kompresuje na nižu rezoluciju što bi smanjilo zahteve računara i uticalo bi na "otpornost" modela na slike nižeg kvaliteta. Na **Slici 3** možemo videti kompresiju slike 640x480 na 320x240 što golim okom nije vidljivo.



Slika 3. Kompresija slike na nižu rezoluciju [1]

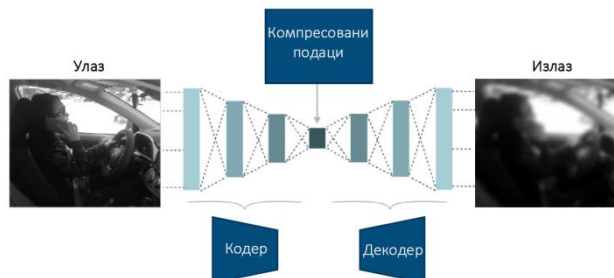
Uvećanje skupa podataka. Predstavlja povećavanje količine relevantnih podataka u skupu. Neke od najčešćih tehnika za povećavanje skupa podataka su: okretanje, rotacija, skaliranje, pomeranje, sečenje i posvetljivanje [2].

Zamućenje i izoštravanje. Slike u boji kao i crno-bele mogu imati puno šumova. Da bi se šumovi otklonili koristi se zamućivanje. U oblasti obrade slike Gausova funkcija se koristi radi zamućivanja. Treba imati na umu da što je jače zamućivanje to je izoštravanje manja.

Ekstrakcija atributa. Metoda ekstrakcije atributa ima za cilj da stvori nove attribute koji sadrže istu količinu

korisnih informacija, ali da tako stvoreni atributi budu u manje-dimenzionalnom prostoru od polaznih, zato se početni skup "sirovih podataka" ustvari izdela u manje grupe sa kojima je posle lakše raditi.

Autoenkoderi. Autoenkoderi predstavljaju jedan relativno novi metod za smanjenje dimenzionalnosti skupa podataka. To je ustvari neuronska mreža koja je trenirana da približno kopira svoj ulaz na izlazni sloj [3]. Na **Slici 4** možemo videti kako radi jedan autoenkoder.



Slika 4. Princip rada autoenkodera [1]

4. KONVOLUCIONE NEURALNE MREŽE

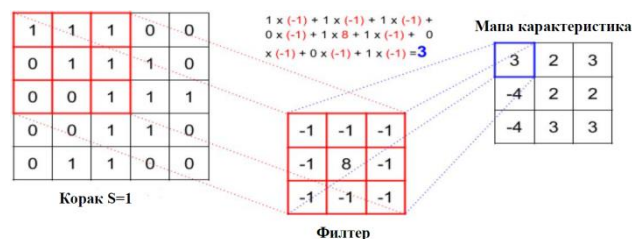
Nakon uspeha u oponašanju nervnog sistema sa veštačkim neuralnim mrežama, ideja se proširila i na čulo vida, u smislu da se računarima obezbedi prepoznavanje slike kao što to radi ljudsko oko, tako dolazi do nastanka konvolucionih neuralnih mreža. Naziv su dobile po konvoluciji - operatoru koji se primenjuje u tehnologiji obrade slike i signala.

4.1. Građa konvolucionih neuralnih mreža

Sastoje se od jednog ulaznog, jednog izlaznog (potpuno-povezanog) i jednog ili više skrivenih slojeva (**Konvolucionni sloj**, **Sloj sažimanja** i **ReLu sloj**) [4].

Ulazni sloj. To je sloj putem koga se podaci uvode u mrežu [5]. Ovaj sloj sadrži "sirove" vrednosti piksela slike, npr. sliku širine 32, visine 32 i dubine 3.

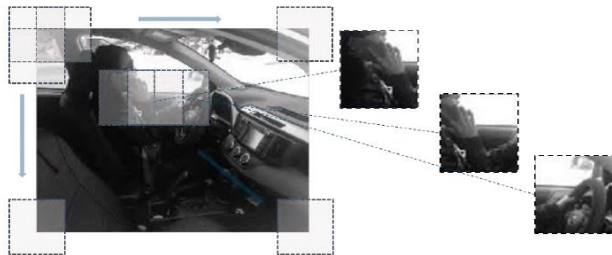
Konvolucionni sloj. Unutar sloja se nalaze filteri (jezgra ili detektori karakteristika) koji sadrže težine, koje je potrebno naučiti da bi mreža davala dobre rezultate. Veličina filtera je manja od veličine slike koja je ubačena u mrežu dok je dubina ista. Filteri su predstavljeni dvodimenzionalnim matricama i njihova primena na sliku se zove konvolucija što se može videti na **Slici 5**.



Slika 5. Konvolucija [5]

Kako je filter manje veličine nego što je slika, potrebno ga je pomerati da bismo dobili vrednosti za svaki deo slike, i to tako što krećemo iz gornjeg levog ugla i pomeramo se na desno za istu vrednost, kada dođemo do ivice pomerimo ga na dole pa opet isto ponavljamo.

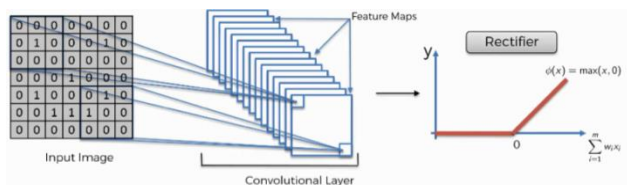
Kako svaki konvolucioni sloj može da se sastoji od više filtera to znači da će onda izlaz tih slojeva biti više dvodimenzionalnih matrica koje ćemo grupisati zajedno duž ose koja predstavlja dubinu i dobiti izlazni volumen. Kada su u pitanju ulazni podaci koji su više-dimenzionalni kao npr. slika, skroz je nepraktično da se neuroni povezuju sa svim neuronima u prethodnom sloju, zato ćemo svaki neuron povezati samo sa određenom regijom ulaznog sloja. Prostorni opseg ove povezanosti je hiperparametar koji se zove **receptivno polje** (Slika 6) neurona odnosno **veličina filtera**.



Slika 6. Receptivno polje [1]

Pitamo se da li se na ovaj način (primenom filtera) gube neke od karakteristika sa slike? Odgovor je potvrđan! Mapa karakteristika koju dobijamo na kraju ima manje ćelija pa samim tim i manje informacija. Ali to je ustvari i cilj filtera, da prođe kroz original sliku i probere informacije koje su potrebne a ostatak odbaci.

ReLU sloj. [6] Kao dodatni korak nakon konvolucije uvodi se ReLu funkcija (Slika 7). Cilj ove funkcije jeste da poveća nelinearnost slike ubačene u model. Kada pogledamo u bilo koju sliku možemo videti da ona sadrži dosta nelinearnih atributa (npr. ivice, boje itd.). ReLu funkcija ustvari razbija linearnost još više da bi se nadoknadilo to što namećemo linearnost provlačenjem slike kroz konvoluciju.



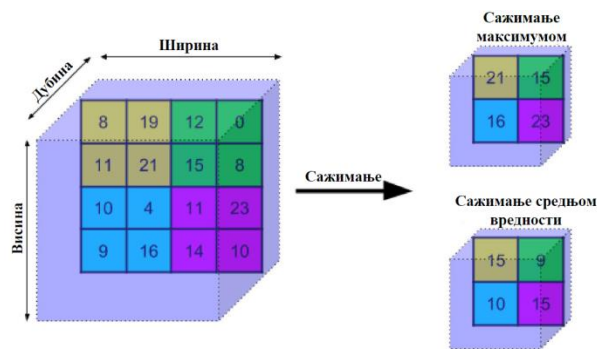
Slika 7. Receptivno polje [6]

Sloj sažimanja. Slojevi sažimanja se često koriste posle konvolucionih slojeva. I oni se sastoje od filtera ali u odnosu na filtere u konvolucionom sloju oni ne sadrže težine. Uloga filtera ovde jeste da na određen način izabere veličinu odnosno piksel koji se nalazi unutar njegovih dimenzija.

Najčešći način odabira jeste sažimanje maksimumom (Slika 8), odnosno bira se piksel koji ima najveću vrednost.

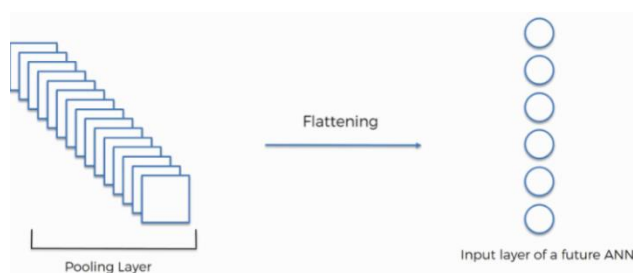
Sažimanjem na taj način se postiže sledeće:

1. Smanjuje se veličina slike i broj karakteristika što pojednostavljuje računanje.
2. Povećava se prostorna invarijantnost – odnosno prepoznavanje neće zavisiti od manjih translacija karakteristika unutar slike.



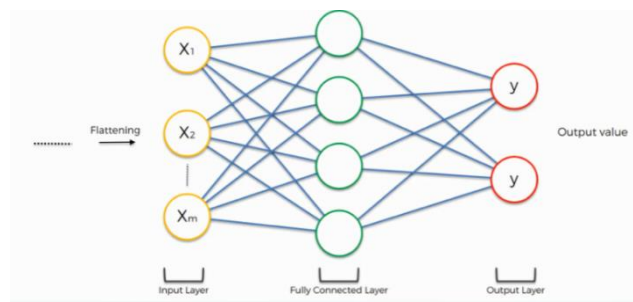
Slika 8. Sažimanje maksimumom [5]

Nakon **sažimanja** mape karakteristika se poravnaju u jednu kolonu (Slika 9), i time dobijamo dugačak vektor sa podacima koji predstavljaju ulaz u veštačku neuralnu mrežu.



Slika 9. Poravnavanje mape karakteristika [6]

Potpuno-povezani sloj. Kao što vidimo na Slici 10 poslednji korak jeste ulazak podataka u neuralnu mrežu, koja se sastoji od tri sloja: ulaznog, izlaznog i potpuno-povezanog (skriveni sloj).

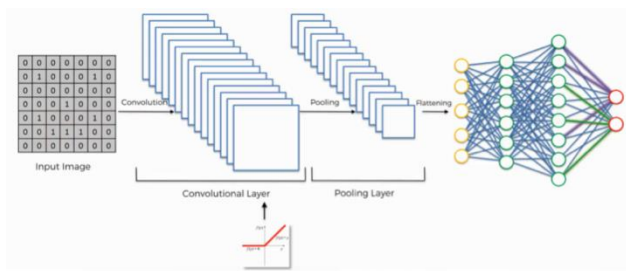


Slika 10. Veštačka neuralna mreža [6]

Ulazni sloj je vektor podataka koji smo dobili ravnanjem u prethodnom koraku.

Zadatak neuralne mreže sa Slike 10 jeste da uzme ulazne podatke i kombinuje karakteristike u širi spektar atributa što ustvari čini konvolucionu neuralnu mrežu još sposobnijom kod klasifikovanja slika - što je ustvari i cela svrha pravljenja ovih mreža.

Na Slici 11 možemo videti prikaz cele konvolucione neuralne mreže, koja proizilazi iz svega objašnjenog do sada.



Slika 11. Konvolucionna neuralna mreža [6]

5. PROBLEMI U PRIMENI TEHNOLOGIJE PREPOZNAVANJA SLIKA

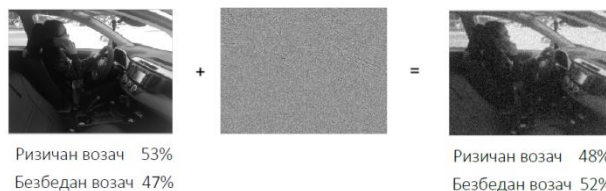
Pored svih nabrojanih primena treba skrenuti pažnju i na izazove odnosno probleme sa kojima se tehnike prepoznavanja slika susreću u osiguranju. Iako se preciznost tih tehnika neprekidno povećava, nekada greške ne mogu da se izbegnu. Jedan od problema bi bio ako recimo određena osoba ima svoj nalog u nekoj osiguravajućoj kompaniji i pri čemu je taj nalog zaštićen samo prepoznavanjem lika. Moglo bi da se desi da program nekog člana porodice prepozna kao korisnika i samim tim odobri pristup privatnim informacijama, tako da bi u ovim situacijama bilo dobro da se nalog zaštiti još na neki način, recimo otiskom prsta. Druga prepreka bi bila preciznost modela, jer čak i kod onih najrazvijenijih modela greška je nezaobilazna. Na **Slici 12** možemo videti jedan od najčešćih primera.



Slika 12. Prevrnut auto [1]

Najčešće se dešava da model automobil prepozna kao avion, jer se modeli uglavnom fokusiraju na oblik tela aviona (kokpit i trup) a zanemare ostale delove, među kojima je i rep aviona. Takođe modeli imaju problem i da naprave razliku između krila i vrata. Čak i najmanja greška modela u osiguranju bi imala znatne posledice, u smislu nezadovoljstva klijenta ili pak finansijski gubitak. Za sada je najbolji hibridni prilaz koji kombinuje model i čoveka, jer je ljudska inteligencija još uvek preko potrebna u slučajevima visokog rizika i onima gde model nije toliko pouzdan.

Naravno upotreba automatizovanih tehnika slikovnog prepoznavanja dovodi i do povećanja sajber rizika. Kod modela sa niskom stopom preciznosti kao i sa bliskim verovatnoćama za suprotne kategorije malverzni primeri instance koja u sebi sadrži malu karakteristiku smetnje koja dovodi do pogrešne procene modela mogu imati veliki uticaj. Na **Slici 13** možemo da vidimo do čega je dovelo dodavanje šuma slici. Iako je za ljudsko oko ovo nesmetano na procenu modela je veoma uticalo! Modeli moraju da budu istrenirani da prepoznaju ove malverzne primere i da se odbrane, jer se oni mogu nalaziti u svakoj slici koja je poslata u svrhu nekog zahteva.



Slika 13. Dodavanje šuma slici [1]

6. ZAKLJUČAK

Prepoznavanje slika bi moglo da "poljulja" tradicionalne načine rada u osiguranju posebno u poslovima potraživanja, gde se jako puno vremena troši na utvrđivanje validnosti potraživanja.

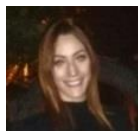
Znamo da su najnapredniji algoritmi za analizu slika zasnovani na neuralnim mrežama. Sama količina podataka kojima algoritmi imaju pristup obezbeđuje da su najbolje neuralne mreže na višem nivou od ljudi u smislu dešifrovanja sadržaja sa slike.

Nova tehnologija je veoma prisutna samo je bitno efikasno je primeniti i iskoristiti u industriji.

7. LITERATURA

- [1] Kailan Shang, FSA, CFA, PRM, SCJP "Applying Image Recognition to Insurance", *Society of Actuaries Research*, June 2018.
- [2] <https://nanonets.com/blog/data-augmentation-how-to-use-deep-learning-when-you-have-limited-data-part-2/> (pristupljeno u oktobru 2020.)
- [3] Miloš Manić "Smanjenje dimenzionalnosti prostornih podataka pomoću veštačkih neuronskih mreža", *Matematički Fakultet, Univerzitet u Beogradu*, 2018.
- [4] <https://cs231n.github.io/convolutional-networks/> (pristupljeno u septembru 2020.)
- [5] Marko M. Dabović, Igor I. Tartalja "Duboke konvolucijske neuronske mreže - koncepti i aktuelna istraživanja", *Zbornik 61. Konferencije za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku, ETRAN 2017, Kladovo, 05. do 08. juna 2017.*
- [6] <https://www.superdatascience.com/blogs/the-ultimate-guide-to-convolutional-neural-networks-cnn> (pristupljeno u oktobru 2020.)

Kratka biografija:



Marta Repić rođena je 29. jula 1992. godine u Novom Sadu. Završila je Gimnaziju "Jovan Jovanović Zmaj" prirodno-matematički smer, Novi Sad, 2011. godine. Diplomirala je 2017. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu, smer Diplomirani profesor matematike. U oktobru 2017. godine upisuje master studije Matematika u tehnici na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu.



Nebojša M. Ralević rođen je 1965. god. u Beranama. Doktorirao je na PMF-u u Novom Sadu 1997. god, a od 2010. god. je u zvanju redovnog profesora matematike na FTN-u u Novom Sadu. Oblasti interesovanja su teorija mere i verovatnoće, numerička matematika, funkcionalna analiza, nelinearne jednačine, fazi sistemi, obrada slike i optimizacija..

КРЕИРАЊЕ 3D МОДЕЛА И ЊИХОВА ПРИМЕНА У ШУМСКИМ ПРЕДЕЛИМА**CREATING 3D MODELS AND THEIR APPLICATION IN FOREST AREAS**Милан Пјевић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

Кратак садржај – У раду се описују концепти формирања, анализе и примене 3D модела у шумарству. Разматрају се различите технологије прикупљања просторних података као што су Lidar и сателитске платформе. Такође, описују се поступци обраде података ради даље употребе при креирању плана за додатно пошумљавање простора.

Кључне речи: Дигитални модели терена, Lidar, Сателитски снимци, Инфраструктура просторних података, Шумарство

Abstract – The paper describes the concepts of formation, analysis and application of 3D models in forestry. Various spatial data collection technologies such as Lidar and satellite platforms are considered, as well as data processing methods for further use in creating a plan for additional afforestation of space.

Keywords: Digital terrain models, Lidar, Satellite Images, Geospatial Data Infrastructure, Forestry

1. УВОД

У последње време, све више се користи технологија дигиталног моделовања терена за приказ и анализу геопростора. Посебно је интересантно и изазовно анализирати подручја са шумским комплексима.

Предмет овог рада су 3D модели и њихова примена у шумским подручјима. Наиме, 3D модели пружају основне квантитативне и квалитативне информације о површи Земље. Већина корисника примењује израз дигитални модели терена (ДМТ) и за дигитални модел висина (ДМВ) и за дигитални модел површи (ДМП).

Основни циљ у раду је истраживање и моделовање шумских подручја која се одликују сложеностом рељефним облицима и разноврсним вегетационим покривачем (дрвеће, жбуње, паркови). Проблеми који обично настају у поступку моделовања оваквих подручја, пре свега се односе на прикупљање података о простору и њихова мерљивост.

У данашње време за прикупљање података увелико се користе савремене мерне технике (Радарска мерења, UAV системи, Lidar уређаји). Њихова предност, у поређењу са традиционалним терестричким и аерофотограметријским методама, огледа се у томе што је податке о висинама површином великих и непроходних подручја могуће прикупити релативно брзо.

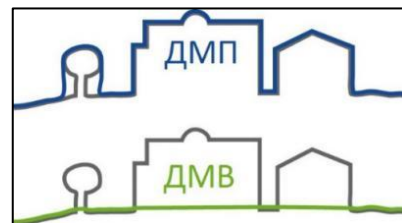
НАПОМЕНА:

Овај рад је произтекао из мастер рада чији ментор је био ванр. проф. др Мирко Борисов.

2. ИЗРАДА 3D МОДЕЛА И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ У ШУМАРСТВУ

Прва дефиниција дигиталног модела терена (ДМТ) потиче из 1958. године и говори да је ДМТ статистички приказ континуалних површина рељефа (у векторском или растерском облику) са низом познатих x , y и z координата унутар произвољно одабраног координатног система [1].

Дигитални модел висина (ДМВ), односи се на систем висина у правилној мрежи тачака. За разлику од ДМВ који се односи на линију конфигурације терена, дигитални модел површи (ДМП) укључује вегетацију, инфраструктуру, али и многе друге објекте који су непосредно на самој површи Земље (Слика 1.).



Слика 1. Разлика између ДМП и ДМВ

3. МЕТОДЕ ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА

Последњих година сведоци смо унапређењу постојећих и развоју нових метода и технологија за прикупљање и обраду великих количина података о објектима и појавама на Земљиној површи. Ово је пре свега резултат напретка у области геоинформатике тј. развоја даљинске детекције, радарског снимања и ласерског скенирања из ваздуха [2].

Сателитски снимци пружају ефикасан и поуздан извор различитих информација, које се користе у разним научним дисциплинама, па и у шумарству. На основу података добијених са сателитских платформи, могуће је вршити идентификовање, праћење и анализу вегетационог покривача и земљишта.

Метода ласерског скенирања представља технологију која при мониторингу шумских предела омогућује прикупљање велике количине података при великој брзини.

4. ЗНАЧАЈ ИНФРАСТРУКТУРЕ ПРИ УПРАВЉАЊУ ПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА

Убрзан развој технологија за прикупљање и обраду података у дигиталном облику значајно утиче на ефикасно коришћење и управљање информацијама у области шумарства, а самим тим и животне средине.

То укључује геоинформационе системе и инфраструктуре просторних података (ИПП). Важност ИПП у управљању животном средином је уочљива и може се размотрити из мноштво аспеката [3].

4.1. Национална инфраструктура просторних података

Национална инфраструктура просторних података (НИПП) представља стратегију, технологију, правила, стандарде и људске ресурсе који су потребни за прикупљање, обраду, чување, приступ, размену и оптимално коришћење просторних података Републике Србије. Национална инфраструктура просторних података представља интегрисани систем просторних података, који омогућава корисницима да идентификују и приступе просторним информацијама добијеним из различитих извора, од локалног до глобалног нивоа, на свеобухватан начин.

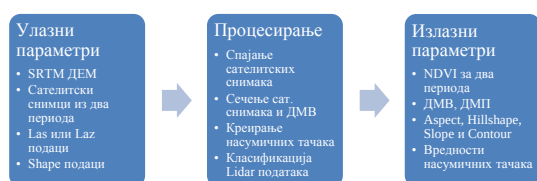
5. ПРАКТИЧНИ ДЕО РАДА

Главни задатак практичног дела биће креирање алгоритма за аутоматску обраду више различитих скупова података и подељен је у више делова. Први део представља предпроцесирање и припрему прикупљених података за даљу употребу. У другом делу биће приказано креирање алгоритма за аутоматску обраду података. Трећи део практичног дела се бави креирањем базе података која ће бити попуњена подацима добијених употребом креираног алгоритма, као и публикација тј. дистрибуција добијених резултата путем геосервера. У финалном делу рада биће примењен један вид геоморфометријске анализе, која се односи на квантитативну анализу података о терену тј. добијених резултата. На основу оцењених резултата као финални производ биће креирана мапа додатног пошумљавања терена.

5.1. Процесирање

Алгоритам који ће бити креиран биће у стању да истовремено процесира сателитске снимке из два временска периода (16.11.2018. и 22.10.2019.), SRTM ДМВ и Lidar податке.

Резултати процесирања сателитских снимака биће растер вегетационог индекса NDVI у tif формату. Процес обраде Lidar података ће аутоматски класификовати тачке и на основу њих креирати ДМВ, ДМП у резолуцији од једног метра и shape податке високе вегетације и објеката на терену. На основу креираног ДМВ-а и преузетог глобалног SRTM ДМВ-а биће креирани експозиција (Aspect), освенченост (Hillshade), пад терена (Slope) и контуре терена (Contour) за област од интереса. Концепт алгоритма приказан је на слици 2.



Слика 2. Концепт алгоритма

5.1.1. Предпроцесирање

Одузимање мрачних објеката је породица атмосферских корекција заснованих на слици. Основна претпоставка јесте да су унутар слике неки пиксели у потпуној сенци [4].

Постоји неколико DOS техника (нпр. DOS1, DOS2, DOS3, DOS4) засноване на различитим претпоставкама о T_v , T_z и E_{down} . Најједноставнија техника је DOS1, где се дају следеће претпоставке [5]:

- $T_v = 1$
- $T_z = 1$
- $E_{down} = 0$

А као резултат рефлексије земљине површи следи формула:

$$\rho = [\pi * (L_\lambda - L_p) * d^2] / (ESUN_\lambda * \cos\theta_s) \quad (1)$$

5.2. Креирање алгоритма за обраду података

Након што су сви сателитски снимци предпроцесирани отпочиње се креирање алгоритма употребом опције Graphical modeler која се налази у заглављу софтвера QGIS у картици Processing.

Први корак је убацивање улазних параметара у виду Shape података, глобалног ДМВ-а, сателитских снимака и Lidar података. У поступку процесирања сателитских снимака и ДМВ-а коришћени су следећи алати:

- Clip raster by mask layer;
- Raster calculator;
- Random point inside polygon;
- Aspect;
- Hillshade;
- Slope;
- Contour;
- Sample raster values;
- Add coordinates to points;
- Merge vector layers.

Формула за NDVI срачуната је на основу ових појединачних мерења и гласи:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)} \quad (2)$$

где RED и NIR представљају мерења спектралне рефлексије у црвеном и блиско инфрацрвеном опсезима, респективно [6].

5.2.2. Обрада Lidar података

Наредни додатак који се користи у алгоритму је софтверски пакет LasTools. У наставку рада дат је списак коришћених алата за поступак процесирања Lidar података:

- Lastile;
- lasground_new;
- lasheight;
- lasclassify;
- lasheight_classify;
- lasmerge;
- blast2dem;
- lasboundery.

5.3. Креирање просторне базе и дистрибуција података

Даље се приступа последњем делу практичног дела рада који се односи на креирање и попуњавање базе података добијеним резултатима, као и њиховом публикацијом. Након креирања базе података потребно је креирати табелу у опцији за унос кода Query tool, која ће бити попуњена добијеним нумеричким вредностима из алгорита.

Затим у новонасталој табели потребно је унети вредности добијене коришћењем алгорита. Након што је табела успешно попуњена, потребно је унети геопросторне податке у базу. За унос Shape података коришћен је алат под називом Shapefile Import/ Export Manager.

Даље се приступа уносу креираних вегетационих индекса и дигиталних модела. Како ови подаци спадају у растерски тип података поступак уноса је мало другачији. Потребно је посетити интернет страницу Dothanlong¹ на којој се налази алат који на основу унешених параметара креира податак са бат форматом, на основу ког се покреће процес уноса растерских података.

Публикацију је могуће одрадiti употребом софтвера Geoserver. Када је покренут Geoserver потребно је креирати нови радни простор. Затим је потребно у опцији Stores одабрати PostGis чиме ће се успоставити конекција са базом. Када је веза успостављена, у опцији Layer потребно је одабрати који податак је потребно објавити, а затим левим кликом изабрати Publish. Отвара се нови прозор, у коме се у картици Data може изменити координатни систем, а затим у катрици Publishing изменити стил приказа жељених података. Након што су координате срачунате и стил приказа одабран једноставим кликом на Save податак бива објављен.

6. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

Кроз нумеричку и графичку интерпретацију биће приказани резултати у виду слика и вредносних графикона на основу који се могу извући закључци о самом квалитету добијених података, као и о даљој употреби истих.

6.1. Оцена тачности

График 1 приказује однос ДМВ Lidar и SRTM метода прикупљања података.

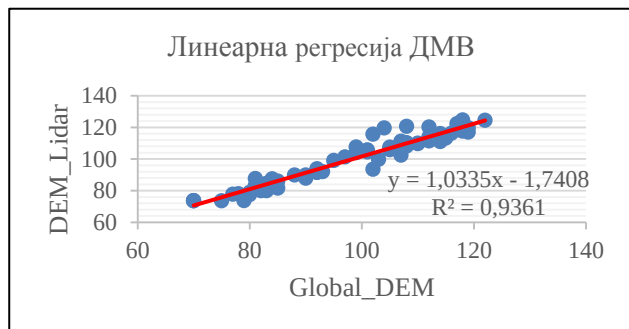


График 1 – Линеарна регресија дигиталних модела

Како између података не постоји апсолутна подударност потребно је додатно анализирати споменут сет података. Из тог разлога срачунати су следећи статистички показатељи на основу њихових разлика:

1. Корен средње квадратне грешке;
2. Стандардна девијација.

Срачунате RMSE вредности приказане су у табели 1.

Табела 1: RMSE вредности

	Вредности
RMSE (DEM)	4.2529
RMSE (NDVI)	0.1031

Минималне, максималне, медијалне и вредности стандардне девијације резултата приказане су у табели 2.

Табела 2- Табеларни приказ осталих статистичких показатеља

	NDVI	NDVI Prev	Global DEM	DEM Lidar
Max	0.7826	0.6825	122	124.68
Min	-0.3612	-0.3837	70	73.56
Median	0.5042	0.4096	99	100.55
StDEV	0.2339	0.2109	14.6249	15.6222

Анализом свих срачунатих статистичких показатеља установљена је валидност резултата аутоматског процесирања одакле произилази закључак да се приказани алгоритам може користити при мониторингу шумских предела и имплементацији у одговарајућим систем инфраструктуре просторних података.

6.2. Креирање мапе додатног пошумљавања

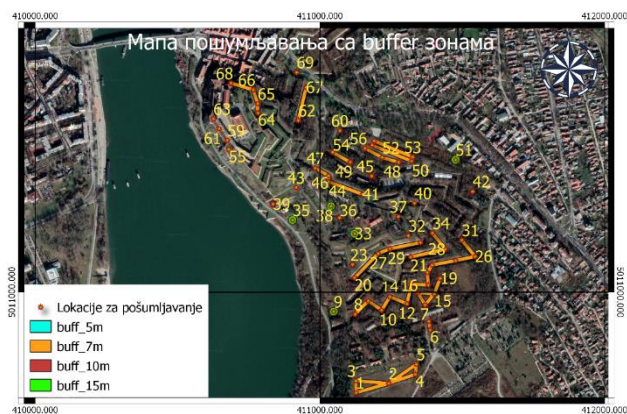
Оваква врста резултата може бити употребљена за разне сврхе као што је планирање додатног пошумљавања одређеног терена, што ће кроз наредни пример бити приказано.

Квалитет процене висиских информација вегетационог покривача уско је повезан са квалитетом креираних ДМТ-а, из разлога јер се просторна расподела висина вегетационог покривача обично израчунава одузимањем ДМВ-а од надморске висине ДМП-а [7]. У првом кораку потребно је применом операција алгебре мапа одузети ДМВ од ДМП чиме ће се добити модел вегетационог покривача који ће такође садржати остале објекте и зграде.

Грешка се појављује када при одузимању два модела, вредности ДМП на неким локацијама буду мање од вредности ДМВ тј. појави се подвлачење дигиталних модела. Ову грешку је могуће увођењем услова који дефинише вредности мапе разлике које су веће или једнаке од 1.

Анализирањем вредносних узорака креирани су услови који се односе на мапу разлике која треба да поседује вредност 0 тј. да се на терену не налазе објекти и висока вегетација, да вредност пада терена буде мања од 5 метара, да осенченост терена буде већа од 180, чија нумеричка вредност представља нијансу сиве и што је вредност већа то је терен више осветљен и финално да тачка гледишта тј. вредност експозиције буде мања од 20.

¹ dothanlong.org/postgresql_tool/



Слика 3. – Мапа локација које треба пошумити

Крајњи резултат представља мапу пољумљавања и може се видети на слици 3. На мапи су приказана места у виду тачака просторних локација за пошумљавање, на основу којих су креиране зоне пошумљавања у виду бафера са различитим ширинама које су одређене разматрањем доступности простора.

7. ЗАКЉУЧАК

Дигитални модели терена представљају веома поуздан и ефикасан извор информација у области шумарства, које се на адекватан начин могу применити при управљању и мониторингу шумских предела. Такође брзина прикупљања података употребом метода даљинске детекције у комбинацији са ДМТ-ом је од великог значаја у шумарству ради правовремених корективних деловања.

У практичном делу рада приказан је предлог решења креирања плана додатног пошумљавања терена уз креирање алгорита за потпуно аутоматизован поступак обраде више различитих скупова података.

Такође, приказана је имплементација процеса кроз инфраструктуру просторних података употребом просторних база и трослојне архитектуре. Главна предност оваквог процеса је сама брзина обраде података и добијања одговарајућих резултата. При решавању овог задатка увиђени су и проблеми који се односе на доступност података, као и недостаци алгорита процесирања и класификације података.

Када се говори о будућем развоју, пажња би се посветила самом проширењу алгорита. Додатна аутоматизација би била кључна при оптимизацији процеса обраде и дистрибуције података.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Miller, C., Laflamme, R. (1958). The digital terrain model - theory and applications, Photogrammetric Engineering 24, 433-442.
- [2] Borisov, M., Mijic, N., Bugarin, T., Petrovic, V. M., Sabo, F. (2020). The Concept and Application of the 3D Model Based on the Satellite Images, Advanced Technologies, Systems, and Applications IV, pp. 1–15, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-24986-1_23.
- [3] Rutkowska, Z.A., Michalik, A. (2016). The Use of Spatial Data Infrastructure in Environmental Management: Example from the Spatial Planning Practice in Poland, Environmental Management, 58:619–635, DOI: 10.1007/s00267-016-0732-0.
- [4] Chavez, P.S., Jr. (1996). Image-Based Atmospheric Corrections - Revisited and Improved, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
- [5] Moran, M.S., Jackson, R.D., Slaster, P.N., Teillet, P.M. (1992). Evaluation of simplified procedures for retrieval of land surface reflectance factors from satellite sensor output, DOI: 10.1016/0034-4257(92)90076-V
- [6] Rouse, J.W., Haas, R.H., Scheel, J.A., Deering, D.W. (1974) Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS. Proceedings.
- [7] Kraus, K., Pfeifer N. (1998). Determination of terrain models in wooded area with airborne laser scanner data. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing 53, pp. 193-203, DOI: 10.1016/S0924-2716(98)00009-4.

Кратка биографија:



Милан Пјевић рођен је у Нишу 1995. године. Основне академске студије уписао је 2014. године на Факултету техничких наука у Новом Саду, смер геодезија и геоматика. Дипломирао је 2018. године и исте године уписао мастер студије. Од објављених радова поседује чланак у међународном часопису под насловом Анализа климатских промена на подручју Војводине и могућих последица.

контакт: milan-pjevic@live.co.uk

PRAĆENJE FENOFAZA UPOTREBOM OPTIČKIH I RADARSKIH SNIMAKA FOLLOWING PHENOPHASES USING OPTICAL AND RADAR IMAGES

Nataša Vejnović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – Korišćenje vegetacionih indeksa za praćenje vegetacije, radi provere funkcionalnosti Sentinel-1 snimaka na ovoj oblasti. U radu su kreirani vegetacioni indeksi za Sentinel-1 i Sentinel-2 kolekciju snimaka za detekciju fenofaza i na osnovu njih je odrađena klasifikacija kako bi uporedili rad oba satelita na području praćenja vegetacije uz oslonac na program Google Earth Engine.

Ključne reči: Sentinel-1, Sentinel-2, Google Earth Engine, vegetacioni indeksi.

Abstract – The use of vegetation indices for monitoring vegetation, it checks the functionality of the Sentinel-1 recordings in this area. In this paper was created vegetation indices for the Sentinel-1 and Sentinel-2 for detection of phenophase, and based on them classification is done which will be used to compare the work of both satellites in the monitoring of vegetation in the program Google Earth Engine.

Keywords: Sentinel-1, Sentinel-2, Google Earth Engine, vegetation indices.

1. UVOD

Savremeni sintetički radari (SAR) Sentinel-1 i optički Sentinel-2 sateliti korišćeni za dobijanje vremenske serije, nam pružaju odličnu priliku za kontrolu obradivog zemljišta zahvaljujući njihovoj prostornoj i vremenskoj rezoluciji. Sentinel-2 koristimo kao kontrolu ili više valjane informacije o praćenju useva kako bi proverili kako Sentinel-1 vrši svoje praćenje.

Ova studija se fokusira na letnje (kukuruz i soja) i zimske (pšenica i ječam) useve koji predstavljaju najvažnije sezone useva kako u svetu tako i u Srbiji. Satelitski podaci su prikupljeni na području Vojvodine. Spektralni bendovi i vegetacioni indeksi su dobijeni iz Sentinel-2, a polarizovani indikatori i radarski vegetacioni indeksi iz Sentinel-1 kolekcije snimaka. Potrebno je odrediti fenofaze na definisanim usevima na osnovu odabrane vrednosti vegetacionih indeksa, a zatim i klasifikaciju sa kojom su obahvaćene vrednosti svih indeksa.

2. SATELITSKI PODACI

Radarske Sentinel-1 i optičke Sentinel-2 vremenske serije pružaju velike mogućnosti za praćenje vegetacije zbog njihovih visokih prostornih i vremenskih rezolucija.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Dušan Jovanović.

Sentinel-1 konstelacija pruža šestodnevnu frekvenciju ponavljanja za sve regije planete. SAR koristi C opseg frekvencije 5.4 GHz i ima standardne operativne modove od kojih su trenutni podaci prikupljeni u IW modu sa VV i VH polarizacijama u periodu između januara do decembra.

Svi snimci su nivoa 1, odnosno GRD podaci sa postornom rezolucijom od 10 x 10 m. Podaci ubačeni u program Google Earth Engine su prethodno obrađeni, tako što je odrađena radiometrijska kalibracija i termalno uklanjanje buke [1].

Sateliti Sentinel-2 misije nose multi-spektralni instrument (MSI). MSI je optički senzor koji koristi koncept push metle. MSI je optički instrument koji snima u 13 spektralnih bendova (od VNIR-a do SWIR-a) sa 3 različite rezolucije (10m, 20m i 60m): 4 benda na 10m, 6 benda na 20m i 3 benda na 60m prostorne rezolucije. Bendovi SWIR sa 20m prostorne rezolucije uglavnom služe za detekciju snega/leda/oblaka ili za procenu vlage u vegetaciji, dok 3 benda na 60m su usmerene na snimanje oblaka i korekciju atmosfere i detekciju cirrus oblaka.

Podaci ubačeni u program su nivoa 2A, što znači da je na njima već odrađena atmosferska korekcija i da pružaju refleksiju sa dna atmosfere. Sentinel-2 snimci su prikupljeni sa prostornom rezolucijom od 10m i spektralnom rezolucijom od 10 bendova, dok je vremenska rezolucija oko 10 dana [1].

3. VEGETACIONI INDEKSI

Poređenje optičkih i radarskih snimaka je rađeno na osnovu vrednosti vegetacionih indeksa primenjenih na snimke.

Vegetacioni indeks je spektralna transformacija dva ili više pojasa dizajniranih da pojačaju doprinos svojstava vegetacije i omoguće pouzdana prostorna i vremenska međusobna poređenja. Vegetacioni indeksi prvenstveno razvijeni za optičke snimke uglavnom se sastoje od kombinacija vidljivih i bliskih infracrvenih spektralnih merenja [2].

Za ovu studiju odabran je izbor od 6 glavna indeksa vegetacije koja se koriste za daljinsko merenje poljoprivrede za optičke i radarske podatke. Izvedeni su sledeći indeksi za optičke snimke koji su funkcionalno ekvivalentni:

- NDVI – jednostavan grafički pokazatelj koji procenjuje da li cilj koji se posmatra sadrži zelenu vegetaciju ili ne [3].

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

- RATIOG – odnos zelenog i crvenog opsega radi lakšeg razlikovanja kultura, u ovoj studiji najviše kukuruza i soje.

$$RATIOG = \frac{GREEN}{RED} \quad (2)$$

- SAVI – modifikacija NDVI-ja kako bi ispravio uticaj osvetljenosti tla. On predstavlja vegetacioni indeks prilagođen zemljištu [4].

$$SAVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED + L} (1 + L) \quad (3)$$

Promene vegetacije se mogu pratiti sa odnosima intenziteta i derivata. Dokazano je da interferometrijska koherencija SAR potencijalno može poboljšati sposobnost razlikovanja različitih vrsta pokrivača tla. Prema tome, intenzitet povratnog raspršivanja, interferometrijska koherencija i njihovi derivati su dobijeni kao SAR osobine za mapiranje useva. Sledeći indeksi su izvedeni na osnovu optičkih, tako da se određene sličnosti mogu primetiti:

- NRPB – normalizovana procedura između opsega. Ovaj odnos intenziteta daje slične vrednosti kao RVI samo manje naglašenije [5].

$$NRPB = \frac{\sigma VH - \sigma VV}{\sigma VH + \sigma VV} \quad (4)$$

- RATIO – odnos intenziteta koji daje bolju preglednost guste vegetacije i golog tla.

$$RATIO = \frac{\sigma VV}{\sigma VH} \quad (5)$$

- RVI – radarski vegetacioni indeks kao pokušaj primene SAR snimaka u poljoprivredne svrhe. Modifikovan sa kompletnih polarimetrijskih na dvostruko polarimetrijske sa VV i VH polarizacijom [6].

$$RVI = \frac{4 * \sigma VH}{\sigma VV + \sigma VH} \quad (6)$$

4. METODOLOGIJA RADA

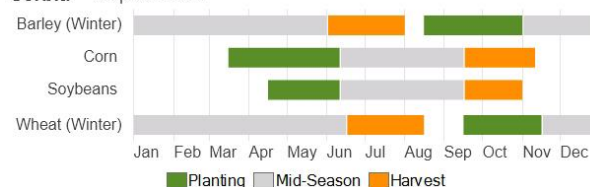
Poljoprivreda predstavlja veoma važan sektor privrede na teritoriji Vojvodine. Nju čine ravničarski predeli zbog čega je poznata po izuzetno povoljnim prirodnim uslovima za poljoprivrednu proizvodnju u pogledu tla, klime i hidrologije. To je čini izuzetno povoljnom za useve koji se pretežno koriste svuda u svetu: soja, pšenica, ječam i kukuruz, uzeli smo vektorske podatke o parcelama na području Vojvodine koje sadrže te kulture (Slika 1).



Slika 1 – Parcele sa definisanim kulturama

Za dalje analize grupisaće se zimski i letnji usevi (Slika 2), kako bi se obratila pažnja na njihove fenofaze kao i na njihove vrednosti kako bi posle mogli mapirati useve samo na osnovu graničnih vrednosti indeksa.

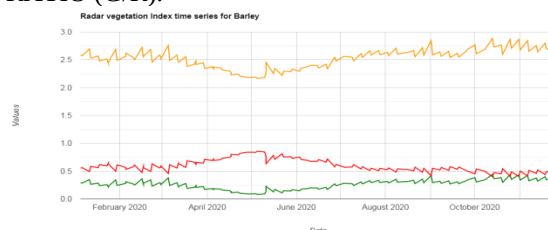
Serbia – Crop Calendar



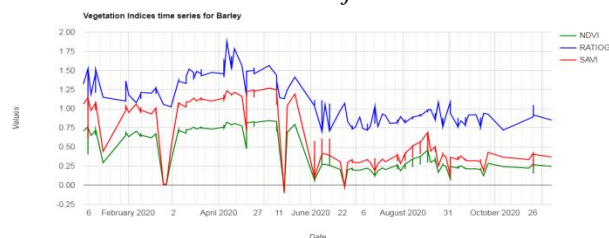
Slika 2 – Godišnji kalendar useva

4.1. Vrednosti indeksa

Određivanje dužine vegetacionog perioda na osnovu podataka daljinskog istraživanja može se uraditi tokom sezone vegetacije po vremenskim krivinama (u ovom slučaju, vremenenska kriva označava funkciju izabranog indeksa vegetacije u zavisnost od njegovog vremenskog toka tokom kalendarske godine) izveden iz indeksa vegetacije, koji se izračunava iz vremenskog niza Sentinel-1 i Sentinel-2 kolekcije snimaka. Kao rezultate analize na kojoj su primenjeni indeksi dobijamo grafike svake kulture posebno. Dati proizvodi koji su primenjeni na vremenskim serijama su za Sentinel-1: NRPB, RVI i RATIO (VV/VH), dok su za Sentinel-2: NDVI, SAVI i RATIO (G/R).



Slika 3 – Vremenske serije radarskih vegetacionih indeksa za ječam



Slika 4 – Vremenske serije vegetacionih indeksa za ječam

Sentinel-1 rezultati indeksa primenjeni na kolekciju snimaka za sve 4 kulture daju optimalni period za određivanje vegetacionih faza (Slika 3). Ono što je očigledno na osnovu grafika jeste da su vegetacione faze za soju i kukuruz dosta slične, što se isto može zaključiti i za ječam i pšenicu, zbog toga se dobijaju slični grafici za date kulture. Početak sezone za soju i kukuruz je na osnovu grafika od početka aprila, dok je kraj sezone početkom septembra. Početak sezone za ječam i pšenicu je dosta teško detektovati a kraj sezone je oko sredine juna.

Sentinel-2 rezultati indeksa daju očigledne rezultate koji govore da je za pšenicu i ječam kraj sezone negde oko početka juna dok je za soju i kukuruz početak sezone početkom juna a kraj sezone početkom septembra (Slika 4). Sa Sentinel-2 je lakše odrediti fenofaze zbog očiglednog rasta vrednosti u jednom periodu, dok za Sentinel-1 moramo poznavati optimalne periode da bi se znalo šta se traži.

Ono što je očigledno na graficima za Sentinel-2 vrednosti indeksa je da negde stoji velika vrednost maksimuma tokom većeg perioda kao i nagli padovi svih vrednosti. Razlog za nagle padove vrednosti smo već pripisali oblacima, ranije u radu. Glavni razlog za maksimume je u tome što prave vrednosti, odnosno zagarantovane vrednosti na datim parcelama nisu toliko ni sigurne.

Takođe, poljoprivredne delatnosti se obavljaju u različito vreme za skoro sva domaćinstava, tako da iako dobijemo otprilike period fenofaza, naravno ne mora značiti da važi za sve.

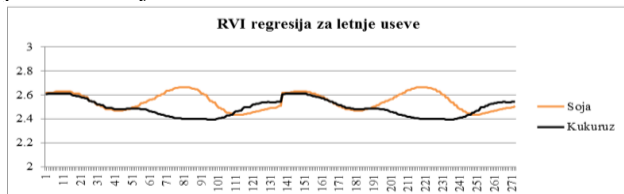
Tokom filtriranja Sentinel-2 snimaka, oblačnost je stavljena na 50%, što podrazumeva da neki snimci sadrže oblake. Delovi koji su prekriveni oblacima utiču na rezultate, što se može ogledati u naglim padovima vrednosti u određenim datumima za određene useve (Slika 5).



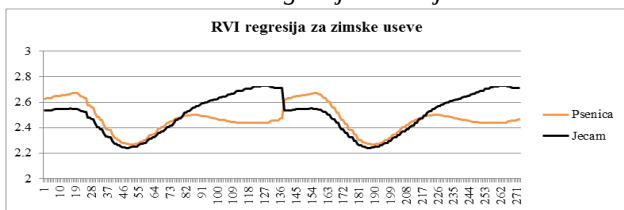
Slika 5 – Uticaj oblaka na podatke

4.2. Regresija

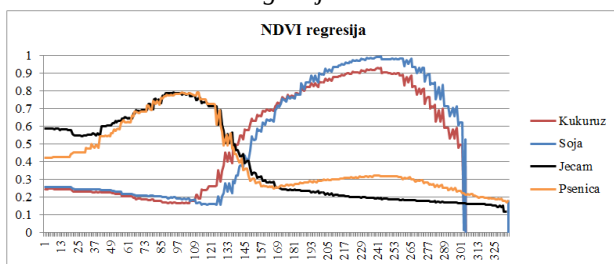
Na osnovu vrednosti dobijenih na grafiku, radi bolje analize odrađena su fitovanja, kako bi dobili vrednost za koju možemo tačno da odredimo datum vegetacione faze. Fitovanje samo jedne krive je rađeno, na Sentinel-1 samo na RVI (Slika 6 i Slika 7) i na Sentinel-2 na NDVI (Slika 8), jer oni daju sasvim korektne vrednosti za određivanje početka i kraja fenofaza.



Slika 6 – RVI regresija za letnje useve



Slika 7 – RVI regresija za zimske useve



Slika 8 – NDVI regresija za zimske i letnje useve

Ono što je očigledno na osnovu grafika jeste da su vegetacione faze za soju i kukuruz dosta slične kao i za pšenicu i ječam. Odnosno početak sezone za soju i

kukuruz je od aprila pa do sredine maja, dok je kraj sezone pred kraj jula pa kraja septembra, a početak sezone za ječam i pšenicu početak avgusta a kraj sezone oko sredine aprila sve do početka jula. Ova analiza dovodi do sledećeg problema: kako razaznati između ovih sorti.

4.3. Detekcija useva

Detekcija vegetacije sa Sentinel-1 kolekcijom snimaka se može oceniti samo nakon poređenja sa Sentinel-2 rezultatima. Kao referentnu pravu vrednost tretiramo klasifikaciju rađenu sa Sentinel-2, jer je on predviđen za praćenje i analizu vegetacije iako ima nekih nedostataka. Način klasifikacije je izabran na osnovu vrednosti indeksa na datim snimcima, gde su uzeti isti vremenski periodi za soju i kukuruz kao i za ječam i pšenicu. U zavisnosti od satelita javljaju se male razlike za izabrane vremenske periode.

Područje na kojem je vršena detekcija useva je područje između Zmajeva i Stepanovićeve i Siriga (Slika 9) zbog već prikupljenih podataka na tom području, radi provere podataka na tim parcelama.

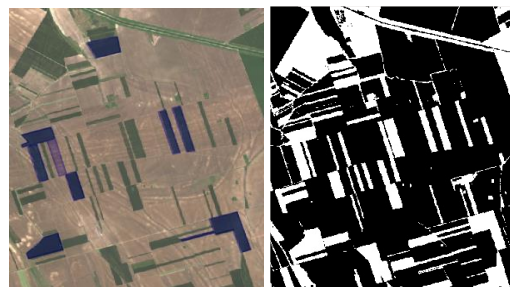


Slika 9 – Područje detekcije useva

Pošto su neophodne početne i granične vrednosti kako bi razaznali useve, iz minimalnih, maksimalnih i srednjih (mean) rezultata uzimamo vrednosti za određene datume i razvrstavamo ih za svaku kulturu.

Datumi su izabrani posebno za zimske i letnje useve ali je testiranje odrađeno samo na jednom području bez obzira na mogućnost da neke kulture ne postoje.

Međutim da bismo se rešili nedoumice da nisu dobre vrednosti za detekciju određenih kultura, njihova detekcija je testirana na područjima sa definitivnim vrednostima (Slika 10).



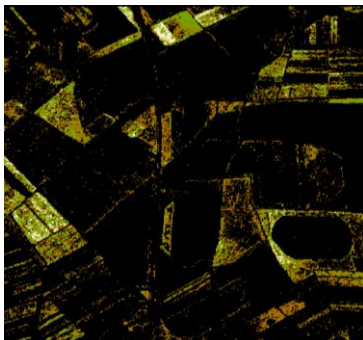
Slika 10 – Detekcija pšenice na području sa definisanim vrednostima predstavljenim u obliku poligona

Eksportovane vrednosti su obrađene u ArcGis-u, gde su se sabrali rasteri kako bi dobili 5 kategorija gde ćemo samo 3 ubrati u dobro detektovan usev.

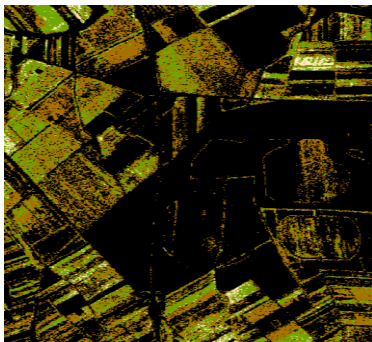
Te 3 kategorije prikazali smo u 3 nijanse: braon, zelene i svetlo krem, koje označavaju vrednosti poklapanja snimaka na datom području, gde braon označava poklapanje 3 snimka, zelena 4 snimka i svetlo krem poklapanje svih 5 snimaka.

5. REZULTATI

Rezultati detekcije sa Sentinel-2 kolekcijom snimaka se pokazala uspešnim. Dobijeni rasteri sa vrednosti useva su prikazana ispod, međutim izabrano područje dominira sa sojom i kukuruzom tako da ječam i pšenica nisu detektovane (Slika 11 i Slika 12). Naravno, vrednosti za pšenicu i soju su proverene na delovima gde se one nalaze i daju odgovarajuće podatke tako da je ovo realna situacija. Razlog zašto nije rađeno na lokaciji gde je proverena vrednost jeste ta što se na toj lokaciji ne mogu naći snimci bez oblaka, tako da nema 5 čistih snimaka na kojima se može vršiti analiza. Na većem području se vidi razlika soje i kukuruza, ali na nekim parcelama dolazi do podudaranja zbog sličnosti vegetacionih indeksa. Deo snimka koje ne prekrivaju ove kulture a nisu detektovane ni kao pšenica i ječam su druge kulture (uljana repa, šećerna repa, stočna repa...)

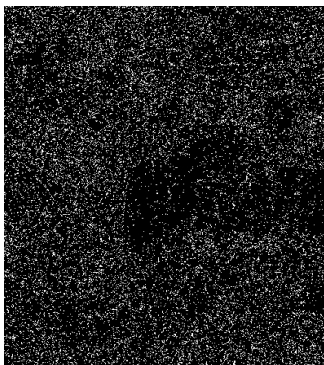


Slika 11 – Detekcija soje sa vegetacionim indeksima



Slika 12 – Detekcija kukuruza sa vegetacionim indeksima

Kao rezultat detekcije useva sa Sentinel-1 kolekcijom snimaka dobija se rezultat koji je nedefinisan (Slika 13). Raster dobijen sa odgovarajućim vrednostima vegetacionih indeksa nije zadovoljavajući u smislu da se na osnovu njega ne može ništa zaključiti, sem da detekcija nije moguća, ali praćenje fenofaza jeste.



Slika 13 – Detekcija useva sa radarskim vegetacionim indeksima

6. ZAKLJUČAK

Podaci iz Sentinel-2 serije satelita uspešno su korišćeni za mapiranje vegetacije, ali njena 10-dnevna vremenska rezolucija često nije dovoljna za pravovremeno posmatranje promena u vegetaciji i karakteristikama pejzaža tokom cele godine.

Ovaj nedostatak je još veći u područjima sa trajnom oblačnošću, jer postoje duži razmaci između jasnih slika pogodnih za analizu. Stoga vremenska praznina u prikupljenim podacima može uticati na praćenje useva kao i na mapiranje useva. S obzirom na te činjenice, pokušavaju se koristiti za iste analize sateliti sa većom stopom ponovnog posećivanja kao i sateliti na čije podatke oblaci ne utiču, odnosno Sentinel-1.

Stoga, upotreba SAR podataka postaje alternativa za nadgledanje useva kojoj se teži. Nažalost, uprkos dobrim rezultatima praćenja useva sa Sentinel-1, odnosno dobrim određivanjem fenofaza sa novim modifikovanim radarskim vegetacionim indeksom, njihove vrednosti nisu dovoljne za detekciju useva. Fenofaze su uočljive na grafiku, ali samo ako znamo šta tražimo. Tako da je znanje vezano za setvu i žetvu useva neophodno prilikom analize grafika sa radarskim podacima. Razlog je taj što su radarski snimci osetljivi na vlagu pa će veće vrednosti imati na početku i kraju godine.

7. LITERATURA

- [1] Sentinel Overview. Sentinel Online [Online]
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions>
- [2] Wikipedia. Vegetation Index. [Online]
https://en.wikipedia.org/wiki/Vegetation_Index.
- [3] Normalized difference vegetation index. Wikipedia. [Online]
https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_vegetation_index.
- [4] The Landscape Toolbox. Soil-adjusted Vegetation Index. [Online]
https://wiki.landscapetoolbox.org/doku.php/remote_sensing_methods:soil-adjusted_vegetation_index.
- [5] Integration of Time Series Sentinel-1 and Sentinel-2 Imagery for Crop Type Mapping over Oasis Agricultural Areas. Luyi Sun, Jinsong Chen, SHanxin Guo. 2020.
- [6] Radar Vegetation Index for Estimating the Vegetation. Yihyun Kim, Thomas Jackson, Fellow, IEEE, Hoonyol Lee. 2012.

Kratka biografija



Nataša Vejnović rođena je u Novom Sadu 1996. god. Srednju školu gimnaziju "Stevan Puzić" smer opšti, završila je u Rumi 2015. god. Iste godine upisuje Fakultet Tehničkih Nauka, smer Geodezija i geomatika u Novom Sadu. Završni rad iz oblasti daljinska detekcija i računarska obrada podataka odbranila je 2019. god

ANALIZA TAČNOSTI ASTER GDEM v3 DIGITALNOG MODELA TERENA ACCURACY ANALYSIS OF ASTER GDEM v3 DIGITAL TERRAIN MODEL

Nemanja Vidić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA

Kratak sadržaj – U radu je prikazana detaljna analiza parametara koji definišu kvalitet kreiranog GDEM-a. Nakon opsežne analize dobijenih rezultata, prikazani su i algoritmi kojima se mogu poboljšati vrednosti dobijenih parametara ASTER GDEM-a v3 kojima se definiše tačnost ovog globalnog modela.

Ključne reči: Daljinska detekcija, ASTER, Digitalni modeli podataka, GDEM v3, Analiza tačnosti, Sistematske greške.

Abstract – The paper presents a detailed analysis of the parameters that define the quality of the created GDEM. After an extensive analysis of the obtained results, algorithms are presented that can improve the values of the obtained parameters of ASTER GDEM v3, which define the accuracy of this global model.

Keywords: Remote sensing, ASTER, Digital Data Models, GDEM, Accuracy analysis, Systematic errors.

1. UVOD

U cilju temeljnog globalnog ispitivanja Zemljine površine i dobijanja informacija o faktorima koji utiču na promene na Zemlji, potrebno je u što kraćem roku prikupiti velike količine podataka. Vremenski rokovi za prikupljanje podataka su često uslovljeni brzinom dešavanja promena različitih fenomena.

U svrhe prikupljanja različitih podataka, u okviru programa za posmatranje Zemlje (EOS), Nacionalna Vazduhoplovna i Svemirska Agencija (NASA) je lansirala 18.12.1999. godine satelit Terra čija je misija bila prikupljanje podataka na globalnom nivou na kojem će se temeljiti buduća naučna istraživanja o planeti Zemlji.

Na osnovu višegodišnjih prikupljanja podataka ovom platformom nastao je globalni digitalni visinski model Aster GDEM v3 čija je tačnost ispitana u ovom radu.

1.1. Ciljevi istraživanja

Cilj rada jeste ispitivanje i analiza tačnosti ASTER GDEM v3 digitalnog modela. Tačnost ASTER GDEM v3 je ispitana za teritoriju Republike Srbije. Kao uzorci test područja ASTER GDEM-a v3 su uzeti oni delovi za koje su bili dostupni podaci o kontrolnim tačkama. Ispitivanje tačnosti ovog modela je urađeno na osnovu nekoliko različitih izvora podataka i ispitani podaci su svrstani u nekoliko klasa.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladimir Bulatović, vanr. prof.

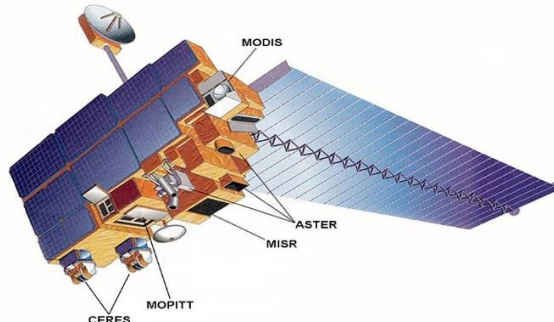
2. ELEMENTI DALJINSKE DETEKCIJE

Jednu od najprihvatljivijih definicija daljinske detekcije je dala Evelin Pruitt 1960. godine i ona glasi: „Daljinska detekcija predstavlja metod prikupljanja informacija putem sistema koji nisu u direktnom, fizičkom kontaktu sa ispitivanom pojavom ili objektom“ [1].

U procesu prikupljanja podataka metodom daljinske detekcije učestvuju sledećih osam elemenata: objekat, elektromagnetna energija, senzor, platforma, snimak, analiza, interpretacija i informacija (podatak). U radu je poseban akcenat stavljen na elemente platforme, senzora, interpretacije i analize informacija.

2.1. ASTER instrument

Satelit Terra na svojoj platformi nosi 5 naučnih instrumenata koji su prikazani na slici 1 i oni su: ASTER, CERES, MISR, MODIS, MOPITT.



Slika 1. Platforma Terra sa rasporedom instrumenata [2]

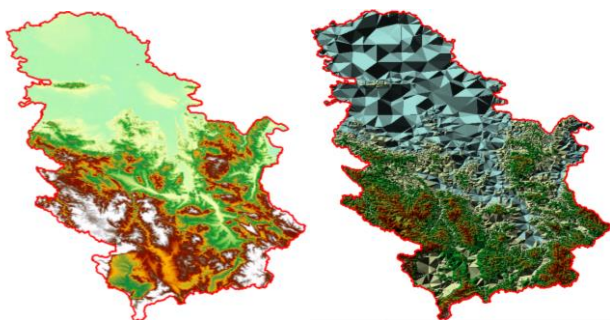
Aster proizvodi Zemljine multispektralne snimke visoke rezolucije od 15 do 90 kvadratnih metara po pikselu i on je jedini instrument na platformi Terra koji snima podatke visoke prostorne rezolucije u 14 bendova, od vidljive preko termalne pa do infracrvene talasne dužine. Ovaj instrument osim prethodno navedenog, pruža i mogućnost prikupljanja stereo snimaka za kreiranje DEM-a [3].

3. DIGITALNI MODELI VISINA

Poseban značaj u obradi rasterskih podataka predstavlja digitalni model visina (skraćeno DEM). U današnje vreme je sve češća primena DEM-a za konstrukciju profila, računanje kubatura, izradu izohipsi ili izradu karte nagiba terena, telekomunikacijama.

Najčešće korišćeni načini predstavljanja terena u digitalnom obliku su u obliku *grid* (rešetkaste) strukture podataka i u obliku *tin* strukture podataka. Na slici 2 su predstavljeni prikazi digitalnog modela terena u *tin* (desno) i *grid* (levo) strukturi podataka.

Kvalitet DEM-a se ogleda kroz meru tačnosti nadmorske visine svakog piksela (apsolutna tačnost) i tačnosti predstavljanja morfologije (relativna tačnost).



Slika 2. Prikaz ASTER GDEM v3 digitalnog modela visina u TIN i GRID strukturi podataka

Na kvalitet modela dobijenih na osnovu DEM-ova utiče nekoliko parametara kao što su: neravnina terena, gustina uzorkovanja (metoda prikupljanja podataka o nadmorskoj visini), rezolucija mreže ili veličina piksela, algoritam interpolacije, vertikalna rezolucija, algoritam analize terena [4].

4. KARAKTERISTIKE ASTER GDEM V3 I KOREKCIJE ANOMALIJA

Metodologija korišćena za kreiranje ASTER GDEM modela je podrazumevala da se automatski obradi cela arhiva snimaka prikupljenih Terra platformom.

U avgustu 2019. godine, tim naučnika ASTER-a objavio je verziju 3 globalnog DEM-a (GDEM v3). Globalni DEM je dobijen na osnovu 1,8 miliona ASTER scena projektivanih u cilindričnoj ekvidistantnoj projekciji gde je kao referentni elipsoid usvojen WGS 84. Stereo korelacija je urađena pomoću standardne fotogrametrijske metode i parametara modela kamere ASTER VNIR instrumenta.

GDEM v3 je kreiran sa rezolucijom 1 lučne sekunde geografske širine i dužine što je približno rezoluciji od 30 m. GDEM v3 predstavlja model koji pokriva kompletnu teritoriju površine Zemlje koja se prostire od 83 stepeni severne do 83 stepeni južne geografske širine [4].

4.1. Korekcije anomalija Aster GDEM v3 modela

Kako bi se smanjio i eliminisao uticaj anomalija koje su imali prethodni modeli, ovaj model je prošao strožiju kontrolu automatske i ručne korekcije anomalija što je imalo uticaja na njegovu tačnost i detaljnost.

Jedna od metoda filtriranja i uklanjanja područja oblaka iz modela je ta da se izračuna vrednost nagiba u susednim pikselima. Tamo gde se javljaju ekstremne vrednosti nagiba između susednih piksela, to je prvi znak da je na tim pikselima područje oblaka [5].

Za neke anomalije, gde nije bilo dostupnih vrednosti koje je trebalo zameniti (kao što je iznad 83 stepena geografske širine), ubačena je vrednost -9999. Za oblast okeana na DEM-u dodeljena je vrednost 0 [6].

5. KLASIFIKACIJE GREŠAKA KOJE UTIČU NA TAČNOST ASTER GDEM v3 MODELA

U ovom radu su vrednosti kontrolnih tačaka usvojene kao uslovno tačne veličine, jer su njihove vrednosti određene sa većom tačnošću nego interpolovane vrednosti visina sa GDEM-a.

Grube greške u globalnom Aster digitalnom visinskom modelu su uglavnom posledica oblačnosti u trenutku prikupljanja podataka [7].

Slučajne greške nastaju kao posledica nesavršenosti mernih instrumenata i mernih uslova. Konkretno na ovom primeru GDEM-a prisustvu slučajnih grešaka doprinose morfologija terena, nagle promene u padovima terena i rezolucija satelitskih snimaka prikupljenih TERRA platformom [7].

Karakteristika sistematskih grešaka je da uvek deluju u istom smeru na rezultat merenja i nekada taj smer delovanja nije poznat. U ovom slučaju uzrok prisustva sistematskih grešaka u GDEM-u je mali broj kontrolnih tačaka na površi Zemlje koje su korišćene u apsolutnoj orijentaciji stereo para i to je rezultiralo pogrešnom definisanju nadmorskih visina tačaka [7].

6. PARAMETRI ZA PROCENU TAČNOSTI ASTER GDEM v3 DIGITALNOG MODELA.

Kao što je prethodno rečeno, u radu su usvojene koordinate i visine kontrolnih tačaka kao uslovno tačne vrednosti, pa je na osnovu njih moguće izračunati određene parametre kojima se definiše tačnost modela.

6.1. Apsolutna i relativna greška interpolovanih visina sa GDEM-a v3 digitalnog modela

Ako se usvoji da je uslovno tačna vrednost visine kontrolne tačke H_{GCPi} , prava vrednost merene veličine koja će se označiti sa X , a kao rezultat merenja predstavi visina H_{GDEM} i označi sa A , onda njihova razlika, data u jedinicama merene veličine, predstavlja apsolutnu grešku merenja ΔX iskazanu relacijom:

$$X = |X - A| = \begin{cases} X - A, & X > A \\ A - X, & X < A \end{cases} \quad (1)$$

Pojam relativne greške merenja δ_x se definiše se kao procentualni odnos apsolutne greške ΔX i prave vrednosti merene veličine X koja je u radu označena kao H_{GCPi} . Relativna greška se iskazuje relacijom:

$$\delta_x = \frac{\Delta X}{X} * 100 [\%] \quad (2)$$

6.2. Srednja vrednost odstupanja visina za test područja GDEM-a v3

Ako se pojedinačne vrednosti odstupanja obeleže sa $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$, gde je n broj kontrolnih tačaka, onda se srednja vrednost odstupanja računa kao aritmetička sredina svih vrednosti, po formuli:

$$\bar{x} = \frac{\Delta_1 + \Delta_2 + \dots + \Delta_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta_n \quad (3)$$

Što je digitalni model terena precizniji i manje opterećen uticajem grešaka, to je manja razlika između pojedinačnih rezultata visinskih razlika. Na isti način se računa prosečno odstupanje, sa tim da se prilikom računanja uzimaju apsolutne vrednosti odstupanja visina za svaku kontrolnu tačku.

6.3. Srednja kvadratna greška (standardna devijacija) za test područja GDEM-a v3

Srednja kvadratna geška definisana je kao:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta i^2}{n-1}} \quad (4)$$

Za sve skupove podataka u radu, osim srednje kvadratne greške, izračunata je i standardna devijacija po formuli:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta i - \bar{\Delta})^2}{n-1}} \quad (5)$$

7. DEFINISANJE STUDIJSKOG PODRUČJA I PROCESIRANJE PODATAKA

U praktičnom delu rada je potrebno izvršiti analizu tačnosti globalnog digitalnog visinskog modela v3. Za užu analizu GDEM-a je definisano područje teritorije Republike Srbije.

Prvobitno je ispitana tačnost modela na nekoliko različitih uzoraka terena za klasu prikaza ravničarskih područja. Ispitivanje tačnosti globalnog modela je urađeno na osnovu prikupljenih podataka kontrolnih tačaka terestričkom metodom GPS premera.

Nakon utvrđivanja tačnosti modela za ravničarska područja, ispitana je tačnost modela na osnovu nekoliko različitih uzoraka terena za klasu predstavljanja planinskih područja. Kao referentne kontrolne vrednosti su uzete visine vrhova planinskih predela i visoravni na teritoriji Srbije.

7.1. Skupovi kontrolnih podataka

Pre samog procesiranja podataka, potrebno je pripremiti podatke koji će biti referentne vrednosti na osnovu kojih će se proceniti parametri odstupanja GDEM-a. Podaci su pripremljeni iz nekoliko različitih izvora.

Prvi deo podataka je prikupljen GPS metodom premera na teritoriji Novog Sada, Bačke Topole, Bačke Palanke i Beograda.

Drugi deo podataka o kontrolnim tačkama na teritoriji Novog Sada je dobijen iz Republičkog geodetskog zavoda. Ove tačke su transformisane u UTM projekciju i krajnje koordinate tačaka su prikazane u tabelama u UTM projekciji.

Treći deo kontrolnih podataka predstavljaju visine planinskih vrhova i uzvišenja na teritoriji Republike Srbije.

Četvrti skup podataka služi za uporednu statističku analizu DEM-a koji je dobijen na osnovu prikupljanja podataka eBee dronom i ASTER instrumentom.

7.2. Procesiranje podataka

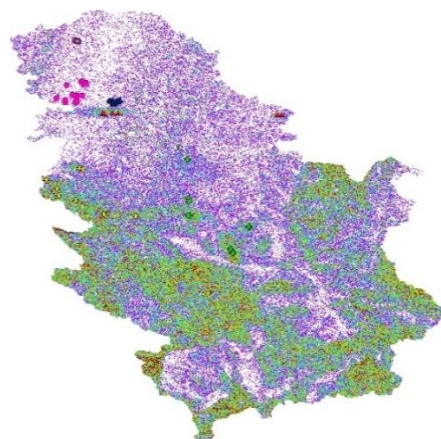
Za potrebe izrade ovog zadatka, procesiranje podataka je izvršeno u softveru Arc Gis 10.

Nakon preuzimanja GDEM v3 scena, izvršeno je povezivanje scena u jedan novi raster. Nakon mozaikovanja rastera izvršena je transformacija 2D prikaza scene iz postojećeg datuma WGS 84 u novi definisani datum za teritoriju Republike Srbije ETRS 1989 u UTM projekciju.

Nakon što je GDEM v3 procesiran i pripremljen za dalju analizu, u softver su učitane kontrolne tačke na osnovu kojih će se ispitati tačnost digitalnog modela.

Da bi se sa sigurnošću utvrdilo koje tačke pripadaju ravničarskom području a koje pripadaju planinskom,

izvršena je klasifikacija DEM-a prema uglu nagiba terena. Manja vrednost sračunatog ugla nagiba, ukazuje na ravniји teren dok veća vrednost nagiba ukazuje na strmiji teren. Sve tačke iz kontrolnog skupa podataka koje se nalaze na nagibu ispod prosečnog srednjeg nagiba se mogu klasifikovati u tačke ravničarskih predela, dok sa druge strane važi da su tačke planinskog područja. Na slici 3 je predstavljen rezultat nakon klasifikacije terena prema uglu nagiba, takođe je dat prikaz rasporeda svih kontrolnih tačaka.



Slika 3. Rezultat klasifikacije terena prema uglu nagiba i raspored kontrolnih tačaka

8. REFERENTNE VREDNOSTI PARAMETARA ZA ANALIZU TAČNOSTI ASTER GDEM-a v3

Analiza tačnosti ASTER GDEM v3 modela je izvršena na osnovu nekoliko nezavisnih test područja.

Nakon zasebne analize za svaku teritoriju, kontrolne tačke su svrstane u planinska i ravničarska područja, pa je i na taj način ispitana tačnost GDEM-a.

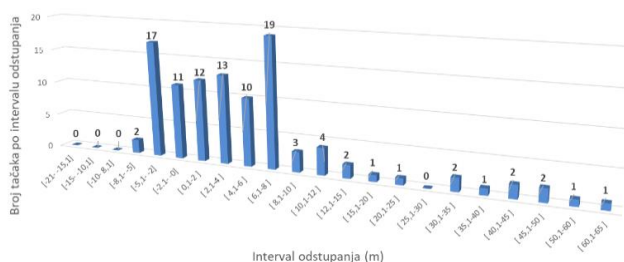
Kada su odrađena ispitivanja tačnosti za određena područja i klase terena, izvršeno je ispitivanje tačnosti GDEM-a za celu teritoriju Republike Srbije.

Kao poseban deo u ovom radu odrađena je i uporedna analiza digitalnog visinskog modela terena, u zavisnosti od rezolucije prikupljanja podataka. Izvršena je uporedna analiza dva dem-a gde je drugi DEM generisan na osnovu oblaka tačaka prikupljenih bespilotnim letelicama.

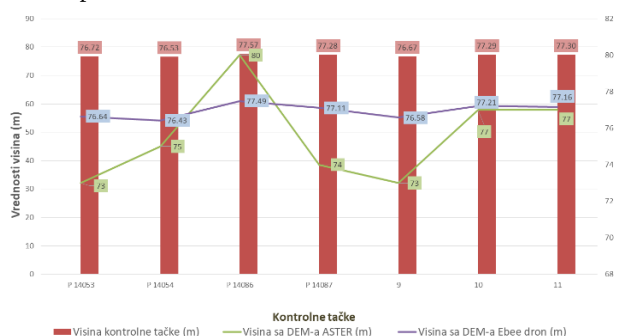
Celo područje analize je pokriveno sa 105 tačaka koje su klasifikovane u ravničarska ili planinska područja. U tabeli 1 su predstavljeni rezultati koji definišu tačnost modela za ove dve klase terena, kao i tačnost modela za celu teritoriju Republike Srbije. Na dijagramu broj 1 je prikazan broj tačaka po intervalima odstupanja, gde su intervali proizvoljno definisani.

Tačnost GDEM v3 modela	ravničarsko područje	planinsko područje	cela teritorija
Sred. odstupanje :	1.865	20.667	6.700
Pros. odstupanje :	3.958	20.667	8.255
Min. odstupanje :	0.290	0	0
Max. odstupanje:	8.651	64	64
St. Dev. (m) :	4.152	18.626	12.008
RMSE (m) :	4.557	28.115	14.594

Tabela 1. Statistički prikaz klasifikovanih parametara koji definišu tačnosti ASTER GDEM v3 modela



Dijagram 1. Broj tačaka po intervalima odstupanja visina
Na dijagramu broj 2 prikazane su referentne vrednosti interpolovane sa dva DEMa na kojima su predstavljena ista područja grada Novog Sada. Digitalni visinski modeli su dobijeni na osnovu prikupljanja podataka eBee dronom i Terra platformom.



Dijagram 2. Odstupanje visina ASTER GDEM v3 i eBee digitalnih visinskih modela terena

9. KOREKCIJA REZULTATA INTERPOLOVaniH VISINA SA ASTER GDEM V3

Globalni digitalni visinski model koji je dobijen na osnovu prikupljanja podataka ASTER instrumentom je opterećen raznim uticajima sistematskih grešaka čija vrednost se može umanjiti, što dovodi do poboljšanja tačnosti GDEM v3 modela.

Sam sistematski uticaj može biti konstantan, linearan ili nelinearan, promenljiv u funkciji položaja. Ako se pretpostavi da je sistematski uticaj konstantan, procena sistematskog uticaja može se izračunati kao aritmetička sredina visinskih razlika kontrolnih tačaka i GDEM-a.

Pod pretpostavkom da sistematski uticaj zavisi od položaja, za procenu sistematskog uticaja može se koristiti polinom prvog reda. Varijacija sistematskog uticaja takođe može imati nelinearan karakter. U tom slučaju, sistematski uticaj se može izraziti pomoću polinoma drugog reda [7].

9.1. Postignuti rezultati nakon kalibrisanja modela za sva 3 slučaja sistematske greške

U tabeli 2 prikazani su parametri koji reprezentuju tačnost GDEM v3, za celu teritoriju Republike Srbije, nakon kalibrisanja modela.

Na osnovu analize 3 kalibrisana modela u zavisnosti od parametara sistematske greške u sva 3 slučaja, primetno je da se tačnost ovako dobijenih modela u velikoj meri poboljšala. Kada se govori o tačnosti GDEM-a u ravničarskim i planinskim područjima, GDEM ima nešto nižu tačnost u planinskim područjima. Ovo se dešava zbog relativno niske rezolucije snimaka i grublje morfologije terena. Ova tačnost se poboljšava već na osnovu kalibrisanja konstantnih sistematskih grešaka.

Kalibrisani GDEM v3	δ_{const}	$\delta_{polinom 1.}$	$\delta_{polinom 2.}$
Sred. odstupanje :	0.000	0.000	0.000
Pros. odstupanje :	6.792	6.372	8.254
Min. odstupanje :	0.005	0.016	0.003
Max. odstupanje:	43.333	47.990	45.232
St. Dev. (m) :	7.275	7.281	7.279
RMSE (m) :	9.975	9.695	9.492

Tabela 2. Statistički prikaz parametara modela kalibrisanog za različite uticaje sistematskih grešaka

10. ZAKLJUČAK

Kvalitetni digitalni modeli imaju primenu u gotovo svim oblastima vezanim za geonauku. Uzroci koji utiču na tačnost digitalnih modela su mnogobrojni, a neki od njih su: merne tehnike prikupljanja podataka, rezolucija prikupljanja podataka, tip terena (planinski ili ravničarski predeo) i tip površine (površina sa vegetacijom ili bez vegetacije), greška vertikalnog datuma i druge. Na prethodnim primerima, prikazanim u radu, moglo se videti kako merna tehnika i rezolucija prikupljanja podataka imaju uticaj na tačnost prikazanog DEM-a.

Osim prethodno navedenih činjenica, do odstupanja visina dolazi i usled nedovoljnog broja tačaka koje su korišćene za stereo korelaciju snimaka na osnovu kojih je generisan DEM. Određenim tehnikama i uz korišćenje dovoljnog broja kontrolnih tačaka sa ispitnog područja, može se postići znatno bolja tačnost DEM-a od prvobitno definisane tačnosti, a samim tim i povećati područje primene ovakvih modela.

11. LITERATURA

- [1] Dr Miodrag Regodić, „Daljinska detekcija kao metod prikupljanja podataka o prostoru“, Vojna akademija, Beograd, 2008.
- [2] https://www.nasa.gov/mission_pages/terra/spacecraft/index.html
- [3] Fujisada, H., A. Ono „Overview of ASTER design concept“, 1991.
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_elevation_model (pristupljeno 04.12.2020.)
- [5] Fujisada H.; Urai M.; Iwasaki A. “Technical methodology for ASTER global DEM”. IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 50, 3725–3736. 2012.
- [6] Abrams M., Bailey B., Tsu, H., Hato M.,: “The ASTER Global DEM ”J. Am. Soc. Photog. Remote Sensing, 344–348. 2010.
- [7] V. Bulatović a , Z. Sušić a & T. Ninkov ” Estimate of the ASTER GDEM regional systematic errors and their removal ”, International Journal of Remote Sensing, 2012.

Kratka biografija:



Nemanja Vidić rođen je u Novom Sadu 1992. god. Osnovne akademske studije je završio na Fakultetu tehničkih nauka - oblast Geodezija i geomatika. Nakon završenih osnovnih akademskih studija, upisuje master akademske studije na istom studijskom programu.
kontakt: vidicnem@gmail.com

ЭКСПРОПРИЈАЦИЈА НЕПОКРЕТНОСТИ ПРИЛИКОМ ОТВАРАЊА КОПА У ПОЉУ „Ц“ РУДНИКА УГЉА „ГРАЧАНИЦА“ У ГАТАЧКОМ ПОЉУ**EXPROPRIATION OF REAL ESTATE DURING THE OPENING OF A MINE IN FIELD "C" OF THE COAL MINE "GRAČANICA" IN GACKO'S FIELD**

Ђорђе Ивковић, Горан Маринковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду је представљен пројекат експропријације. Истраживачки дио рада је обухватио прикупљање података релевантних за само покретање поступка експропријације. У експерименталном дијелу рада је приказан поступак одвијања експропријације у општини Гацко.

Кључне речи: Експропријација, рудник

Abstract – In this paper, the project of expropriation is presented. The research part of the paper included the collection of data relevant to the initiation of the expropriation procedure. In the experimental part of the paper, the procedure of expropriation in the municipality of Gacko is presented.

Keywords: Expropriation, mine

1. UVOD

Прикупљање информација и података о простору и непокретностима као његовог незаобилазног дијела је неопходан процес који прати будући развој друштва.

Од најранијих времена је постојала потреба за дефинисањем односа у смислу постојања и права на непокретностима. Упоредо са прикупљањем података о непокретностима развијао се и процес њиховог складиштења и чувања који је последњих година добио своју нову форму која се огледа у дигиталном складиштењу као и електронском приказу графичких података.

Низ технолошких иновација и њихов перманентни развој омогућује бржи приступ свим врстама података везаних за непокретности и стварних права на њима. Ово је условило да се стари начин вођења евиденције о непокретностима као што су катастар земљишта и земљишне књиге замијени једном свеобухватном евиденцијом – *катастром непокретности*.

Овим радом обухваћен је поступак експропријације непокретности и његова конкретна примјена у току отварања копа „Ц“ у руднику угља „Грачаница“. Основа је спровођење законске регулативе кроз све органе које учествују у поступку реализације експропријације.

НАПОМЕНА:

Овај рад произашао је из мастер рада чији ментор је био др Горан Маринковић, ванр. проф.

Поред Републичког геодетског и имовинско-правног органа тј. подручне јединице за геодетске и имовинско-правне послове учесници у поступку експропријације су: Општина Гацко, „Гео Ново“ доо, Рудник и Термоелектрана Гацко, Влада Републике Српске, Правобранилаштво Републике Српске као и власници експропријационих непокретности.

Практични дио се бави радовима који обухватају геодетско обиљежавање и снимање подручја експропријације за потребе обухваћене пројектним задатком:

- Обавјештавање власника непокретности обухваћених експропријацијом;
- Пријаву радова и преузимање података о геодетској основи;
- Пренос линије експропријације на терен;
- Обрачун површина уписаних парцела;
- Провођење промјена кроз катастарски операт;
- Израда ДГП;
- Провођење промјена на правима о непокретностима у надлежном земљишно-књижном одјељењу.

Како и сам закон о експропријацији каже, да она представља поступак ради општег интереса, у овом конкретном случају, експропријација је од великог интереса за Рудник и Термоелектрану Гацко. Њеним спровођењем, омогућава се отварање новог копа угља у пољу „Ц“ ПК „Грачаница“, при чему се обезбјеђује несметан рад ТЕ „Гацко“.

2. ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА НЕПОКРЕТНОСТИ

Експропријација је одузимање или ограничавање права власништва на непокретностима уз правилну накнаду која не може бити нижа од тржишне вриједности непокретности.

Предмет експропријације су непокретности у власништву физичких и правних лица [1].

2.1. Утврђивање општег интереса

Одлуку о утврђивању општег интереса за изградњу објекта или извођење радова на основу поднесеног приједлога корисника експропријације доноси Влада Републике Српске. Одлука се доноси након претходно прибављеног мишљења Скупштине јединице локалне самоуправе, на чијој се територији намјеравају градити или изводити радови.

Рудник и Термоелектрана у сарадњи са локалном самоуправом израдила је Регулациони план подручја предвиђеног за експропријацију на основу кога су урађени урбанистичко - технички услови.

Урбанистичко - технички услови се израђују за подручја која нису обухваћена ниједним спрове-дбеним документом и они представљају „*стручни документ којим се дефинишу услови за изградњу и коришћење објекта и земљишта*“.

2.2. Локацијски услови

Локацијски услови представљају технички стручни документ који одређује услове за пројектовања и грађење.

Локацијске услове издаје орган управе надлежан за послове и уређења простора у јединици локалне самоуправе на чијем се подручју захтијева градња. У случајевима када се изградња објекта изводи на двије или више јединица локалне самоуправе или за потребе изградње објекта од општег интереса локацијске услове издаје надлежно Министарство (Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске).

Ови локацијски услови важе до измјене важећег или доношења новог планског акта за наведено подручје, а уколико инвеститор не поднесе захтјев за издавање одобрења за грађење у року од једне године од дана издавања локацијских услова, прије подношења захтјева дужан је затражити увјерење да издати локацијски услови нису промијењени.

По изради главног пројекта: „Допунски рударски пројекат експлоатације дијела поља Ц Грачаница-Гацко“, израђен је експропријациони елаборат.

На основу ове израђене документације и прибављеног мишљења јединице локалне самоуправе (Општине Гацко) која је у законском року од 30 дана доставила своје мишљење, поднешен је приједлог за утврђивање општег интереса, посредством органа управе за геодетске и имовинско-правне послове Општине Гацко.

Захтјев за утврђивање општег интереса орган управе за геодетске и имовинско-правне односе Гацко је упућен у Правобранилаштво Републике Српске.

Правобранилаштво Републике Српске је „самостални орган који предузима правне радње и користи правна средства ради заштите имовинских права Републике Српске, града, општине или њихових органа или организација које немају својства правног лица, а финансирају се из Буџета Републике Српске“ [2,3].

2.3. Припремни радови

Експропријација у циљу отварања новог централног копа „Ц“ спроводи се на територији К.О. Гацко. На овом локалитету у службеној употреби је К.О. Гацко – катастар непокретности. У употреби су катастарски планови у размјери 1:2500, а катастар непокретности је у службеној употреби од 28.08.2007. године.

За ову катастарску општину постоје земљишне књиге. У катастарској општини Гацко на снази су планови новог премјера па није било компликација нити коришћења аустро-угарских планова.

2.4. Поступак и реализација

На основу катастарских подлога које су биле на располагању користили су се планови новог премјера. Координате тачака појаса експропријације су дефинисане у Гаус-Кригеровој пројекцији.

Нанешене су детаљне тачке које представљају експропријациону линију на постојеће геодетске подлоге. Срачунате су координате свих пресјечних тачака линије експропријације са граничним линијама посједа, при чему је извршена идентификација парцела које су обухваћене појасом експропријације.

Приказано је 17 од 187 тачака, табела 1. У употреби су били земљишно књижни извадак, посједновни лист и лист непокретности, издати од стране локалне јединице за геодетске и имовинско-правне послове.

Табела 1. Детаљне тачке

ДЕТАЉНЕ ТАЧКЕ			
Бр.	Y	X	H
1	6542624.01	4780723.32	940.81
2	6542659.22	4780705.51	940.23
3	6542665.97	4780702.05	940.45
4	6542672.06	4780698.98	940.70
5	6542678.80	4780695.54	941.02
6	6542683.86	4780692.85	941.29
7	6542688.44	4780690.60	941.37
8	6542691.74	4780688.91	941.30
9	6542694.83	4780687.29	941.34
10	6542699.75	4780684.70	941.55
11	6542712.38	4780678.33	941.37
12	6542712.15	4780678.49	941.47
13	6542726.87	4780670.97	941.69
14	6542734.11	4780667.30	941.55
15	6542740.02	4780664.24	941.39
16	6542752.64	4780657.74	941.65
17	6542753.03	4780657.51	941.69

3. МЕТОДЕ СНИМАЊА И СКИЦЕ ДЕТАЉА

Обиласком терена је утврђено, да је за пренос тачака експропријационог појаса на терен најпогоднија ГПС РТК метода јер се ради о терену без препрека.

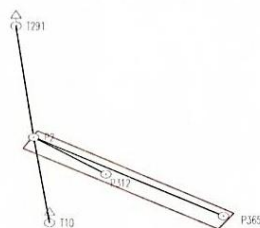
На самом почетку потребно је било одредити најпогодније тачке које ће се користити за потребе локализације.

Табела 2. Дате полигонске тачке

ДАТЕ ТАЧКЕ			
Бр.	Y	X	H
P2	6542679	4780731	941.04
P365	6543405	4780327	948.42
P312	6542956	4780541	944.26
T291	6542609	4781310	959.4
T10	6542741	4781310	945.74

Припремљени су картони одабраних тригонометара као и положајни описи за полигонске тачке. У употреби су била 2 тригонометра (из карте тригонометара) и 3 полигоне тачке (добијене из катастра). Полигонске тачке приказане су у табели 2.

Приликом доласка на терен извршено је откривање задате геодетске мреже и обављана су потребна мјерења. У канцеларији је урађен записник положајне и висинске локализације.

[illegible]

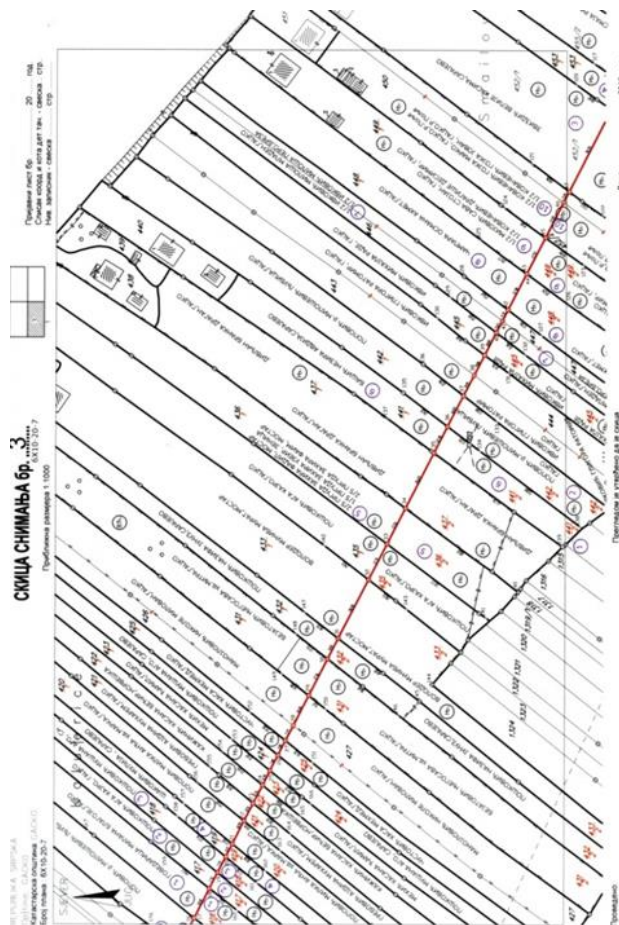
Провјерено је одступање на тачкама локализације и утврђено, да је све у границама дозвољених линеарних одступања (0,10 m). Након тога је урађена скица снимања са тачкама локализације, гдје је тачка П2 на правцу 2 тригонометра Т291 и Т10, слика 1.

Након успјешно обављене локализације, геодетски стручњаци излазе на терен, са циљем исколчавања и снимања детаљних тачака, помоћу којих се повлачи експропријациона линија. На тачки П2 се налази база, на коју се ослања ровер, помоћу кога се врши идентификација потребних тачака. Максимална дозвољена удаљеност између базе и ровера је 2.5 km. Тачка се прво пронађе, затим исколчи и сними. Обиљежавање линије експропријације извршено је са прописаним белегама (бетонским стубићима 10x10x40cm), а потом и снимање исте, ради израде елабората експропријације.

Геодетски тим су сачињавала 2 геодетска стручњака (један је водио скицу, а други је радио са ГПС-ом) и 2 помоћна радника. Након обављеног теренског рада прикупљени су потребни ГПС подаци који су дати у

Све снимљене тачке се уносе у програм и добијају се скице на којима је приказана експропријациона линија и обиљежена црвеном бојом, парцеле које се цијепају, граничне линије, оцијепљени дијелови парцела као и дијелови који остају власницима. Размјера скица је 1:1000.

На скицама снимања такође се уписују подаци о власницима, култури и класи. Код парцела новог премјера остаје исти основни број само се додаје подброј у зависности на колико је дијелова парцела подијељена. Бројеви нових парцела се исписују црвеним тушем, слика 2.



Слика 2. Скица снимања детаља

4. ПРИЈАВНИ ЛИСТОВИ ПРОМЈЕНА НА ЗЕМЉИШТУ

На основу координата добијених снимањем тачака које представљају експропријациону линију, али истовремено и граница диобе се рачунају површине парцела. По завршетку рачунања површина и на основу нумерације нових парцела израђују се Пријавни листови који служе за провођење промјена кроз катастарски елаборат.

Садржина пријавног листа за земљиште се састоји од података „*досадишњег стања*“ у који се уписују све непокретности које припадају једном кориснику. Или више корисника са одређеним дијелом посједа. У другом дијелу пријавног листа се уписује „*ново стање*“ тј. стање после диобе парцела при чему се уписују

Након израде свих пријавних листова и промјена кроз катастарски операт, израђују се други пријавни листови, који се заједно са копијом катастарског плана шаљу у земљишно-књижно одјељење, ради усаглашавања књижно катастарског стања. По изради пријавних листова који служе за промјене у катастарском операту издају се Рјешења са provedеним промјенама.

Узрок и потреба за експропријацијом јесте добијање нових резерви угља које су неопходне у процесу производње електричне енергије у „РиТЕ“ Гацко.

- Promjena vlasništva sa fizičkog lica na državu tj. „РиТЕ“ Гацко;
- Цијепање појединих парцела на два или више дијелова.
- Изградња заштитног канала око рудника према граду који се простире граничном линијом. Циљ изградње канала јесте заштита површинског копа од потока и обилних падавина у јесењим и прољетним мјесецима;
- Измјештање и преусмјеравање ријеке Мушнице и потока у приградском појасу ради заштите површинског копа;
- Посљедица ове и других експропријација које су се спроводиле у прошлости јесте нестанак обрадивог земљишта, смањење сточног фонда и узгајаних пољопривредних култура на нивоу општине;
- Ширење рудника утиче и на загађеност ваздуха и животне средине у општини Гацко и приградским селима;
- Изградња пољозаштитног појаса који је предвиђен у наредним годинама;

A detailed topographic map of a mountainous region. The map includes several labeled areas: "POLJE S. BRČKO GRADICA" in the upper left, "Dolina Polja s izvorima u administrativnoj zajednici" in the center, "SPOLJASNA DOLAKALISTA" in the lower left, and "BRČKO" in the center-right. A green polygon outlines a specific area, with points A through H marked along its perimeter. Other features include contour lines, roads, and a scale bar indicating 0, 50, and 100 meters. A north arrow is located in the bottom right corner.

Површински коп „Грачаница” смјештен је на западном подручју Гатачког поља и подијељен је на експлоатациона поља: поље „А“, поље „Б“ и поље „Ц“. Дужина сваког поља је око 1500 m. Терен је равничарски, са котом терена 936 до 937 m. Локалитет ПК Грачаница поље „Ц“ приказан је на слици 3. Највећа дубина радова у односу на површину терена износи у пољу А 67 m, а у пољу Б 100 m [4].

Протеклих двадесет година Република Српска улаже већа средства у електропривреду, што изискује чешће покретање поступака експропријације.

Отварањем копа „Ц“ постигнути су завидни резултати у производњи угља. Експлоатација угља у омеђеном временском раздобљу од 2011. до 2021. године одвијала се уз остварење свих годишњих планова. Самим тим је омогућен несметан рад термоелектране која је такође испунила годишње планове у производњи електричне енергије.

- [1] Трифковић М., Нинков, Т., Маринковић, Г.: Комасација, ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2013.
- [2] *Закон о уређењу простора и грађења* (Службени гласник РС број 55/10).
- [3] *Закон о експортијацији* (Службени гласник РС број 112/06).
- [4] *Допунски рударски пројекат експлоатације дела поља Ц површинског копа Грачаница – Гацко, Књига I- Општи део*; Београд, 2010.

Ђорђе Ивковић рођен је у Требињу 1995. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранио је 2021. год.
контакт: ivkovic.ivka.djordje@gmail.com

Горан Маринковић рођен је у Власеници 1968. Докторирао је на Факултету техничких наука 2015. год., а од 2021 је у звању ванредног професора.
контакт: goranmarinkovic@uns.ac.rs

ANALIZA EFEKATA KOMASACIJE. STUDIJA SLUČAJA OPŠTINA VRŠAC**ANALYSIS OF THE EFFECTS OF LAND CONSOLIDATION. CASE STUDY OF THE MUNICIPALITY OF VRŠAC**Vanja Jokić, Jelena Tatalović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GEODEZIJA I GEOMATIKA**

Kratak sadržaj – U ovom radu su prezentovani efekti komasacije u nekoliko katastarskih opština opštine Vršac. Predmet istraživanja su bile KO Veliko Središte, KO Uljma, KO Izbište i KO Vlajkovac. U eksperimentalnom delu rada je na osnovu prikupljenih podataka, izvršena uporedna analiza stanja katastarskih opština pre i posle izvršene komasacije i data diskusija dobijenih rezultata.

Ključne reči: Komasacija, efekti komasacije

Abstract – In this paper is presented effects of land consolidation in several cadastral municipalities of the municipality of Vršac. The subject of the research were KO Veliko Središte, KO Uljma, KO Izbište and KO Vlajkovac. In the experimental part of the paper, based on the collected data, a comparative analysis of the state of cadastral municipalities before and after the land consolidation and a discussion of the results.

Key words: Land consolidation, effects land consolidation

1. UVOD

Komasacija obuhvata planske, organizacione, pravne, ekonomske i tehničke mere koje se sprovode u cilju ukupnjavanja i poboljšanja prirodnih i ekoloških uslova na zemljištu [1].

Prvobitna uloga komasacije jeste grupisanje usitnjenog i razbacanog poseda svakog pojedinog vlasnika i otvaranje pristupnih puteva na celom ataru ili više njegovih susednih potesa, u cilju stvaranja boljih uslova za poljoprivrednu proizvodnju. Komasacija treba da omogući ekonomičnije obrađivanje i intenzivnije korišćenje, kako zemljišta tako i poljoprivredne mehanizacije, uz maksimalnu proizvodnju sa minimalnim troškovima i kao takva spada u oblast agrarnopravnih mera [2].

Vremenom komasacija obuhvata i sprovođenje mera zaštite, počevši od zaštite voda, zemljišta, preko zaštite šuma, flore i faune, do zaštite celokupne životne sredine. Danas komasacija uključuje i projektovanje i izgradnju putne mreže i zaštitnih šumskih pojaseva [3]. Zadržala je primarni cilj ali je postala ključni segment za razvoj i uređenje nekog područja. Komasacija se u svetu koristi već nekoliko vekova, a i u Srbiji ima dugu istoriju, ali još uvek postoji potreba za njenim daljim sprovođenjem.

Efekti sprovođenja komasacije u Republici Srbiji nakon 2006. godine su značajni, pre svega u pogledu ukupnjavanja zemljišta. Usitnjenost parcela, njihov nepravilni oblik, kao i činjenica da veliki broj parcela nema izlaz na put, najbolji su pokazatelji potrebe za daljim sprovođenjem komasacije.

Koeficijent ukupnjavanja zemljišta u Vojvodini iznosi 2,97, što znači da je prosečna veličina parcele na komasacionom području uvećana sa 0,75ha pre komasacije na 2,23ha posle komasacije. U užoj Srbiji je koeficijent ukupnjavanja nešto manji i iznosi 2,54, što znači da je prosečna veličina parcele uvećana sa 0,28 na 0,73ha – dakle na nivou sličan veličini prosečne parcele u Vojvodini na područjima na kojima nije sprovedena komasacija [3].

Značajni su efekti i u pogledu smanjivanja udela parcela koje nemaju pristup javnom putu. Nakon komasacije praktično sve parcele imaju pristup putu, sem onih koje su ostale u „faktičkom stanju“, odnosno koje zbog postojanja nekog objekta ili stalnog zasada na njima nisu mogle biti predmet preraspodele [4].

Dinamika sprovođenja komasacije u Republici Srbiji nije na visokom nivou. Od 2008. godine pokrenuto je 39 komasacionih postupaka, od toga 27 na teritoriji Vojvodine i 12 u centralnoj Srbiji. Površina obuhvaćena ovim postupcima komasacije iznosi oko 125 000ha, od toga se oko 86% nalazi na teritoriji Vojvodine, a 14% na teritoriji centralne Srbije.

Reforma katastarskog sistema izvršena je u periodu od 2004. do 2012. godine. Obuhvatala je izradu katastra nepokretnosti objedinjavanjem podataka o nepokretnostima, pravima na njima i teretima i ograničenjima. Katar nepokretnosti danas predstavlja jedinstveni javni registar o nepokretnostima koji sadrži podatke o: zemljištu, zgradama, posebnim delovima zgrada, stvarnim pravima, teretima i ograničenjima na nepokretnostima. Po završenoj komasaciji, osniva se potpuno ažurna evidencija katastra nepokretnosti, što je izuzetno važno svim svim vlasnicima zemljišta u cilju neometanog prometa, zakupa, upisa hipoteka, novih investicija, ostvarivanja beneficija i svih drugih potreba.

Osnovni i primarni cilj istraživanja je analiza efekata komasacije u opštini Vršac. Grad Vršac je u poslednje tri godine, kao lokalna samouprava, komasacijom uredio 15117 ha poljoprivrednog zemljišta u tri katastarske opštine Uljma, Vlajkovac i Izbište.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Goran Marinković, vanr. prof.

2. EKSPERIMENTALNI DEO. REZULTATI I ANALIZA ISTRAŽIVANJA

2.1. Situacija slučaja KO Veliko Središte

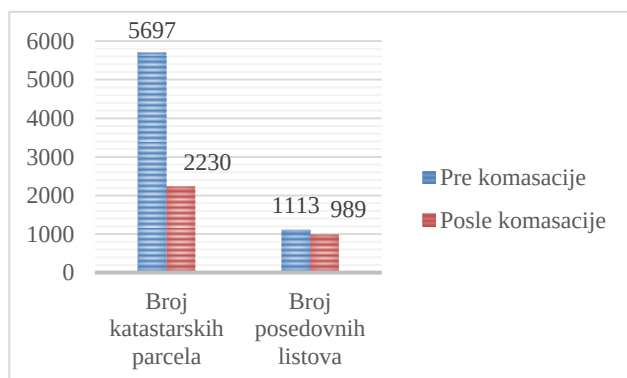
Pre Uljme, Vljakovca i Izbišta, komasacija je urađena u Velikom Središtu, Pavlišu i Vršcu 1 (prema graničnom prelazu Vatin). Komasaacija u KO Veliko Središte završena je 2018. godine.

Predmet ove komasacije bilo je 4401ha 71a 77m². Uporedni podaci o radilištu pre i posle komasacije u KO Veliko Središte dati su tabelarno (Tabela 1) i grafički (Grafikon 1, Grafikon 2).

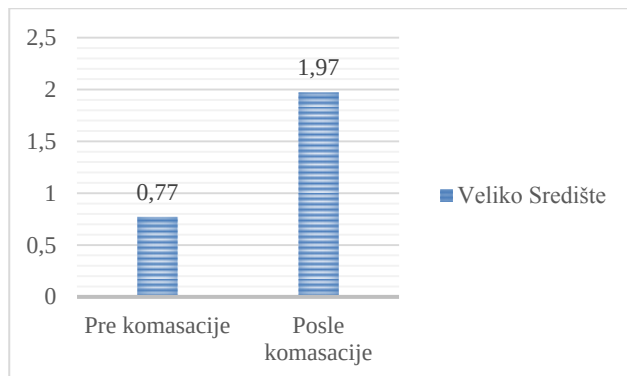
Državna svojina pre komasacije imala je veliki broj katastarskih parcela manjih površina koje se čak nisu nalazile na istom mestu. Komasaacijom su katastarske parcele državne svojine grupisane i znatno veće površine. Prosečna veličina katastarske parcele u državnoj svojini uvećana je za 5,52 puta.

Tabela 1. Podaci o radilištu pre i posle komasacije za KO Veliko Središte

	Broj KP	Broj listova nepokretnosti	Prosečna veličina KP
Pre	5 697	1 113	0,77ha
Posle	2 230	989	1,97ha
Povećanje			155,84%
Smanjenje	60,86%	11,14%	



Grafikon 1. Broj katastarskih parcela i listova nepokretnosti pre i posle komasacije KO Veliko Središte



Grafikon 2. Prosečna veličina parcele u KO Veliko Središte

2.2. Situacija slučaja KO Uljma

Komasacija u KO Uljma rađena je od 2018. do 2020. godine. Broj katastarskih parcela po posedu smanjen je za 70,75%. Podaci o broju poseda i broju katastarskih parcela prikazani su u Tabeli 2 i Tabeli 3. Broj poseda

površina do 5ha se smanjio, dok se broj poseda površina preko 10ha povećao. Kada je broj parcela u pitanju, nakon komasacije povećao se broj katastarskih parcela čije su površine od 2ha do preko 10ha.

Tabela 2. Broj poseda pre i posle komasacije u KO Uljma

Površina poseda [ha]	Broj poseda		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	1669	1481		11,26%
1-2ha	304	237		22,04%
2-5ha	319	256		19,75%
5-10ha	150	150	0%	0%
Preko 10ha	101	110	8,91%	
	2543	2234		12,15%

Tabela 3. Broj parcela pre i posle komasacije u KO Uljma

Površina poseda [ha]	Broj parcela		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	11055	3322		69,95%
1-2ha	859	598		30,38%
2-5ha	177	575	224,86%	
5-10ha	25	147	488%	
Preko 10ha	13	66	407,69%	
	12129	4708		61,18%

2.3. Situacija slučaja KO Izbište

Ukupna površina koja je ušla u komasaciju KO Izbište iznosi 4053ha 05a 05m². Broj katastarskih parcela u građevinskom i vangrađevinskom reonu se smanjio za preko 50%, a prosečna površina katastarskih parcela se povećala. Tabela 4 prikazuje smanjenje broja poseda nakon komasacije za površine do 10ha i povećanje broja poseda čije su površine preko 10ha.

Tabela 4. Broj poseda pre i posle komasacije u KO Izbište

Površina poseda [ha]	Broj poseda		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	890	763		14,27%
1-2ha	234	163		30,34%
2-5ha	225	202		10,22%
5-10ha	102	99		2,94%
Preko 10ha	54	63	16,67%	
	1505	1290		12,15%

Broj katastarskih parcela pre i posle komasacije na teritoriji KO Izbište prikazan je u Tabeli 5.

Tabela 5. Broj parcela pre i posle komasacije u KO Izbište

Površina poseda [ha]	Broj parcela		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	7253	1879		74,09%
1-2ha	730	479		34,38%
2-5ha	111	420	278,38%	
5-10ha	7	89	1171,43%	
Preko 10ha	10	27	170%	
	8111	2894		64,32%

Smanjio se broj katastarskih parcela čije su površine manje od 2ha, dok se broj katastarskih parcela čije su površine veće od 5ha povećao. Broj parcela po posedu smanjen je za 75%.

2.4. Studija slučaja KO Vlakovac

Komasacija u KO Vlakovac rađena je u istom periodu kad i komasacija u KO Uljma i KO Izbište. U Tabeli 6 prikazani su podaci o broju poseda pre i posle komasacije, ukupan broj poseda smanjen je za 7,41%.

Tabela 6. Broj poseda pre i posle komasacije u KO Vlakovac

Površina poseda [ha]	Broj poseda		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	476	448		5,88%
1-2ha	125	105		16%
2-5ha	109	112	2,75%	
5-10ha	72	58		19,44%
Preko 10ha	55	52		5,45%
	837	775		7,41%

Smanjen je broj katastarskih parcela čije su površine manje od 1ha, kao i broj katastarskih čija je površina veća od 10ha. Broj katastarskih parcela od 1ha do 10ha je povećana. (Tabela 7)

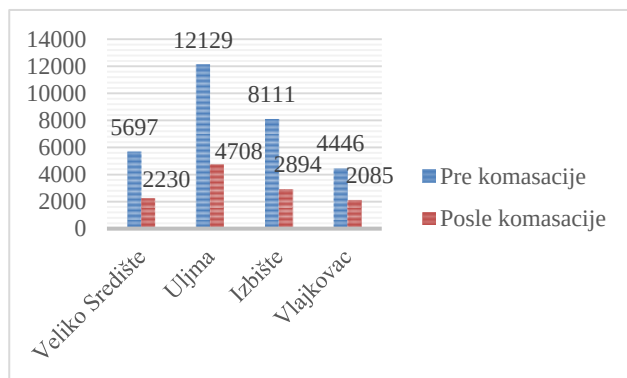
Tabela 7. Broj parcela pre i posle komasacije u KO Vlakovac

Površina poseda [ha]	Broj parcela		Povećanje	Smanjenje
	Pre	Posle		
Do 1ha	3834	1298		66,15%
1-2ha	336	443	31,85%	
2-5ha	165	249	50,91%	
5-10ha	40	46	15%	
Preko 10ha	71	49		30,99%
	4446	2085		53,10%

Kao i u prethodnik katastarskim opštinama, i u KO Vlakovac broj parcela po posedu nakon komasacije je smanjen za 54%.

3. UPOREDNA ANALIZA REZULTATA

Podaci o broju ktastarskih parcela pre i posle komasacije za svaku katastarsku opštinu koje su predmet istraživanja, dati su na Grafikonu 3. Nakon komasacije broj je smanjen za više od 50%.



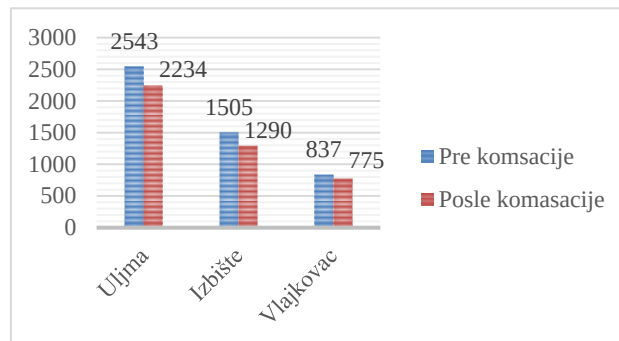
Grafikon 3. Uporedni prikaz broja katastarskih parcela pre i posle komasacije

Iz gore navedenih podataka može se videti da se broj katastarskih parcela smanjio za:

- 3467 u KO Veliko Središte (60,86%),
- 7421 u KO Uljma (61,18%),
- 5217 u KO Izbište (64,32%),
- 2361 u KO Vlakovac (53,1%).

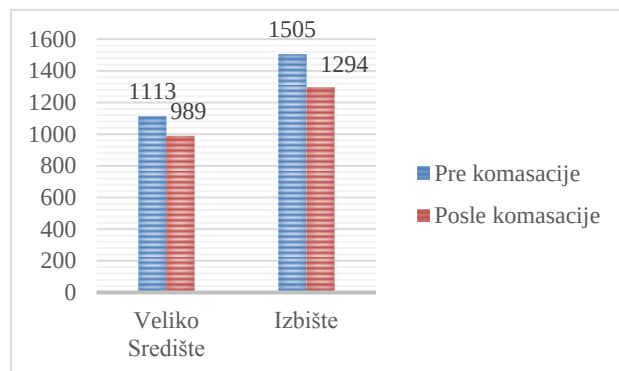
Smanjenje broja poseda nakon komasacije (Grafikon 4) u KO Uljma, KO Izbište i KO Vlakovac iznosi:

- za 309 u KO Uljma (12,15%),
- za 215 u KO Izbište (14,29%),
- za 62 u KO Vlakovac (7,41%).

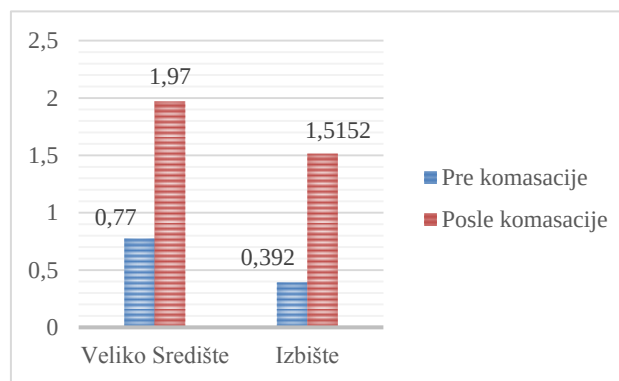


Grafikon 4. Uporedni prikaz broja poseda pre i posle komasacije

Nakon komasacije u katastarskim opštinama Veliko Središte i Izbište, prosečna površina katastarskih parcela je povećana, a broj listova nepokretnosti u KO Veliko Središte smanjen je za 11,14%, a u KO Izbište za 14,02%. Grafički prikazi smanjenja u ovim katastarskim opštinama dati su na Grafikonima 5 i 6.



Grafikon 5. Broj listova nepokretnosti pre i posle komasacije



Grafikon 6. Prosečna površina katastarskih parcela pre i posle komasacije u hektarima

4. DISKUSIJA DOBIJENIH REZULTATA

Nakon izvršenih analiza može se zaključiti da su pored osnovnog cilja komasacije, koji je bio ukрупnjavanje poseda, rešeni imovinsko-pravni odnosi, obezbeđeno je građevinsko zemljište za buduće industrijske zone,

proširena su seoska groblja, legalizovani su sportski tereni koji su se pre komasacije vodili kao pašnjaci. Snimljene su i podloge za buduću kanalizacionu mrežu i obezbeđeno je mesto za buduću prečišćivač otpadnih voda.

Analizom komasacije u KO Veliko Središte, može se zaključiti da su parcele bolje orijentisane u odnosu na strane sveta i ružu vetrova. Smanjena je pojava oštećenih biljaka usled štetnog dejstva vetra i pojave erozije usled podizanja poljozaštitnih šumskih pojaseva. Broj katastarskih parcela smanjio se sa 5697 na 2230, što predstavlja smanjenje od 60,86%. Prosečna površina katastarske parcele povećana je za 155,84%.

Nakon komasacije u katastarskoj opštini Uljma, broj poseda, broj katastarskih parcela i broj parcela po posedu je smanjen. Pre komasacije bilo je 2543 poseda, a ovaj broj je smanjen za 12,15%, te nakon komasacije ima 2234 poseda. Broj katastarskih parcela smanjen je sa 12129 na 4708, ukupno smanjenje iznosi 61,18%. Broj parcela po posedu smanjen je sa 14,7 na 4,3, pa smanjenje iznosi čak 70,75%.

U katastarskoj opštini Izbište, nakon završene komasacije, broj katastarskih parcela se smanjio, dok se prosečna površina katastarskih parcela značajno povećala. Pored broja katastarskih parcela, smanjen je i broj poseda, broj listova nepokretnosti, broj suvlasnika na listovima nepokretnosti, broj parcela po posedu. Prosečna površina katastarskih parcela povećana je sa 39a 20m² na 1ha 51a 52m², te je povećanje prosečne površine nakon komasacije 286,53%. Broj listova nepokretnosti smanjen je za 14,02%, a broj suvlasnika na listovima nepokretnosti za 30,58%. Broj katastarskih parcela smanjen je za više od polovine, tačnije sa 8111 na 2894, te ukupno smanjenje iznosi 64,32%. Broj poseda smanjen je za 14,29%.

Broj katastarskih parcela u katastarskoj opštini Vlajkovac smanjen je sa 4446 na 2085, dakle smanjenje je 53,10%. Broj poseda i broj katastarskih parcela po posedu nakon komasacije je takođe smanjen. Pre komasacije bilo je 837 poseda, a nakon izvršene komasacije broj je smanjen za 7,41%.

5. ZAKLJUČAK

Komasacija je jedno od najvažnijih pitanja koje treba da se reši u toku ove i narednih nekoliko godina. Postupak komasacije najviše je odmakao u Vojvodini, gde su i najveće ukupnjene površine u Srbiji.

Najveći izazov za bržu i efikasniju komasaciju su finansiranje i nedostatak odgovarajućeg stručnog kadra angažovanog na sprovođenju ukupnjavanja parcela. Zakonom o komasaciji koji se priprema predviđeno je da se ceo koncept ukupnjavanja zemljišta planira sa jednog mesta i sprovodi sinhronizovano.

Novim zakonskim odredbama finansiranje će biti centralizovano na državnom nivou i sprovodiće se planski, a lokalne samouprave u sprovođenju procedure komasacije dobiće kompetentne stručne kadrove i na taj način će biti omogućena bolja efikasnost celog procesa ukupnjavanja.

Nacionalna alijansa za ekonomski razvoj (NALEDA) je pored nekoliko uprava u okviru Ministarstva poljoprivrede i Republičkog geodetskog zavoda, jedan od inicijatora da se višedecenijski tradicionalni koncept komasacije modernizuje, digitalizuje i implementira korišćenjem alata najnovijih IT tehnologija.

Novi koncept trebalo bi da se oslanja na razvoj digitalizacije u državnoj upravi i koristi sve moguće resurse za digitalnu razmenu podataka iz svih raspoloživih izvora, odnosno institucija koje učestvuju u procesu komasacije. Centralizacija procedure komasacije na državnom nivou sa jasnim uvidom stanja na lokalnom nivou omogućiti će javno elektronsko izlaganje komasiranih parcela svim vlasnicima zemljišta.

Na osnovu istraživanja može se zaključiti da se broj katastarskih parcela u svim katastarskim opštinama, koje su predmet istraživanja, smanjio za preko 50% (~57%). Broj poseda i broj listova nepokretnosti u KO Veliko Središte i KO Izbište, smanjen je za 11%, odnosno 13%. Povećana je prosečna površina katastarskih parcela za približno 221% u katastarskim opštinama Veliko Središte i Izbište.

6. LITERATURA

- [1] Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Sl. Glasnik RS“, br. 62/2006, 65/2008 – dr. Zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 – dr. Zakon)
- [2] Marinković, G.; Ninkov, T.; Trifković, M.; Nestorović, Ž.; Pejičić, G. On the land consolidation projects and cadastral municipalities ranking, Tech. Gaz. 2016, 23(4), 1147-1153.
- [3] Marinković, G.; Grgić, I.; Lazić, J.; Trifković, M. Land consolidation in the function of shelterbelts for agricultural land in the Republic of Serbia-critical review, Sumarski list 2020, 3-4, 167-177.
- [4] NALED: „Komasacija kao neiskorišćeni potencijal – efekti primene, prepreke i mogući značaj komasacije poljoprivrednog zemljišta u Srbiji“, Beograd, 2018. godine.

Kratka biografija:

Vanja Jokić rođena je u Vršcu 1995. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Geodezije i geomatike odbranila je 2021. god.
kontakt: j_vanja@outlook.com

Jelena Tatalović rođena je u Vrbasu 1991 god. Master rad odbranila je na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Geodezija i geomatika. Od 2015 godine student je doktorskih studija, iz oblasti Geodezija i geomatika
kontakt: lazicjelena@uns.ac.rs

**KULTURNO-URBANISTIČKI DOPRINOS MANJINSKIH NACIONALNIH I VERSKIH
ZAJEDNICA NA PROSTORU NOVOG SADA****CULTURAL-URBAN CONTRIBUTION OF MINORITY NATIONAL AND RELIGIOUS
COMMUNITIES IN THE AREA OF NOVI SAD**

Biljana Savić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – PLANIRANJE I UPRAVLJANJE
REGIONALNIM RAZVOJEM**

Kratak sadržaj – U radu su predstavljeni arhitektonski vredni i istorijski zanimljivi objekti koje su podigli pripadnici manjinskih nacionalnih i verskih zajednica na prostoru Novog Sada, a kojih je bilo prisutno u prošlosti, odnosno kojih danas ima u vrlo malom broju ili gotovo uopšte nema – Podunavske Švabe, Jevreji, Jermeni, Rusini, Jelini (Grko-Cincari), Česi, Slovaci, Rusi i nazareni.

Ključne reči: Novi Sad, kulturno-urbanistički doprinos, nacionalne zajednice, verske zajednice.

Abstract – The paper is focused on the architecturally valuable and historically interesting buildings which were raised by members of minority national and religious communities in the area of Novi Sad, and which were present in the past, or which are present today in very small numbers or almost none – Danube Swabians, Jews, Armenians, Ruthenians, Hellenes (Greco-Aromanians), Czechs, Slovaks, Russians and Nazarenes.

Keywords: Novi Sad, cultural and urban contribution, national communities, religious communities.

1. UVOD

Na području koje teritorijalno pripada gradu Novom Sadu nalaze se hronološki veoma slojevita i tematski raznovrsna nepokretna kulturna dobra – od arheoloških nalazišta sa tragovima starijih materijalnih kultura, pojedinačnih sakralnih i profanih spomenika kulture i znamenitih mesta – koja svedoče o istorijskom stvaralaštvu na ovom prostoru.

Novi Sad je bogat grad iz ugla specifične urbane toponimije i nacionalne i verske različitosti, što ga svrstava među najzanimljivije gradove u ovom delu Evrope.

U ovom radu su predstavljeni arhitektonski vredni i istorijski zanimljivi objekti koje su podigli pripadnici manjinskih nacionalnih i verskih zajednica na prostoru Novog Sada, a kojih je bilo prisutno u prošlosti, odnosno kojih danas ima u vrlo malom broju ili gotovo uopšte nema – Podunavske Švabe, Jevreji, Jermeni, Rusini, Jelini (Grko-Cincari), Česi, Slovaci, Rusi i nazareni.

Izbor objekata prezentovan je po hronološkom principu, a obuhvata period od kraja 17. veka i osnivanja Petro-

varadinskog šanca, odnosno Novog Sada, zaključno sa krajem Drugog svetskog rata, čime je data jasna istorijska distanca. Za svaki od objekata dati su podaci o stilu i autoru, istorijatu i kulturnom doprinosu gradu. Pored ovih podataka, u svakom od poglavlja predstavljene su i okolnosti, odnosno istorijske činjenice koje su dovele pomenute narode na prostore Novog Sada, zajedno sa njihovim kulturnim nasleđem.

2. PODUNAVSKE ŠVABE U NOVOM SADU

Nemci koji su u prošlosti činili znatan deo stanovništva Novog Sada i utisnuli snažan pečat njegovom razvoju pripadali su Podunavskim Švabama (Donauschwabern) – ogranku nemačkog naroda koji je živio na širokom području jugoistočne Panonije, od Dunava na zapadu do Transilvanskih Alpa na istoku.

Kolonizovani su tokom 18. veka, a uoči njihovog masovnog odlazanja koji se desio pri kraju i neposredno posle Drugog svetskog rata, bilo ih je ukupno oko 1.500.000. Udaljeni od matične zemlje, dva veka izmešani sa drugim narodima, Podunavske Švabe izgradile su osoben način života, mentalitet, narečje i po tome su se razlikovali od drugih Nemaca iz jugoistočne Evrope.

Što se tiče njihovog kulturno-urbanističkog doprinosa gradu, prva kuća koju treba izdvojiti jeste porodična kuća Mihaela Bauera u Grčkoškolskoj ulici 8, zapravo rekonstrukciju njegove kuće srušene za vreme bombardovanja Novog Sada 12. juna 1849. godine, urađenu po projektu Teodora Šefta, a u stilu poznog klasicizma/istorizma. Zatim, zgradu današnje Gradske biblioteke koja se prvi put spominje posle bombardovanja grada – obnova je urađena 1853. godine u poznog klasicističkom stilu po projektu zidara Andreasa Hanera (Stančić, 2005).

Posebno se ističu znameniti i velelepni objekti kao što su Menratova palata, secesijsko zdanje izgrađeno 1908. godine urađeno po projektu budimpeštanskog arhitekta Lipota Baumhorna, i palata Habag, sedište Švapsko-nemačkog kulturnog saveza (Kulturbund), izgrađene po projektu vršačkog arhitekta Vilhelma Riharda 1931. godine.

Na kraju, zgrada Nemačke evangelističke crkvene opštine, izgrađena u stilu moderne 1939/40. godine po projektu Oskara Pakvora (Stančić, 2005).

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Dejana Nedučin.

3. NOVOSADSKI JEVIJE, SINAGOGI I GROBLJA

Veruje se da su Jevreji živeli na području Novog Sada još u doba Rimske imperije, a intenzivnije naseljavanje Jevreja dogodilo se krajem 17. veka, tačnije 1693. godine. Kao dobavljači austrijske vojske, dolazili su iz severnih i zapadnih pokrajina Austrijskog carstva (Moravske, Slovačke, Burgenlanda i Ugarske), naselili se na desnoj obali Dunava, u okolini Petrovaradinske tvrđave, a ubrzo prešli preko u Srpsko (Racko) selo (varoš) (*Ratzen Stadt, Rätzenstadt*), koje 1713. godine postaje Petrovaradinski šanac (*Peterwardeiner Schantz*).

Nakon što postao je Novi Sad postao Slobodan kraljevski grad, 01. februara 1748. godine, brojne jevrejske porodice, koje su se pretežno bavile zanatstvom i trgovinom, doselile su se u grad i naredne godine osnovale Jevrejsku opštinu (*Comunitas Judeorum*) kao zvaničnu administrativno-upravnu i versku organizaciju Jevreja u gradu, na čelu sa sudijom (*Judex Judeorum*) (Šosberger, 2001).

Jevrejska zajednica je ostavila brojna impresivna zdanja, od kojih se na prvom mestu izdvaja kompleks pete novosadske sinagoge u Jevrejskoj ulici, a koji čine zgrada hrama, škola i Jevrejska opština. Projekat je uradio budimpeštanski arhitekta jevrejskog porekla, Lipot Baumhorn 1905. godine, a izgrađen u periodu od 1906. do 1909. godine. Ova monumentalna građevina projektovana je u stilu mađarske secesije koja kombinuje elemente ar nuvoa (secesije) i istorizma (Šosberger, 2001).

Vredno je istaći i Jevrejsko groblje koje, u kontekstu proučavanja kulture sećanja, kako individualne, tako i kolektivne, predstavlja posebno interesantnu lokaciju koja se, kao celina, može definisati kao „prostor sećanja” i predstavlja značajan segment prošlosti Novog Sada i identiteta njegovih građana.

4. ISTORIJA JERMENA I NJIHOVE CRKVE U NOVOM SADU

Tokom austrijsko-turskih ratova početkom 18. veka jermenska zajednica suočila se sa nevoljama usled čega je došlo do njihovog raseljavanja, na šta se potom nadovezala i kampanja preveravanja u oblastima koje su potpale pod habzburšku vlast.

Pošto je Austrija 1739. godine bila poražena od strane Turske, katolički Jermeni nisu hteli da ostanu u Beogradu, pa su došli u Petrovaradinski šanac i naselili se u današnjoj Zmaj Jovinoj i Futoškoj ulici.

Od svih manjinskih nacionalnih i verskih zajednica koje su živele ili i dalje žive na prostoru Novog Sada, jermenska je jedina čiji je kulturno-urbanistički doprinos gotovo u potpunosti izbrisan. Najveći pečat koji je ostavila obrisu grada bila je crkva iz 18. veka koja je bila posvećena Svetom Grguru (Gregoriju) Prosvetitelju (Lazić, 2014), a koja je srušena prilikom proširenja današnjeg Bulevara Mihajla Pupina oktobra 1963. godine, iako je 03. marta 1951. godine odlukom Zavoda za zaštitu spomenika kulture stavljena pod zaštitu države kao kulturno-istorijski spomenik i fizički nije smetala probijanju buleva.

Rušenje jermenske crkve predstavlja neizbrisivu grešku u posleratnom urbanističkom planiranju Novog Sada. Deo starog jezgra grada, čija je urbana matrica uspostavljena

početkom 18. veka, žrtvovan je savremenoj arhitekturi i saobraćajnici koja tu nije bila neophodna.

Danas na njenom mestu stoji obeležje sa predstavom Hristovog raspeća (hačkar) koje je izrađeno od kamena vulkanskog porekla, dopremljeno iz Jermenije 1992. godine, kao i restaurirani monumentalni nadgrobni spomenik jermenske porodice Čenazi iz 1790. godine. Nadgrobni spomenik je bio jedinstven u svom vremenu, kao i danas, a predstavlja najneobičniju staru grobnicu koja je opstala u savremenom arhitektonskom okruženju.

5. ISTORIJA RUSINA I NJIHOVE CRKVE I GROBLJA

Rusini pripadaju grupi istočnoslovenskih naroda, zajedno sa Rusima, Belorusima i Ukrajincima. Pored imena Rusini, u istoriografskim izvorima pominju se i pod imenima Ruteni (u Austrougarskoj monarhiji) i Malorusi (u Ruskoj imperiji). Prva pojedinačna doseljavanja Rusina na prostore Bačke počela su četrdesetih godina 18. veka, i to iz severoistočnih županija tadašnje Ugarske, koje se danas nalaze u današnjoj istočnoj Slovačkoj, Zakarpatskoj Ukrajini i Mađarskoj. Zbog relativne prenaseljenosti, nedostatak zemlje i nerodnih godina (Hardi, 2009) mnoge porodice su 1766. i 1767. godine prešle iz Velikog Krstura i Kucure u Novi Sad.

Kulturno-urbanistički doprinos Rusina u Novom Sadu najviše se ogleda u Rusinskoj grkokatoličkoj crkvi Svetih apostola Petra i Pavla, izgrađene u klasicističko-baroknom stilu, a završene 1834. ili 1837. godine. Na pročelju hrama postavljene su tri ikone urađene u tehnici mozaika – ikona Svetog Pavla, ikona Svetog Petra i centralna ikona Isusa na plaštanici sa krstom iznad glave. Ove tri ikone zajedno sačinjavaju veličanstveni triptih. Izradio ih je budimpeštanski profesor likovne umetnosti Laslo Puškaš.

Poput ostalih istorijskih groblja Novog Sada, i Rusinsko grkokatoličko groblje zaštićeno u okviru prostorno kulturno-istorijske celine „Grobља van upotrebe”.

6. DOPRINOS OSTALIH MANJINSKIH NACIONALNIH I VERSKIH ZAJEDNICA

6.1 Jelini (Grko-Cincari)

Znatan broj helenizovanih Cincara i nešto manje pravih Grka bio je doseljen u gradove Južne Ugarske u doba kada su njima još uvek vladali Turci, a taj se proces nastavio i početkom 18. veka, naročito posle poraza Austrije od strane Turske 1739. godine, odnosno osvajanja Beograda. Kao balkanski kulturni misionari Cincari nisu samo jednostavno prenosili tuđu, grčku kulturu; doneli su oni i mnogo svog pragmatičnog duha i mudrosti. Iako su ih mnogi prisvajali, većina Cincara najradije je sebe smatrala Grekovalasima i predstavljala se Grcima (Jovičin, 2020).

Ono po čemu su najviše poznati u Novom Sadu jeste zgrada Grčke škole izgrađene u drugoj polovini 18. veka u neobaroknom stilu (Stančić, 2005). Iz nedokučive prošlosti Novog Sada ostale su nepoznanice i kontroverze oko toga ko je sagradio zapravo Nikolajevsku crkvu, ali postoje indikacije da su u pitanju bili baš Grci.

6.2 Česi i Slovaci

Prvi Česi pojavili su se na teritoriji Južne Ugarske krajem druge polovine 18. veka, kao deo planirane kolonizacije Banatske vojne granice, a kasnije se javljaju i na prostoru Novog Sada, doduše u malom broju. Jedan od retkih kulturno-urbanističkih doprinosa koji su Česi ostavili gradu, pored kapele Svetog Jana (Ivana) Nepomuka koja je porušena 1928. godine, jeste Češki magacin – industrijski objekat namenski izgrađen 1921. godine uz samu obalu Dunava (Stančić, 2005).

Za razliku od Čeha, Slovaci su se naselili u većem broju, pa su samim tim ostavili i veći doprinos, od kojih svakako treba izdvojiti hram Slovačke evangelističke crkve augsburške veroispovesti izgrađen 1884. godine, stilskih karakteristika prelaznog doba baroka u klasicizam, a koji su, pored slovačkih, koristili i nemački evangelisti.

6.3 Rusi

Prvu veću skupinu Rusa koji su se našli u Novom Sadu činili su vojnici Ruske armije, zarobljeni na Galicijskom frontu u Prvom svetskom ratu.

Ruska zajednica je ostavila čitav niz impresivnih objekata u centru grada, među kojima je najbitnije istaći sledeća tri - zgradu nekadašnje Građevinske direkcije, Dom narodnog zdravlja i Oficirski dom (današnji Dom Vojske Srbije) - a koje su u međuratnom periodu podigle arhitekta Konstantin Petrovič Parizo de la Valet i Jurij Nikolajevič Šreter, diplomci Instituta građevinskih inženjera u Sankt Petersburgu (Stančić, 2005).

6.4 Nazareni

Nazarenski religiozni pokret, koji je u Švajcarskoj osnovao Samuel Hajnrih Frelih (1803-1857), javlja se po Austrougarskoj, u drugoj polovini 19. veka, a u Srbiji od 1865. godine.

Nekada je na prostoru Jugoslavije postojalo 360 nazarenskih crkava. Danas ih u Srbiji ima približno 50. Što se tiče današnje rasprostranjenosti po Srbiji, nazarena ima uglavnom po Vojvodini- u Novom Sadu - a svoj Molitveni dom u ulici Valentina Vodnika 12 osnovali su 1922. godine.

7. ZAKLJUČAK

Činjenica da je Novi Sad multikulturalna sredina je neosporna, što dokazuju brojni kulturno-urbanistički doprinosi raznih nacionalnih i verskih zajednica koje su živele i stvarale na teritoriji Novog Sada u protekla tri veka. Ova odlika se navodi u svakoj prilici kada postoji želja da se istakne osobenost i bogatstvo Novog Sada.

Svi pomenuti objekti u radu predstavljaju bogato kulturno-istorijsko i arhitektonsko-urbanističko nasleđe Novog Sada. Kako bi se sačuvali ovi objekti, pre više decenija ukazala se potreba za njihovom zaštitom, pa je iz tog razloga 1983. godine osnovan Gradski zavod za obnovu graditeljskog nasleđa i zaštitu spomenika kulture, današnji Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Novog Sada.

Delatnost Zavoda utvrđena je Zakonom o kulturnim dobrima i drugim zakonskim i podzakonskim propisima i aktima, a obuhvata istraživanje, evidentiranje, valorizaciju i kategorizaciju nepokretnih kulturnih dobara i dobara koja uživaju prethodnu zaštitu, kao i vođenje dokumentacije o njima. Ovaj rad je trajan proces, tako da postoji mogućnost da će se broj zaštićenih spomenika povećavati.

8. LITERATURA

- [1] Stančić, D. (2005). *Novi Sad – Od kuće do kuće*, Zavod za zaštitu kulture spomenika grada Novog Sada, Novi Sad
- [2] Šosberger, P. (2001). *Novosadski Jevreji – Iz istorije jevrejske zajednice u Novom Sadu*, Prometej, Novi Sad
- [3] Šosberger, P. (2001). *Sinagoge u Vojvodini – Spomenice minulih vremena*, Prometej, Novi Sad
- [4] Lazić, Lj. (2014). *Jermenska crkva u Novom Sadu – Izbrisana baština*, Muzej grada Novog Sada, Novi Sad
- [5] Hardi, Đ. (2009). *Dugo čekano fundamentalno monografsko delo o istoriji Rusina u Južnoj Ugarskoj*, Godišnjak Istorijskog arhiva Grada Novog Sada 3/2009, Novi Sad
- [6] Jovičin, M. (2020). *Jelini starog Novog Sada kao deo grčke dijaspe*, Arhiv Vojvodine, NVO Trandafili

Kratka biografija:



Biljana Savić rođena je u Zvorniku 1991. godine. Master akademske studije na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu na odseku za filozofiju završila je 2015. godine. Master akademske studije, smer Planiranje i upravljanje regionalnim razvojem, na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu upisala je 2019. godine. Trenutno je nezaposlena.

Kontakt: biljana797@gmail.com

SIRMIJUM U TRANZICIJI: PUT KA RAZVOJU ODRŽIVOG KULTURNOG TURIZMA**SIRMIUM IN TRANSITION: ON THE PATH TO DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE CULTURAL TOURISM**

Danica Dragičević Đukić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – PLANIRANJE I UPRAVLJENJE
REGIONALNIM RAZVOJEM**

Kratak sadržaj – Tema rada usmerena je na kulturnu tranziciju Sremske Mitrovice na putu ka razvoju održivog kulturnog turizma. Posebna pažnja posvećuje se strateškom planiranju, participaciji građana, brendiranju grada, obnavljanju plave linije i analizi slučaja arheološkog lokaliteta Žitni trg.

Ključne reči: kulturni turizam, održivi razvoj grada, strateško planiranje, participacija građana, brendiranje grada, Sremska Mitrovica

Abstract – The paper is focused on the cultural transition of Sremska Mitrovica on the path to development of sustainable cultural tourism. A special emphasis is given to strategic planning, citizen participation, city branding, restoration of the blue line and case study of the archeological site Žitni trg.

Keywords: cultural tourism, sustainable urban development, strategic planning, citizen participation, city branding, Sremska Mitrovica

1. UVOD

Kada se pomene Sremska Mitrovica u kontekstu kulture, bogate istorije i nasleđa, prva asocijacija je Sirmijum – veliko pokretno i nepokretno kulturno blago svetskog značaja, koji se nalazi pod zaštitom države. Najveća vrednost ovog grada i ono što ga izdvaja od drugih jeste činjenica da on predstavlja „grad na gradu“. Nažalost, pored toliko potencijala, u njemu je kulturni turizam marginalizovan. I pored toga, Sremska Mitrovica nije ni blizu onog nivoa na kome treba da bude. Usled društveno-ekonomske krize, a moglo bi se reći i kulturnog urušavanja uopšte, kultura u Srbiji je ostala skrajnuta. Sve što je trebalo naučiti iz prošlosti nije naučeno, pa su se pojavili drugi prioriteti. To generalno stanje oslikava se i na Sremsku Mitrovicu, koja ima veliko kulturno bogatstvo nasleđeno iz prošlosti, ali u isto vreme je siromašna, kada govorimo o kulturnoj svesti.

2. TURIZAM I GRAD

S obzirom na to da je turizam društvena i ekonomska pojava, on je stalno u procesu promena koje su neprestane i intenzivne, i dovele su do toga da se u svetskim okvirima uloga turizma povećala i u društvenom i u privred-

nom razvoju. Rast životnog standarda i privrednog razvoja u svetu, imali su ključnu ulogu u razvoju života. Pored ovoga, put ka dostizanju maksimuma u razvoju i moći turizma zavisi i od megatrendova, kao što su globalizacija, demografske promene, ekonomija iskustva, prilagođavanje, održivost, zdravlje i *wellness* i poslovni modeli zasnovani na niskim troškovima [1].

Neka istraživanja su pokazala da turizam može imati i povoljne i nepovoljne uticaje na lokalnu zajednicu. Što se tiče ekonomskih uticaja, on može pružiti više mogućnosti za posao i poboljšati infrastrukturu, ali isto tako može povećati i troškove života. Sa druge strane, čuva se lokalna kultura, vrše se kulturne razmene, razvija se turizam, ali može doći do promena u društvu ili porodici. Dosta toga prilagođava se potrebama turista, a u isto vreme se smatra da on zagađuje životnu sredinu i stvara buku. Prema [2], turizam može stimulisati razna ekonomska, sociološka i ekološka pitanja, tako da i stanovništvo može da vidi pozitivne uticaje navedena tri domena i na taj način podrži razvoj kulturne industrije, a sa druge strane, ukoliko su izraženiji negativni uticaji turizma, ta podrška će biti smanjena.

3. KULTURNI TURIZAM

Odnos kulture i turizma, tj. njihova povezanost, podrazumeva transformaciju kulture kao procesa kroz turizam, što dovodi to toga da se kultura u ovoj vezi posmatra ako proizvod. Kulturni turizam mogao bi se posmatrati iz perspektive kulture, ali i iz perspektive turizma. Međutim, ova dva pojma su slojevito povezana i te perspektive se prepiliću, pa bi se moglo reći da je turizam kulturno iskustvo, ili čak jedan element kulture, a najjednostavnije, turizam je kultura [3].

Pojam kulturnog turizma u osnovi je vezan za turistička kretanja koja su usmerena ka određenim mestima koja imaju šta da ponude društvu, i za ona mesta koja to tek treba da prepoznaju. Sam odnos kulture i turizma veoma je složen i mnogo je činilaca koji su važni za zajedničko funkcionisanje ova dva pojma.

Trebalo bi ga posmatrati široko, npr. kroz kulturnu privredu (deo tržišta sa različitim privrednim granama „u okviru kojih gradovi ispoljavaju *individualnost, specifičnosti i razlike*), kulturni turizam, turističko – kulturni potencijali (materijalna i nematerijalna kultura), turističko – kulturnu ponudu (namenjenu i turistima i lokalnom stanovništvu) [4].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Dejana Nedučin.

3.1. Problemi i perspektive razvoja kulturnog turizma

Naravno, svaki grad ima potencijal, jer ljudi čine kulturu i stvaraju kulturni identitet, ali je neophodno baviti se njegovom promocijom i razvojem turizma. Tu je najčešće reč o manje razvijenim zemljama koje su siromašne i smatraju da je ulaganje u infrastrukturu dovoljno za razvoj zemlje.

Na ovome se ne bi trebalo zaustaviti, i svakako, na tom putu razvoja zemlje, trebalo bi imati malo širu predstavu o potencijalu i smernicama za razvoj, koji bi trebalo da teži ka održivom. Dakle, ekonomski razvoj na osnovu kulturnog turizma i kulturne industrije uslovljen je mnogim problemima i preprekama, najpre kada je reč o zemljama u razvoju. Srbija je jedan od ovakvih primera – ima veliko bogatstvo i potencijal, ali još uvek nije u potpunosti razvijena svest važnosti strateškog planiranja i njegove primene.

Mnogo je faktora koji su prouzrokovali ovakvo stanje, a najupečatljiviji su ratovi, oporavak zemalja i siromaštvo. Pored toga postoji i problem kadra zaposlenog u institucijama kulture, njihovim programima poslovanja i (ne)zainteresovanosti.

Često se mogu uočiti i dobri projekti, ali sa lošom realizacijom. Taj problem je veoma složen i u njemu se zapravo ogleda opšte stanje društva.

4. STRATEŠKO PLANIRANJE RAZVOJA ODRŽIVOG KULTURNOG TURIZMA U SREMSKOJ MITROVICI

Strategija razvoja održivog kulturnog turizma Sremske Mitrovice, kao grada koji je primer velikog kulturnog potencijala i slabo razvijenog kulturnog turizma, bez razvijene svesti o pojmu održivosti kulturnog turizma i njegovom značaju za društveno-ekonomski razvoj sredine, predstavlja veoma važan strateški dokument koji bi uz adekvatnu primenu i realizaciju aktivnosti mogao da postepeno, kroz faze u akcionom planu, dovede do razvoja ove grane i sticanja uslova da Sremska Mitrovica u budućnosti, postane atraktivna turistička destinacija koja bi mogla da se razvija u pravcu danas veoma popularnog pojma – održivosti. U radu je predstavljen predlog strategije održivog kulturnog turizma Sremske Mitrovice.

4.1. Strateško planiranje

Tabela 1. SWOT analiza

SNAGA	SLABOSTI
Pogodan geografski položaj za razvoj turizma	Loša obeleženost
Nalazi se na nekadašnjem antičkom gradu Sirmijumu	Slab marketing
Nepokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja	Loši uslovi za čuvanje kulturnih dobara
Veoma značajni arheološki lokaliteti	Zgrada ustanova kulture u veoma lošem stanju
Pokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja	Slaba posećenost Muzeja i ostalih kulturnih sadržaja
Dve zgrade Muzeja Srema sa dve stalne postavke	Neprilagođeno radno vreme turistima
Dovoljan broj ustanova kulture	Slab kadrovski kapacitet
Razvijeni manifestacioni turizam	Odsustvo motivacije
Velika posećenost pojedinih manifestacija	Loša saradnja ustanova kulture i „borba za turiste“
Blizina Fruške gore i fruškogorskih manastira	Mali procenat budžeta Grada se ulaže u kulturu i razvoj turizma
Blizina Prirodnog rezervata „Zasavica“	Neinformisani građani
Blizina auto-puta Beograd – Zagreb	Hoteli i smeštajni kapacitet
ŠANSA	OPASNOST
Stvaranje popularne evropske turističke destinacije	Nerazumevanje značaja kulturnog turizma
Podsticaj talentovanim ljudima da stvaraju, zarađuju i doprinesu razvoju kulturne industrije	Vođenje politike u pogrešnom smeru
Zahvaljujući svojim zanatima i veštinama	Nezainteresovanost aktera da kvalitetno primenjuju strategiju
Privlačenje investitora	Propadanje kulturnih dobara
Stvaranje mogućnosti za nova radna mesta u oblasti kulture i turizma	

Tabela 2. Strateški ciljevi

PRVI NIVO STRATEŠKIH CILJEVA	DRUGI NIVO STRATEŠKIH CILJEVA	TREĆI NIVO STRATEŠKIH CILJEVA
- predstavljanje Sirmijuma - uređenje i adaptacija ustanova kulture - arheološki lokaliteti	- osnivanje Agencije za razvoj turizma - problem stručnog kadra - brendiranje - web prezentacija - problem smeštajnog kapaciteta	- turistički trg - Informativni centar - Prodaja suvenira - Vizuelna obeležja

4.5. Predlog projekta participacije građana u razvoju održivog kulturnog turizma u Sremskoj Mitrovici

Primena projekta koji se bavi participacijom građana u razvoju održivog kulturnog turizma Sremske Mitrovice ne zahteva finansijska sredstva, veoma je jednostavna, i lako primenljiva. Potrebno je samo imati dobru volju i želju da se makar jedna mrvica u funkcionisanju društva promeni nabolje, sa ciljem da se građani osećaju prijatno u svojoj koži i svom mestu za život.

Kako bi participacija građana pre svega trebalo da bude interakcija i dvosmerna komunikacija [5], učesnici u ovom projektu trebalo bi da budu: sa jedne strane, Gradska uprava za obrazovanje, kulturu i sport Grada Sremska Mitrovica u saradnji sa Turističkom organizacijom Grada Sremska Mitrovica, Kancelarijom za mlade Sremska Mitrovica, i ustanovama kulture, i sa druge strane, lokalno stanovništvo, kao ciljna grupa.

Kako bi mehanizam participacije dobro funkcionisao, od čega bi svakako i zavisila uspešnost ovakvog projekta, bilo bi poželjno pridržavati se nivoa participacije, koje je definisala *International Association of Public Participation* i kojim se u svom radu bave i Stefanović i Krklješ [5].

Prvi nivo bi podrazumevao informisanje javnosti o temi i cilju projekta. Sve što je u vezi sa ovim projektom trebalo bi da bude prisutno u medijima, kako bismo informisali lokalno stanovništvo i ostvarili što bolje rezultate. Ovo bi ujedno bio način i da se građani motivišu da postanu pravi učesnici projekta. Sredstvo informisanja bili bi elektronski i štampani mediji, i društvene mreže.

Nakon indirektnog motivisanja moglo bi se predočiti građanima koji je cilj projekta i zašto je njihovo učešće veoma važno, uz obećanje da neće uzalud potrošiti svoje vreme. Veoma je važno da budu svesni da su upravo oni potrebni gradu i da grad živi isto onako kako mi kao zajednica funkcionišemo. Za ovaj vid pružanja informacije mogu se koristiti druge forme informisanja, kao što su novinski tekstovi, gostovanje nosioca projekta u medijima, i slično.

Drugi nivo podrazumeva konsultaciju, odnosno dobijanje povratne informacije od građana, kao minimalnu mogućnost učestvovanja u donošenju odluka. U ovom nivou moglo bi se koristiti anketiranje. Cilj ovoga jeste da se proceni kako građani vide grad u kome žive, da li su svesni kulturnog potencijala, na kom mestu se pozicionira kulturni turizam kao pokretač ekonomskog razvoja grada.

Objavljivanje rezultata nakon sprovedene ankete veoma je važno, jer će se na ovaj način stvoriti poverenje kod građana koji će znati da njihovo vreme, za početak, nije uzalud potrošeno i sigurno će biti zainteresovani da čuju kako su ostali građani odgovorili.

Treći nivo je uključivanje građana u sam proces, s tim što ne podrazumeva mogućnost donošenja odluka, ali može uticati na krajnji rezultat, tj. direktno saradivanje i davanje doprinosa javnosti u donošenju odluka. U ovoj fazi projekta moglo bi se pokrenuti pitanje brendiranja grada, koje bi Sremsku Mitrovicu istaknulo u odnosu na okruženje i omogućilo joj da bude konkurentna nekim drugim turističkim destinacijama sa srodnom turističkom ponudom. Od ovoga će na kraju zavisiti ekonomski napredak i funkcionisanje održivog razvoja kulturnog turizma u praksi.

Četvrti nivo je saradnja u pravom smislu te reči. Važno je da javnost dobija povratne informacije tokom procesa kako bi se došlo do diskusije i alternativnih predloga i rešenja. Ovaj nivo predstavlja partnerski odnos vlasti i javnosti na svim nivoima odluke. Mogao bi da sadrži omladinske radionice i radionice za odrasle, koje bi omogućile direktnu komunikaciju dve strane i mogle bi, kao sredstvo kreativne komunikacije, da budu dobar alat za postizanje rezultata u okviru informisanosti i edukacije.

Peti nivo dovodi nas do toga da su građani ovlašćeni da sami donose odluke, uz obećanje da će doneta odluka biti usvojena. Kako je u ovom slučaju reč o definisanju elemenata projekta koji podrazumeva participaciju građana u razvoju održivog kulturnog turizma Sremske Mitrovice, peti nivo ovog projekta zapravo bi bio polazna tačka za izradu Strategije razvoja održivog kulturnog turizma regiona Sremske Mitrovice. Ovde bismo mogli da dodemo do donošenja zvanične odluke o brendiranju grada. Za ovaj nivo zanimljivo je istaći da je isti kao i prvi nivo informisanja, s tim što su ovaj put uloge obrnute. U prvom nivou građani su pasivni, a u petom sami donose odluku.

4.6. Predlog rešavanja jednog od problema – brendiranje mesta

Za uspešno brendiranje destinacije, potrebno je angažovanje celokupne lokalne zajednice i jasna vizija [6]. Za ovakav projekat bilo bi najbolje opredeliti se za uključivanje građana Sremske Mitrovice u sam proces donošenja odluka. Samim tim proces brendiranja bio bi transparentan, zanimljiviji i produktivniji, a na ovaj način već bi bilo započeto promovisanje brenda grada.

U slučaju Sremske Mitrovice, ključno je steći predstavu o onome šta predstavlja ovaj grad, šta ga karakteriše i šta ga izdvaja od drugih gradova, odnosno prvo sagledati nevidljive elemente brenda i pretočiti ih u vidljive [7]. Tako bismo krenuli od toga da je idealno da naziv brenda grada bude vezan i za geografski prostor i za kulturno obeležje. Kako ovde govorimo o gradu koji se nalazi na nekadašnjem Sirmijumu za koji se vezuje i kulturno bogatstvo grada, kao naziv brenda nameće se upravo „Sirmium“.

Ovde je reč o istorijskom imenu mesta koje ističe posebne karakteristike određenog podneblja sa kojim je brend povezan. Logotip, kao vizuelno obeležje grada, trebalo bi da bude prilagođen imenu brenda, da nosi poruku i ostvaruje prvi kontakt sa turistima, pružajući vizuelnim efektom informaciju o sadržini i karakteristikama određenog mesta.

U slučaju Sremske Mitrovice, logotip bi morao da nas asocira na Sirmium, a to bi se moglo postići na više

načina, npr. po uzoru na grb grada. Zatim dolazimo do slogana koji je zapravo vešta prezentacija grada u nekoliko reči. On bi morao da podrži logo i da pošalje jasnu poruku, kao npr. Sremska Mitrovica – grad na gradu. Na ovaj način smo predstavili i nevidljive elemente brenda i poslali jasnu poruku da je Sremska Mitrovica grad sa bogatom kulturnom istorijom ispod koga se nazale ostaci nekadašnjeg Sirmijuma.

5. Predlog rešavanja jednog od problema – „Plava linija“

„U nameri isticanja nespornog turističkog potencijala grada, u Sremskoj Mitrovici je od 2001. do 2004. uz pomoć prijateljskog grada Nevera (Francuska), izveden projekat obeležavanja znamenitosti – turistička ruta „Plava linija“, po ugledu na isti takav realizovan projekat u Neveru. Nažalost, i pored jasnih dobrobiti za grad, u Sremskoj Mitrovici „Plava linija“ se ne održava i unapređuje“ [8].

Vremenom, plava linija je izbledela... Jasno je da uzrok problema u razvoju kulturnog turizma nisu samo novčana sredstva, već pre svega nemar i nerazvijena svest o značaju kulturnog nasleđa i njegovom očuvanju.

5.1. Aktualizacija arheološkog nasleđa – obnavljanje plave linije

Odrediti novu polaznu tačku. Polazna tačka nove plave linije mogla bi da bude u formi informativne turističke kućice, koja bi imala funkciju upućivanja, informisanja turista, promovisanja grada, turističkih tačaka i ostalih mesta koja bi turistima bila od koristi kada posete nekadašnji Sirmijum.

Obnoviti plavu liniju na pešačkim stazama. Prvi korak u rešavanju problema koji Sremska Mitrovica ima, pre svega mora biti obnavljanje plave linije i dopunjavanje sadržaja. Ipak su u proteklih dvadeset godina grad, kultura i kulturno nasleđe prošli kroz određene promene i projekte, koji su vidljivi i mogli bi biti zanimljivi turistima.

Uvrstiti i manifestacije. Kako je Sremska Mitrovica postala grad manifestacija, prilikom obeležavanja turističkih tačaka, bilo bi dobro označiti i mesta na kojima se održavaju najznačajnije kulturne manifestacije.

Izrada štampane brošure. Brošura bi trebalo da prati turističke tačke povezane plavom linijom, sa mogućnošću da detaljnije informiše turiste, ne samo o samim turističkim tačkama, već i o najznačajnijim sadržajima u njima.

Turistička aplikacija za pametne uređaje. Po uzoru na primere dobre prakse, bilo bi dobro raspisati konkurs za izradu aplikacije namenjene turistima.

Biciklističke staze i plava linija. Spoj dve oblasti: kulturnog turizma i ekologije, mogao bi da nam pomogne da efekat bude jači, a sam projekat, koji se razlikuje od dosadašnjih, omogućio i veću zainteresovanost građana da se uključe.

6. KULTURNA TRANZICIJA NA PRIMERU ARHEOLOŠKOG LOKALITETA ŽITNI TRG

Ovaj arheološki lokalitet predstavlja prostornu kulturno-istorijsku celinu od velikog značaja, a Projektom restauracije, konzervacije i prezentacije koji se realizovan 2017. godine, dobio je širu namenu i postao multifunkcionalni prostor.

Kao jedan od najvećih problema koji su doveli do potrebe za realizacijom ovog projekta, u Projektu restauracije, konzervacije i prezentacije arheološkog lokaliteta 28 na Trgu Žitna pijaca u Sremskoj Mitrovici [9], Zavoda za zaštitu spomenika kulture Sremska Mitrovica, navodi se loše postojeće stanje do koga je došlo zbog nedovoljnog održavanja lokaliteta.

Pored ovoga, još jedan razlog da se pristupi ovakvom rešenju jeste inicijativa, koju je podneo Odbor za idejno projektovanje Grada, za izgradnju tribina, odnosno amfiteatralnog stepeništa za sedenje, kao i za postavljanje stepenica, sa ciljem da se na ovom prostoru nesmetano, bez tehničkih prepreka nastavi sa održavanjem kulturnih manifestacija.

Zavod za zaštitu kulture Sremska Mitrovica je nakon ovoga pokrenuo pitanje promene prezentacije lokaliteta, koja nije u potpunosti u skladu sa Elaboratom iz 1963. godine, jer se pojavila potreba i cilj da se lokalitet približi javnosti [9].

U ciljevima projekta predviđeno je da lokalitet i dalje ostane deo javne površine i da zadrži formu lokaliteta na otvorenom, ali da se kroz promenu prezentacije omogući održavanje kulturnih manifestacija, slobodno kretanje i boravak lokalnog stanovništva i turista (u jednom delu lokaliteta).

Predviđeno je da se konzerviraju i saniraju ostaci arhitekture i da se promeni materijalizacija okolnog prostora, sa ciljem sprečavanja daljeg urušavanja, kao i sprovođenje radova na izgradnji amfiteatralnog stepeništa. Kao nešto po čemu se ovaj prostor razlikuje od drugih navodi se činjenica da na jednom mestu imamo rimske iskopine i živopisne građevine koje ih okružuju, a proširenje namene ovog javnog prostora dovelo bi do toga da Sremska Mitrovica ima trg koji je zanimljiv u kulturnom, istorijskom, arheološkom i turističkom smislu (ibid).

Završetak rekonstrukcije lokaliteta na Žitnom trgu, i njegova konačna prezentacija, doveli su do burnih reakcija – nezadovoljni arheolozi, sa jedne strane, i zadovoljno stanovništvo, sa druge strane. Ovaj sukob nezadovoljstva i zadovoljstva bio je zapažen i u medijima, pa je mnoge ovo sučeljavanje nateralo da malo dublje razmisle o ovoj temi. Struka je stava da je lokalitet uništen, Zavod za zaštitu spomenika smatra da je lokalitet na ovaj način spašen od prirodnog urušavanja, a lokalno stanovništvo je zadovoljno uređenim prostorom na kome mogu da borave, koji i svedoči o postojanju velikog Sirmijuma.

Kako su negativni komentari uvek glasniji od pozitivnih, ono što je ostalo kao najupečatljivije jeste nezadovoljstvo zbog upotrebe behatona, postavljanje tribina koje su pokrile deo nalazišta, novi sloj maltera koji je prekrrio antičko kamenje, narušena forma starih zidina, sirmijumski kanalizacioni otvor koji je prekriven staklom, itd. [10].

7. ZAKLJUČAK

Kada posmatramo ovu temu kroz razvoj grada jasno je da kulturni turizam ovde ima važnu ulogu. On gradu daje identitet i šansu da kroz inovacije, kreativnost, razvoj kulturne privrede zauzme svoje mesto u međunarodnoj mreži.

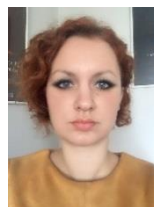
Razvoj kulturnog turizma u Sremskoj Mitrovici uslovljen je mnogim faktorima, a pre svega društveno-ekonomskim, koji su sa druge strane uslovljeni kulturnim turizmom. Veliki broj problema ove prirode dovodi do generalnog zanemarivanja kulture (tj. nas) sa utiskom da se radi o nečemu sasvim marginalnom. Ovakav stav nas očigledno navodi da skrenemo sa pravog puta, ali sreća je makar u tome što se glad za kulturnim životom povremeno utoli kroz realizaciju pojedinih projekata ili dešavanja.

Sremskoj Mitrovici, koja već ima veliki potencijal koji je potreban za razvoj održivog kulturnog turizma, neophodno je hitno strateško planiranje i preduzimanje prvih koraka.

8. LITERATURA

- [1] Popesku, J. (2011). *Menadžment turističke destinacije*. Univerzitet Singidunum, Beograd 2011.
- [2] Brankov, J., Penjišević, I., Čurčić B.N. & Živanović, B. (2019). *Tourism as a Factor of Regional Development: Community Perceptions and Potential Bank Support in the Kopaonik National Park (Serbia)*. Licensee MDPI, Switzerland, Basel Basel: Licensee MDPI.
- [3] Frank, T.O. i Medaric, Z. (2018). Cultural Tourism from an Academic Perspective. *Academica Turistica, Year 11, No 2, 101-110*
- [4] Đukić Dojčinović, V. (2005). *Kulturni turizam: menadžment i razvojne strategije*. Beograd: Klio
- [5] Stefanović, V. i Krklješ M. (2019), Public participation as part of urban desing processes. U: Kostreš, M. i Hanson, H. *Participatory processes in urban planning*. Novi Sad: Faculty of Technical sciences, str. 6-31
- [6] Dašić D., Stamenković J., Damjanović A. i Đurašković J. (2015). *Gradski turizam u funkciji destinacijskog brendiranja*. ICDOM – 15
- [7] Nikolić S., Stanković J. i Dejanović A. (2015). *Brend menadžment: savremena a(tr)akcija*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [8] Urbanizam Sremska Mitrovica (16.7.2017). *Plava linija – zaboravljena priča* (tekst preuzet sa 25.Međunarodnog salona urbanizma), preuzeto 05.05.2020. sa <http://urbanizamsm.rs/plava-linija-zaboravljena-prica/>
- [9] Zavod za zaštitu spomenika kulture Sremska Mitrovica. Projekat restauracije, konzervacije i prezentacije arheološkog lokaliteta 28 na Trgu Žitna pijaca u Sremskoj Mitrovici. E 102A, br. inventara 7557, broj 190-03/16-3, 03.06.2016.
- [10] Sovilj, M. (07.07.2018). Rekonstrukcija Žitnog trga – država ponosna, arheolozi kivni, N1, preuzeto 09.12.2019. sa <http://rs.n1info.com/Kultura/a402196/>

Kratka biografija:



Danica Dragičević Đukić rođena je u Sremskoj Mitrovici 1987. god. 2010. god. završava studije na smeru Srpska filologija u kontaktu, na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu. 2019. godine upisuje master sudije, smer Planiranje i upravljanje regionalni razvojem, na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Trenutno radi u Gradskoj upravi i za obrazovanje, kulturu i sport, Grada Sremska Mitrovica.

kontakt: danicadragicevicdjukic@gmail.com

**SOCIJAL-DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE PLOVLJENIH PODRUČJA BANJA
LUKE SA TEORETSKIM OSVRTOM NA ASPEKT RODA****SOCIAL-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE FLOODING AREAS OF
BANJA LUKE WITH THEORETICAL REVIEW OF THE GENDER ASPECT**

Zorana Joksimović Šabaz, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – UPRAVLJANJE RIZIKOM OD
KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA**

Kratak sadržaj – Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 38 domaćinstava u dva plavljena naselja grada Banja Luka – Česma i Lazarevo. Analizirani su socijal - demografski podaci, visina evidentirane štete, karakteristike objekata i informisanost stanovništva o merama zaštite i prevenciji lokalne samouprave. Teoretsko uporište rada oslanja se na činjenicu da sistem nije rodno senzitivan i da je najteži opravak marginalizovanih društvenih grupa.

Ključne reči: Poplave, Prevencija, Žene, Rod Intersekcionalnost

Abstract – The research included a sample of 38 households in two flooded settlements in the city of Banja Luka - Česma and Lazarevo. Socio - demographic data, the amount of recorded damage, the characteristics of the facilities, the population awareness about the measures of protection and prevention of local government were analyzed. The theoretical basis of the work relies on the fact that the system is not gender sensitive and that the most difficult task is the recovery of marginalized social groups.

Keywords: Floods, Prevention, Women, Gender, Intersectionality

1. UVOD

Na našem području osele se svetske krize, a ugroženi smo i sopstvenim, najčešće izazvanih poplavama. Iako elementarne nepogode pogađaju sve kategorije stanovništva, ovaj rad ukazaće na opasnost rizika od poplava, potencijalne ili već nastale posledice i stanje sistema u kontekstu koji može imati različite društvene posledice na muškarce i žene, kao i na osetljive grupe stanovništva, zbog razlika u stepenu ranjivosti i njihove socijalne isključenosti koje bitno utiču na njihovu sposobnost izbegavanja i saniranja rizika.

Postoji niz mera kojima se pribegava radi stvaranja otpornosti na hazarde, ali oni nisu jednako dostupne ni svim državama, niti svim pojedincima, iako se posledice često prožimaju celim svetom. Studija o rodnim aspektima prirodnih katastrofa iz 2007. godine, ukazuje na viši procenat stradanja žena u odnosu na muškarce [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Mirjana Laban, vanr. prof.

Ta praksa je determinisana nametnutim rodnim ulogama, usvojenim društvenim normama i neravnopravnosti između polova. Žene i muškarci drugačije percipiraju opasnost, a različita sposobnost odgovara na nju uslovljava i nivo stradanja. Samim tim uspešnost oporavka jednog društva nakon razornog događaja može se posmatrati iz perspektive roda.

Klimatske promene i sigurnost građana u direktnoj su vezi. Suočavanje sa brojnim izazovima, zahtevalo je razvijanje novih pristupa u upravljanju rizicima u vanrednim situacijama. Na globalnom nivou oni su artikulirani primenom Kyoto¹ okvira, koji ističe glavne pravce inovacija i promena u sistemu. Bosna i Hercegovina je ratifikovala Kyoto protokol u aprilu 2007. godine. Prioriteti definisani ovim planom se ne mogu postići bez uvođenja rodno osetljive politike. Manje od godinu dana nakon velikih poplava na teritoriji našeg regiona 2014. godine, u Japanu je održana svetska konferencija Ujedinjenih Nacija, gde je usvojen "naslednik" okvir za smanjenje rizika od katastrofa – Sendai okvir. Bosna i Hercegovina je jedna od 187 zemalja potpisnica.

Dokument, takođe, ističe značaj rodno osetljive politike delovanja: "Vlade treba da uključe relevantne aktere i zainteresovane strane, uključujući žene, decu, mlade, osobe sa invaliditetom, siromašne, migrante, pripadnike/ce tradicionalnih zajednica, volontere, profesionalce i starije osobe u kreiranju i primeni politike, planova i standarda" [2]. Ovaj rad baviće se demografskim karakteristikama plavljenih područja sa teoretskim osvrtom na aspekt roda, a na primeru - Banja Luka – poplave 2014. godine.

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja obrađeni su analitičko-statističkim alatom SPSS uz primenu deskriptivne statistike. Uzorak čini 38 stambenih objekata u dva Banjalučka naselja Česma i Lazarevo, 29, tj. 76.3% objekata je iz naselja Česma, dok je 9, tj. 23.7% iz naselja Lazarevo (tabela 1). U poplavama u maju 2014. godine u uzorku dva naselja stradala je jedna osoba.

¹U januaru 2005.godine, 168 vlada usvojilo je desetogodišnji plan za zaštitu sveta od prirodnih opasnosti na Svetskoj konferenciji o smanjenju katastrofa, održanoj u Kobeu, Kyoto, Japan. https://unfccc.int/kyoto_protocol (20.10.2020.)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Lazarevo	9	23,7	23,7	23,7
	Česma	29	76,3	76,3	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

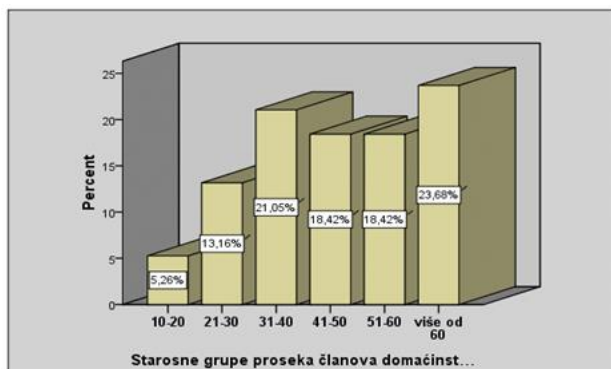
Tabela 1. Broj domaćinstava po naseljima

Ukupno 133 stanovnika (60 muškaraca, 61 žena, 11 dece). Broj zaposlenih u domaćinstvu je 61, što je manje od polovine uzorka (45.9%) prema tabeli 2.

	N	Sum
ukupan broj član. domaćinstva	38	133
broj muških članova porodice	38	60
broj ženskih članova porodice	38	61
broj dece u domaćinstvu	38	11
broj zaposlenih član. u domać.	38	61
Valid N (listwise)	38	

Tabela 2. Broj članova domaćinstava

Prosečna starost članova domaćinstva je nešto iznad 47 godina života, a najstarija stanovnica naselja Česma ima 80 godina. Ona živi sama sa izuzetno niskim primanjima i tokom poplava u maju 2014. godine svo svoje pokućanstvo je izgubila, jer nije mogla sama da ga prenese na višu etažu stambenog objekta, lokalna zajednica joj nije obezbedila pomoć, a komšije su spašavale svoje porodice i imovinu. Bila je jedna od najsaradljivijih ispitanika/ca. Maloletnih i iznad starosne granice za penziju je 28.9% populacije uzorka.



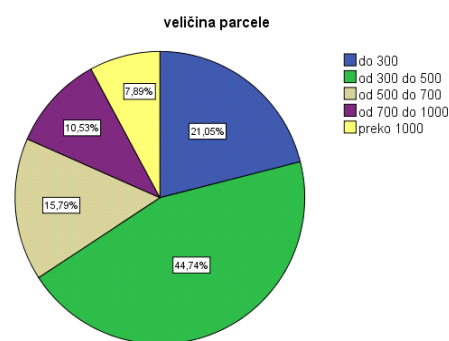
Grafikon 1. Starosne grupe proseka ispitanika u godinama

STAMBENI USLOVI

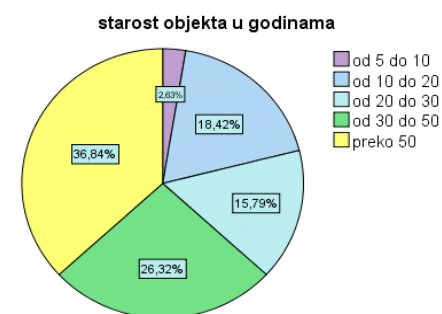
Svi objekti u oba naselju po tipu pripadaju stambenom objektu – porodična kuća.

Većina parcela (65.8%) ne prelazi veličinu od 500 m², dok je od toga trećina manja čak i od 300 m². Veličina parcele, kao i veličina i starost objekta na parceli, upućuje na socijalno - ekonomski status ispitanika o čemu će više biti reči tokom analize novčanih primanja, štete od poplava i nedovoljnoj pomoći države (grafikon 2). Najveći broj porodičnih kuća stariji je od pola veka (36.84%), dok je 26.32% objekata starosti između 30 – 50 godina. Najmanji je procenat novo- zidanih porodičnih kuća, a pažnju privlači njihova izgradnja bliže vodi nego

što je zakonom predviđeno i posedovanje građevinskih dozvola za upravo takve objekte (grafikon 3).



Grafikon 2. Veličina parcele



Grafikon 3. Starost porodične kuće

Objekti koji su u postupku dobijanja građevinske dozvole su ili tek izgrađeni (nakon poplava 2014.) ili su iz grupe starijih objekata, a zahtev za legalizaciju je podnet u skorijem periodu (grafikon 4). Samim tim se zaključuje da se decenijama nije vodilo računa o izgradnji i dokumentaciji, a da su se nakon prirodne nepogode koja je zadesila ova naselja, stanovništvo i opština pozvali na odgovornije delovanje.

Planskom izgradnjom se stvaraju povoljni uslovi za život, rad i zdravlje čoveka i dugoročno upravljanje prirodnim dobrima. Moraju postojati mere u oblasti prostornog planiranja. Izradom različitih vrsta dokumenata iz oblasti prostornog uređenja (strateških i detaljnih prostornih planova) i njihovom implementacijom, može se u velikoj meri uticati na smanjenje negativnih efekata poplava i klizišta na stambeni sektor. Postojeći zakonski okvir iz oblasti prostornog planiranja pruža dobar osnov za smanjenje rizika od poplava i klizišta u odnosu na stambeni fond. Doslednom primenom zakonske regulative i izradom zakonom obaveznih dokumenata prostornog uređenja, koji između ostalog definišu namenu prostora, te njihovom implementacijom, poplave i klizišta bi zasigurno predstavljale manji rizik za stambeni sektor.

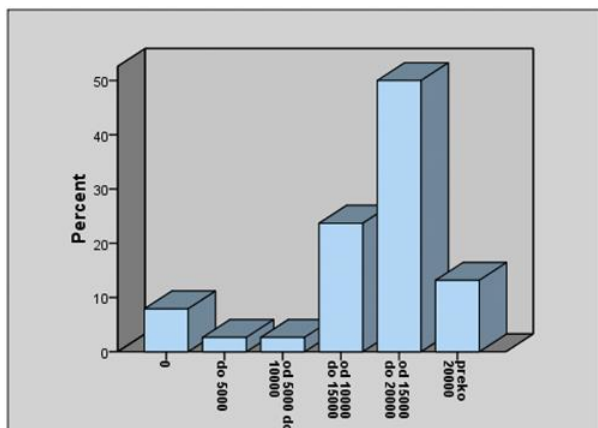
U maju 2014. godine, od ukupnog uzorka je plavljeno 35 objekata, od kojih je 8 plavljeno više puta u poslednjih 10 godina, dok samo 3 stambena objekta nisu plavljena. U tabeli 5 prikazana je povezanost udaljenosti od korita reke i njegovog stradanja usled poplava u poslednjoj deceniji. Objekti stariji od 20 godina zidani su na većoj udaljenosti od vode, dok su moderniji objekti postavljeni uz samu reku, a plavljeni samo jednom ili dva puta jer su stari manje od decenije.

			Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?		Total
			da	ne	
udaljenost objekta od korita reke	do 50m	Count	16	1	17
		Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?	45,7 %	33,3%	44,7%
	od 50 do 100m	Count	9	0	9
		Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?	25,7%	0%	23,7%
	od 100 do 300m	Count	10	0	10
		Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?	28,6%	,0%	26,3%
	od 300 do 500m	Count	0	1	1
		Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?	0%	33,3%	2,6%
	preko 500m	Count	0	1	1
		Da li je objekat plavljen u poslednjih 10 godina?	0%	33,3%	2,6%

Tabela 4. Povezanost udaljenosti objekta od korita i njegovog plavljenja u poslednjoj deceniji

MATERIJALNA ŠTETA

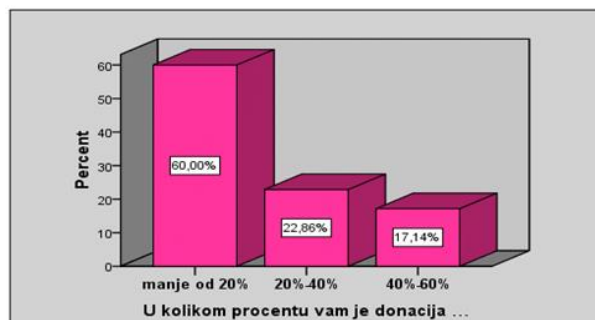
Na svim plavljenim objektima je evidentirana šteta. Visina štete je izražena u KM, polovina plavljenih objekata pretrpela je materijalne gubitke u visini od 15.000 – 20.000 KM, a četvrтина od 10.000 – 15.000 KM (grafikon 4), što je znatno više od vrednosti koju je refundirala država – 5.000 KM. Ukupna prosečna šteta izračunata je u visini od 19.770 KM.



Grafikon 4. Visina štete na plavljenim objektima u KM

Iako je država pomogla finansijski stanovništvu čiji su objekti stradali u poplavama 2014. godine, visina

nadoknade kod 60 % oštećenih nije dosegla ni 20% visine realne štete. Od 20 – 40% štete je nadoknađeno državnom pomoći kod 22.86% domaćinstava, a samo 17.14% uspešno je da do polovine gubitka nadoknadi uz pomoć države.



Grafikon 5. Visina pomoći države u nadoknadi štete

U 80% domaćinstava nije postojala materijalna šteta usled gubitka životinja, dok je najveća šteta u visini od 700 – 1000 KM evidentirana u jednom domaćinstvu. Većina ispitanika/ca, koji su imali kućne ljubimce u vreme poplave, izjasnili/le su se o strahu i brizi koju su imali/le za njihovu bezbednost (grafikon 5).

MESEČNA PRIMANJA

U više od polovine domaćinstava zaposlena je jedna do dve osobe, tako da u 36.84% domaćinstava finansijski doprinose dve osobe, a u 23.68% po jedna, dok 21. 05% domaćinstava nema ni jednu zaposlenu osobu.

	mesečna primanja članova u KM					Total
	do 500	od 500 do 1000	od 1000 do 1500	od 1500 do 2000	preko 2000	
broj zaposlenih članova u domaćinstvu	0	6	2	0	0	8
	1	4	5	0	0	9
	2	0	4	6	3	14
	3	0	2	1	2	6
	6	0	0	1	0	1
Total	10	13	8	5	2	38

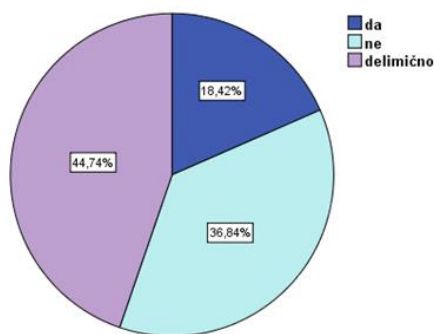
Tabela 5. Broj zaposlenih članova domaćinstva i ukupni kućni budžet

U tabeli 5 prikazan je broj zaposlenih članova domaćinstava i ukupna mesečna primanja svakog domaćinstva. Samo dva domaćinstva prelaze visinu prosečne potrošačke korpe u Republici Srpskoj. Rezultati istraživanja upućuju na siromaštvo u plavljenim područjima. S obzirom na visinu štete na porodičnim kućama, nedovoljnu finansijsku pomoć od države i niska mesečna primanja, sve ukazuje na težak oporavak pogođene populacije usled egzistiranja na granici siromaštva.

“Kada je u pitanju javni sektor, onda treba istaći podatke prema kojima je ukupno 210.000 građana pogođeno delimičnom ili potpunom obustavom javnih usluga, od čega je 50.000 iz najugroženijih grupa kojima nije mogla biti isplaćena naknada od strane Centra za socijalni rad” [3].

MERE ZAŠTITE

Kada je reč o merama zaštite, ispitanici/ce su u vrlo malom procentu informisani o merama zaštite, svega 18.42%, dok je 44.74% delimično informisano, a 36.84% nije uopšte (grafikon 6). Ovaj podatak je zabrinjavajući, jer su na tom lokalitetu stanovnici već pretrpeli velike štete i više poplava, a još uvek znaju vrlo malo o načinu na koji bi mogli da se zaštite. Prema rezultatima istraživanja ispitanici/ce bi se u 94.7% slučajeva evakuisali iz plavljenog područja, a 73.7% bi premestili stvari na sigurnije mesto.



Grafikon 6. Informisanost ispitanika o zaštitnim merama

Na pitanje da li su gradske vlasti preduzele sve potrebne mere zaštite za naredni period, 60.53% ispitanika je odgovorilo negativno. Mali procenat je neobavešten, svega 2.63% dok ostali smatraju da se mere zaštite od strane gradske vlasti preduzete delimično ili malo.

Tokom terenskog istraživanja za potrebe ovog rada (2019), uočeno je da oštećeni nasip na ulazu u naselje Česma još uvek nije saniran.

3. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju da od 38 parcela u uzorku koje se nalaze u blizini reka Vrbas i Vrbanja i smatraju se ugroženim od poplava, ima najviše malih parcela, veličine od 300 do 500 m² - (44,7%), a najviše objekata - (36,8%) udaljeno je od korita reka do 100 m. Samo polovina objekata poseduje građevinsku dozvolu, a od toga 6 je izgrađeno na udaljenosti od vode manjoj od 50 metara. Na toj udaljenosti nalazi se ukupno trećina objekata, što ih čini rizičnom građnjom.

U maju 2014. godine, plavljeno je 71% objekata. Prosek štete u domaćinstvima iznosio je nešto manje od 20.000 KM, a država je refundirala samo 5.000 KM. Analizom mesečnih prihoda, ispitivana populacija spada u siromašnu, a ¾ štete oštećeni su snosili sami. Iako žive u ugroženim područjima, više puta plavljenim, čak 31,6% stanovnika je potpuno neinformisano o zaštitnim merama od poplava, dok je polovina informisana delimično.

Politička i birokratska elita mora biti svesna neophodnosti delovanja u cilju smanjenja rizika od katastrofalnih događaja. Treba poštovati usvojenu legislativu o planovima prevencije, razvijati strategiju i pokrenuti edukaciju kako nadležnih kadrova, tako i stanovništva. Evidentiranje, kategorisanje i prioritarno delovanje prema marginalizovanim društvenim grupama – žene, deca,

siromašni, osobe sa invaliditetom, stari, samohrani roditelji, itd.

Nepostojanje baza podataka i dokumenata u Republici Srpskoj (BiH) o postupanju u svrhu prevencije je problematično i uzrok je nevidljivosti rodni elemenata. Nepostojanje rodno senzitivnog strateškog pristupa rezultira time da se ne uvide različite potrebe žena i muškaraca i ostalih društvenih grupa, a u cilju spašavanja i oporavka. Iako su se žene prve neformalno organizovale da pruže svu podršku bržem izlasku iz krize, nisu bile uključene u proces planiranja programa i javnih politika delovanja ni nakon razornog događaja.

Prikupljanjem i analizom podataka o hazardima podiže se nivo prevencije i pripremljenosti. Strategijsko planiranje reagovanja na hazarde zahteva međunarodnu saradnju, a povezanost između smanjenja uticaja katastrofa i siromaštva zahteva učestvovanje svih interesnih grupa na lokalnom, državnom, regionalnom i međuregionalnom nivou.

Sa stanovišta socijalnog aspekata evidentno je da marginalizovane društvene grupe imaju lošije fizičke i finansijske uslove da predvide, prežive i oporave se od razornih događaja te je intersekcionalni pristup ključan u kategorisanju ranjivosti ljudske zajednice i kreiranja plana oporavka. Napredni rezultati ublažavanja efekata razornih događaja bili bi dosežniji uz uspešnu politiku smanjenja siromaštva. Takva sprega postoji i između rodne (ne)ravnopravnosti i preživljavanja uz oporavak, jer su marginalizovane grupe društva nevidljive u sistemu spašavanja, posebno žene u državama izražene patrijahalne kulture. Poboljšanjem statusa žena u jednom društvu, smanjuje se njegova ranjivost od prirodnih katastrofa. Koliko prirodna razaranja modernog sveta mogu biti antropogena, toliko mogu biti i posledice, jer su determinisane uslovima zajednice koju su zadesile.

4. LITERATURA

[1] Neumayer, E., & Plumper, T. (2007). The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981–2002. *Annals of the Association of American Geographers*, 97(3), 551–566.

[2] Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030: [chrome-extension://gphandlahdpffmccakmbngmbjnjjiahp/https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordren.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordren.pdf)

[3] Živanović, C., Komarčević, M., i Marković, M. (2014). Dimenzije infrastrukturne ranjivosti ilustrirane na primeru katastrofalnih poplava u svibnju 2014. u BiH. *Dani kriznog upravljanja*, 235.

Kratka biografija:



Zorana Joksimović Šabaz rođena je u Vršcu 1983. godine. Na Fakultetu tehničkih nauka zvanje Master inženjerskog menadžmenta stekla je 2008. godine na studijskom programu Upravljanje ljudskim resursima. Kandidatkinja je za odbranu doktorske teze na Univerzitetu u Novom Sadu, /ACIMSI – Rodne studije.

PRIMENA SOFTVERSKIH TEHNOLOGIJA U PRAĆENJU I ANALIZI STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA OSNOVU OTVORENIH PODATAKA**APPLICATION OF SOFTWARE TECHNOLOGIES IN MONITORING AND ANALYSIS OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT ON THE BASIS OF OPEN DATA**

Ivana Rabuzin, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INFORMACIONI INŽENJERING

Kratak sadržaj – U ovome radu istražene su mogućnosti primene otvorenih podataka i softverskih tehnologija u praćenju i analizi stanja životne sredine. Implementiran je prototip softverskog rešenja koje vizualizuje skupove otvorenih podataka Republike Srbije o zagađivačima vazduha, vode i zemljišta, kao i zagađivačima otpadom. Prototip podržava praćenje neverifikovanih satnih podataka o kvalitetu vazduha u realnom vremenu.

Ključne reči: Otvoreni podaci, Jezik R, Vizualizacija, Zagađenje životne sredine, Zaštita životne sredine

Abstract – The paper investigates the possibilities of the application of open data and software technologies in monitoring and analysis of the state of the environment. A prototype of a software solution has been implemented. It visualizes sets of open data of the Republic of Serbia on air, water, and soil pollutants, as well as waste pollutants. The prototype supports real-time monitoring of unverified hourly data on air quality.

Keywords: Open data, R language, Visualization, Environmental pollution, Environmental protection

1. UVOD

Zdrava životna sredina je od izuzetnog značaja za očuvanje razvoja čitavog društva. Odgovornost i informisanost nas samih dovodi do očuvanja i unapređenja životne sredine, a ujedno života ljudi i opstanka biljnog i životinjskog sveta. Koncept otvorenih podataka daje mogućnost obrade podataka iz različitih domena bez posebnih ograničenja od strane autora.

Podaci mogu biti iz prošlosti ili oni koji opisuju stanje u realnom vremenu, pa se u zavisnosti od vremenskog perioda mogu generisati dodatni izveštaji i analize ili pratiti trenutno stanje.

Ovaj rad se bavi istraživanjem mogućnosti primene otvorenih podataka i softverskih tehnologija u monitoringu i analizi stanja životne sredine. Pomoću odgovarajućih skupova otvorenih podataka moglo bi se na nivou grada ili regiona pratiti koji deo je najviše zagađen i kojom zagađujućom materijom. U slučaju da je trend zagađenja konstantan onda bi se u kratkom vremenskom periodu mogle preduzeti odgovarajuće mere zaštite.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladimir Ivančević, docent.

Analizirane su dostupnost i odlike otvorenih podataka o stanju životne sredine, kao i pogodne softverske tehnologije za korišćenje u prikazu, obradi i analizi otvorenih podataka. Za potrebe ilustracije primene softverskih tehnologija odabrani su otvoreni skupovi podataka o zagađivačima vazduha, vode, zemljišta i zagađivačima otpadom u Republici Srbiji. Implementiran je prototip softverskog rešenja za praćenje i analizu stanja životne sredine na osnovu otvorenih podataka i data je ocena implementiranog prototipa.

2. ŽIVOTNA SREDINA

Po Zakonu o zaštiti životne sredine [1], životna sredina jeste skup prirodnih i stvorenih vrednosti čiji kompleksni međusobni odnosi čine okruženje, odnosno prostor i uslove života. Zagađivanje životne sredine je nešto sa čime se susrećemo u svakodnevnom životu i tema kojom se bave razna istraživanja. Unošenjem štetnih materija u životnu sredinu dolazi do zagađenja, kako ljudskom delatnošću tako i nekim prirodnim procesima koji mogu imati štetne posledice po zdravlje ljudi [2]. Zagađujuće materije (polutanti) predstavljaju supstance čije postojanje u životnoj sredini utiče ili može uticati štetno na prirodni sastav, osobine i integritet životne sredine [3].

Zbog svega navedenog, zaštita životne sredine je veoma bitna, jer jedino tako možemo očuvati biološku ravnotežu. Svaki poremećaj stanja životne sredine dovodi do ekoloških poremećaja, ali i do poremećaja socijalnih odnosa, koji su međusobno povezani [2]. U radu će biti razmatrani podaci o zagađivanju vazduha, vode, zemljišta, kao i zagađivanju otpadom.

2.1. Zagađivanje vazduha

Izvori zagađenja vazduha mogu biti prirodni (vulkani, pustinjski pesak, gejziri, gasovi iz močvara, šumski požari) i antropogeni (industrija, saobraćaj, termoelektrane, toplane, poljoprivreda) [3]. Vazduh najčešće zagađuju štetne materije kao što su sitne čestice prašine i čađi, sumpor-dioksid, ugljenmonoksid, izduvni gasovi iz automobila [4].

Za indikator kvaliteta vazduha koristi se broj dana u toku jedne godine s dnevnim koncentracijama zagađujućih materija SO₂, NO₂, PM₁₀ i O₃ većim od propisane granične vrednosti [5]. Počevši od 2011. godine u Novom Sadu je izražen opadajući trend prekoračenja dnevnih vrednosti svih parametara kvaliteta vazduha, a ozon se samo sporadično pojavljuje kao uzročnik lošeg kvaliteta vazduha [5].

2.2. Zagađivanje vode

Pored količine vode koja je čoveku dostupna, veoma je važan i njen kvalitet. Pokazatelji kvaliteta vode mogu biti [6]:

1. fizički – suspendovane materije, mutnoća, boja, ukus, miris, temperatura;
2. hemijski – ukupne rastvorene materije, pH, alkalitet, tvrdoća, rastvoreni gasovi, metali, organska materija, hranljiva materija;
3. biološki – stepen saprobnosti, stepen biološke proizvodnje, mikrobiološki pokazatelji, stepen otrovnosti, indeks razlike.

Putem industrije, poljoprivrede i stanovništva zagađuju se vodene površine, ali i unošenjem u njih različitih produkata raspadanja ostatka flore i faune i erozijom zemljišta pod dejstvom površinskog oticanja [2].

2.3. Zagađivanje zemljišta

Zagađenje zemljišta podrazumeva unošenje zagađujućih materija u ili na zemljište delovanjem čoveka ili prirodnim procesima, što može imati štetne posledice na kvalitet životne sredine i zdravlje ljudi [7]. Prisustvo zagađujućih materija iznad propisanog nivoa najčešće potiče od unošenja pesticida, izluživanja zagađujućih materija iz otpada sa deponija, direktnim odlaganjem otpada na zemljište ili curenja opasnih i štetnih materija iz nadzemnih rezervoara [8]. Čovek nepravilnim odlaganjem otpada stvara i tzv. divlje deponije, koje predstavljaju izvor zaraza i jedan od velikih zagađivača tla.

U 2018. godini je praćen stepen ugroženosti zemljišta Republike Srbije od hemijskih zagađenja u urbanim zonama u 18 jedinica lokalne samouprave i najčešće prekoračenje graničnih vrednosti zabeleženo je za materije Zn, Cu, Ni, Co, Cd, PCB i DDE/DDD/DDT [9].

2.4. Zagađivanje otpadom

Otpad predstavlja proizvod koji više ne zadovoljava nijednu ljudsku potrebu, a čine ga materijali, energija i nusproizvodi koji se odbacuju u životnu sredinu kao krajnje odlagalište, jer nemaju nove vrednosti [3]. Ogromne količine pepela, stakla, hartije, razne vrste ambalaže od plastike i drugih materijala, otpaci iz industrije i termoelektrana, predstavljaju značajne izvore zagađivanja životne sredine [4].

Količina čvrstog otpada se povećava iz godine u godinu, a sve manje je raspoloživog prostora za deponije [2]. Otpad možemo podeliti na [3]:

- onaj koji možemo ponovo iskoristiti u proizvodnji iz koje je nastao ili u drugim proizvodnim procesima, kao sekundarnu sirovinu,
- onaj koji se u neizmenjenom obliku odlaže na deponije i
- onaj otpad koji se mora prerađivati posebnim postupcima da ne bi bio opasan po okolinu prilikom deponovanja.

Na sajtu Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije (sepa.gov.rs) možemo da vidimo izveštaje o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom, plastičnim kesama i proizvodima koji nakon upotrebe postaju posebni tokovi otpada. Prema mestu nastanka otpad možemo podeliti na otpad iz domaćinstva, industrije, poljoprivrede, otpad koji nastaje pri vađenju sirovina iz zemlje i proizvodnji energije [3].

3. OTVORENI PODACI O ŽIVOTNOJ SREDINI

U ovome radu koristimo skupove otvorenih podataka, koji su svima dostupni za korišćenje i mašinski su obrađivi, pa mogu odmah biti u upotrebi kroz različite aplikacije.

Prema jednoj od definicija otvoreni podaci (engl. *open data*) su „koncept javno dostupnih podataka na način da svako lice može slobodno da ih koristi i ponovo objavljuje, bez ograničenja od strane autora ili drugih kontrolnih mehanizama” [10]. Glavne karakteristike otvorenih podataka su [11]:

- dostupnost – podaci su otvoreni u celosti i mogu se preuzimati sa Interneta;
- ponovna upotreba i distribucija – podaci su čitljivi i dostupni u formatima koji dozvoljavaju ponovnu upotrebu, po potrebi i spajanje sa drugim skupovima otvorenih podataka;
- univerzalno učešće – upotreba podataka, ponovna upotreba i distribucija su omogućeni svima, bez obzira na područje rada.

Na portalu otvorenih podataka Republike Srbije (data.gov.rs) postoje skupovi otvorenih podataka iz različitih domena, kao i njihovi primeri upotrebe. U Republici Srbiji zvanične institucije kao što su ministarstva, agencije i Republički zavod za statistiku su otvorile neke od svojih podataka.

Na osnovu analize skupova podataka iz domena zaštite životne sredine koji su dostupni na portalu otvorenih podataka Republike Srbije, za upotrebu su prvo odabrani skupovi podataka o zagađivačima vazduha, vode, zemljišta i zagađivačima otpadom:

- podaci o zagađivačima vazduha za period od 2010. do 2017. godine nalaze se u datoteci *airemissionsperyearview-2010-2017.csv*,
- podaci o zagađivačima vode za vremenski period od 2011. do 2017. godine nalaze se u datoteci *watermissionsperyearview-2011-2017.csv*,
- podaci o zagađivačima zemljišta za vremenski period od 2005. do 2016. godine nalaze se u datoteci *ispitivanjezemljišta2005-2016.csv*,
- podaci o zagađivačima otpadom za vremenski period od 2010. do 2017. godine nalaze se u datoteci *wastegeneratedperyearview-export-2010-2017.csv*.

Sa istog portala odabrani su i neverifikovani satni podaci o kvalitetu vazduha u realnom vremenu:

- podaci o merenim materijama kvaliteta vazduha nalaze se u datoteci *component.csv*,
- podaci o stanicama za merenje kvaliteta vazduha nalaze se u datoteci *station.csv*,
- podaci o satnim merenjima kvaliteta vazduha nalaze se u datoteci *air_data.csv*.

4. PROTOTIP SOFTVERSKOG REŠENJA

Skupovi otvorenih podataka daju mogućnost kako praćenja stanja životne sredine u realnom vremenu, tako i analize podataka u određenim vremenskim periodima iz prošlosti. Što su podaci obimniji, analize podataka mogu biti detaljnije i preciznije. Očuvanje životne sredine i smanjenje uticaja pojedinih zagađivača na nju su aktuelne

teme svakodnevnice. Jedan od motiva za izradu ove aplikacije je upravo praćenje određenih zagađivača.

4.1. Implementacija prototipa

Za implementaciju prototipa softverskog rešenja korišćen je programski jezik *R* (r-project.org) i paket *shiny* (shiny.rstudio.com). *R* je programski jezik za statističku analizu, grafičko predstavljanje podataka i izveštavanje, a paket *shiny* omogućava pravljenje veb aplikacija koje poseduju interaktivni grafički korisnički interfejs.

Grafički korisnički interfejs razvijenog prototipa organizovan je kroz četiri celine:

- monitoring kvaliteta vazduha neverifikovanih satnih podataka,
- tabelarni prikaz podataka,
- vizualizacija podataka,
- liste korišćenih otvorenih skupova podataka.

Na slici 1. prikazan je izgled početnog ekrana razvijenog prototipa softverskog rešenja. Početni ekran je posvećen monitoringu neverifikovanih satnih podataka o kvalitetu vazduha u realnom vremenu. Korisnik može da vrši filtriranje podataka po kolonama u tabeli, sortiranje, pretraživanje sadržaja tabele, selekciju kolona za prikaz i izbor broja redova za prikaz.

Za vremenski interval i odabranu zagađujuću materiju koji su selektovani u odgovarajućim poljima, generisani stubičasti grafikon (engl. *bar plot*) prikazuje pet stanica sa najvećom koncentracijom zagađujuće materije u odabranom vremenskom periodu.

Kroz deo za monitoring korisnik može da prati neverifikovane satne podatke zagađujućih materija u realnom vremenu sa određenog mesta očitavanja i uporedi trenutno stanje, na primer sa merenjima iz skupa podataka za zagađivače vazduha ponuđenih u delu aplikacije za vizualizaciju (ako merenja koncentracija za odgovarajuću zagađujuću materiju i odabrani region postoje).

U okviru ekrana za tabelarni prikaz podataka, moguće je selektovati neki od ponuđenih skupova podataka o

zagađivačima vazduha, vode, zemljišta i zagađivačima otpadom, a po zadatim kriterijumima izvršiti filtriranje i posmatrati koncentracije odabranih zagađujućih materija po željenom vremenskom periodu. Podaci obuhvaćeni tabelarnim prikazom mogu biti sačuvani u formatima CSV, TSV i DOC.

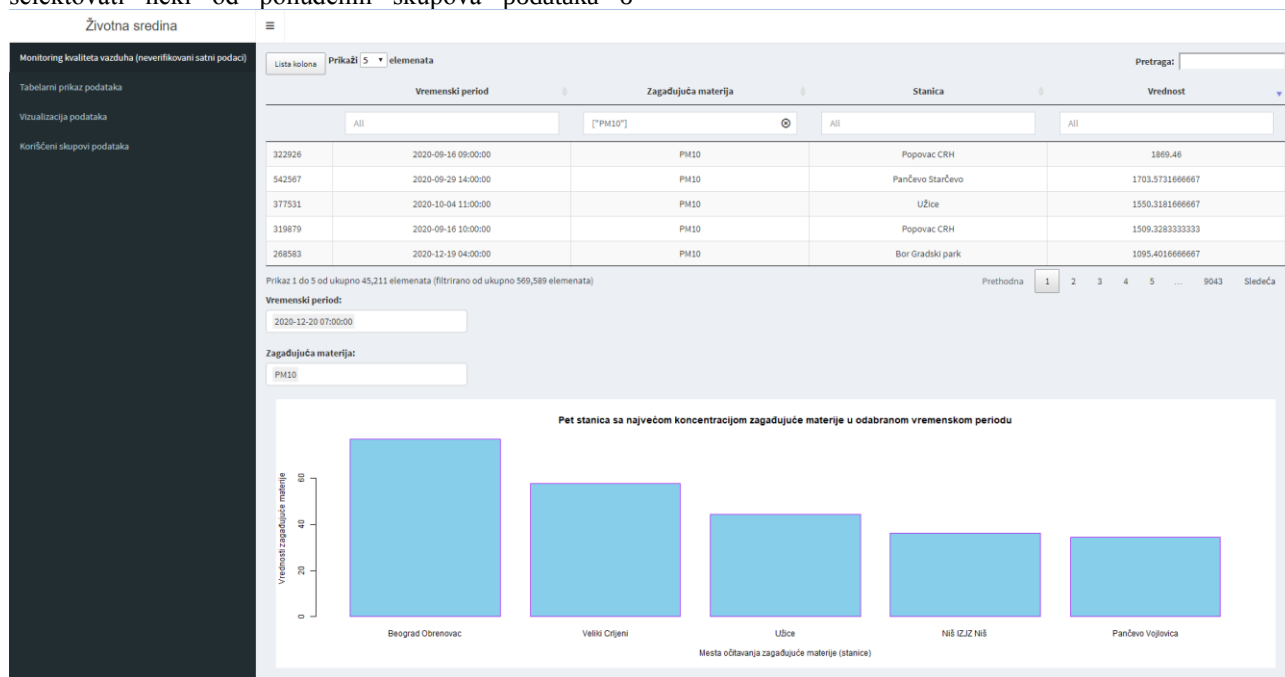
Unutar ekrana za vizualizaciju podataka korisnik za odabrani skup podataka selektovanjem odgovarajućih varijabli, kao i varijable za prikaz, može da vrši filtriranje i dobije odgovarajuću vizualizaciju pomoću kutijastog grafikona (engl. *box plot*) i histograma. Generisane grafikone moguće je preuzeti u formatima PNG ili PDF. Sumarni tekstualni prikaz podataka po svakom od tri moguća filtera odabranih varijabli prikazan je unutar odgovarajuće sekcije.

U nastavku je dat jedan od primera filtriranja skupova podataka po selektovanim varijablama. Ako odaberemo skup podataka za vazduh i izvršimo filtriranje po Beogradskoj oblasti postrojenja za mesta Rakovica, Padinska Skela i Čukarica, primećujemo da imamo atipičnu vrednost (engl. *outlier*) za koncentracije suspendovane čestice PM_{10} iz 2017. godine (Slika 2.).

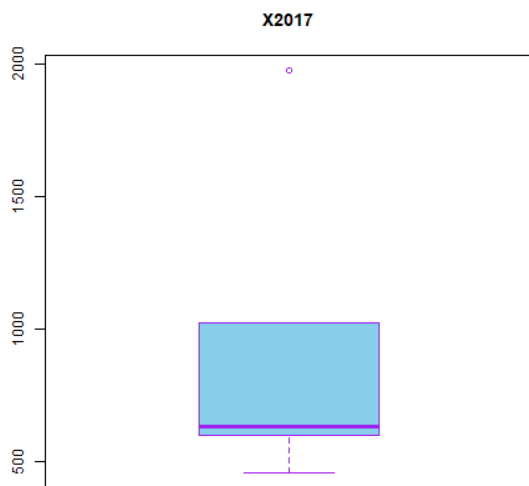
Iz same medijane možemo da zaključimo da raspodela koncentracije zagađujuće materije nije simetrična. Povećana koncentracija suspendovane čestice može biti detektovana preko ekrana za tabelarni prikaz primenom odgovarajućih filtera, a možemo i da utvrdimo koje tačno postrojenje emituje povećanu koncentraciju zagađujuće materije.

4.2. Ocena prototipa

Na zvaničnom portalu državne mreže za automatski monitoring kvaliteta vazduha (amskv.sepa.gov.rs) može da se dobije objedinjeni prikaz preliminarnih, neverifikovanih podataka o kvalitetu vazduha u realnom vremenu za Republiku Srbiju.



Slika 1. Ekran za prikaz kvaliteta vazduha (neverifikovani satni podaci) u razvijenom prototipu softverskog rešenja



Slika 2. Kutijasti grafikoni za koncentraciju suspendovanih čestica PM_{10} u odabranim mestima Rakovica, Padinska Skela i Čukarica za 2017. godinu

Pregled podataka na portalu je dat na dnevnom, nedeljnom i mesečnom nivou. Prototip softverskog rešenja u ovome radu koristi iste podatke za monitoring kao i portal *amskv*. Prednost razvijenog prototipa u odnosu na portal *amskv* je mogućnost da korisnik bira vremenski period merenja zagađujuće materije kako bi mu se generisao vizualni prikaz pet stanica koje imaju najveću koncentraciju odabrane materije.

Preko portala za stanje kvaliteta voda u Republici Srbiji (77.46.150.213:8080/apex/f?p=406:4:::) moguće je dobiti pregled stanja kvaliteta vode vodotoka za odabrani dan, dijagramski prikaz izmerene vrednosti izabranog parametra po stanicama za zadate vremenske filtere, preuzeti podatke u formatu CSV i drugo. Prototip softverskog rešenja se ne bavi kvalitetom voda, već zagađenjem vode i nudi tabelarni prikaz odgovarajućih podataka, mogućnost filtriranja po više selektovanih varijabli i vizualizacije odabranih podataka.

4.3. Budući razvoj prototipa

Prikazi podataka u razvijenom prototipu mogu biti prošireni po uzoru na prikaz zagađivača vazduha sa sajta *aqicn.org*, na primer da se vizualizacija sprovodi na mapi. Prototip softverskog rešenja bi dalje mogao biti unapređen uvođenjem forme za dodatnu obradu istorijskih podataka i generisanje izveštaja. U zadatom vremenskom intervalu mogla bi biti praćena koncentracija zagađujućih materija učitanih skupa podataka na nivou mesta, a odabrani podaci bi mogli biti izvezeni ili korišćeni dalje pri vizualizaciji.

5. ZAKLJUČAK

Implementirani prototip softverskog rešenja podržava pregled i vizualizaciju učitanih podataka o zagađivačima vazduha, vode, zemljišta, kao i zagađivačima otpadom. Podržan je pregled kvaliteta vazduha u realnom vremenu zasnovan na neverifikovanim satnim podacima.

Rešenje može koristiti osobama na koje zbog određenih zdravstvenih problema zagađenje vazduha utiče posebno nepovoljno. Takve osobe mogu pratiti koncentracije zagađivača u realnom vremenu i zahvaljujući tome smanjiti izloženost štetnim materijama.

Donosioci odluka iz nadležnih državnih institucija mogu na osnovu analiza istorijskih podataka planirati strategije i kampanje sa ciljem zaštite životne sredine. Naučnici bi mogli koristiti podatke o prisustvu zagađivača u životnoj sredini i na osnovu njih izvoditi hipoteze o štetnim uticajima zagađujućih materija na zdravlje ljudi.

Razmatrani skupovi otvorenih podataka o zagađenju imaju izvesna ograničenja. U pojedinim skupovima podataka nisu dostupna očitavanja sa svih mernih stanica i za sve zagađivače, stoga nije ni moguće uvek napraviti sveobuhvatne analize.

Poželjno je da podaci budu što obimniji i raznovrsniji, a njihovo ažuriranje, ako je to moguće, u realnom vremenu i što češće. Bez obzira na prethodna ograničenja, upotreba trenutno dostupnih skupova otvorenih podataka može doprineti zaštiti životne sredine.

6. LITERATURA

- [1] Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 95/2018)
- [2] O. Novitović, D. Randić, A. Novitović, "Zaštita životne sredine", 2009.
- [3] Lj. Blagojević, "Životna sredina i zdravlje", Univerzitet u Nišu, 2012.
- [4] Enciklopedija "Izvori i uzroci zagađenja životne sredine" tehnologijahrane.com
- [5] Ministarstvo zaštite životne sredine, "Vazduh i klimatske promene" indicator.sepa.gov.rs
- [6] <http://polj.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2014/04/Opsta-UV-Hemija-vode.pdf> (pristupljeno u oktobru 2020.)
- [7] Zakon o zaštiti zemljišta ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 112/2015) pravno-informacioni-sistem.rs
- [8] N. Stojić, S. Štrbac, D. Prokić, "Soil Pollution and Remediation" Handbook of Environmental Materials Management, Springer, Cham, 2018, 1-34.
- [9] <http://www.sepa.gov.rs/download/Izvestaj2018.pdf> (pristupljeno u novembru 2020.)
- [10] arhiva.ite.gov.rs/latinica/otvoreni-podaci-160801.php (pristupljeno u septembru 2020.)
- [11] <http://arhiva.ite.gov.rs/latinica/otvoreni-podaci-160808.php> (pristupljeno u septembru 2020.)

Kratka biografija:



Ivana Rabuzin rođena je 04.12.1989. godine u Bihaću, BiH. U oktobru 2014. godine odbranila je master rad na Prirodno-matematičkom fakultetu pod nazivom „Lukasov model ekonomskog rasta i varijaciona formulacija”. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka na studijskom programu Informacioni inženjering upisala je oktobra 2017.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2020. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Đorđe Lađinović	Milan Mirković	Slobodan Krnjetin
Aleksandar Erdeljan	Đorđe Obradović	Milan Rapajić	Slobodan Morača
Aleksandar Kovačević	Đorđe Vukelić	Milan Segedinac	Sonja Ristić
Aleksandar	Đula Fabian	Milan Simeunović	Srđan Kolaković
Kupusinac	Đura Oros	Milan Trifković	Srđan Popov
Aleksandar Ristić	Đurđica Stojanović	Milan Trivunić	Srđan Vukmirović
Bato Kamberović	Filip Kulić	Milan Vidaković	Staniša Dautović
Biljana Njegovan	Goran Sladić	Milena Krklješ	Stevan Gostojić
Bogdan Kuzmanović	Goran Švenda	Milica Kostreš	Stevan Milisavljević
Bojan Batinić	Gordana	Milica Miličić	Stevan Stankovski
Bojan Lalić	Milosavljević	Mijodrag Milošević	Strahil Gušavac
Bojan Tepavčević	Gordana Ostojić	Milovan Lazarević	Svetlana Bačkalić
Bojana Beronja	Igor Budak	Miodrag Hadžistević	Svetlana Nikoličić
Branislav Atlagić	Igor Dejanović	Miodrag Zuković	Tanja Kočetov
Branislav Nerandžić	Igor Karlović	Mirjana Damnjanović	Tatjana Lončar -
Branka Nakomčić	Igor Peško	Mirjana Malešev	Turukalo
Branko Milosavljević	Ivan Beker	Miroslava Radeka	Uroš Nedeljković
Branko Škorić	Igor Maraš	Mirko Borisov	Valentina Basarić
Damir Đaković	Ivan Mezei	Miro Govedarica	Velimir Čongradec
Danijela Ćirić	Ivan Todorović	Miroslav Hajduković	Veran Vasić
Danijela Gračanin	Ivana Katić	Miroslav Kljajić	Veselin Perović
Danijela Lalić	Ivana Kovačić	Miroslav Popović	Višnja Žugić
Darko Čapko	Ivana Maraš	Miroslav Zarić	Vladimir Katić
Darko Marčetić	Ivana Miškeljin	Mitar Jocanović	Vladimir Mučenski
Darko Reba	Jasmina Dražić	Mitar Đogo	Vladimir Strezoski
Dejan Ecet	Jelena Atanacković	Mladen Kovačević	Vlado Delić
Dejan Jerkan	Jeličić	Mladen Tomić	Vlastimir Radonjanin
Dejan Ubavin	Jelena Borocki	Mladen Radišić	Vojin Ilić
Dejana Nedučin	Jelena Demko Rihter	Nebojša Brkljač	Vuk Bogdanović
Dragan Ivanović	Jelena Radonić	Neda Milić Keresteš	Zdravko Tešić
Dragan Jovanović	Jelena Slivka	Nemanja	Zoran Anišić
Dragan Ivetić	Jelena Spajić	Stanisavljević	Zoran Brujić
Dragan Jovanović	Jovan Petrović	Nemanja Sremčev	Zoran Čepić
Dragan Kukolj	Jovanka Pantović	Nikola Đurić	Zoran Jeličić
Dragan Mrkšić	Laslo Nađ	Nikola Jorgovanović	Zoran Mitrović
Dragan Pejić	Lazar Kovačević	Nikola Radaković	Zoran Papić
Dragan Šešlija	Leposava Grubić	Ninoslav Zuber	Željen Trpovski
Dragana Bajić	Nešić	Ognjen Lužanin	Željko Jakšić
Dragana	Livija Cvetičanin	Pavel Kovač	
Konstantinović	Ljiljana Vukajlov	Peđa Atanasković	
Dragana Šarac	Ljiljana Cvetković	Petar Malešev	
Dragana Štrbac	Ljubica Duđak	Platon Sovilj	
Dragoljub Šević	Maja Turk Sekulić	Predrag Šidžanin	
Dubravka Bojanić	Marinko Maslarić	Radivoje Dinulović	
Dušan Dobromirov	Marko Marković	Radomir Kojić	
Dušan Gvozdenac	Marko Todorov	Radovan Štulić	
Dušan Kovačević	Marko Vekić	Relja Strezoski	
Dušan Uzelac	Maša Bukurov	Slavica Mitrović	
Duško Bekut	Matija Stipić	Slavko Đurić	
Đorđe Ćosić	Milan Čeliković	Slobodan Dudić	

