



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА



ЗБОРНИК РАДОВА ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Едиција: Техничке науке - зборници

Година: XXXIX

Број: 5/2024

Нови Сад

Едиција: „Техничке науке – Зборници“

Година: XXXIX

Свеска: 5

Издавач: Факултет техничких наука Нови Сад

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

Уредништво:

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

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

Редакција:

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

Проф. др Драгољуб Новаковић
Проф. др Иван Пинђер
Бисерка Милетић

Језичка редакција:

Бисерка Милетић, лектор
Софија Рацков, коректор
Мр Марина Катић, преводилац

Савет за библиотечку и издавачку делатност ФТН,
проф. др Стеван Станковски, председник.

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

CIP-Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

378.9(497.113)(082)
62

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

Месечно

ISSN 0350-428X

COBISS.SR-ID 58627591

ПРЕДГОВОР

Поштовани читаоци,

Пред вама је пета 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 27.09.2023. до 27.10.2023. год., а који се промовишу 22.03.2024. 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 четири свеске.

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

- инжењерског менаџмента,
- биомедицинског инжењерства и
- анимација у инжењерству.

У свесци са редним бројем 2. објављени су радови из области:

- машинства,
- грађевинарства,
- саобраћаја,
- графичког инжењерства и дизајна и
- инжењерства заштите на раду и заштите животне средине.

У свесци са редним бројем 3. објављени су радови из области:

- електротехнике и рачунарства и
- инжењерства информационих система.

У свесци са редним бројем 4. објављени су радови из области:

- архитектуре,
- мехатронике,
- математике у техници,
- геодезије и геоматике и
- планирања и управљања регионалним развојем.

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. Aleksandra Bojković, Slobodan Morača, UTICAJ HIBRIDNOG NAČINA RADA NA PRODUKTIVNOST RAZVOJNIH TIMOVA NA PRIMERU KOMPANIJE „CODETIQ“	555-558
2. Lana Buljić, KLJUČNI INDIKATORI PERFORMANSI U SEKTORU NABAVKE	559-562
3. Marko Bosanac, STRATEGIJA DIGITALNE TRANSFORMACIJE NA PRIMERU KOMPANIJE “MONTOP HRS”	563-565
4. Dragan Dakić, RAZVOJ KONCEPTUALNOG DIZAJNA ERP MODULA ZA FINANSIJE I RAČUNOVODSTVO	566-569
5. Emilija Stankijević, Željko Santoši, PRIMENA REVERZIBILNOG INŽENJERSKOG DIZAJNA KOD IZRADE REPLIKA EKSPONATA IZ “MUZEJA AFRIČKE UMETNOSTI”	570-573
6. Nikola Petrović, Nenad Medić, UPOREDNA ANALIZA IZBORA LOKACIJE PRIMENOM METODA ZA VIŠEATRIBUTIVNO ODLUČIVANJE.....	574-577
7. Marija Ninkov, PRIMENA ROBOTA U POVIŠENJU EFEKTIVNOSTI I EFIKASNOSTI PROCESA NABAVKE.....	578-581
8. Vesna Ilić, UPRAVLJANJE NEUSAGLAŠENIM PROIZVODIMA I REKLAMACIJAMA U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI SA STRANE “TIER 1” DOBAVLJAČA	582-585
9. Kristina Fodor Stošović, HR KAO BIZNIS PARTNER U POSLOVANJU	586-589

	STRANA
10. Milica Božidar, UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA NA OSNOVU MODELA ZASNOVANOG NA PROCENI RIZIKA U ORGANIZACIJI „SUNOKO”	590-593
11. Milica Borocki, INOVATIVAN PRISTUP FINANSIRANJU I RAZVOJU STARTAPA U USLOVIMA PERMAKRIZE...	594-597
12. Kristina Rakoš, PRIMENA SCRUM PRILAZA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA DIZAJNA ENTERIJERA	598-601
13. Kristina Stjepanović, ULOGA SCRUM MASTERA U USPEŠNOM UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	602-605
14. Aleksandra Milošević, PRIMENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA	606-609
15. Gorana Stojanović, PREDNOSTI I NEDOSTACI ELEKTRONSKE TRGOVINE I KUPOVINE PUTEM INTERNETA U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI	610-613
16. Kristina Rnjak, ANALIZA ORGANIZACIONE KULTURE KAO FAKTORA INOVATIVNOSTI U SAVREMENIM PREDUZEĆIMA.....	614-617
17. Nikolina Gavranović, DIGITALNE INOVACIJE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI	618-621
18. Ivana Zečević, ISPITIVANJE SINDROMA SAGOREVANJA KOD PROJEKTNIH TIMOVA ZAPOSLENIH U SOFTVERSKOJ INDUSTRIJI U REPUBLICI SRBIJI	622-625
19. Jelena Šorak, MARKETING DOGAĐAJA U FUNKCIJI KOPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI	626-629
20. Tijana Ivanković, ULOGA I ZNAČAJ MEDIJSKIH PROJEKATA U KRIZNIM SITUACIJAMA	630-633
21. Teodora Ilić, UTICAJ KRIZNIH SITUACIJA NA FUNKCIONISANJE LANACA SNABDEVANJA	634-637
22. Vanja Čalić, ZADOVOLJSTVO KORISNIKA USLUGAMA LOGISTIČKIH PROVAJDERA U SRBIJI.....	638-641
23. Ana Stamenić, UNAPREĐENJE SISTEMA SKLADIŠTENJA HRANE U VOJNIM ORGANIZACIJAMA	642-645
24. Miloš Barić, ANALIZA TRENDOVA ONLAJN OGLAŠAVANJA U INDUSTRIJI KLAĐENJA.....	646-649
25. Vesna Lazić, STRATEGIJA KOMUNIKACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA U FUNKCIJI BRENDIRANJA ZDRAVSTVENE USTANOVE	650-653
26. Anastasia Lapčić, POZICIONIRANJE BRENDA IQOS KROZ MARKETING DOGAĐAJA I BRENDIRANJE LOKACIJA	654-657

Radovi iz oblasti: Biomedicinsko inženjerstvo

1. Vuk Milosavljević, KLASIFIKACIJA NEURODEGENERATIVNIH BOLESTI NA OSNOVU ANALIZE HODA	658-661
2. Nemanja Peruničić, RAZVOJ MERO-INFORMACIONOG EEG SISTEMA ZA ISTRAŽIVANJE UTICAJA KOGNITIVNIH STANJA NA PROSTORNO RAZMIŠLJANJE I LOGIČKO REZONOVANJE	662-665
3. Ivana Milaković, PRIMENA POENKARE PLOT METODE U ANALIZI SRČANOG RITMA SPONTANO HIPERTENZIVNIH PACOVA TOKOM GESTACIJE	666-669

Radovi iz oblasti: Animacija u inženjerstvu

1. Veljko Milanović, REALISTIČNOST SVETA IGRE I NJEGOV UTICAJ NA GEJMPLEJ	670-673
2. Milica Šimunović, GENERISANJE SJERPINSKI FRAKTALA UZ POMOĆ PAJTON PROGRAMSKOG JEZIKA	674-677
3. Ivana Rijavec, KREIRANJE AUTOMATIZOVANOG ALATA ZA PROCEDURALNO GENERISANJE STILIZOVANIH MODELA BILJAKA	678-681
4. Marta Dimitrijević, ITERATIVNO GENERISANJE FRAKTALA NA PRIMERU TROUGLA SIERPINSKOG I SIERPINSKI TETRAEDRA	682-685

**UTICAJ HIBRIDNOG NAČINA RADA NA PRODUKTIVNOST RAZVOJNIH TIMOVA
NA PRIMERU KOMPANIJE „CODETIQ“****THE IMPACT OF HYBRID WAY OF WORKING ON THE PRODUCTIVITY OF
DEVELOPMENT TEAMS AT COMPANY "CODETIQ"**

Aleksandra Bojković, Slobodan Morača, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – PROJEKTNi MENADŽMENT

Kratak sadržaj: Rad se zasniva na teorijskom i istraživačkom delu, gde teorijski deo daje uvid u produktivnost posmatranu kroz „SPACE“ okvir prilikom primene hibridnog načina rada razvojnih timova izabrane kompanije, te uvodi i objašnjava hibridni način rada, rad na daljinu, agilno upravljanje razvojnih timova u takvim okruženjima i predstavlja glavne benefite i poteškoće. Istraživački deo je baziran na prikupljenim informacijama anketiranjem zaposlenih u izabranoj kompaniji, sa ciljem da se utvrdi uticaj hibridnog načina rada na produktivnost posmatranu kroz više prizmi.

Ključne reči: Hibridni način rada, produktivnost, razvojni timovi

Abstract: The paper is based on theoretical and research work. The theoretical part gives an insight into the productivity observed through the "SPACE" framework during application of Hybrid way of working and introduces and explains the Hybrid way of working, remote work, agile management of development teams in such environments and presents the main benefits and difficulties. The research part is based on the information collected by surveying the employees of the "Codetiq" company, with the aim of determining the impact of the Hybrid way of working on productivity viewed through several prisms.

Keywords: Hybrid work, productivity, development teams

1. UVOD

U prethodnim godinama, hibridni način rada je bio nametnut od strane rukovodstva, te se tek sada može posmatrati kao nova poslovno-kulturna norma, u organizacijama, koja nosi sa sobom značajnu fleksibilnosti i drugi niz benefit u pogledu mogućnosti zadovoljenja promenljivih potreba krajnjeg korisnika.

Činjenica je da se promene uveliko dešavaju i da je potrebno definisati adekvatan odgovor u poslovnom i projektnom smislu. Hibridan način rada, koji integriše agilne i konvencionalne prilaze sa sobom nosi velike prednosti, ali i izazove sa kojima se susreću svi učesnici u mrežama vrednosti tokom realizacije jednog ili više projekata. Zbog toga što hibridni prilaz predstavlja,

NAPOMENA:

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

relativno, novi vid poslovanja, ne postoje još uvek jasno definisani standardi za uspostavljanje, praćenje, kontrolu, upravljanje..., vođenje projekata ili upravljanje kompanijom podrazumeva improvizaciju i kreativnost...

**2. METODOLOGIJE UPRAVLJANJA RAZVOJEM
SOFTVERA**

Specifičnosti u zahtevima koje se javljaju tokom realizacije projekata razvoja softvera, primena modernih tehnologija i, uopšteno, promena načina života i rada, u svim oblastima, generišu povećanu potrebu za timskim radom, povećanje efektivnosti rada, grupisanje i jaču integraciju određenih procesa i pravljenje šablona koji će olakšati sam razvoj sistema.

Tradicionalne metodologije se baziraju na fazama koje se izvršavaju jedna nakon druge, za razliku od Agilnog pristupa koji definiše postupak ponavljanja, gde se projektovanje, izgradnja i raspoređivanje određenih delova mogu realizovati paralelno. Upravo to povećanje broja aktivnosti koje se realizuju paralelno omogućavaju skraćivanje realizacije projektnih faza i omogućava povećanu fleksibilnost. Agilno i hibridno upravljanje projektima je iterativni pristup planiranju i vođenju projektnih procesa. Ovakvo upravljanje projektima je zasnovano na principu da isporučuje proizvod iterativno i postepeno tokom celog životnog ciklusa projekta. Osovno uspešnost vođenja projekta je poverenje, fleksibilnost, kooperativnost i osnaživanje. Sam engleski pojam „Agile“ se u našem jeziku najrelevantnije prevodi kao povećanje nivoa spremnosti za realizaciju aktivnosti ili na promene. Suštinski Hibridni način vođenja projekata predstavlja balans između stabilnosti i fleksibilnosti.

Agilno upravljanje projektima je karakteristično za projekte u kojima glavna ograničenja nisu dobro definisana. Iako se Agilno upravljanje projektima raširilo i u druge sfere i obuhvatilo projekte iz različitih industrija, ono je prvobitno zamišljeno i nastalo u IT industriji, kao idealno rešenje za upravljanje projektima razvoja softvera. Agilni razvojni timovi moraju biti prilagodljivi, jer napreduju i funkcionišu u dinamičnom okruženju koje se brzo menja i brzo razvija. Ovakvi timovi moraju imati kulturu saradnje, otvorenu komunikaciju i timski duh... Agilne metodologija i hibridni prilazi upravljanju, promovišu i podstiče interakciju članova tima, ali i svih zainteresovanih strana. Ovakvi timovi su posebno orijentisani ka kupcu, jer daju prioritet zadovoljenju zahteva kupca. To se postiže kroz isporuku vrednost u kratkim iteracijama. Timovi neguju iterativni prilaz

razvoju i kontinuirano poboljšanje, pa mogu pružiti brz i efikasan odgovor na promenljivost zahteva i promenljivost okruženja u kome će se primenjivati rezultati projekta.

3. RAD NA DALJINU

Rad na daljinu podrazumeva obavljanje poslovnih i projektnih dužnosti van kompanijskog kancelarijskog prostora. Rad se može obavljati kako od kuće, tako i iz bilo kojeg prostora koji je pogodan za pvezivanje putem interneta. To može biti kafić, plaža, planina ili bilo koji prostor koji zaposleni izabere. Neki od benefita rada na daljinu su: ušteda vremena, novca i energije, balans između privatnog i poslovnog, fleksibilnost, mir, udobno okruženje.

Neke poteškoće tokom primene ovog načina rada su: otežano upravljanje projektom, otežana saradnja, praćenje zadataka i produktivnosti, ometanja, rad iz različitih vremenskih zona. Sa razvojem tehnologije, proces povezivanja i kooperativnosti sa timovima koji rade sa daljine postaje sve lakši, jer informacije i resursi su postali dostupni svima iz svakog kutka zemaljskog. Upravljanje timovima koji rade sa daljine postaje nova normalnost jer organizacije sve češće prihvataju da zapošljavaju talente iz različitih zemalja.

4. HIBRIDNI NAČIN RADA

Hibridni model rada kombinuje rad iz kancelarije i rad na daljinu, kako bi se ponudila fleksibilnost i podrška zaposlenima. Neki od benefita rada na daljinu su: smanjeni troškov putovanja, troškova rada, olakšana saradnja učesnika na različitim lokacijama, efikasnija radna mesta, određivanje prioriteta...

Neke poteškoće tokom primene hibridnog načina rada su: teža saradnja sa zaposlenima koji rade na daljinu, nepogodnost za sve industrijske grane, izolacija zaposlenog, smanjeno iskustvo klijenata.

Upravljanje hibridnim timovima u osnovi znači stvaranje i održavanje ravnoteže između članova tima koji rade u kancelariji organizacije i članova koji se nalaze na udaljenim lokacijama, a često i na drugim kontinentima. Jedan od osnovnih izazova koje ovde imamo je stvaranje kvalitetnog okruženja za vitalan timski rad.

Da bi hibridni timovi mogli nesmetano da funkcionišu potrebno je obezbediti odgovarajuće tehnologije, transparentnu komunikaciju, jasno definisane odgovornosti i omogućiti stalni sistem podrške.

Međutim, postoje i određeni rizici za kompanije koji uključuju slabljenje korporativne kulture, smanjenje kolaboracije i komunikacije, dok neki tehnički aspekti (npr. loš internet) mogu negativno uticati na rad. Suština je sledeća: hibridni model rada je sadašnjost i budućnost. Zaključak koji proizilazi iz ovog istraživanja jeste da će kompanije morati da pronađu ravnotežu između poslovnih potreba i želja zaposlenih. D

a bi obezbedile uspešnu tranziciju ka hibridnom modelu, kompanije će morati da uspostave jasne kanale komuniciranja, ulože sredstva u odgovarajuće tehnološke alate i resurse. Moraju biti specijalizovane za razvoj operativnih modela koji omogućavaju organizaciji da u potpunosti iskoriste potencijal hibridnog načina rada.

Holistički pristup mora da se uspostavi i da se uzmu u obzir sve ključne gradivne komponente operativnog modela, od razvoja agilne organizacione strukture, do definisanja optimalne IT infrastrukture koja omogućava zaposlenima da neometano pređu na hibridni model. Prema iskustvu kompanije gde radimo, ne samo da su uspeli da smanje operativne troškove, već su, što je još važnije, poboljšali produktivnost i zadovoljstvo zaposlenih.

5. PRODUKTIVNOST

Produktivnost je mera sposobnosti pojedinca, tima ili organizacije da efikasno rade u određenom vremenu kako bi postigli maksimalan učinak. Produktivnost se izražava količinom proizvedenih materijalnih ili nematerijalnih dobara u jedinici vremena. Agilni i hibridni prilazi upravljanju projektima utiču pozitivno na produktivnost timova. Jedan od ključnih razloga je upravljanje vremenom i određivanje prioriteta zadataka i aktivnosti koji se realizuju u kraćem vremenskom period – od jedne do – četiri nedelje, koliko traje jedan spring. U tom vremenskom interval, po pravilu, se zamrzava specifikacija samo dela projekta, što je mnogo realnije od zamrzavanje specifikacije celog projekta koji se realizuju značajno duže od mesec dana.

Prema istraživanjima, agilni timovi su za 25% produktivniji i 50% brže generišu vrednosti za tržište od konvencionalnih timova (Dessler, 2017). U istraživanju koje je sproveo PwC, hibridni model rada je doveo do povećanja produktivnosti na mnogim radnim mestima, pri čemu se 57% kompanija izjasnilo da su njihove organizacije premašile svoje ciljeve u poslednjih 12 meseci zahvaljujući hibridnom načinu rada i samo 4% kompanija se izjasnilo da im se produktivnost smanjila (Pwc, 2021). Istraživanje koje je sproveo Owl Labs je otkrilo da je 22% veća verovatnoća da će se zaposleni koji rade na daljinu osećati produktivnije na svom poslu nego zaposleni koji rade iz kancelarijskog prostora kompanije. Međutim, ovi zaposleni su radili dodatnih 1,4 dana mesečno u poređenju sa radnicima iz kancelarije, te time povećali svoj rizik od pregorevanja (Labs, 2021).

6. ISTRAŽIVANJE

Istraživanje je realizovano u kompaniji „Codetiq“, čije je sedište u Beogradu. Codetiq je IT kompanija koja je specijalizovana za uspostavljanje timova za razvoj softvera i broji od 11 do 50 zaposlenih. Codetiq je odgovarajuća kompanija za istraživanje jer razvojni timovi koriste agilnu metodologiju i postoji uspostavljen hibridni način rada u praksi. Sve navedeno omogućilo je da se studija realizuje u realnom okruženju i da se dobiju pouzdani i objektivni rezultati.

U istraživanju, učestvovala su četiri tima, čiji se projekti međusobno ne preklapaju. U ta četiri tima, 22 zaposlena, od kojih većinski softverski inženjeri. Svi koji su učestvovali u anketiranju primenjuju hibridni način rada i učestvuju u projektima razvoja softvera. Hibridna polisa u ovoj kompaniji je – jedan dan obavezno dolaženje u kancelariju, a četiri dana od kuće (sa slobodom izbora zaposlenog da li će dolaziti i više od jednog dana). Metod koji je korišćen za istraživanje je upitnik, a učesnici su anketirani u aprilu 2023. godine.

Ispitanici su imali dve nedelje na raspolaganju da pošalju odgovor. U daljem tekstu biće prezentovane hipoteze i dobijeni rezultati vezani za različite dimenzije produktivnosti.

Hipoteza broj 1: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na zadovoljstvo zaposlenih

Na osnovu rezultata ankete možemo zaključiti da hibridni način rada utiče na visok nivo zadovoljstva ispitanika tokom realizacije projekata. Najveći broj ispitanika je odgovorilo da je izuzetno zadovoljno svojim poslom - 14 ispitanika odnosno 63,63% od ukupnog broja ispitanika. Takođe su naznačili da hibridni način rada sve vreme ima pozitivan uticaj na njihovo zadovoljstvo tokom realizacije projekata. Na osnovu navedenog može se zaključiti da primenom hibridnog modela rada možemo očekivati veće zadovoljstvo članova tima, ali interesantno je da to ne mora da utiče na bolje rezultate projekta – što se vidi u nastavku.

Hipoteza broj 2: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na postignute performanse

Iz dobijenih odgovora na pitanja koja se tiču samog učinka na uspešno izvršavanje zahteva do krajnjih ugovorenih rokova, može da se zaključi da za razliku od uticaja na zadovoljstvo poslom, kod uticaja hibridnog načina rada na sam učinak za izvršenje zahteva ne postoji dominantni uticaj. Ispitanici koji su odgovorili da uopšte ne utiče, ponekad utiče i niti utiče niti ne utiče su u većini (12 ispitanika), dok se njih 10 izjasnilo da utiče i sve vreme utiče.

Hipoteza broj 3: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na komunikaciju i kooperativnost

Iz dobijenih odgovora, može se zaključiti da hibridni način rada za ima pozitivan uticaja na nivo i kvalitet komunikacije i kooperativnost tokom sastanaka. Većina ispitanika se izjasnila da je komunikacija dobra i veoma dobra i da hibridni način rada utiče na to.

Hipoteza broj 4: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na opšte zadovoljstvo zaposlenih

Iz dobijenih odgovora, može se zaključiti da hibridni način rada najviše utiče na opšte zadovoljstvo za ispitanike koji rade 4 dana od kuće. Većina ispitanika, njih 14 (63,6%) se izjasnilo da im je opšte zadovoljstvo *veoma dobro* i da hibridni način rada sve vreme utiče na to.

Hipoteza broj 5: Posedovanje ličnog prostora za rad kod kuće utiče pozitivno na zadovoljstvo poslom

Iz dobijenih odgovora, donosi se zaključak da posedovanje odnosno neposedovanje ličnog prostora u kojem ispitanik može neometano da radi, utiče na njihov doživljaj opšteg zadovoljstva poslom. Takođe, oni koji poseduju lični prostor za neometan rad, većinski su se izjasnili da ta činjenica utiče i sve vreme utiče na njihovo zadovoljstvo poslom. Samo 2 ispitanika koji poseduju

lični prostor su se izjasnili da to uopšte ne utiče i ponekad utiče.

Hipoteza broj 6: Veći broj dana provedenih u radu kod kuće utiče negativno na iscrpljenost i stres

Iz dobijenih odgovora, medijana ukazuje na one ispitanike koji rade 4 dana od kuće i izjasnili su se da hibridni način rada uopšte ne utiče ili ponekad utiče na njihovu iscrpljenost i stres na radnom mestu, dok oni koji rade 3 dana od kuće izjasnili su se da hibridni način rada ponekad utiče i utiče na njihovu iscrpljenost i stres. Zaključuje se da ne postoje ispitanici koji se sve vreme osećaju iscrpljeno, najveći broj ispitanika, čak 11 (50%) njih se izjasnilo da se retko osećaju iscrpljeno i pod stresom na radnom mestu, dok 5 (22,72%) ispitanika se izjasnilo da se ponekad ili nikada ne osećaju iscrpljeno i pod stresom na radnom mestu.

Hipoteza broj 7: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na planiranje i koordinaciju zahteva

Rezultati pokazuju da najveći broj ispitanika, 12 njih, (54,5%) smatra da je koordinacija i planiranje zadataka dobra, dok nešto manji broj, njih 9 (40,9%) da je veoma dobro. Samo 1 ispitanik (4,54%) izjasnio se da je koordinacija i planiranje zahteva niti dobra niti loša. Medijana broja ispitanika prema njihovom odgovoru ukazuje da hibridni način rada utiče na koordinaciju i planiranje zahteva.

Hipoteza broj 8: Veći broj radnih dana od kuće utiče pozitivno na stav po pitanju nastavka rada hibridnim modelom rada

Iz dobijenih rezultata, može se zaključiti da ispitanici koji rade 4 dana od kuće, odnosno samo jednom nedeljno dolaze u kancelariju, bi nastavili i/ili bi izuzetno voleli da nastave sa ovakvim načinom rada, čak 16 ispitanika (72,72%). Među grupacijom koja dolazi više od jednom u kancelariju, odnosno oni koji rade 3 dana od kuće, stav po pitanju nastavka primene hibridnog načina rada varira od toga da ne bi nastavili, niti bi nastavili niti ne bi, nastavili bi i izuzetno bi voleli da nastave. Nema zabeleženih odgovora da neko od ispitanika uopšte ne bi voleo da nastavi sa primenom hibridnog načina rada u budućnosti.

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Globalna pandemija je promenila prirodu nekim poslovima, te mnogi kancelarijski poslovi i nakon završetka pandemije se nikada nisu vratili u predašnji način poslovanja. Naravno, nije moguće svuda primeniti isti način rada, te neki kritičari hibridnog načina rada tvrde da će ponovno vraćanje u kancelarije zapravo povećati produktivnost zaposlenih. Hibridni način rada je rad u kojem zaposleni rade zajedno, i sa udaljenih lokacija i iz istog kancelarijskog prostora, to je radni model koji pomaže zaposlenima da optimizuju ravnotežu između poslovnog i privatnog života. Produktivnost u hibridnom načinu rada predstavlja meru efikasnosti i učinka hibridnih razvojnih timova. Ono kako se posmatra produktivnost jeste kroz opšte dobro članova i njihovu

otvorenost i kapacitet za inovacije i međusobnu saradnju. Kao i kod rada iz kancelarije ili udaljenog načina rada, tako i za hibridni način rada važi da se uspešnost tih načina rada meri kroz produktivnost koju pružaju timovi koji rade na te načine. Sa razvojem tehnologije, transformišu se i industrije, te je sada informaciona i komunikaciona tehnologija toliko napredovala da zaposleni mogu da obavljaju svoje zadatke sa skoro bilo koje lokacije, pritom ne menjajući svoju radnu dinamiku. Istraživanje McGregor Boyall-a, od početka 2023. godine je otkrilo da je za procenat od 83% profesionalaca iz oblasti tehnologija i podataka u finansijskom sektoru, malo verovatno ili gotovo nemoguće da prihvate ponudu od kompanija koje žele da ih angažuju četiri ili pet dana u kancelariji. Čak i oni koji nude 3 dana su u nepovoljnom položaju kada je u pitanju privlačenje eksperata, te je skoro 20% ispitanika reklo da je manje verovatno da će prihvatiti ponudu rada 3 dana iz kancelarije - 2 dana sa daljine, dok 25% je reklo da bi verovatno prihvatilo ako je ponuda obrnuta, odnosno 2 dana iz kancelarije – 3 dana sa daljine (Geist, 2023).

Predikcija za budućnost je da će hibridno tržište rada tek procvetati, jer se pojavljuju istraživanja koja prikazuju neželjene efekte stopostotnog rada od kuće, te će hibridni način rada doći kao balans između neravnoteže rada od kuće i rada iz kancelarije.

8. LITERATURA

- [1] Andrew. (2023, May 23). Agile Software Development Team Structure: The 2023 Outlook. Retrieved from Relevant: <https://relevant.software/blog/what-agile-software-development-team-structure-looks-like/>
- [2] Dessler, W. (2017, November 29). Why Agile Development Teams Are 25% More Productive. Retrieved from Smartbear: <https://smartbear.com/blog/agile-productivity-25-percent/>
- [3] Geist, S. (2023, April 15). Is Hybrid working on the decline? Retrieved from McGregor-Boyall: <https://www.mcgregor-boyall.com/resources/blog/is-hybrid-working-on-the-decline-/>
- [4] Jeremić, d. Z. (2014, Novembar 04). Metodologije razvoja softvera. Retrieved from Yumpu: <https://www.yumpu.com/xx/document/view/28855101/metodologije-razvoja-softvera>
- [5] Labs, O. (2021). State of remote work 2021 5th annual edition. Global Workplace Analytics.
- [6] Lazić, d. Z. (2012, March). Spiralni model - univerzalni metodološki pristup razvoja sistema poslovne inteligencije. Retrieved from Infoteh: <https://infoteh.etf.ues.rs.ba/zbornik/2012/radovi/RSS-2/RSS-2-8.pdf>
- [7] Morača, d. S. (2018). Manifest Agilne Metodologije. In D. M. Slobodan, Upravljanje projektima u oblasti IT.
- [8] Pwc. (2021, September). Building tomorrow's workforce: Six no-regrets plays to make today. Retrieved from Pwc: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/workforce/future-of-work-and-skills.html>

Kratka biografija:



Aleksandra Bojković rođena je 1995.godine. Osnovne akademske studije je završila na Filološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu na katedri za Bibliotekarstvo i informaticu. Master studije upisala je 2021. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu na katedri - Projektni menadžment.

Kontakt: abojkovic95@gmail.com

KLJUČNI INDIKATORI PERFORMANSI U SEKTORU NABAVKE**KEY PERFORMANCE INDICATORS IN THE PROCUREMENT SECTOR**

Lana Buljić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U radu je dat pregled literature u oblasti ključnih indikatora performansi u organizacijama i najpoznatiji modeli za njihovo merenje. Analizirano je trenutno stanje indikatora u sektoru nabavke na posmatranom preduzeću, uočeni su nedostaci i dati dalji predlozi za unapređenje sistema indikatora.

Ključne reči: KPI, BSC model za merenje, sektor nabavke

Abstract – The paper provides an overview of the literature in the field of key performance indicators in organizations and the best-known models for their measurement. The current state of indicators in the procurement sector at the observed company was analyzed, deficiencies were noted and further suggestions were made for improving the indicator system.

Keywords: KPI, BCS model for measurement, procurement sector

1. UVOD

Implementacijom ključnih indikatora performansi (KPI), kao najznačajnijih mera ili parametara koje je neophodno redovno pratiti da bi se imao uvid u uspeh poslovanja, preduzeća teže da svoje aktivnosti usklade sa promenama u okruženju, sa životnim ciklusom proizvoda koji je sve kraći, zatim sa ubrzanim razvojem i plasiranjem novih proizvoda na tržištu. Pored prometa i profita kao najčešće korišćenih parametara, moguće je pratiti i veliki broj drugih parametara sve u zavisnosti od toga šta je određenom preduzeću najvažnije za uspeh posla. Ključni indikatori performansi su prema [1] "jedinice za merenje performanse industrijskog postrojenja ili njegovog pojedinačnog segmenta". Najčešće se uspeh definiše kao napredovanje u ostvarenju postavljenog strateškog cilja. Stoga, izbor adekvatnog KPI je od izuzetne važnosti kako bi se ostvarili postavljeni strateški ciljevi.

2. INDIKATORI PERFORMANSI

Hronec (1993) definiše indikatore performansi kao vitalne znake organizacije, koji „kvantifikuju koliko dobro aktivnosti unutar procesa ili izlazi iz procesa ispunjavaju određeni cilj“ [1]. Pritchard i saradnici (1990) definišu indikatore performansi kao numeričke ili kvantitativne indikatore koji pokazuju koliko se dobro ostvaruje svaki cilj [2]. Odluka o tome koje indikatore performansi treba da koristi konkretno preduzeće je veoma kompleksna.

NAPOMENA:

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

Prema (Keegan i sar. 1989, Neely i sar 1996) performanse i indikatori performansi proizilaze iz strategije preduzeća imenadžment preduzeća donosi odluku koje performanse su odgovarajuće za preduzeće [3]. Ključni indikatori performansi su metrike koje se mogu kvantifikovati i koje reflektuju performanse organizacije prilikom dostizanja njenih dometa i ciljeva. KPI reflektuje strateške pokretače, a ne mere samo nekritične poslovne aktivnosti i procese.

2.1. Karakteristike indikatora performansi

Pri izboru ključnih indikatora performansi organizacija treba da osigura da oni obezbeđuju informacije koje su tačne, merljive, pouzdane i upotrebljive za primenu korektivnih mera u cilju poboljšanja efektivnosti i efikasnosti procesa [11].

Broj potrebnih indikatora zavisi od veličine organizacije, njenog stepena diverzifikacije, kao i od broja ključnih poslovnih procesa. Pa tako [12] predlaže da ključni poslovni procesi imaju tri do pet indikatora performansi, dok se uspešnost podprocesa može meriti sa 5-8 indikatora performansi. Neki autori [7] predlažu postojanje ne više od dvadeset ključnih indikatora, dok drugi predlažu ne više od deset, ili samo pet ključnih indikatora.

2.2. Klasifikacija indikatora

U cilju daljeg predstavljanja karakteristika indikatora performansi i relacija koje postoje između indikatora i performansi, značajno je ukazati na moguće klasifikacije indikatora. Ako se razmatra osnovni zadatak indikatora, klasifikacija indikatora prema standardu UNI 11097:2003, zasniva se na poziciji indikatora unutar procesa i ukazuje se na tri vrste indikatora:

- Inicijalni indikatori (strukturni indikatori). Primenom ovih indikatora omogućava se da organizacija, kroz planiranje predvidi koje ciljeve je moguće ostvariti shodno raspoloživim resursima. Inicijalnim indikatorima se prati raspoloživost resursa u proizvodnji (proizvodni, tehnološki, materijalni, ljudski, finansijski). Ovim indikatorima se teži unapređenju procesa upravljanja, sa posebnim fokusom na kvalitet planiranja.
- Indikatori procesnih aktivnosti. Oni ukazuju na performanse aktivnosti procesa. Ovim indikatorima se utvrđuje usklađenost rezultata i specifikacija procesa, ukazuje se na to da li su rezultati procesa stabilni ili teže neočekivanim ili nepredvidivim okolnostima.
- Finalni indikatori. Grupa indikatora koja ukazuje na rezultate procesa, odnosno ukazuju da li posmatrani proces zadovoljava definisanu namenu, kao i koji je odnos rezultata i ulaganja u proces.

3. MODELI ZA MERENJE PERFORMANSI PROCESA

3.1. Uloga i značaj sistema za merenja performansi

Postoji veliki broj vrednosti koje se mere tokom rada nekih organizacija. Lord Kelvin, britanski lekar je 1981. govorio: „Kad možeš da meriš nešto o čemu pričaš, ti znaš nešto o tome“.

Među svim informacijama koje se mogu dobiti, potrebno je izabrati neku kritičnu veličinu koja na najbolji način predstavlja celokupno poslovanje. [4]. Pored kontrolne funkcije, indikatori performansi imaju i sledeće dve funkcije:

- Funkcija razvoja i vođenja – jer predstavljaju osnovu za formulisane i sprovođenje strategije organizacije;
- Funkcija motivacije – podstaknuti menadžment da ispunji ciljeve i motiviše sve zainteresovane strane za realizaciju [4].

3.2. Najznačajniji modeli za merenje performansi

Prema (Spasojevic Brkic i sar, 2012) univerzalan sistem za merenje performansi ne postoji [5]. Kada menadžeri razmišljaju o sistemu merenja performansi, uglavnom imaju na umu viziju idealnog sistema koji treba da se zasniva na raspoloživosti informacija, pouzdanosti i odgovornosti i na trenutnom pristupu informacijama [5]. Za potrebe ovog rada, izabrano je više modela za merenje performansi koji su najčešće citirani u literaturi, od kojih su u nastavku opisani neki od najznačajnijih.

3.2.1. Komandna tabela

Prema de Guerny i saradnicima (1990) [6], koncept Komandne table ima sledeće karakteristike:

- koncentriše se na samo nekoliko ključnih informacija, koje su fokusirane na određenu oblast odgovornosti
- prvenstveno obezbeđuje informacije o statusu procesa u operacionim oblastima

3.2.2. Obračun troškova prema aktivnostima (Activity Based Costing – ABC)

Obračun troškova po aktivnostima razvijen je 80-ih godina dvadesetog veka, a razvili su ga američki profesori Robert Kaplan i Robin Cooper [7]. ABC je merni sistem koristan za računanje procesnih troškova zbog veće tačnosti od tradicionalnog pristupa računovodstvu jer prepoznaje uzročnu vezu između troškova i procesnih aktivnosti. ABC nije samo novi pristup računovodstvu troškova, već i preduslov za kvalitetniji i savremeniji način upravljanja preduzećem.

3.2.3. Piramida performansi

SMART piramida (tehnika strateškog merenja i izveštavanja) razvijen od strane Vang laboratorije takođe podržava potrebu da uključi interno i eksterno fokusirane mere performansi [8]. Piramida performansi sadrži četiri nivoa koji utiču na organizacionu eksternu efektivnost i istovremeno na njenu internu efikasnost:

- Korporativna vizija
- Dugoročni i kratkoročni ciljevi
- Svakodnevne operacione mere performansi
- Četiri ključna indikatora performansi.

3.2.4. Model „Rezultati – Determinante“

Nakon studije merenja performansi u uslužnim industrijama, Lin Fitzgerald i njeni saradnici (1991) su predložili okvir koji klasifikuje mere u dva osnovna tipa:

- Mere koji se odnose na rezultate (konkurentnost, finansijski učinak)
- Mere koje se fokusiraju na determinante tih rezultata (kvalitet, fleksibilnost, korišćenje resursa i inovativnost).

3.2.5. Lista usaglašenih ciljeva (BSC Scorecard)

Na početku razvijanja novih metoda merenja performansi 1990. godine, Robert S. Kaplan i David P. Norton razvili su alat za merenje performansi celokupnog preduzeća i nazvali ga Balanced Scorecard [9]. Godine 1996. izašla je i njihova zajednička knjiga: The balanced scorecard: translating strategy into action. BSC je prvobitno stvoren prvenstveno kao sistem merenja i kao odgovor na kritiku u vezi sa jednostranim merenjem performanse sposobnosti kompanije. Bilo je organizovano kroz četiri različite perspektive:

- Finansijska perspektiva
- Perspektiva kupaca
- Interna perspektiva
- Perspektiva učenja

3.2.6. DOE/NV model

DOE/NV model je predložio U.S. Department of Energy Nevada Operations Office) [10] kao metodologiju od 11 koraka za merenje performansi na svim nivoima u organizaciji i procenu njihove efektivnosti. Identifikacija toka procesa identifikacija kritične aktivnosti koju treba meriti, utvrđivanje ciljeva performansi, utvrđivanje mera performansi, identifikacija odgovornih strana, prikupljanje podataka, izveštavanje o ostvarenim performansama, poređenje ostvarenih performansi sa ciljevima, definisanje korektivnih akcija, realizacija korektivnih akcija i preispitivanje ciljeva.

3.2.7. TQM model sistema za merenje performansi

Totalno upravljanje kvalitetom (TQM)) je pristup upravljanja u organizaciji usredsređen na kvalitet zasnovan na učešću svih njenih članova, usmeren na dugoročni uspeh putem zadovoljenja kupaca, a u korist svih članova organizacije, zainteresovanih strana i društva (ISO 9001:1996, str. 22). Značenje svake reči je sledeće:

- Total – svi, u bilo kom odnosu sa organizacijom, su uključeni u kontinuelno unapređenje kvaliteta (ovo podrazumeva i partnerski odnos sa kupcima/korisnicima usluga i isporučiocima),
- Quality – utvrđeni zahtevi za kvalitet su poznati i dokumentovani
- Management – upravljanje se vrši po svim principima i fazama savremenog menadžmenta. Rukovodstvo je potpuno uključeno u upravljanje organizacijom.

3.2.8. Referentni model za upravljanje lancima snabdevanja – SCOR model

SCOR (Supply Chain Operation Reference) model je baziran na postavkama merenja performansi poslovnih procesa. Povezanost poslovnih procesa u jednom preduzeću posmatra se kao lanac stvaranja vrednosti ili specifičnije tj. konceptualno znatno šire, kao lanac snabdevanja. Suština ovog modela je u determinisanju različitih procesa

(nabavka, proizvodnja, isporuka, povraćaj) i posebno potenciranog – procesa planiranja koji se odnosi na celinu performansi preduzeća i lanca snabdevanja, odnosno na svaki od četiri spomenuta procesa.

4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE KLJUČNIH POKAZATELJA USPEŠNOSTI PROCESA NABAVKE NA PRIMERU PREDUZEĆA „X“

4.1. Implementacija ključnih indikatora performansi u sektor nabavke u preduzeću „X“

Implementacija ključnih indikatora performansi u sektoru nabavke igra ključnu ulogu u praćenju i merenju performansi nabavne funkcije. Ovi KPI-jevi omogućavaju organizacijama da ocene efikasnost svojih nabavnih procesa, identifikuju oblasti za poboljšanje i donose odluke u vezi sa nabavkom.

Kako bi se dobili okvirni rezultati o ključnim indikatorima performansi u nabavci u mesnoj industriji i pokazalo kako sistem funkcioniše, izvršeno je istraživanje od momenta uvođenja ključnih indikatora i njihovo poređenje sa aktuelnim ključnim indikatorima performansi.

Sektor nabavke u posmatranom preduzeću je reorganizovan 2014. godine kada su i uvedeni prvi KPI-jevi. KPI-jevi su implementirani prema metodi Balanced Scorecard koja je veoma korisna za sektor nabavke, jer omogućava holistički pregled performansi kroz različite perspektive.

Za potrebe ovog rada prikupljeni su podaci od momenta implementacije KPI-jeva u preduzeće „X“ pa sve do danas, pa će tako biti i prikazani.

Na slici 1. *Ključni ciljevi sektora nabavke 2014. godine*, definisani su opšti ključni ciljevi na temelju specifičnih ciljeva i strategija organizacije u datom vremenu, koji su dalje spuštteni na supervizore nabavke i referente.

Kod finansijskih ciljeva mete i mere su sledeće:

- Meta kod mere finansijskog cilja tržišta je rast prometa za 5,7% u odnosu na prošlogodišnji rezultat.
- Meta smanjenja troškova inputa je smanjenje ulaznih nabavnih cena za 1,7% bez efekta žive stoke, mesec na mesec u odnosu na budžet 2014. Pored ove, meta je i ostvarenje off invoice rabata na nivou prethodne godine, što iznosi 630.000 eur.

Kod internih procesa mete i mere su sledeće:

- Meta kod mere gubitka zbog odstupanja sirovina od specifikacije, jeste da trošak za rešavanje reklamacija ne sme biti veći od 0 rsd
- Meta kod mere mesnatost svinje, jeste da mesnost mora biti veća od 55%.

Kod razvoja organizacije mete i mere su sledeće:

- Meta kod mere definisanje i realizacija razvojnog plana naslednika za ključne i kritične pozicije jeste da se plan napravi do 30.04.2014. i realizacija 95%.

Kod projekta mete i mere su sledeće:

- Meta kod finalizacije pregovora u skladu sa planovima za izgradnju je 100% realizacije.
- Meta kod realizacije plana aktivnost za implementaciju II generacije QMS iznosi isto 100% realizacije.

Ključni ciljevi za 2014						
Isto i prošireno poslovanje						
Pozicija						
Grupa						
Odgovornost tržišta vs Grupa						
Vrsta cilja	Ciljevi	Mera	Mera	%	total %	min max
B - Finansijske	B1 - Finansijski cilj Grupa					80%-110%
	B2 - Finansijski cilj tržišta	B - Finansijski cilj tržišta	Rast prometa 5,4% (20%) iznad plana EBITDA (20%)	5%	20,0%	80%-110%
	B3 - Smanjenje troškova inputa	Ukupno smanjenje troškova inputa 1,7% bez efekta žive stoke, mesec na mesec u odnosu na budžet 2014	1,70%			
	B4 - Procenat i MACO Nabavke	Ostvarenje off invoice rabata na nivou 2013 u €	630 k €	15%		80%-110%
D - Interni procesi	D1 - Povećanje kvaliteta Nabavke	Gubitak odstupanja sirovine od specifikacije	0,02 u srednjoj "1"	8%	15%	min. 80%
	D2 - Mesnatost svinje	Mesnatost svinje	Mesnatost 55%+	7%		
E - Razvoj organizacije	E1 - Unapređenje organizacije	Definisanje i realizacija razvojnog plana naslednika za ključne i kritične pozicije	Plan do 30.04.2014. Realizacija 95%	10%	10%	
F - Projekat	F1 - Izgradnja nove fabrike	Realizacija projekta u skladu sa planovima	100%	5%		
	F2 - Implementacija II generacije QMS	Realizacija plana aktivnosti	100%	5%	10%	
Total ciljevi bez projekta					45%	
Total ciljevi					55%	
Grupa		% ciljeva bez projekta	% projektanog biznisa	total na projekat m2		
M1 i M2		55%	30%	85%		
M1		35%	10%	45%		

Slika 1. Ključni ciljevi sektora nabavke 2014. godine

4.2. Ključni indikator performanse u sektoru nabavke

Na slici 2. *Ključni ciljevi sektora nabavke za 2021 godinu*, se može videti razlika u odnosu na inicijalno postavljene KPI-jeve 2014. godine. Ono što je specifično jeste da su u ciljeve nabavke dodati i ciljevi private label prodaje, odnosno uslužne proizvodnje.

Finansijski ciljevi:

- Finansijski cilj – EBITDA
- Individualni finansijski cilj

Ostvartiti budžetiran profit u kanalu prodaje PL, ostvartiti budžetirane offinvoice rabate, ostvartiti u totalu: uštede u odnosu na budžet nabavke

Principali i kupci:

- Povećanje zadovoljstva kupaca i kvaliteta nabavke
- Zadržati postojeći asortiman kod ključnih PL kupaca, OOS usled nedostatka sirovina, trošak rešavanja reklamacija ulazne kontrole sirovina, začina i repromaterijala, Uspostaviti sistem za ocenu dobavljača, rezultat istraživanja zadovoljstva PL kupaca.

Pozicija		Menadžer nabavke			
I Deo: Ciljevi					
Vrsta cilja	Ciljevi	Mera	%	total %	
B - Finansijske	B1 - Finansijski cilj	EBITDA	10%		20,0%
	B2 - Individualni finansijski cilj	A: Ostvariti budžetiran MACO u kanalu prodaje PL	5%		
		B: Ostvariti budžetirane off invoice rabate	3%		
		C: Ostvariti u totalu: uštede u odnosu na budžet nabavke DM i MACO kroz prodaju preko nabavke	2%		
C - Principali i kupci	C1 - Povećanje zadovoljstva kupaca i kvaliteta nabavke	A: Zadržati postojeći asortiman kod ključnih PL kupaca	4%		15,0%
		B: OOS usled nedostatka sirovina top 80% artikala izuzev tunjevine	3%		
		C: Trošak rešavanja reklamacija ulazne kontrole sirovina, začina i repromaterijala	3%		
		D: Uspostaviti sistem za ocenu dobavljača	2%		
		E: Rezultat istraživanja zadovoljstva PL kupaca	1%		
D - Interni procesi	D1 - Maksimizacija biznisa	Povećati broj kupaca uslužne proizvodnje (bez trajne robe)	2%		
E - Organizacioni kvalitet	E1 - Unapređenje organizacionog zdravlja kompanije	A: Implementacija plana aktivnosti za podizanje motivacije zaposlenih u sektoru	2%		10%
		B: Rezultat ispitivanja motivacije zaposlenih u sektoru	3%		
	E2 - Unaprediti talent menadžment proces	Identifikacija i implementacija plana razvoja naslednika po podsektoru	5%		

Slika 2. Ključni ciljevi sektora nabavke za 2021. godinu

Interni procesi:

- Maksimizacija biznisa
Povećati broj kupaca uslužne proizvodnje (bez trajne robe)
- Organizacioni kvalitet:*

- Unapređenje organizacionog zdravlja kompanije
Implementacija plana aktivnosti za podizanje motivacije zaposlenih u sektoru
- Unaprediti talent menadžment proces.

Ovi ciljevi se odnose isključivo na menadžera nabavke i u njegovoj odgovornosti jeste da se oni ispune. KPI-jevi, sektora nabavke se odnose isključivo na menadžera nabavke, supervizora nabavke sirovine i supervizora nabavke repromaterijala i začina i nisu spuštene na ostale zaposlene u sektore kao što je to bila praksa ranijih godina.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu rečenog u radu, možemo zaključiti da je efikasna nabavka postala ključni faktor za uspeh. S tim u vezi, razumevanje i primena ključnih pokazatelja performansi igraju ključnu ulogu u usmeravanju odluka i optimizaciji procesa u sektoru nabavke.

Cilj ovog rada bio je istražiti vrste i primenu KPI-jeva u sektoru nabavke kao i modele za merenje istih. Ono što se vidi iz KPI-jeva preduzeća „X“ jeste da se kroz godine, ciljevi menjaju i prilagođavaju strategiji, ali su u slični i nema drastičnijih promena.

Kako su KPI-jevi osmišljeni da bi omogućili merljivu procenu napretka, oni bi morali biti spuštene na sve nivoe zaposlenih u jednom sektoru, što vidimo da u preduzeću „X“ nije slučaj od 2021. godine. Ranijih godina su bili spuštene i jasno definisane za sve zaposlene u sektoru što je bila dobra praksa. Koji je motiv i šta je uzrok da se prekine sa dobrom praksom nije utvrđeno. Ukoliko se KPI-jevi primenjuju samo na određene zaposlene, to može dovesti do nedoslednosti u merenju uspešnosti unutar sektora. Sa druge strane, unapređenje postojećih ključnih pokazatelja uspeha predstavlja ključni korak ka postizanju ciljeva organizacije i poboljšanju njenih poslovnih performansi. Analiza trenutnih KPI-jeva je otkrila nekoliko važnih aspekata koji zahtevaju pažnju i promene.

Prvo, identifikovani su nedostaci u definisanju finansijskih ciljeva, kao što je ušteda. Definicija budžetskih cena i praćenje kompleksnih faktora koji utiču na uštede su ključni elementi za poboljšanje ovih KPI-jeva.

Drugo, razmotrena je važnost KPI koji se fokusiraju na inovacije i razvoj, kao što su novi proizvodi i unapređenje postojećih artikala.

Treće, istraženo je unapređenje internih procesa i naglašena važnost preciznih mera za poboljšanje kvaliteta nabavke.

Četvrto, učenje i razvoj zaposlenih su ključni za organizaciju, ali zahtevaju konkretne mere i praćenje kako bi bili efikasni. Ovo uključuje broj treninga, ocene obuke i realne rezultate ulaganja u zaposlene.

Unapređenje postojećih KPI-jeva predstavlja izazovan, ali nužan proces koji će doprineti boljem vođenju organizacije. Ključno je kontinuirano praćenje, ažuriranje i prilagođavanje KPI-jeva kako bi se osigurala usklađenost sa ciljevima organizacije i postizanje boljih rezultata. Ovaj proces zahteva posvećenost i saradnju svih nivoa organizacije kako bi se postigli željeni rezultati.

6. LITERATURA

- [1] Hronec, Steven M. (1993). *VitalSigns: Using Quality, Time and Cost Performance Measurement to Chart Your Company's Future*. New York: American Management Association
- [2] Pritchard, R. D., Roth, P. L., Jones, S. D. & Roth, P. G. (1990). *Implementing feedback systems to enhance productivity: a practical guide*. National Productivity Review
- [3] Keegan, D. P., Eiler, R. G., & Jones, C. R. (1989). *Are your performance measures obsolete?*
- [4] Pešalj B, Stamatović, M., & Zakić, N. (2010). *Effects of the global economic crisis on small and medium enterprises in Serbia*,
- [5] Spasojević B, V., Milanović, D.D., Knežević, S., Lazić, D., & Milanović, T. (2012). *Sistem menadžmenta kvalitetom i poslovne performanse*. Beograd: Mašinski fakultet.
- [6] De Guerny, J., Guiriec, J. C., & Lavergne, J. (1990). *Principes et Mise en Place du Tableau de Bord de Gestion*
- [7] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1993). *Putting the Balanced Scorecard to Work*.
- [8] Lynch, R. L., & Cross, K. F. (1991). *Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement*.
- [9] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1993). *Putting the Balanced Scorecard to Work*.
- [10] Bellman, R., Droemer, D., Lohmann, M., & Miller, C. (1994). *Performance Measurement Process*
- [11] Momčilović, M. (2010). *Odnos između indikatora ciljeva i performansi organizacije u integrisanom menadžment sistemu - Studija slučaja: Apex Computers* (Master rad, Univerzitet Singidunum, Beograd).
- [12] Enström, J. (2002). *Developing guidelines for managing processes by objectives*. Luleå University of Technology, Luleå

Kratka biografija:



Lana Buljić, rođena je 1981. godine u Subotici. Diplomirala je 2007. godine na Fakultetu za uslužni biznis i menadžment. Kontakt: ana.buljic@gmail.com

**STRATEGIJA DIGITALNE TRANSFORMACIJE NA PRIMERU KOMPANIJE
"MONTOP HRS"****DIGITAL TRANSFORMATION STRATEGY ON THE EXAMPLE OF "MONTOP HRS"
COMPANY**

Marko Bosanac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Rad obuhvata teorijsku i praktičnu analizu primene digitalne transformacije u oblasti ljudskih resursa. Praktična primena digitalne transformacije u pomenutoj oblasti je prikazana na realnom primeru kompanije koja posluje u ovoj oblasti. U radu je prikazano trenutno stanje u kompaniji u kontekstu digitalne transformacije, a predložena su i potencijalna unapređenja u vidu digitalnih platformi, orijentisanih na strateški uspeh kompanije.

Ključne reči: Digitalna transformacija, Ljudski resursi, Inovacije, Strateško upravljanje

Abstract – The paper encompasses both theoretical and practical analysis of the application of digital transformation in the field of human resources. The practical application of digital transformation in this area is illustrated through a real-life example of a company operating in this field. The thesis presents the current state within the company in the context of digital transformation and offers potential improvements in the form of digital platforms oriented towards the company's strategic success.

Keywords: Digital transformation, Human Resources, Innovation, Strategic management

1. UVOD

Suočavajući se sa stalno promenljivim tržištem i sve zahtevnijim korisnicima, kompanije širom sveta traže nove pristupe kako bi ostale konkurentne i održive [1]. Jedno od ključnih područja koje je prepoznato kao kritično za savremeni poslovni uspeh jeste razumevanje i angažovanje mreža korisnika. Mreže korisnika predstavljaju povezane zajednice pojedinaca koji dele zajedničke interese, vrednosti i ponašanja [3]. U eri digitalne transformacije, razumevanje ovih mreža i stvaranje strategija za njihovo efikasno korišćenje postaje esencijalno.

U ovom radu je analiziran inovacioni potencijal kompanije "Montop HRS" d.o.o, nakon čega je primenjen praktični strateški alat Generator strategije za mreže korisnika, koji predstavlja metodologiju i postupak kojim kompanije mogu kreirati, razvijati i primenjivati strateške inicijative usmerene ka mrežama korisnika.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Lalić red. prof.

Cilj rada jeste da pruži čvrst okvir i smernice za kompaniju, kako bi bila u mogućnosti da iskoristi potpuni potencijal svojih korisničkih mreža.

2. TEORIJSKE PODLOGE**2.1. Digitalna transformacija kao temelj modernizacije poslovanja**

Digitalna transformacija je ključna za opstanak kompanija u savremenom svetu, a kao takva podrazumeva implementaciju informaciono - komunikacionih tehnologija, kao što su društvene mreže, aplikacije i alati u oblaku, u svakodnevne aspekte života i poslovanja [1, 2]. Pomoću ovih tehnologija, kompanije poboljšavaju svoje poslovanje, kreiraju nove poslovne modele i povećavaju efikasnost. Era digitalne revolucije počela je sa prvim računari- ma pre 60 godina i dostigla vrhunac 2015. godine kada je postala centralna tema Svetskog ekonomskog foruma.

Digitalna transformacija podrazumeva integraciju tehnologija poput Big Data, IoT i veštačke inteligencije u poslovne modele [1]. Ključna komponenta uspešne digitalne transformacije je podrška zaposlenih i njihova edukacija [3]. Ovo podrazumeva ne samo usvajanje novih tehnologija, već i promenu organizacione kulture i načina vođenja kompanije.

Prednosti ovakve transformacije uključuju povećanu produktivnost, bolji nadzor kvaliteta, smanjenje operativnih troškova i poboljšanu bezbednost [4]. Međutim, lideri kompanije moraju imati jasnu viziju i fokusirati se ne samo na tehnološke promene, već i na način implementacije tih promena [5]. Ključno je razumeti da digitalna transformacija ne stvara novu kompaniju, već unapređuje postojeću [1].

Iako je fokus na elektronskom poslovanju sve veći, mnoge kompanije još nisu usvojile ovakav način rada. Upkos važnosti inovacija i digitalne transformacije, samo četvrtina firmi u Srbiji je zaista inovativna i digitalno transformisana. Veći deo preduzeća ili samo primenjuje pojedinačne inovacije bez celovite transformacije ili uopšte ne prati ove trendove [6].

2.1.2. Distinkcija između informatizacije, digitalizacije i digitalne transformacije

U današnjem poslovnom svetu, "informatizacija", "digitalizacija" i "digitalna transformacija" su ključne teme. Iako se često mešaju, imaju važne razlike. "Informatizacija" se odnosi na konverziju analognih informacija u digitalni format. "Digitalizacija" ide dalje,

koristeći digitalne informacije da bi poslovanje postalo efikasnije, kao što je upotreba CRM softvera. S druge strane, "digitalna transformacija" je sveobuhvatna promena u funkcionisanju organizacije, integrišući digitalne tehnologije u svaki aspekt poslovanja, uz promene u organizacionoj kulturi i strateškom planiranju. Za razliku od prvih dva pojma koji su usredsređeni na tehnologiju, digitalna transformacija zahteva kombinaciju tehnologije, strategije i ljudskih resursa, stvarajući temelj za budući rast i inovacije [7].

2.1.3. Domeni digitalne transformacije

David L. Rogers, u svojoj knjizi "The Digital Transformation Playbook", analizira adaptaciju poslovanja u digitalnoj eri, fokusirajući se na šire implikacije nego samo na tehnologiju. Identifikuje pet ključnih domena transformisanih digitalizacijom: kupci, konkurencija, podaci, inovacija i vrednost.

U digitalnom dobu, kupci postaju aktivni učesnici, konkurentska dinamika se menja sa ulaskom novih igrača, podaci pružaju dublje uvide, a inovacija i vrednost postaju centralni za ostvarivanje konkurentske prednosti. Rogers naglašava prelazak s proizvoda na platforme kao ekosisteme za kreiranje vrednosti. Adaptacija ovih domena je ključna za uspešnu digitalnu transformaciju.

2.2. Digitalna transformacija u upravljanju ljudskim resursima

Digitalna transformacija u HR-u radikalno menja pristup upravljanju ljudskim kapitalom, integrišući nove tehnologije i analitiku u tradicionalne HR funkcije. Prelazak na cloud-based sisteme omogućava centralizaciju podataka i povećava efikasnost [8]. Ključna komponenta je analiza podataka koja pruža uvide u radnu snagu i omogućava prilagođavanje HR strategija.

Veštačka inteligencija i automatizacija optimizuju regrutaciju, dok virtuelna stvarnost unapređuje obuku. Glavni izazovi uključuju zaštitu podataka i upravljanje promenama [3]. Transformacija HR-a sada zahteva strateški pristup kako bi organizacije ostale konkurentne.

2.2.1. HR strategije orijentisane prema unapređenju korisničkog iskustva

Fokusiranje na korisničko iskustvo postaje prioritet u HR-u. Personalizacija i analitika omogućavaju prilagođavanje resursa prema potrebama zaposlenih [8].

Otvorena komunikacija i personalizovani programi obuke povećavaju angažman i zadovoljstvo zaposlenih. Strategije usmerene prema korisnicima doprinose pozitivnoj organizacionoj kulturi i konkurentske prednosti [9].

2.2.2. Napredne tehnologije za unapređenje HR praksi

Inovacije u HR-u obuhvataju veštačku inteligenciju za automatizaciju procesa, virtuelnu i proširenu stvarnost za obuke, te blockchain tehnologiju za sigurnost podataka [3]. Personalizacija i samoposluživanje pružaju fleksibilnost zaposlenima i smanjuju administrativne zadatke HR timova.

Ove tehnološke platforme transformišu HR iz tradicionalne funkcije u strateškog partnera, ali zahtevaju pažljivu implementaciju i obuku.

3. DIGITALNA TRANSFORMACIJA NA PRIMERU KOMPANIJE "MONTOP HRS"

3.1. Profil kompanije "Montop HRS" d.o.o.

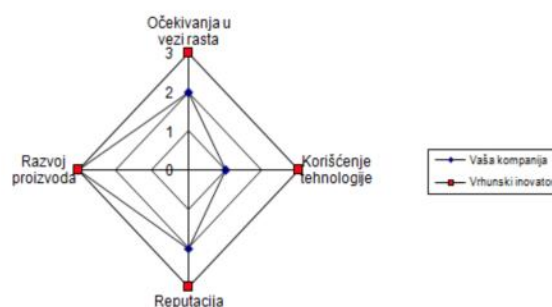
Montop HRS je kompanija specijalizovana za fleksibilno zapošljavanje, regrutaciju i razvoj ljudskih resursa. Nastala sa ciljem unapređenja kvalitetnih radnih odnosa, pruža ključne HR funkcije. "Izdavanje" zaposlenih omogućava firmama da zapošljavaju preko Montop HRS-a, dok radnici obavljaju poslove za druge kompanije, osiguravajući fleksibilnost i zaštitu prava zaposlenih. Takođe pruža administrativne usluge, upravljanje radnim pravima i registraciju zaposlenih. Partnerstva sa RTV, CITY GREENS i JKP LISJE potvrđuju njegovu posvećenost raznim industrijama.

3.2. Analiza trenutnog stanja i inovacionog potencijala kompanije "Montop HRS" d.o.o.

Analiza kompanije Montop HRS ističe njeno pozicioniranje u Go-go fazi [10], signalizirajući tranziciju iz faze doba povića. Među izazovima s kojima se kompanija suočava su nedostatak formalne organizacione strukture, prevelika zavisnost od osnivača i izazovi brzog rasta. Ovi problemi manifestuju se kroz nepostojanje jasne inovacione strategije, preteranu zavisnost od jednog ključnog klijenta i centralizovano donošenje odluka. Analiza inovacionog potencijala, putem "INNOVATE" alata, pokazala je da kompanija prihvata eksterne savete, ali još nije na optimalnom nivou inovativnosti. Da bi se osigurao održiv rast, kompanija treba da razvija inovacionu strategiju, diverzifikuje svoju klijentsku bazu i podstakne digitalnu transformaciju. Fokus na međunarodno tržište može biti ključan za dugoročnu konkurentnost kompanije.



Slika 1. Dimenzije inovativnog menadžmenta – Resursi



Slika 2. Dimenzije inovativnog menadžmenta – Rezultati

3.3. Primena strateškog alata Generator strategije za mreže korisnika na primeru kompanije "Montop HRS" d.o.o.

Alat "Generator strategije za mreže korisnika" je dizajniran da pomogne kompanijama kao što je "Montop HRS", a on pruža sistematičan pristup angažovanju korisničkih mreža. Proces uključuje definisanje ciljanih korisnika, kreiranje strateških koncepta i evaluaciju uticaja. Ključna je njegova sposobnost da poveže poslovne ciljeve sa ponašanjem korisnika. Pomaže u kreiranju inovativnih marketinških strategija i iskustava korisnika. Alat se bazira na pet koraka koji detaljno vode korisnika kroz proces generisanja strateških ideja.

U nastavku su prikazane stavke za svaki od koraka prethodno pomenutog alata, a vezane za konkretan primer kompanije.

Korak 1: Postavljanje ciljeva

Za Montop HRS, ciljevi se fokusiraju na integraciju tehnologije u HR.

Direktni ciljevi:

1. Unapređenje procesa regrutovanja kroz veštačku inteligenciju.
2. Digitalizacija onboardinga zaposlenih.
3. Podaci-vođeni sistem za upravljanje performansama.
4. Prediktivna analiza za zadržavanje talenata.

Ciljevi višeg reda:

1. Uspostavljanje industrijskih standarda.
2. Negovanje kulture inovacija.
3. Edukacija klijenata.
4. Etička upotreba veštačke inteligencije.

Korak 2: Segmentacija klijenata

Montop HRS segmentira klijente na korporacije i individualne kandidate.

1. *Korporacije*: Prilagođeni pristupi za startape i multinacionalne korporacije.
2. *Individualni kandidati*: Fokus na personalizaciji putem veštačke inteligencije i vodičima za karijeru.

Korak 3: Strategija

Dva ključna pristupa: "Montop Nexus" (platforma koja koristi AI za povezivanje) i "Montop Collaborate" (centar za ko-kreaciju).

Korak 4: Generisanje koncepta

- "Montop Nexus": Transformacija HR kroz veštačku inteligenciju, fokusirajući se na personalizaciju, chatbotove i kolaboraciju.
- "Montop Collaborate": Promocija ko-kreacije kroz digitalne table, brainstorming i povratne informacije.

Korak 5: Definisanje uticaja

Merenje uspeha "Montop Nexus"-a kroz stope angažovanja, vreme ciklusa regrutacije, povratne informacije korisnika, i testimonijale.

U suštini, Montop HRS teži da postane lider u digitalnom HR kroz kombinaciju napredne tehnologije i humanog pristupa, stvarajući merljiv uticaj na industriju.

4. ZAKLJUČAK

Digitalna transformacija je imperativ za Montop HRS, kompaniju koja teži inovacijama u industriji ljudskih resursa. Njihova digitalna platforma "Montop Nexus" koristi veštačku inteligenciju za personalizaciju podrške kandidatima, dok "Montop Collaborate" omogućava saradnju sa korporativnim klijentima. Montop HRS postavlja korisnike u središte, nudeći prilagođena rešenja kako startapima tako i multinacionalnim kompanijama. Mere uticaja, poput stope angažmana i povratnih informacija, potvrđuju vrednost njihovih digitalnih platformi.

Primena ovih preporuka može osigurati Montop HRS-u vodeće mesto u digitalnoj transformaciji HR industrije, pružajući maksimalnu vrednost korisnicima.

5. LITERATURA

- [1] Jafari-Sadeghi V, Garcia-Perez A, Candelo E, Couturier J (2021) Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation. J Bus Res 124:100–111.
- [2] Nicolás-Agustín Á, Jiménez-Jiménez D, Maeso-Fernandez F (2022) The role of human resource practices in the implementation of digital transformation. Int J Manpow 43:395–410.
- [3] Gobble MAM (2018) Digital Strategy and Digital Transformation. Research Technology Management 61:66–71.
- [4] Basulo Ribeiro J, Amorim M, Teixeira L (2023) How To Accelerate Digital Transformation in Companies With Lean Philosophy? Contributions Based on a Practical Case. International Journal of Industrial Engineering and Management 14:94–104.
- [5] Stefanović M, Đorđević I, Milosavljević N, Đonović A (2021) Analiza stanja inovacija i procesa digitalne transformacije u Republici Srbiji. Belgrade
- [6] Widaryanti W, Putra A, Timotius E (2021) implications of digital transformation on developing human resources in business practice in Indonesian: analysis of the publication. International journal of business, economics & management 4:157–164.
- [7] Al-Alawi AI, Messaadia M, Mehrotra A, et al (2023) Digital transformation adoption in human resources management during COVID-19. Arab Gulf Journal of Scientific Research.
- [8] Lester DL, Parnell JA, Carraher S (2003) ORGANIZATIONAL LIFE CYCLE: A FIVE-STAGE EMPIRICAL SCALE. The International Journal of Organizational Analysis 11:339–354

Kratka biografija:



Marko Bosanac rođen je u Novom Sadu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti inženjerskog menadžmenta odbranio je 2023.god.
kontakt: marko.bosanac@montopgroup.rs

RAZVOJ KONCEPTUALNOG DIZAJNA ERP MODULA ZA FINANSIJE I RAČUNOVODSTVO**DEVELOPMENT OF THE CONCEPTUAL DESIGN OF THE ERP MODULE FOR FINANCE AND ACCOUNTING**

Dragan Dakić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U okviru ovog master rada predstavljene su teorijske osnove u oblasti ERP sistema, kao i praktične tehnike dizajna u oblasti razvoja konceptualnog dizajna modula za finansije i računovodstvo kao dela jednog ERP sistema. Kroz detaljnu analizu potreba korisnika i specifičnosti računovodstvenih procesa, zakonodavnog okvira i aktuelnih propisa u ovoj oblasti prikazan je modul koji optimizuje i integriše ključne finansijske operacije. Posebna pažnja posvećena je korisničkom interfejsu, gde se teži jednostavnosti, intuitivnosti i efikasnosti. Rezultat je inovativan ERP modul koji pomaže organizacijama da unaprede svoje finansijsko poslovanje, a i poslovanje uopšte.

Ključne reči: ERP sistemi, poslovni informacioni sistemi, poslovni procesi, finansije i računovodstvo

Abstract – Within this master's thesis, the theoretical background in the field of ERP systems are introduced, as well as practical design techniques in the domain of conceptual design development for a finance and accounting module as an integral part of an ERP system. Through an extensive analysis of user needs, peculiarities of accounting processes, the legislative framework, and current regulations in this sector, a module is presented that optimizes and integrates pivotal financial operations. Particular emphasis is placed on the user interface, aiming for simplicity, intuitiveness, and efficiency. The outcome is an innovative ERP module that helps organizations in enhancing both their financial operations and overall business practices.

Keywords: ERP systems, business information systems, business processes, finance and accounting

1. UVOD

U eri digitalizacije i ubrzane globalizacije, poslovni informacioni sistemi postaju neizostavan deo uspešnog poslovanja svake organizacije. Bez obzira na veličinu ili industriju, implementacija i efikasno korišćenje ovih sistema postaju temelj konkurentne prednosti. Zahvaljujući poslovnim informacionim sistemima, organizacije sada mogu precizno mapirati, pratiti i optimizovati svoje procese. Tehnike, kao što su modelovanje i analiza, pomažu kompanijama da razumeju svoje trenutne operacije, identifikuju slabosti i prilike i prilagode se kako bi bile efikasnije i konkurentnije.

NAPOMENA:

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

To uključuje poboljšanje efikasnosti, smanjenje troškova, ubrzanje procesa, povećanje kvaliteta proizvoda ili usluga, smanjenje rizika i povećanje zadovoljstva korisnika. U današnjem konkurentskom poslovnom okruženju, organizacije koje uspešno primenjuju sisteme za upravljanje poslovnim procesima, modelovanje i analizu imaju prednost u postizanju operativne izvrsnosti i prilagođavanju promenama na tržištu. Kroz kontinuirano praćenje, analizu i optimizaciju procesa, organizacije mogu ostvariti agilnost, efikasnost i inovacije potrebne za uspeh i rast.

Kompanije u različitim industrijama prikupljaju različite vrste podataka, uključujući fakture, informacije o klijentima, planove projekata, informacije o isporuci i plaćanju i slično. Planiranje resursa preduzeća (eng. *Enterprise Resource Planing*) igra ključnu ulogu u optimizaciji procesa i poboljšanju poslovnih operacija u različitim industrijama.

U okviru ovog rada biće predstavljene teorijske osnove u oblasti ERP sistema, kao i praktične tehnike dizajna u oblasti razvoja konceptualnog dizajna modula za finansije i računovodstvo kao dela jednog ERP sistema. Kroz detaljnu analizu potreba korisnika i specifičnosti računovodstvenih procesa, zakonodavnog okvira i aktuelnih propisa u ovoj oblasti biće prikazan razvoj modula koji optimizuje i integriše ključne finansijske operacije. Posebna pažnja posvećena je korisničkom interfejsu, gde se teži jednostavnosti, intuitivnosti i efikasnosti. Rezultat je inovativan ERP modul koji pomaže organizacijama da unaprede svoje finansijsko poslovanje, a i poslovanje uopšte.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE ERP SISTEMA

Uspeh preduzeća često se oslanja na efikasno korišćenje dostupnih resursa i veštine menadžmenta u njihovoj optimalnoj upotrebi. Menadžeri se neprestano suočavaju s izazovom pravilnog usmeravanja svih resursa prema postizanju postavljenih poslovnih ciljeva. Sistemi za planiranje resursa preduzeća (ERP) postali su osnovni deo savremenog poslovnog okruženja, nudeći integrisani pristup za upravljanje i optimizaciju različitih poslovnih procesa i funkcija. Centralizacijom podataka i automatizacijom poslovnih procesa, ERP sistemi doprinose poboljšanoj efikasnosti, boljem donošenju odluka i pojačanoj saradnji unutar organizacije.

Jedna od najsveobuhvatnijih definicija navodi da je ERP skup alata koji koji usklađuju nabavku sa potražnjom i integrišu dobavljače i potrošače u lanac snabdevanja.

Koristeći proverene poslovne metode odlučivanja, ovi alati pružaju snažnu integraciju među sektorima prodaje, marketinga, proizvodnje, logistike, nabavke, računovodstva, finansija, razvoja proizvoda i upravljanja ljudskim resursima. Time se zaposlenima omogućava da rade efikasnije, sa smanjenim troškovima i zalihama, te snažnijim fokusom na krajnje korisnike [1].

ERP može biti definisan i kao koncept i kao sistem. Konceptualno, ERP sistemi uključuju integraciju poslovnih procesa unutar organizacije, s poboljšanim upravljanjem narudžbinama i kontrolom, tačnim informacijama o zalihama, poboljšanim tokovima i upravljanjem lancem snabdevanja, i boljom standardizacijom poslovanja i primenom najboljih praksi [2]. U ovom smislu, ERP koncept naglašava institucionalne promene koje se dešavaju kada se ERP uvede i održava. ERP sistemi se često posmatraju i kao tehnološka infrastruktura dizajnirana da pruži potrebne funkcionalnosti neophodne za pretvaranje ERP koncepta u stvarnost. U ovom smislu, ERP sistem je tipično softverska platforma za celo preduzeće zasnovana na integrisanoj bazi podataka.

Nekoliko funkcionalnih modula (tj. finansijsko izveštavanje, računovodstvo, upravljanje ljudskim resursima, prodaja ili upravljanje lancem snabdevanja) može biti implementirano u fazama, u zavisnosti od operativnih potreba. Bez obzira na to da li se ERP smatra konceptom ili sistemom, to je više od samo tehnološkog artefakta [3].

Iako su ERP sistemi standardni softverski paketi, poznati i kao komercijalni proizvodi, neka prilagođavanja postaju neophodna kako bi se zadovoljili funkcionalni i procesni zahtevi organizacije koja ih implementira [4]. Prilagođavanja mogu biti raznolika i široko korišćena terminologija koja razlikuje konfiguraciju od modifikacije nije dovoljna da proceni povezane napore potrebne za implementaciju i održavanje.

Izbor ERP sistema je kompleksan problem odlučivanja na osnovu više kriterijuma kako bi se pronašao ERP sistem koji najbolje odgovara procesima organizacije, bez potrebe za modifikacijama u smislu prilagođavanja [5]. ERP sistemi prvobitno razvijeni za planiranje resursa u velikim preduzećima, a od 2000-ih godina mala i srednja preduzeća su sve više postajala motivisana da uvedu ERP u svoje poslovanje [6]. Glavne karakteristike ERP softvera uključuju:

- Centralizovana baza podataka
- Integracija procesa
- Automatizacija rutinskih zadataka
- Napredno izveštavanje

Značaj ERP sistema ogleda se i u sledećim rezultatima [7]:

- Globalno tržište ERP-a bilo je vredno 50,57 milijardi dolara u 2021. godini i predviđa se da će dostići 123,41 milijardu dolara do 2030. godine.
- Samo 9% organizacija su istakle da nisu ostvarile nikakvu korist (u pogledu povrata investicije) nakon implementacije ERP sistema. Najmanje 95% organizacija kaže da su zahvaljujući ERP sistemu ostvarile određena poboljšanja u drugim procesima.

- 80% organizacija kaže da im je centralizovana baza podataka ERP sistema omogućila zajedničko kreiranje novih aplikacija.
- ERP u proseku smanjuje troškove zaliha za 11%. Vodeće proizvodne kompanije smanjile su svoje troškove zaliha za 22% koristeći ERP sistem.
- 86% organizacija smatra računovodstvo ključnom funkcionalnošću u svom ERP sistemu.

3. RAZVOJ KONCEPTUALNOG DIZAJNA ZA MODUL RAČUNOVODSTVO I FINANSIJE

U okviru praktičnog dela rada će biti predstavljen proces razvoja konceptualnog dizajna ERP modula za finansije i računovodstvo kompanije Orion Solutions iz Novog Sada. Cilj kompanije je da olakša svakodnevne aktivnosti korisnika, zahvaljujući pouzdanoj podršci tima stručnjaka i potpunom razumevanju između poslovanja i primene različitih softverskih rešenja. Osnovna namena konceptualnog dizajna jeste da pruži prikaz funkcionalnosti i postavki sistema u okviru modula finansijskog računovodstva i da se definišu poslovni procesi, scenarija i aktivnosti koje je potrebno preduzeti u cilju uspešne implementacije. Njime su definisani svi osnovni parametri koji će se implementirati i prema potrebi nadograđivati u fazi realizacije projekta. U SAP S4 HANA poslovno – informacionom sistemu, modul finansijskog računovodstva (FI) ima sledeće uloge:

- Upravljanje organizacijom i prezentacijom računovodstvenih podataka. Sve poslovne transakcije se beleže prema tzv. dokumentnom principu. Njime se osigurava da se svaka poslovna transakcija, tj. svaki poslovni događaj, zabeleži u sistemu pomoću bar jednog računovodstvenog dokumenta. Takav način praćenja omogućava sigurnu vezu između finansijskih izveštaja i proknjiženih dokumenata, odnosno zabeleženih poslovnih događaja.
- Beleženje poslovnih transakcija u realnom vremenu. Integracija podataka u odnosu na FI modul se vrši između FI modula i ostalih komponenti SAP sistema i unutar samog FI modula. Korišćenjem automatskog prenosa podataka između FI modula i ostalih modula, osigurava se integrisanost podataka i praćenje poslovanja u realnom vremenu. To znači da se poslovna transakcija beleži samo jedanput i to na mestu gde je nastala, nakon čega se automatski posleđuje u računovodstvo.

Osnovne i pomoćne komponente FI modula su:

- Glavna knjiga (FI-GL)
- Računovodstvo dobavljača (FI-AP)
- Računovodstvo kupaca (FI-AR)
- Računovodstvo osnovnih sredstava (FI-AA)

4. POSLOVNI PROCESI KUPACA I DOBAVLJAČA

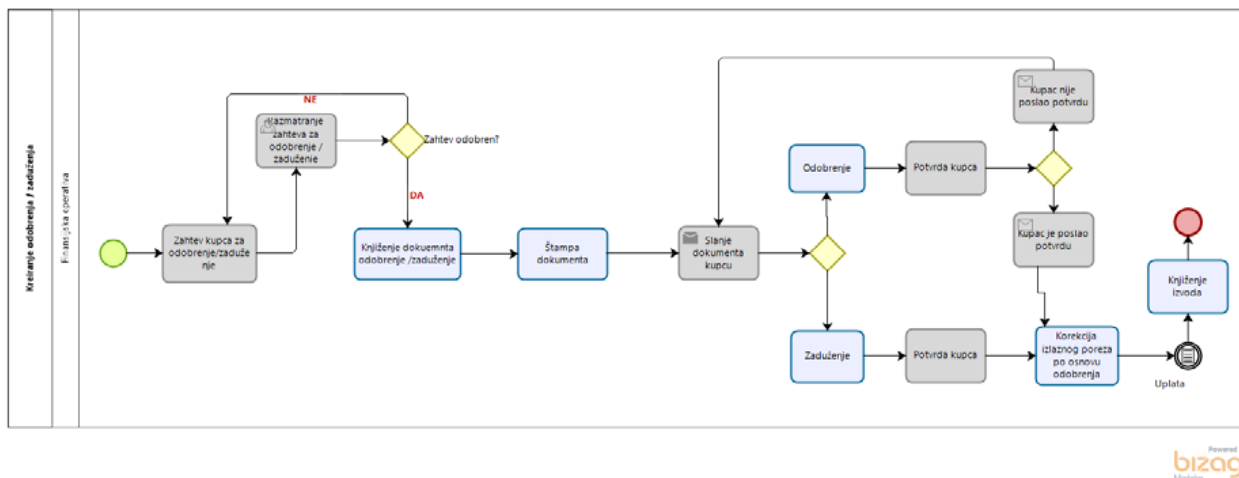
U ove poslovne procese ubrajaju se:

- Izlazni računi
- Zaduženja i odobrenja kupcima
- Ulazni računi dobavljača
- Zaduženja i odobrenja dobavljača
- Primljeni avansi
- Avansi plaćeni dobavljaču

- Kompenzacije

U nastavku teksta biće prikazani neki od ovih procesa. Odobrenja i zaduženja su naknadna knjiženja koja se izdaju kupcu po prethodno izdatom računu i smanjuju odnosno povećavaju stanje na kontu kupca. U FI modulu

knjiže se samo ona odobrenja i zaduženja koja su vezana za fakture knjižene u navedenom modulu. Proces kreiranja odobrenja i zaduženja kupca prikazan je na slici 1.



Slika 1 – Proces odobrenja i zaduženja kupca

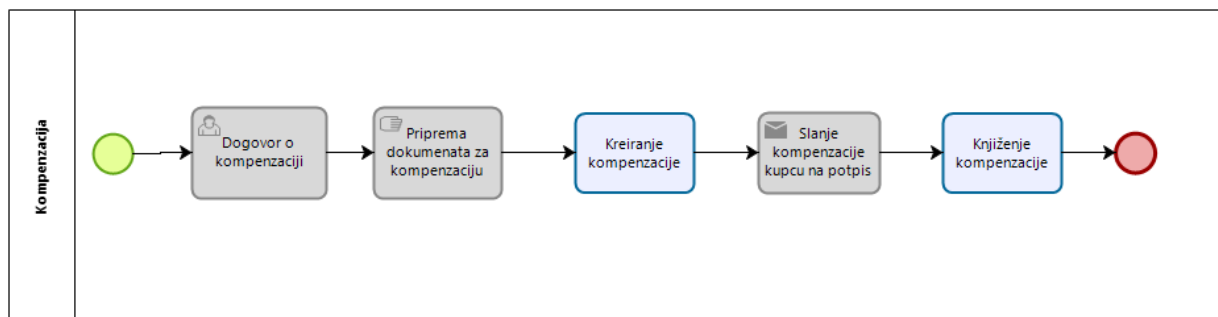
Na slici 2 prikazan je korisnički interfejs kartice kupca.

Slika 2 – Kartica kupca

Kompenzacija se sprovodi na osnovu proknjiženih obaveza i potraživanja jednog ili više pravnih lica. Služba komercijalnih poslova treba unapred da dogovori šta će biti kompenzovano. Kompenzacije se u SAP-u sprovodi kroz posebno razvijenu aplikaciju. U okviru ove aplikacije omogućeno je sledeće:

- kreiranje predloga za kompenzaciju,
- štampa izjave o prebijanju,
- prikaz predloga za kompenzaciju,
- promena statusa predloga za kompenzaciju,
- knjiženje kompenzacije,
- kreiranje fajla za import u HALCOM (fajla za automatsko plaćanje).

Knjiženje kompenzacije sprovodi se kroz samu aplikaciju i zatvara stavke potraživanja i obaveza iz kompenzacije samo u slučaju kada je zatvaranje potpuno. Knjiženje kompenzacije sprovodi se na analitičke šifre i konta potraživanja i obaveza iz faktura iz kompenzacije, s tim što će se knjiženje sprovoditi na suprotnu stranu u odnosu na fakturu. Proces kompenzacije prikazan je na slici 3.



Slika 3 – Proces kompenzacije

5. ZAKLJUČAK

U okviru ovog master rada je pored teorijskog pregleda iz oblasti upravljanja poslovnim procesima i sistema za planiranje resursa preduzeća prikazan proces razvoja konceptualnog dizajna modula za računovodstvo i finansije koji je u potpunosti usklađen sa zakonodavnim okvirom i važećim pravilnicima. Prihvaćen i overen dokument konceptualnog dizajna od strane odgovornih osoba kod naručioca ERP rešenja predstavlja osnovu za tehničko podešavanje SAP sistema i preduslov za prelazak u fazu realizacije projekta, odnosno implementacije. Ukoliko se ukaže potreba, u fazi realizacije moguće je napraviti sitnije promene pojedinih parametara.

Takođe, u okviru jednog ovakvog projekta, predviđena je i obuka korisnika. Digitalna transformacija omogućava kompanijama da postanu agilnije, efikasnije i konkurentnije na tržištu. Implementacija ERP sistema obezbeđuje integrisano rešenje za upravljanje resursima i procesima, omogućavajući organizacijama da unaprede efikasnost i produktivnost. Upravljanje poslovnim procesima omogućava organizacijama da modeluju, automatizuju, nadgledaju i optimizuju poslovne procese radi postizanja veće efikasnosti i kvaliteta.

Kompanije moraju da usklade svoje poslovne procese sa savremenim tehnologijama i trendovima, kako bi iskoristile nove mogućnosti i ostvarile konkurentske prednosti. Implementacija ERP sistema omogućava centralizovano upravljanje ključnim resursima kao što su finansije, ljudski resursi, nabavka i prodaja. Ovo omogućava bolju kontrolu, transparentnost i efikasnost u operativnom poslovanju. Analiza procesa pruža dublji uvid u efikasnost, performanse i potencijalna poboljšanja, što omogućava organizacijama da identifikuju uska grla, smanje greške i povećaju produktivnost.

6. LITERATURA

- [1] Wallace, T.F., Kremzar, M.H. (2001). ERP: Making it Happen (The Implementers' Guide to Success with Enterprise Resource Planning). New York, Wiley
- [2] Nazemi, E., et al. "ERP: A Literature Survey." *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol.61, no.912, 2012, pp. 999–1018
- [3] Katuu, S. 2020. Enterprise Resource Planning: Past, Present, and Future. *New Review of Information Networking*, 25. Pp. 37-46
- [4] Bender, Benedict & Bertheau, Clementine & Gronau, Norbert. 2021. Future ERP Systems: A Research Agenda. 776-783.
- [5] Hinduja, A., Pandey, M., 2019. An Integrated Intuitionistic Fuzzy MCDM Approach to Select Cloud-Based ERP System for SMEs. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 18(06), pp. 1875–1908
- [6] Upadhyay, P., Basu, R., Adhikary, R., & Dan, P. K. (2010). A comparative study of issues affecting ERP implementation in large scale and small medium scale enterprises in India: A Pareto approach. *International Journal of Computer Applications*, 8(3), pp. 23-28
- [7] Luenendonk, M. 2022. The Ultimate List of ERP Statistics for 2023, <https://www.founderjar.com/erp-statistics/>

Kratka biografija:



Dragan Dakić rođen je u Mostaru 29.11.1983. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranio je 2023.godine. kontakt: dragan.dakic@montoppro.rs

PRIMENA REVERZIBILNOG INŽENJERSKOG DIZAJNA KOD IZRADE REPLIKA EKSPONATA IZ "MUZEJA AFRIČKE UMETNOSTI"**APPLICATION OF REVERSIBLE ENGINEERING DESIGN IN THE CREATION OF REPLICAS OF EXHIBIT FROM THE "MUSEUM OF AFRICAN ART"**

Emilija Stankijević, Željko Santoši, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – U okviru ovog rada je prikazana studija slučaja u okviru koje je izrađen 3D model po uzoru na predmet iz „Muzeja afričke umetnosti“ u Beogradu. 3D digitalizacija muzejskog predmeta je izvršena tehnikom fotogrametrije, upotrebom fotoaparata Canon EOS 1200D, nakon čega je dobijen površinski 3D model. Obradom istog u softveru Agisoft Metashape je pripremljen model za 3D štampu na štampaču Ultimaker S5, u njegovoj realnoj veličini i u jednoboju filamentu, kako je namenjen za taktilnu svrhu u muzeju.

Ključne reči: Reverzibilno inženjerstvo, fotogrametrija, 3D dizajn, taktilna reprodukcija

Abstract – This paper presents a case study in which a 3D model was created based on an object from the "Museum of African Art" in Belgrade. The 3D digitization of the museum object was performed using the photogrammetry technique, using a Canon EOS 1200D camera, after which a surface 3D model was obtained. By processing it in the Agisoft Metashape software, a model was prepared for 3D printing on the Ultimaker S5 printer, in its real size and in monochrome filament, as intended for tactile purposes in the museum.

Keywords: Reverse Engineering, Photogrammetry, 3D design, Tactile Playback

1. UVOD

Izrada 3D modela po uzoru na muzejski predmet obuhvatala je nekoliko nivoa, gde je za početak izvršena 3D digitalizacija muzejskog eksponata upotrebom tehnike fotogrametrije čime je dobijen poligonalni 3D model, na osnovu kojeg je izrađena replika datog eksponata.

Prikazani metode i pristupi u radu, iz oblasti 3D digitalizacije, preprocesiranja oblaka tačaka, rekonstrukcije površina i filtriranja rezultata 3D digitalizacije su izvedeni pomoću specijalizovanih softvera.

U saradnji sa „Muzejem afričke umetnosti“ - zbirka Vede i dr Zdravka Pečara, izrađena je replika primenom 3D štampe originalne skulpture slona koja je izrađena u bronzi. Jedan od izazova u oblasti kulturnog nasleđa jeste prilagođavanje muzejskih eksponata osobama sa ograničenom vidnom sposobnošću.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Željko Santoši, docent.

Upravo zbog toga, reverzibilni inženjerski dizajn i 3D štampa, dolaze do izražaja kao vredni instrumenti u dizajniranju i izradi 3D modela muzejskih eksponata, kako bi slabovide osobe doživele izložbu i percipirale ono što ne mogu čulom vida. Na ovaj način im se omogućava da fizički ispituju istorijske i kulturne artefakte.

2. PRIMENA REVERZIBILNOG INŽENJERSTVA

Reverzibilno inženjerstvo se može opisati kao metod dupliranja već postojećeg proizvoda bez postojećih nacрта, dokumentacije ili modela. Njega karakteriše i kreiranje 3D modela na osnovu oblaka tačaka (engl. point-cloud), 3D skeniranjem fizičkog modela [2].

Nakon procesa 3D digitalizacije i generisanja oblaka tačaka, najčešće nije odmah moguće preći na fazu rekonstrukcije površina, usled lošeg kvaliteta i strukture oblaka tačaka (šum, veliki broj tačaka itd.), te se najpre se teži eliminaciji grešaka itd.

Nakon pre-procesiranja sledi faza rekonstrukcije površina u kojoj se kreira površinski, a zatim i zapreminski (solid) model [1].

3. OSNOVNI PRINCIPI U TEHNICI FOTOGRAMTERIJE

Osnovni princip fotogrametrije je stereovizija, kod koje je za rekonstrukciju položaja karakterističnih tačaka u prostoru potrebno najmanje 2 fotografije na kojima su karakteristične tačke vidljive [4].

Cilj fotogrametrijske rekonstrukcije je da se pronađu koordinate tačaka objekta u lokalnom koordinatnom sistemu. Da bi to moglo da bude izvršeno potrebno je da se simultano odrede pozicije fotografija u tom istom koordinatnom sistemu na osnovu karakterističnih tačaka. A da bi se fotografije locirale, neophodno je koristiti homologne (karakteristične) tačke, projekcije iste tačke na različite fotografije [3].

3.1. Značajna uloga primene fotogramterije u zaštiti spomenika kulturno-istorijske baštine

U periodu dužem od stotinu godina fotogrametrija je imala i još uvek ima veoma važnu ulogu u dokumentaciji kulturno-istorijskog nasleđa. Odabirom ispravne tehnologije omogućena je zaštita, očuvanje i valorizacija arhitektonskih, arheoloških i svih drugih oblika kulturne baštine [5]. Danas se predlažu kompjuterizirane metode blisko predmetne fotogrametrije kao preventivan način za otkrivanje, merenje i praćenje vremenskog razvoja nekih strukturalnih

problema objekata. Primenom savremenih metoda digitalne fotogrametrije javljaju se nove mogućnosti primene uvođenjem bržih, jeftinijih i kompleksnijih postupaka, utemeljenih na digitalnoj tehnici [5].

4. DIGITALIZACIJA I IZRADA REPLIKE EKSPONATA

4.1. 3D digitalizacija skulpture slona

Slon, zaveden pod inv.br.433 u muzeju Afričke umetnosti u Beogradu, dimenzija: dužina 30cm, visina 20cm i širina 10cm poreklo: zapadna Afrika. Figura slona u bronzi rađena tehnikom izgubljenog voska. Slon je prikazan u stojećem stavu, realistički. Na glavi su velike oči i uši, usta i kljove sa podignutom surlom. Cilindrično telo se oslanja na jake noge i završava repom koji je potpuno prav i zaobljen na kraju [6].



Slika 1. Originalna skulptura slona, fotografisao Vladimir Popović u Muzeju afričke umetnosti [6].

Postupak dokumentovanja skulpture slona za potrebe fotogrametrijske izrade 3D modela započet je postavljanjem bronzanog modela muzejskog eksponata na okretni sto i podešavanjem parametara fotoaparata, koji je pri snimanju bio postavljen na stativ radi dobijanja tačnijih rezultata.

Zbog veličine same skulpture, kao i zbog očuvanja autentičnosti predmeta, kodirani markeri su postavljeni samo na površinu obrtnog stola na kojoj se nalazio model (slika 2), a ne i na sam model, a predmet se fotografisao i postavljanjem na poledinu da bi se pokrile sve površine koje nisu dostupne dok je slon u stojećem položaju.



Slika 2. Skulpture slona na okretnom stolu obloženom markerima pripremljena za fotografisanje

4.2. Pre-procesiranje fotografija u softveru

Nakon završene akvizicije fotografija skulpture slona, započeta je 3D rekonstrukcija replike iste.

Dijagram toka koraka preduzetih u ovom radu, dat je na sledećoj slici 3.



Slika 3. Dijagram toka koraka pre-procesiranja fotografija u softveru

Fotografije se (u kartici *Workflow*, pod naredbom *Add Photos*), po završetku fizičkog fotografisanja, biraju, te učitavaju u softver za obradu fotografija Agisoft Metashape. Nakon učitavanja fotografija, one će biti prikazane u donjem delu radnoga prozora odnosno u *Viewport* prozoru, gde se svaka fotografija može zasebno pregledati, te po potrebi ukloniti ukoliko nije odgovarajućeg kvaliteta. Nakon potvrde, selektuju se sve fotografije potrebne za modelovanje predmeta. Najpre su birane fotografije slona u stojećem položaju i smeštene u jednu grupu, a potom u ležećem koje su smeštene u drugu grupu, a nakon kreiranja maski fotografije se spajaju u celinu kako bi rekonstrukcija bila kompletna.

Prva faza nakon učitavanja fotografija, jeste poravnanje fotografija (*Workflow/Align Photos*). Na ovom stadijumu, softver detektuje poziciju kamere za svaku fotografiju i gradi oblak tačaka koji ih povezuje [20]. Preporuka je da tačka vezanja bude nameštena na 4000, zato što veći ili manji broj tačaka može uticati na delove oblaka tačaka koji se stvara pri ovoj naredbi [17].

Ukoliko su fotografije dobro pripremljene i napravljene odnosno da su sve fotografije orijentisane i time generisane orijentacione tačke (eng. tie points), korak se na ovome završava [17]. Ovaj postupak se radi i za drugu grupu fotografija kada je predmet okrenut na gore.

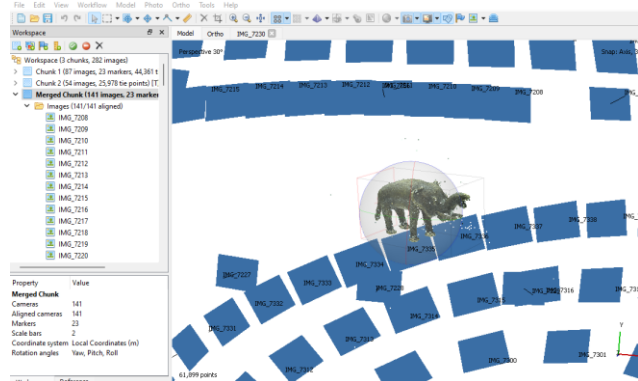
Sledi brisanje viška tačaka, kako bi se skratilo generisanje modela zbog veličine podataka koje je potrebno obraditi a nisu potrebni – kao što su okolni objekti pr. kutija u kojoj se nalaze skulpture pri fotografisanju u ležećem položaju.

Nakon brisanja viška ponovljen je postupak selekcije i brisanja kako bi se preciznije izdvojila željena regija, odnosno baza, pomoću alatke *Toolbar/Resize region* i *Rotate*, na kojoj će se vršiti dalje dizajniranje modela slona, jer sledeći korak rekonstrukcije obrađuje samo podatke unutar obima [7]. Ograničavajuću kutiju oko modela je moguće promeniti veličinom, pomeranjem i rotacijom pomoću miša.

Sledeći korak jeste generisanje poligonalnog 3D modela niske rezolucije za izradu maski. Mape dubina (engl. depth maps) izračunavaju se za preklapajuće parove fotografija uzimajući u obzir njihove relativne spoljašnje i unutrašnje parametre orijentacije. Proces kreiranja poligonalnog 3D modela niskog kvaliteta traje svega nekoliko minuta. Nakon što je računar završio procesiranje, u *Viewport*-u je moguće videti generisan poligonalni model niske rezolucije. Većina modela skulpture slona postaje prepoznatljiva. Međutim, postoji još jedan deo poligonalne mreže koja nije deo skulpture nego pripada pozadini. Ovaj korak zahteva od korisnika da ručno sa alatima koje softver pruža, selektuje delove poligonalne mreže pozadine i obriše ih. Za ovaj korak, korišćeni su isto alati za selekciju: *Circle*, *Rectangle* i *Free-form Selection*, kojima su u 3D prostoru selektovane grupe tačaka.

Kreiranje maski se vrši automatski na osnovu kreiranog modela niske rezolucije (da se ne bi moralo raditi pojedinačno za svaku fotografiju). Ovaj način kreiranja maski je brz i efikasan. Maskiranjem fotografija eliminiše se pozadina i omogućava spajanje gornje i donje grupe fotografija u jednu celinu.

Nakon ovoga se dolazi do sledećeg koraka, spajanje grupa fotografija (gornjeg i donjeg dela slona) u jednu celinu, što je izvršeno pomoću opcije *Align chunks* (namenjene poravnavanju grupa fotografija). Prva grupa fotografija slona od gore se selektuje kao referentna i poravnavanje se vrši na osnovu zajedničkih tačaka opcijom *point based*, i izborom karakterističnih tačaka *key points*. Nakon toga vrši se spajanje svih fotografija sa kreiranim oblacima niske rezolucije u jednu jedinstvenu grupu fotografija koja sadrži kompletnu geometriju predmeta. Potom je objekat postavljen u scenu opcijama *Resize/rotate*, da bi se optimizovala zapremina rekonstrukcije (slika 4).

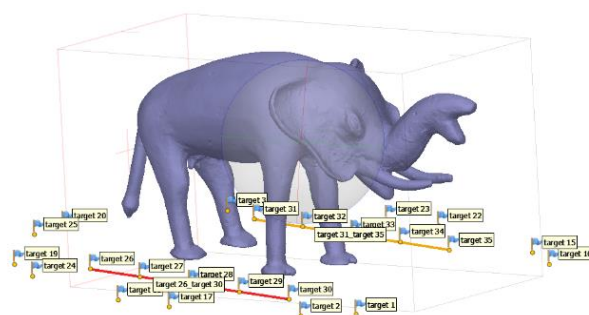


Slika 4. Spajanje gornjeg i donjeg dela u jednu celinu

Dalje se pravi kompletna geometrija modela i podešene su vrednosti za parametre u dijalogu *Workflow/Build Mesh*.

Kako bi se odredila razmera generisanog 3D modela potrebno je izvršiti dodavanje markera na fotografije. Na svim fotografijama korišćenim za ovaj projekat mogu se primetiti da na ploči obrtnog stola postoje nalepljene mete. *Agisoft Metashape*, kao i većina drugih softvera za fotogrametriju, ima mogućnost automatskog detektovanja ovih meta i postavljanja markera na njih. Međutim, u slučaju da ovakve mete nisu korišćene ili da program nije u mogućnosti da ih sam prepozna i postavi markere, potrebno je odabrati neki prepoznatljiv deo slike i na njega ručno postaviti marker [21]. Potrebno je uneti datu

distancu (od 160 mm) između dva definisan markera. Isti postupak se ponavlja sa suprotne strane. Obeleženi markeri prikazani su na slici 5.



Slika 5. Obeležene duži markera

Model je izvežen u .stl format kako bi se ispravio rep slona koji je ostao ne rekonstruisan. To se radi pomoću GOM Inspect softvera, koji ima bolje opcije za obradu poligonalne mreže nego Agisoft Metashape. U ovom projektu je korišćen za dodatnu obradu eksportovanog modela, tačnije zatvaranje svih rupa u poligonalnoj mreži. Ovime je dobijen zatvoren poligonalni 3D model na koji će se aplicirati tekstura.

Najpre je potrebno uvesti obrađeni 3D model nazad u scenu softvera za obradu fotografija. Nakon toga sledi korak za nanošenje tekstuure preko *Workflow/Build Texture*, nakon čega se model eksportuje u odgovarajući format, koji podržava apliciranu teksturu, ali pošto se ovaj 3D model izrađuje putem 3D štampe odabran je .stl format: *File menu/Export Model/Export/.stl*.

Naposletku, završnim korakom post-procesiranja u softveru, dobija se površinski 3D model sa apliciranom teksturom koji je prikazan na slici 6.



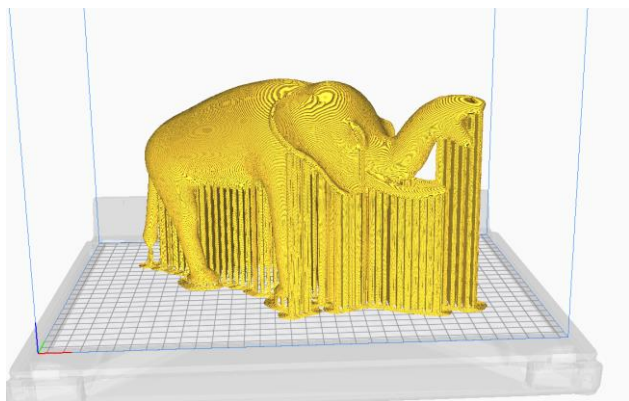
Slika 6. Prikaz digitalizovanog 3D modela slona sa teksturom, spremnog za izradu

4.3. FDM tehnologija 3D štampe

FDM (eng. Fused Deposition Modeling) proizvodna je tehnologija gde se zagreva polimerna žica, te ekstrudira kroz mašinu za brizganje i nanosi sloj po sloj da bi se stvorio željeni oblik proizvoda. Od svih aditivnih tehnologija trenutno je najrasprostranjenija FDM tehnologija, zbog jednostavnosti korišćenja i lake dostupnosti uređaja [8].

4.4. Izrada 3D modela

Izrada dobijenog modela eksponata slona izvršena je korišćenjem 3D štampača *Ultimaker S5*. Za izradu je korišćen softver *Ultimaker Cura*, a proces pripreme modela za 3D štampu, dat je na slici 7.



Slika 7. Priprema modela za 3D štampu

Dobijeni model teži približno 0.359 kg i štampan je skoro 36 sati. Dimenzije iznose 212.9x204.3x156.8 mm. Filament korišćen za štampu je PLA (plastika), lejer 0.15 mm, a ispunja 20%. Finalni model dat je na slici 8.



Slika 8. Krajnji 3D model skinutih suporta

Ovom prilikom izrađen je i 3D model skulpture antilope iz Muzeja afričke umetnosti, u kojem će zajedno sa modelom slona pronaći svoje mesto u muzeju, počevši od prve taktilne izložbe 19. oktobra 2023. godine. Za potrebe fotogrametrijskog snimanja i 3D digitalizacije modela je korišćena ista tehnologija i upotrebljavani su isti parametri, dok se jedina razlika ogledala u 3D štampi modela koja je izvedena na štampaču u okviru fakulteta, a sloj štampe je 0,2 mm. Antilopa, inv.br.421, dimenzija 47 cm. Poreklo: Zapadna Afrika – figura je izrađena od bronzne starom tehnikom livenja (cire perdue) – tehnika izbuljenog voska. Figura je proporcionalna i realistična.

5. ZAKLJUČAK

U ovom master radu je opisana primena tehnologija reverzibilnog inženjerstva, predstavljena je tehnika fotogrametrije upotrebom fotoaparata *Canon EOS 1200D* za 3D digitalizaciju bronzane skulpture slona, softvera *Agisoft Metashape Professional* za dizajn krajnjeg modela, kao i 3D štampača *Ultimaker S5* za izradu plastičnog modela slona u originalnoj veličini.

Uključivanje osoba sa ograničenom vidnom sposobnošću u muzejske izložbe predstavlja značajan korak ka inkluzivnom društvu. Digitalizacija i izrada modela prema predmetu iz Muzeja afričke umetnosti, prilagođenih slabovidima i slepima, omogućiće im da pristupe istorijskoj i kulturnoj baštini na inovativan način. Ovakav pristup takođe ima potencijal da promoviše svest o potrebi za dizajnom i kulturnim aktivnostima koje su pristupačne svima i da ukaže na značaj inkluzivnog pristupa u oblasti kulturnog nasleđa.

6. LITERATURA

- [1] BUDAK, Igor, Reverzibilni inženjerski dizajn – preprocesiranje rezultata 3D digitalizacije, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2019.
- [2] SHARMA, Gagnesh, „Use of Reverse Engineering in Medical Applications“, *International Journal of Engineering Research in Computer Science and Engineering (IJCSE)*, vol. 4, no. 7, 2017.
- [3] STOJAKOVIĆ, Vesna, Modelovanje na osnovu slika, 2018. Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu
- [4] SANTOŠI, Željko. 3D digitalizacija površi bez karakterističnih obeležja primenom blisko-predmetne fotogrametrije. 2020. PhD Thesis. University of Novi Sad (Serbia).
- [5] MULAHSUŠIĆ, Admir, et al. Primjena fotogrametrije i laserskog skeniranja kod zaštite spomenika kulturno historijske baštine. *Geodetski glasnik*, 2013, 44 34-57.
- [6] Iz arhive Muzeja afričke umetnosti, i iz razgovora sa kustosima i konzervatorom Milicom Josimov.
- [7] <https://agisoft.freshdesk.com/support/solutions/articles/31000152092>, pristupljeno 1.9.2023.
- [8] JENKAČ, Mateja. Razvoj konstrukcijskih principa temeljenih na mogućnostima FDM proizvodnog procesa. 2020. PhD Thesis. University of Zagreb. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture.

Kratka biografija:



Emilija Stankijević rođena je u Novom Sadu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva – Reverzibilno inženjerstvo i 3D štampa odbranila je 2023.god.
kontakt: superemily44@gmail.com



Željko Santoši rođen je u Novom Sadu 1989. god. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2020. god., a od 2022. je u zvanju docenta. Oblast interesovanja su 3D digitalizacija, reverzibilni inženjerski dizajn i 3D modelovanje.

UPOREDNA ANALIZA IZBORA LOKACIJE PRIMENOM METODA ZA VIŠEATRIBUTIVNO ODLUČIVANJE**COMPARATIVE ANALYSIS OF LOCATION SELECTION USING MULTI-ATTRIBUTE DECISION-MAKING METHODS**

Nikola Petrović, Nenad Medić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Upotreba metoda višeatributivnog odlučivanja, koje se koriste u različitim istraživačkim oblastima za procenu i prioritizaciju alternativa koristeći unapred definisane kriterijume, podrazumeva i prisustvo određenih problema. Jedan od problema podrazumeva da različite metode mogu generisati različite rezultate pri rangiranju alternativa zbog subjektivnosti u procesu odlučivanja. Ovaj rad ima za cilj da pokaže da ove razlike u rezultatima mogu postojati čak i kada se subjektivnost u procesu odlučivanja minimizira. Rezultati ovog rada sugerišu da bi donosioci odluka trebali dublje da razumeju u specifičnosti različitih metoda za višeatributivno odlučivanje kako bi doneli pouzdanije odluke prilagođene specifičnostima problema koji rešavaju.

Ključne reči: Teorija odlučivanja, Višeatributivno odlučivanje, Evaluacija, Upporedna analiza

Abstract – The use of multi-attribute decision-making methods, which are used in various research areas for the evaluation and prioritization of alternatives using pre-defined criteria, implies the presence of certain problems. One of the problems implies that different methods can generate different results when ranking alternatives due to subjectivity in the decision-making process. This paper aims to show that these differences in results can exist even when subjectivity in the decision-making process is minimized. The results of this thesis suggest that decision-makers should have a deeper understanding of the specifics of different methods for multi-attribute decision-making in order to make more reliable decisions adapted to the specifics of the problems they are solving.

Keywords: Decision theory, Multi-attribute decision-making, Evaluation, Comparative analysis

1. UVOD

Donošenje odluka je sveobuhvatan i komplikovan kognitivni proces koji utiče na ljudsko ponašanje i oblikuje pravac razvoja pojedinaca, organizacija i društva kao celine. Jedan od važnih elemenata koji utiče na odlučivanje su emocije, koje su veoma često sastavni deo procesa donošenja odluka i često služe kao faktor koji

komplikuje i čini odlučivanje neizvesnim. Emocionalno nabijene odluke mogu biti vođene strahom, uzbuđenjem ili željom, a ponekad mogu dovesti do neoptimalnih ishoda. Interakcija razuma i emocija u donošenju odluka je tema opsežnih istraživanja, čija je uloga da se objektivni i subjektivni faktori odlučivanja iskoriste na racionalan način, a sve sa ciljem da se unapredi kvalitet donesenih odluka [1]. Upravo ovom tematikom se bavio Herbert Simon, dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju i istaknuta ličnost u oblasti ekonomije, kognitivne psihologije i menadžmenta, koji je uveo koncepte racionalnog izbora i ograničene racionalnosti. Ove ideje pružaju vredan uvid u procese ljudskog donošenja odluka [2].

Teorija racionalnog izbora je temeljni koncept u ekonomiji i teoriji odlučivanja. Polazi od toga da pojedinci donose odluke pažljivo odmeravajući sve dostupne opcije, uzimajući u obzir sve relevantne informacije i birajući opciju koja maksimizira njihovu očekivanu korisnost ili zadovoljstvo. U ovom okviru, pretpostavlja se da su donosioci odluka savršeno racionalni, da imaju potpuno i tačno znanje o svojim izborima i da su sposobni da donose dosledne odluke. Ključni principi teorije racionalnog izbora uključuju [3]:

- Potpunost: pojedinci mogu rangirati svoje preferencije za sve moguće ishode ili izbore.
- Tranzitivnost: ako osoba preferira opciju A u odnosu na opciju B i opciju B u odnosu na opciju C, onda bi trebalo da preferira opciju A u odnosu na opciju C.
- Doslednost: racionalni pojedinci donose izbore koji su u skladu sa njihovim preferencijama i ne pokazuju kontradikcije u donošenju odluka.

Donošenje odluka je višestruki i dinamičan proces koji leži u srži ljudskog postojanja. Razumevanje složenosti donošenja odluka osposobljava pojedince i organizacije sa alatima za donošenje informisanih, racionalnijih i odgovornijih izbora, na kraju oblikujući tok njihovih života i sveta oko njih [4].

2. VIŠEATRIBUTIVNO ODLUČIVANJE

U cilju rešavanja problema višekriterijumskog donošenja odluka, postoje određeni koraci koji se moraju sprovesti. Prvi korak je adekvatna identifikacija problema i definisanje atributa, odnosno kriterijuma na osnovu kojih će se rešiti problem. Zatim je potrebno prikupiti odgovarajuće podatke ili informacije na osnovu kojih će donosilac odluke jasno moći da izrazi svoje preferencije.

NAPOMENA:

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

Nakon toga, treba utvrditi skup mogućih alternativa ili strategija koje omogućavaju postizanje ciljeva. Na kraju, potrebno je utvrditi odgovarajuće metode koje će obezbediti adekvatan izbor među alternativama.

U okviru višekriterijuskog donošenja odluka, problemi se mogu svrstati u dve glavne kategorije na osnovu različite svrhe primene i vrste podataka:

- Višeatributno donošenje odluka
- Višeciljno donošenje odluka

Višeatributno donošenje odluka primenjuje se u procesu evaluacije, gde postavka problema podrazumeva ograničen broj unapred definisanih alternativa i kriterijuma na osnovu kojih se donosi odluka. Višeciljno donošenje odluka primenjuje se kada je krajnji cilj postizanje optimalnih ili željenih ciljeva uzimajući u obzir različite interakcije unutar datih ograničenja [3].

Generalno govoreći, procedura metoda za donošenje odluka kada se suočavamo sa problemima koji podrazumevaju veći broj alternativa koje je potrebno uporediti na osnovu više različitih i po pravilu suprotstavljenih kriterijuma može se predstaviti u sledećih pet koraka [5]:

- Definisanje prirode problema
- Konstruisanje hijerarhijske strukture za evaluaciju problema,
- Odabir odgovarajućeg modela za evaluaciju,
- Utvrđivanje relativne težine svakog atributa u odnosu na svaku alternativu,
- Utvrđivanje redosleda alternativa prema preferencijama donosioca odluke.

Trebalo bi napomenuti da standardne metode višekriterijuskog donošenja odluka podrazumevaju potpunu izvesnost u procesu donošenja odluka u vezi sa dostupnim podacima, što može predstavljati ograničenje u realnim situacijama gde postoji određeni stepen neizvesnosti. Zbog toga se u proces donošenja odluka uvodi primena fazi logike kako bi se rešio problem neizvesnosti u procesu donošenja odluka [6].

U različitim istraživanjima su korišćene brojne metode za višekriterijusko odlučivanje u zavisnosti od potreba samog istraživanja.

U nastavku će biti predstavljeno nekoliko standardnih metoda koje su najzastupljenije u istraživanjima, kako bi se stekao utisak kakvi sve problemi i na koji način mogu da se rešavaju primenom metoda za višekriterijusko odlučivanje. Metode koje su predstavnici različitih pristupa u rešavanju problema koje će biti predstavljene u ovom delu istraživanja su [7]:

- AHP (Analytic Hierarchy Process / ANP (Analytic Network Process))
- TOPSIS (Technique for Order Preferences by Similarity to an Ideal Solution)
- VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)
- PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHods for Enrichment Evaluations).

3. METODOLOGIJA

Na osnovu pregleda literature, zaključeno je da metode za višeatributivno odlučivanje predstavljaju standardni alat u istraživanjima koja uključuju procese evaluacije, rangiranja ili sortiranja. Iako se AHP metoda često koristi kao pojedinačna metoda, posebno dobija na značaju u kontekstu hibridnih metoda za višekriterijusko odlučivanje koje kombinuju više metoda [7]. AHP metoda se obično primenjuje za rešavanje problema koji su kvalitativno izraženi, pa se često kombinuje sa drugim metodama kako bi se iskoristile prednosti različitih metoda na najbolji mogući način. AHP metoda se najčešće koristi u kombinaciji sa metodama PROMETHEE, TOPSIS i VIKOR [8]. Ipak, u ovom slučaju će AHP metoda biti korišćena kao nezavisna metoda za rešavanje problema, s obzirom na to da je cilj utvrđivanje rezultata identičnog problema primenom različitih metoda za višeatributivno odlučivanje. Takođe, i preostale metode će koristiti težinske koeficijente dobijene pravo primenom metode AHP, jer one u okviru svoje procedure nemaju predviđen taj segment odlučivanja, kao što je i navedeno u nedostacima ovih metoda.

TOPSIS i VIKOR su metode koje spadaju u grupu višeatributivnih metoda zasnovanih na kompromisnom rangiranju i namenjene su rešavanju problema izbora najprihvatljivije alternative na osnovu udaljenosti od idealnog rešenja. S druge strane, PROMETHEE metoda pripada grupi metoda višeg reda i bazira se na upoređivanju alternativa u parovima po svakom kriterijumu, sa osnovnim ciljem utvrđivanja dominacije među alternativama [3].

4. REZULTATI I DISKUSIJA

U okviru ovog rada će biti analiziran problem izbora lokacije prodavnice primenom različitih metoda za višeatributivno odlučivanje, sa ciljem da se utvrde eventualne sličnosti i različitosti u rangiranju alternativa prouzrokovanim isključivo primenom drugačijih metoda, odnosno njihovih algoritama za rešavanje problema.

U okviru ovog problema, pretpostavićemo da kompanija razmatra različite lokacije za otvaranje nove prodavnice. Konkretno, kompanija razmatra pet mogućih lokacija, koje ćemo generički definisati kao: Lokacija A, Lokacija B, Lokacija C, Lokacija D, Lokacija E. Potrebno je izvršiti procenu, odnosno rangiranje ovih lokacija na osnovu šest kriterijuma, sa ciljem izbora najprihvatljivije lokacije za otvaranje prodavnice. Kriterijumi koji će biti uzeti u razmatranje su: broj prolaznika, troškovi zakupa, konkurencija, potencijal za rast, lokacija, blizina dobavljača.

U Tabeli 1 predstavljene su sve lokacije sa atributima koji ih opisuju po svakom od posmatranih kriterijuma.

U nastavku je data sveobuhvatna analiza rezultata koja poredi rezultate dobijene svakom od korišćenih metoda u radu. U Tabeli 2 su predstavljeni sumirani rezultati, odnosno rang alternativa primenom svake od upotrebljenih metoda u ovom radu.

Tabela 1. Parametri za izbor lokacije

	Broj prolaznika	Troškovi zakupa	Konkurencija	Potencijal za rast	Lokacija	Blizina dobavljača
Lokacija 1	500	1000	9	9	7	500
Lokacija 2	200	600	3	3	3	2000
Lokacija 3	800	1100	5	5	9	700
Lokacija 4	300	300	1	3	5	1800
Lokacija 5	700	900	9	9	5	900

Možemo primetiti da rang alternativa nije isti kod svake od primenjenih metoda. Međutim, ono što je možda i najbitnije, Lokacija 4 je rangirana kao najprijateljiivija kod svake od metoda. Takođe, najlošije rangirana alternativa je u svakom od slučajeva Lokacija 1.

Praktično, varijacije u rang u alternativa desile su se isključivo na drugoj, trećoj i četvrtoj poziciji. U tom smislu, možemo reći da je rang alternativa relativno stabilan, bez obzira na metodu koju smo primenili.

Tabela 2. Rang alternativa

	AHP	PROMETHEE	TOPSIS	VIKOR
Lokacija 1	5	5	5	5
Lokacija 2	3	4	2	2
Lokacija 3	2	2	4	4
Lokacija 4	1	1	1	1
Lokacija 5	4	3	3	3

Rezultati ukazuju na činjenicu da u ovom konkretnom slučaju algoritam različitih metoda nije imao uticaj na izbor najprijateljiivije alternative. Ipak, varijacije u rang u nekih alternativa u zavisnosti od metode koja se koristi, ukazuju da različiti pristupi mogu da utiču na dobijene rezultate.

Postavlja se pitanje da li postoji najbolja metoda da rešimo neki problem. Suštinski, odgovor je da ne možemo. To u svakom slučaju zavisi od kapaciteta metode. Odnosno, s obzirom na to kakav problem imamo pred sobom, metoda može imati kapacitet da uzme u obzir i obradi neka pitanja, ali ne sva, što znači da ima samo delimičan kapacitet. Druge metode mogu možda uzeti u obzir neki drugi deo problema, ali opet verovatno ne sve. Na ovaj način se već nagoveštava da nije lako odrediti koji je metod najprijateljiiviji, posebno što rešavanje problema koji podrazumevaju izbora između više alternativa ima i još jednu komponentu, a to je sam projekat ili scenario, odnosno njegova kompleksnost i značajnost. Donosilac odluke može odlučiti da koristi

određenu metodu jednostavno zato što je upoznat sa njom, ili zato što ima odgovarajući softver i ne želi da ulaže ni sredstva ni vreme da nauči novi metod. Zatim, moguće je da donosilac odluke bira metod koji će koristiti jer je pronašao sličan slučaj u literaturi koji se čini primenljivim za njegov problem, bez da dodatno analizira da li izbor metode na taj način zaista ima smisla.

Analizirajući rezultate prikazane u ovom radu, možemo zaključiti da složene odluke koje razmatraju evaluaciju velikog broja alternativa koje se procenjuju na osnovu skupa konfliktnih kriterijuma mogu biti zavisne od metoda koji se koriste za rešavanje problema. To implicira da se različiti zaključci mogu generisati samo na osnovu metode koja je odabrana za rešavanje određenog problema. Važno je naglasiti da razlike u rezultatima prikazanim različitim metodama ne znače da treba dati prednost jednom pristupu u odnosu na drugi. To jednostavno implicira da je važno da se donosioci odluka upoznaju sa različitim metodama za višeatributivno odlučivanje i njihovim specifičnostima kako bi mogli da

primene odgovarajući metod za rešavanje problema na osnovu svojih preferencija, jer na početku procesa odlučivanja, donosilac odluka nije svestan mogućeg ishoda i stoga svaki rezultat može biti potencijalno prihvatljiv.

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje o kojem se govori u ovom radu se fokusira na primenu i analizu različitih metoda za višeatributivno odlučivanje, koje se koriste za donošenje složenih odluka koje uključuju više faktora. Konkretno, rad se bavi značajnim problemom u ovoj oblasti, a to je tendencija da različite metode za višeatributivno odlučivanje daju različite rezultate kada se primenjuju na isti problem donošenja odluka. Analiza problema koji je predstavljen u ovom radu, ističe da četiri najčešće korišćene metode za višeatributivno odlučivanje (AHP, PROMETHEE, TOPSIS i VIKOR), ne daju isti rang alternativa kada se koriste za evaluaciju identičnog problema. Ipak, važno je napomenuti da je u ovom konkretnom slučaju prvorangirana alternativa u svakom slučaju bila ista.

Generalno govoreći, ovaj rad daje dva glavna doprinosa postojećem korpusu znanja u oblasti višeatributivnog odlučivanja:

- **Identifikacija problema u oblasti koji još uvek nije rešen na pravi način:** Primarni doprinos ovog rada je da se potvrdi i u određenoj meri analizira jedan od opšteprisutnih problema. Problem se odnosi na nedosledne rezultate koje generišu različite metode višeatributivnog odlučivanja kada se primenjuju na identične probleme donošenja odluka. Ova nedoslednost može biti zbunjujuća i može dovesti do izazova u procesima donošenja odluka. Ukazivanjem na ovo pitanje, rad naglašava važnost njegovog rešavanja.
- **Preliminarno objašnjenje nedoslednosti:** Rad se ne zaustavlja samo na uočavanju i potvrđivanju da problem postoji, već kroz diskusiju pokušava da pruži neke početne uvide u to zašto se ova nedoslednost javlja.

Osim onoga što je u radu urađeno, važno je napomenuti da ovo istraživanje ima i određena ograničenja. Analiza u ovom radu se primarno fokusira na posmatranje i dokumentovanje neslaganja u rezultatima među različitim metodama višeatributivnog odlučivanja koje se odnose na različitosti u njihovim algoritmima. Analiza ne uzima u obzir, niti obuhvata, druge važne faktore, kao što su promene težine kriterijuma ili parametara koji takođe mogu uticati na rezultate dobijene ovim metodama.

Implikacija ovog ograničenja je da ima još mnogo toga da se istraži u oblasti višeatributivnog odlučivanja. Buduća istraživanja u ovoj oblasti mogla bi da idu dalje od algoritamskih razlika da bi se istražilo kako varijacije u težini kriterijuma, podešavanjima parametara ili drugim kontekstualnim faktorima mogu dodatno doprineti navedenim nedoslednostima. Razumevanje ove dinamike može pružiti sveobuhvatniju sliku izazova i mogućnosti povezanih sa korišćenjem različitih metoda višeatributivnog odlučivanja, i može pomoći donosiocima odluka da na

kvalitetniji i informisaniji način biraju odgovarajući metod za specifične probleme odlučivanja kojima se bave.

6. LITERATURA

- [1] V. M. Ozeroy, "Choosing the best multiple criteria decision-making method," *INFOR*, vol. 30, no. 2, pp. 159–171, 1992.
- [2] J. C. Hershauer and H. A. Simon, *The New Science of Management Decision*, vol. 3, no. 1. 1978. doi: 10.2307/257591.
- [3] C.-L. Hwang and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making*, vol. 186. New York, United States: Taylor & Francis Group, 1981. doi: 10.1007/978-3-642-48318-9.
- [4] A. Ishizaka and P. Nemery, *Multi-Criteria Decision Analysis*. 2013. doi: 10.1002/9781118644898.
- [5] D. Dubois and H. Prade, *Fuzzy sets and systems*. New York, United States: Academic Press, 1980.
- [6] L. A. Zadeh, "Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, 1965, doi: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.
- [7] A. Mardani, A. Jusoh, K. MD Nor, Z. Khalifah, N. Zakwan, and A. Valipour, "Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014," *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, vol. 28, no. 1, pp. 516–571, 2015, doi: 10.1080/1331677X.2015.1075139.
- [8] A. Mardani, A. Jusoh, and E. K. Zavadskas, "Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications - Two decades review from 1994 to 2014," *Expert Syst Appl*, vol. 42, no. 8, pp. 4126–4148, 2015, doi: 10.1016/j.eswa.2015.01.003.

PRIMENA ROBOTA U POVIŠENJU EFEKTIVNOSTI I EFIKASNOSTI PROCESA NABAVKE**THE APPLICATION OF WORK IN INCREASING THE EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF THE PROCUREMENT PROCESS**

Marija Ninkov, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Cilj ovog rada je duboka analiza procesa nabavke robota i kako optimizacija ovog procesa može dovesti do povećanja efektivnosti i efikasnosti u kasnijem procesu održavanja. Efikasno upravljanje nabavkom može značajno uticati na smanjenje troškova, povećanje raspoloživih sistema kao i bolje iskorišćenje resursa.

Ključne reči: Logistika, nabavka, industrija 4.0 i 5.0, finansijska analiza uštede

Abstract – The goal of this labor is a deep analysis of the robot procurement process and how optimization of this process can lead to increased effectiveness and efficiency in the subsequent maintenance process. Effective procurement management can significantly reduce costs, increase available systems and better usage of resources.

Keywords: Logistics, procurement, industry 4.0 & 5.0, saving financial analys.

1. UVOD

U današnjem dinamičnom poslovnom okruženju, automatizacija i primena robota postaju ključni faktori za postizanje veće konkurentske prednosti i poboljšanja operativne efikasnosti. Industrijski roboti sve više postaju neizostavan deo proizvodnih procesa, pružajući mogućnosti za bržu, precizniju i pouzdaniju proizvodnju. Međutim, uz njihovu implementaciju nastaju i izazovi, posebno u pogledu nabavke, postavljanja i održavanja ovih tehnološki složenih sistema.

Glavni izazov jeste sprovođenje analize procesa nabavke robota s ciljem povećanja efikasnosti i efektivnosti u procesu održavanja u kompaniji „Toyo Tire“.

2. LOGISTIKA

Logistika je veština i nauka upravljanja, inženjeringa i tehničkih aktivnosti u vezi sa zahtevima, projektovanjem i resursima snabdevanja i održavanja u podršci ciljeva, planova i operacija.

Primena logistike u različitim oblicima ljudskih aktivnosti uslovljava je njeno diferenciranje, pa se pored vojne i

tehničke, razvila i poslovna logistika. Kao nauka, poslovna logistika predstavlja ekonomsku disciplinu koja proučava tokove transformacije ekonomskih sadržaja u okviru preduzeća. Ona time stvara naučno uopštena rešenja za prevazilaženje prostorne i vremenske dimenzije ciklusa reprodukcije [1].

Logistika preduzeća, bazirana na ciljevima preduzeća, predstavlja skup zadataka i iz ovih zadataka, izvedenih mera za obezbeđenje optimalnog protoka materijalnih dobara, informacija i vrednosti u procesu transformacije predmeta rada u okviru reprodukcionog lanca nekog preduzeća, počev od njegovih isporučilaca, preko proizvodnje, pa do krajnjeg potrošača [3].

Logistika obuhvata planiranje, upravljanje, realizaciju i kontrolisanje tokova materijalnih dobara. Svi subjekti koji su prisutni u realizaciji transformacije tih dobara, od mesta isporuke do mesta prijema, se povezuju na što profitabilniji način. Cilj logistike preduzeća je zadovoljenje potreba kupaca isporukom traženog predmeta u pravo vreme na pravom mestu u odgovarajućoj količini sa odgovarajućim kvalitetom i odgovarajućim informacijama po konkurentnoj ceni a po minimalnim ukupnim troškovima upravljanja. Odavde se može izvući zaključak da je cilj logistike preduzeća u stvari kvalitetna i pravovremena realizacija tokova materijalnih dobara i pripadajućih informacija.

Raščlanjivanjem ovako definisanog opšteg cilja logistike moguće je razlikovati dva osnovna pod cilja, i to:

- **efikasnost:** zadovoljavanje potrebe klijenta za traženom robom naodređenom mestu i u određenom roku;
- **efektivnost:** zadovoljenje potrebe klijenta za traženom robom samiminalnim ukupnim troškovima realizacije te potrebe.

3. NABAVKA

Nabavka je funkcija preduzeća koja se brine da organizacija bude obezbeđena svim potrebnim sirovinama, poluproizvodima, uslugama i ostalim sredstvima neophodnim za neprekinuto odvijanje procesa proizvodnje, odnosno pružanja usluge, ako je to osnovna delatnost organizacije.

Prilikom razmatranja procesa rada funkcije nabavke, potrebno je posebnu pažnju usmeriti na dva bitna aspekta nabavke [4]:

- operativnu efektivnost i
- troškovnu efikasnost.

NAPOMENA:

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

Od nabavke se očekuje da [2]:

1. obezbedi neprekidan tok materijala, nabavki i usluga, potrebnih za rad organizacije
2. minimalizuje ulaganja u zahteve i gubitke
3. održava adekvatne standarde kvaliteta
4. nađe ili razvija kompetentne dobavljače
5. standardizuje, gde god i kad god je moguće, kupovinu
6. kupovina potrebnih jedinica i usluga, bude po najnižoj mogućoj ceni
7. unapredi konkurentnu poziciju organizacije
8. radi harmonizovano sa ostalim delovima organizacije i
9. ispunji ciljeve nabavke na najnižem mogućem nivou administrativnih troškova

3.1 Direktna nabavka

Podrazumeva da između nabavke i prodavca nema posrednika - najkraći put ugovaranja i isporuke robe. Direktnu nabavku mogu inicirati i kupac (nabavno odeljenje) i prodavac (dobavljač), usmenim ili pismenim putem [5].

3.2 Indirektna nabavka

Podrazumeva nabavku putem posrednika. Uvek postoji jedan ili više posrednika u lancu nabavke. Više posrednika - obično veća nabavna cena i nepovoljniji ostali uslovi [5].

3.3 "Just in time" (JIT) nabavka

JIT nabavka podrazumeva nabavku u kojoj se materijal iz transportnog sredstva prebacuje direktno u proizvodnju (smanjuju se troškovi nabavke, zaliha, skladištenja), materijal stiže "tačno na vreme" u proizvodnju (npr. nekoliko sati pre nego što počne da se koristi). Izvorno se vezuje za japansku kompaniju Tojota (1984. god.) [5].

4. ANALIZA PROCESA NABAVKE U PREDUZEĆU

Kompletan proces nabavke u kompaniji je skup aktivnosti koje obuhvataju planiranje, traženje, odabir, naručivanje, primanje i plaćanje robe ili usluga koje kompanija treba za svoje poslovanje. Proces nabavke može biti različit u zavisnosti od vrste i veličine kompanije, kao i od zakonskih propisa koji se odnose na javne ili privatne nabavke.

4.1 Osnovne faze procesa nabavke

4.1.1 Identifikacija potrebe:

Ova faza podrazumeva prepoznavanje i definisanje potrebe za robom ili uslugom koja nije dostupna u kompaniji. Potreba može nastati iz zahteva klijenata, planova proizvodnje, projekata, strategija ili drugih faktora. Potrebno je precizno opisati karakteristike, količinu, rokove i budžet za robu ili uslugu koja se nabavlja.

4.1.2 Istraživanje tržišta:

Ova faza podrazumeva prikupljanje informacija o potencijalnim dobavljačima, cenama, kvalitetu, uslovima i drugim aspektima ponude na tržištu. Cilj je pronaći

najpovoljniju opciju koja zadovoljava potrebe kompanije. Ova faza može uključivati i analizu rizika, pregled referenci, ocenu održivosti i druge kriterijume za izbor dobavljača.

4.1.3 Odabir dobavljača:

Ova faza podrazumeva donošenje odluke o tome koji dobavljač će biti angažovan za isporuku robe ili usluge. Odluka se zasniva na rezultatima istraživanja tržišta i na usklađenosti sa zakonskim i internim pravilima kompanije. Ova faza može uključivati i pregovore sa dobavljačima, potpisivanje ugovora ili narudžbenica, definisanje rokova i načina plaćanja i drugih detalja saradnje.

4.1.4 Isporučka robe ili usluge:

Ova faza podrazumeva praćenje i kontrolu isporuke robe ili usluge od strane dobavljača. Cilj je osigurati da roba ili usluga stigne na vreme, u dogovorenoj količini i kvalitetu, i da se poštuju svi dogovoreni uslovi. Ova faza može uključivati i prijem robe ili usluge, proveru dokumentacije, rešavanje eventualnih reklamacija ili problema i druge aktivnosti vezane za isporuku.

4.1.5 Plaćanje robe ili usluge

Ova faza podrazumeva izvršenje finansijskih obaveza prema dobavljaču u skladu sa ugovorom ili narudžbenicom. Cilj je platiti robu ili uslugu po fer i transparentnoj ceni, uz poštovanje rokova i načina plaćanja. Ova faza može uključivati i proveru faktura, evidentiranje troškova, izdavanje potvrda o plaćanju i druge aktivnosti vezane za plaćanje.

4.2 Sistem za upravljanje procesima i resursima u kompaniji

Kompanija „Toyo Tire” za unapređenje svojih poslovnih performansi, efikasnosti i konkurentnosti, implementirala je programski sistem SAP. SAP sistemi dizajnirani su za obradu bilo koje vrste podataka. Omogućuju integrisanje informacija i sadržaja različitih radnih jedinica, koristeći mrežne procese i neke metode računarske obrade.

Ovaj izvršni softver ima dva vitalna elementa, koja mu omogućavaju da bude jedan od najpouzdanijih u bilo kojoj kompaniji:

- Prvo je imati efikasan server, na kojem su sve baze podataka i omogućava vam da kupcu ponudite sve što je potrebno za optimizaciju organizacije.

- Drugi je kupac, u ovom slučaju organizacija, koja je u programu predstavljena kao SAP prijava. To je mala prizma koja se instalira na PC kompanije, omogućavajući joj podatke koji se odnose na nju.

Ovaj sistem zasnovan na obradi podataka dizajniran je da ponudi informacije u vezi sa procesima i upravljanjem resursima u organizaciji. Sistem zahteva unos podataka koji se unose na platformu i unutar okruženja, proizvode potrebne informacije za kompaniju. Proizvodnja ovih podataka je prethodno konfigurisana, gde se utvrđuju oblici i karakteristike kompanije. Rezultat omogućava ponudu izveštaja i procesa koji služe organizaciji, doneti važne odluke, kao i izložiti situacije i status istih. Sistem je odličan za one velike korporacije u kojima se upravlja

ogromnim protokom podataka. SAP sistem obrađuje bilo koju vrstu informacija, bez obzira na veličinu, otuda i njegov veliki otpor, što ga je učinilo jednim od najtraženijih poslovnih softvera u kompanijama [6].

5. EFEKTIVNOST I EFIKASNOST

Pod pojmom efektivnost se najčešće podrazumeva stepen ostvarenja ciljeva ("raditi prave stvari"), dok se pod pojmom efikasnost podrazumeva ostvarivanje tih ciljeva na što bolji način ("raditi stvari na pravi način") [7].

E/E su dva komplementarna pokazatelja, koji predstavljaju stepen dobrote sistema (mogli bismo reći kvalitet procesa u njemu) [8].

Čišćenje u kompaniji na način koji se trenutno obavlja, predstavlja veoma veliki trošak budžetu, a kvalitet i produktivnost obavljenih poslova je veoma nizak, motivacija izvršilaca na niskom nivou. Veliki je gubitak vremena, resursa, snage, novca. Mnogi dobavljači iz te branše nude soluciju i rešenje uz pomoć svojih za tu potrebu razvijenih mašina. Jedna od tih prilika jeste implementacija robotske tehnologije za održavanje higijene u proizvodnim pogonima i administrativnim zgradama kompanije.

6. INDUSTRIJA 4.0 i 5.0

Industrija 4.0 i Industrija 5.0 predstavljaju koncepte koji se odnose na digitalnu transformaciju i tehnološke promene u proizvodnji i industrijskim sektorima. Svaka od ovih koncepcija donosi svoje karakteristične inovacije i promene. Industrija 4.0 se odnosi na četvrtu industrijsku revoluciju, koja se fokusira na povezivanje i digitalizaciju različitih industrijskih procesa. Industrija 5.0 je nastavak koncepta Industrije 4.0, ali sa naglaskom na ljudsku dimenziju i saradnju između ljudi i tehnologije. Obe ove koncepcije su promenile način na koji se proizvodi, komunicira i upravlja u industrijskim sektorima, donoseći sa sobom nove mogućnosti, ali i izazove kao što su promene u radnoj snazi, bezbednosti podataka i održivosti. Industrija 5.0 veoma veliki akcenat i važnost daje humanizaciji tehnologije, koja je orijentisana ka ljudima i njihovoj zajedničkoj saradnji.

6.1. Autonomna tehnologija za čišćenje – SCRUBBER 50

Autonomni robot za čišćenje Scrubber 50 (Slika 1) koji se sam dopunjava energijom i koji sam puni i prazni rezervoare za vodu. Scrubber 50 je pametni robot koji predstavlja budućnost čišćenja. Moćan robot dizajniran za čišćenje podova i ribanje, sposoban da očisti velike površine u kratkom vremenskom periodu, opremljen senzorima koji sprečavaju da se sudari sa ljudima i preprekama što ga čini pogodnim i za okruženja sa puno ljudi. Ovi roboti su opremljeni četkama ili valjcima za čišćenje podova. Mogu obavljati funkciju pranja, brisanja i usisavanja podova, ovisno o konkretnom modelu. Njegov agilni dizajn omogućava mu da reaguje na promene u okruženju i da automatski vrši korekcije održavanja bez asistencije čoveka. Mapiranje je neophodno, na početnoj fazi gde čovek ima ideo, prilikom prve vožnje robota i prvog čišćenja kroz sve reone, nakon toga robot sam preračunava najefikasniju rutu prostora izbegavajući sve prepreke koje se nalaze na

tlu. Na kraju ciklusa čišćenja, Scrubber 50 će se vratiti na svoju radnu stanicu, napuniti se energijom, isprazniti otpadnu vodu i dopuniti svoje zalihe vode. Robotom se može upravljati ručno ali i daljinski preko aplikacije. Korisnici mogu programirati raspored čišćenja i različite postavke, što olakšava upravljanje njihovim radom. Ovi roboti su deo šireg trenda automatizacije i robotike u čišćenju industrijskih i komercijalnih prostora, doprinoseći efikasnosti i smanjenju potrošnje resursa.



Slika 1 Scrubber 50

U Tabeli 1, prikazana je analiza ponude dobavljača opreme, specifikacije kao i jedinična cena mašine.

Tabela 1 Specifikacija robota

SCRUBBER 50	
Specifikacija proizvoda	
KARAKTERISTIKA	NILFISK
DIMENZIJE Š x D x V (BEZ BOČNIH ČETKI)	PERAČ, ČISTAČ, MOP
TEŽINA (BEZ OPREME I ALATA)	760 X 1350 X 1440 MM
ŠIRINA ČIŠĆENJA	484 KG
TEORETSKA MAKSIMALNA PRODUKTIVNOST	510 MM
TIP BATERIJE	1936M ² /H
KAPACITET BATERIJE	AGM
TEŽINA BATERIJE	255 AH
RADNI NAPON	24 V
UKUPNA SNAGA	1200 W
PROTOK VAZDUHA	
MAKSIMALAN NAGIB	8,53°
MAKSIMALNA BRZINA KRETANJA	1,1 M/S
DISK ČETKA	
VALIKASTA ČETKA (OPCIONO)	
BROJ OBRTAJA ČETKE	157 O/MIN
KRPA ZA PRAŠINU	
KESA ZA PRAŠINU	
TANK ZA ČISTU / PRLJAVU VODU	57 LIT
POSUDA ZA SMEĆE (ZA VALIKASTU ČETKU)	
SENZOR SISTEMA	2D i 3D VIZUELNI SENZOR POMOĆU KOJEG SE DETEKUJE LOKACIJA PREKO TAG-a
OPTIMALNO VREME RADA	5 H
JEDINIČNA CENA	€ 41.933

Predloženim rešenjem bi povećali sigurnost, fleksibilnost, efikasnost i efektivnost; napravili bi uštedu u vremenu, novcu; smanjili bi ljudsku radnu snagu, mogućnost povreda, izostanaka, bolovanja.

Kao i svaka unapređenja, sa sobom u proces donose mnoge prednosti ali sa sobom nose i određeni stepen rizika.

6.2 Finansijska analiza

U današnjem globalnom poslovnom okruženju, odluke o implementaciji novih tehnoloških rešenja često se temelje

na preciznim analizama i računicama. Uvođenje robota za čišćenje umesto radnika nije izuzetak. Kako bismo doneli obrazloženu odluku o ovoj važnoj promeni, neophodno je pažljivo razmotriti sve relevantne faktore, uključujući i potencijalnu isplativost.

Kada govorimo o ovako velikoj promeni i investiciji, neophodno je da se osvrnemo na troškove koji nam predstoje kao i mogućoj štednji i želimo da procenimo da li će ova promena doneti očekivanu štednju. Istovremeno, razmotrićemo i posledice i rizike koji mogu proizaći iz ovog koraka. Kada govorimo o štednji, tu su rad/produktivnost, upotreba opreme za rad, a samim tim produžavamo životni vek podnih obloga.

Budući da radna snaga čini i do 85% troškova čišćenja, doći će do najvećih ušteda od uštede rada. Sve mašine za čišćenje podova imaju stopu produktivnosti koju možemo koristiti za procenu uštede u radu. U velikim prostorima, nadogradnja od manjih mašina na veću, može nam uštedeti hiljade troškova rada svake godine.

Na osnovu proračunatih površina prostora fabrike, transportnih puteva i staza, tačno dobijeni podatak je da površina koja je predviđena za čišćenje pomoću robota, iznosi **75.501 m²**.

Broj mašina koji bi bio optimalan za datu površinu jeste **4** robota i na osnovu tih podataka u Tabeli 2 prikazana je finansijska analiza.

Tabela 2. Finansijska analiza

	TRENUTNI NAČIN NILFISK ODRŽAVANJA	
<i>Cena 4 robota</i>	€ 167,732.00	0
<i>Troškovi održavanja</i>	€ 27,792.00	€ 120,000.00
<i>Ukupni troškovi</i>	€ 195,524.00	
<i>Ukupna ušteda 1. godine</i>	€ 75,524.00	
<i>Ukupna ušteda 2. godine</i>	€ 16,684.00	
<i>Ukupna ušteda svake naredne godine</i>	€ 92,208.00	

7. ZAKLJUČAK

Nakon čitave analize, važno je napomenuti da uticaj ovakve implementacije zavisi od mnogo faktora, uključujući ekonomske, društvene i političke. Pored svih prednosti i novih vrednosti koje donosi ovakvo unapređenje, za mene je gubitak radnih mesta jedna od najvećih negativnih posledica ovakve implementacije. Ključno je da se vodi pažljiva strategija da bi se izbalansirali pozitivni i negativni efekti i osiguralo da radnici budu spremni za promene koje donosi automatizacija.

8. LITERATURA

- [1] Gereke R., Lekić S., Logistika preduzeća, BPŠ, Beograd, 2008.
- [2] Stanivuković, D. (2003), Logistika - Skripta za predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Departman za industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment, Novi Sad.
- [3] Gajić V., (2003) Skripte sa predavanja iz predmeta Logistika preduzeća, Fakultet tehničkih nauka, Departman za saobraćaj, Novi Sad
- [4] Beker, I., Stanivuković, D. (2007) Logistika (skripta sa predavanja), odeljak Nabavka, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.
- [5] <https://www.vps.ns.ac.rs/Materijal/mat13360.pdf>
- [6] <http://belgrade2016.rs/sta-je-sap/>
- [7] Milan M. Andrejić., 2015., Modeli merenja i unapređenja efikasnosti logističkih procesa distribucije proizvođa, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [8] Bajović, V., et al. "Principi opšteg modela ocene efikasnosti i efektivnosti sistema menadžmenta kvalitetom podržane računarom." (2008)

Kratka biografija:



Marija Ninkov rođena je u Novom Sadu 1997 godine. Diplomirala 2022 godine na Fakultetu tehničkih nauka u oblasti inženjerski Saobraćaj. Master rad na studijskom programu: Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment, na usmerenju Menadžment kvaliteta i logistike odbranila 2023 godine.

**UPRAVLJANJE NEUSAGLAŠENIM PROIZVODIMA I REKLAMACIJAMA U
AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI SA STRANE “TIER 1” DOBAVLJAČA****MANAGEMENT OF NON-CONFORMITY PRODUCTS AND CLAIMS IN AUTOMOTIVE
INDUSTRY BY TIER 1 SUPPLIER SIDE**

Vesna Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – U radu je obrađeno upravljanje neusaglašenim proizvodima detektovanim pre, u toku i nakon proizvodnog procesa. Prepoznat je najčešći problem i analizom uzroka problema je pronađena investicija koja je rešenje za problem kod kupca.

Ključne reči: Automobilska industrija, upravljanje neusaglašenostima, reklamacije

Abstract – The paper presents the management of non-compliant products detected before, during and after the production process. The most affected issue are detected and during root cause analysis there is found improvement to solved this issue at customer plant.

Keywords: Automotive Industry, nonconformities Management, Claims

1. UVOD

Temu upravljanje neusaglašenim proizvodima i reklamacijama odabrala sam jer predstavlja osnovni korak u procesu proizvodnje. Proizvodnja nije stabilna ako kvalitet proizvoda nije na zahtevanom nivou, kvalitet se bazira na svakom proizvodnim koraku, svaki korak mora da ima kontrolu u zahtevanoj frekvenciji.

Cilj ovog rada jeste predstavljanje alata kvaliteta, šta je ono što izdvaja kvalitet i predstavlja poseban zahtev u tokovima proizvodnje, zašto je bitno da su akcije jasne i nedvosmislene i zašto je bitno da se ispoštuju rokovi za zadate akcije.

Automobilska industrija je grana industrije koja se bavi projektovanjem, razvojem, proizvodnjom, marketingom i prodajom motornih vozila, kao i skupa komponenti koje čine jedno vozilo. Izuzetan doprinos automobilske industrije tehnološkom napretku bilo je uvođenje masovne proizvodnje u punom obimu, procesa koji kombinuje preciznost, standardizaciju, zamenljivost, sinhronizaciju i kontinuitet [2]. Neke kompanije i organizacije koje su uključene u automobilsku industriju nazivaju se proizvođačima automobila jer doprinose izlasku jednog automobila na tržište. Automobilska industrija ne obuhvata industrije posvećene održavanju automobila nakon isporuke krajnjem korisniku, kao što su

prodavnice automobila, mehaničarske radnje i benzinske pumpe. Samo montaža automobila i proizvodnja komponenti za montažu gotovog proizvoda spada u automobilsku industriju. Automobilska industrija olakšava svakom čoveku svakodnevnicu, omogućava da bira automobil koji bi ispunio očekivanja sa kvalitetnim i dugoročnim komponentama prilagođenih svakom modelu i marki automobila [1].

1.1 Struktura rada

U teorijskom delu rada će se proći kroz uticaje na nausaglašene proizvode, sve uticaje koji mogu doprineti da proizvod bude van specifikacija, 5M i E, zatim će se proći kroz dokumentaciju koja se koristi u procesu proizvodnje i neke od njih će biti predstavljene i u okviru praktičnog dela rada. Biće predstavljena i bitnost uključenosti svih zaposlenih, prolazak kroz 8D korake, metoda rešavanja problema kompanije Ford, koja se posle razgranala na sve kompanije i bez koje je rešavanje reklamacija nemoguće i takođe 8D predstavlja osnovu za praktični deo rada. U daljem delu rada biće prikazan i osvrt na unapređenja i kako da ona pređu u sistemska rešenja u lansiranju drugih projekata. U praktičnom delu rada biće predstavljen i pristup P-FMEA i Control plana, zašto je bitno držati ova dva dokumenta ažurirana, ako nisu kakav rizik predstavljaju po proizvodnju. Ideja praktičnog rada predstavlja koncept u metodološkom pristupu problemu i čitaocu pruža širu sliku o tome koja je uloga kvaliteta u proizvodnji, zašto proizvodnja nije ispunila svoje korake ako ne primeni kvalitet, zašto je tako rasprostranjena.

2. OSNOVNI PODACI O PREDUZEĆU

Sa sedištem u Dublinu, u Irskoj, kompanija „Aptiv“ omogućava održiviju budućnost tehnologijom koja mobilnost čini sigurnijom, zelenijom i povezanijom. Globalna tehnološka kompanija posluje u 48 zemalja, sa više od 200.000 zaposlenih u 131 proizvodna pogona i upravlja sa 11 velikih tehničkih centara širom sveta. Kupci kompanije „Aptiv“ uključuju 23 od 25 najvećih proizvođača automobila na svetu.

Aptiv ulaže u svoje zaposlene, omogućavajući stalno usavršavanje tehničkih veština, kroz konkurentne radne uslove i dinamičnu radnu atmosferu. Zaposleni u kompaniji imaju priliku da rade u tehnološki razvijenom i opremljenom prostoru sa najnovijom opremom [4].

NAPOMENA:

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

Vizija kompanije „Aptiv“: Raditi prave stvari, na pravi način, uvek.

Misija kompanije „Aptiv“: Omogućiti sigurniju, zeleniju i povezaniju budućnost mobilnosti. Uspeh „Aptiv“ kompanije proizilazi iz snažnog, održivog poslovanja i portfelja sigurnih, zelenih i povezanih rešenja koja transformišu budućnost mobilnosti i čine svet boljim mestom.

3. UTICAJI NEUSAGLAŠENIH PROIZVODA

Svaka od kompanija koje se bave proizvodnjom automobila ima za cilj da krajnjem kupcu isporuči pouzdan proizvod, nivo otpada svede na minimum, u svim segmentima bude u targetu, da broj reklamacija bude 0 i da ne bude odstupanja u pogledu procedura, instrukcija i druge dokumentacije koje se formiraju u skladu sa kupčevim zahtevima.

Škart predstavlja svaki proizvod koji ne može da se doradi a koji nije u skladu sa crtežom i definisanim kriterijumima odnosno zahtevima. Ukupni gubici koji nastaju usled neusaglašenosti proizvoda koji se ne mogu doraditi, kontrolisati ili prodati. Ovde treba da se uključe svi direktni troškovi i indirektni troškovi: troškovi rada, materijala i energije [6].

Reklamacija predstavlja proizvod koji se kao neusaglašen u pogledu crteža i njegovih karakteristika nađe kod kupca u fabrici pre, u toku ili nakon montaže komponente u automobil i izazove direktan zastoj na liniji. Svaki minut zastoja predstavlja vrlo visok trošak za autokompaniju jer gotov automobil ima prethodno definisano optimalno vreme za koje se montira i izlazi sa linije. Svako rasipanje u vremenu i istraživanje greške stvara rizik za svakog od dobavljača ukoliko se desi da je on nosioc greške, takva greška se deli sa kupcem u cilju dalje analize, pronalaska uzroka problema i njegovog rešavanja. Zaposleni su bitan faktor kompanije kao sprega između proizvoda i klijenta koji u velikoj meri mogu uticati na mogućnost reklamacije. Ciljanim radom na jačanju prezentacijskih veština ka operaterima i pričanju o pojedinim funkcijama instalacije i komponenti, njihove ugradnje u automobil, eventualne reklamacije mogu se svesti na minimum [5].

4. RUKOVANJE NEUSAGLAŠENIM KOMADIMA U PROIZVODNJI

Prilikom nastanka škarta odnosno neusaglašenih komada, oni moraju biti ispravno izolovani kako ne bi došli u blizinu zaposlenih i tako nepažnjom završili sa ostalim komadima koji su usaglašeni i kao takvi se smestili u kutiju za slanje u magacin.

Svaka automobilska industrija je u obavezi da poseduje jedinstvenu proceduru ili uputstvo za upravljanje neusaglašenim proizvodima, u skladu sa kojim će se postupati prilikom uočavanja sumnjivog komada, ona mora da bude jasna, nedvosmislena i predstavljena svakom zaposlenom.

Takođe, definiše pravila i odgovornosti da bi se osigurao i jednoznačno definisao postupak upravljanja neusaglašenim proizvodima, kako bi se sprečilo njihovo nenamensko i neovlašćeno korišćenje i isporučivanje kupcu. Ona mora da bude jasna, nedvosmislena i predstavljena svakom zaposlenom.

U slučaju da se desi pet istih neusaglašenih proizvoda napravljenih u toku smene na istoj mašini, ili tri ista neusaglašena proizvoda u seriji, potrebno je zaustaviti rad na mašini i drugom radnom mestu, do otklanjanja uzroka za nastanak neusaglašenih proizvoda. Zatim je potrebno postupiti u skladu sa instrukcijom – „Uputstvo analize defekta QRQC linije“ Izgled QRQC dokumenta je kao na slici 4.1.

QRQC dokument se otvara u tri slučaja:

1. Ako se pronađe defekt na finalnoj kontroli - Containment;
2. Ako u toku smene imamo najmanje 5 neusaglašenih proizvoda sa istim tipom defekta na instalaciji;
3. Ako postoje najmanje 3 uzastopna proizvoda sa istim tipom defekta.

Zatvaranje analize QRQC je odgovornost Inženjera kvaliteta. On je obavezan da proveri ispravnost analize QRQC i proceni izbor izvedenih aktivnosti u vezi sa problemom uzroka, proveru se vrši na licu mesta i dnevnom rutinskom proverom škarta da li se problem javlja odnosno da li su preduzete efektivne akcije. Inženjer kvaliteta je takođe odgovoran za arhiviranje popunjenih QRQC kartica.

Da se dogodio? / / / / /	Opis problema (ŠKART) / / / / /	Akcija Transmisivna akcija: / / / / /	Rok Rok: / / / / /	Prezentacija Verifikacija Datum početka / / / / /
Kada je detektovano? / / / / /	Gde je detektovano? / / / / /	Kako je detektovano? / / / / /	Odgovorna osoba: (Navedi ime i prezime)	Funkcije prodavca: (Zaštita i verifikacija)
Ko je detektovao? / / / / /	Ko je izvršio ispravku? / / / / /	Korisnik akcije: / / / / /	/ / / / /	/ / / / /
Proveriti ispravku? ☐ Da ☐ Ne	Ako da, kada: / / / / /	/ / / / /	/ / / / /	/ / / / /

Slika 4.1. QRQC dokument

5. REKLAMACIJA KUPCA

Znak da preduzeće ide u dobrom smeru je kada reklamacije drži pod kontrolom odnosno kada su one u targetu, mesečni target za narednu godinu se definiše krajem tekuće. Reklamacija predstavlja nezadovoljstvo kupca upućeno organizaciji po pitanju njenih proizvoda ili usluga kojom se očekuje zahtevani odgovor, reakcija i rešenje u definisanim rokovima od strane kupca.

PPM (Part per Milion) ¹ – predstavlja meru kvaliteta kod kupca, koeficijent koji određuje kvalitet proizvoda isporučenih kupcu, PPM se prikazuje u broju neusaglašenog dela u ukupnom broju isporučenih delova i taj rezultat se pomnoži sa milion. PPM je indikator koji utiče na ocenu dobavljača od strane kupca, što je PPM veći znači da broj reklamiranih komada raste u odnosu na broj isporučenih. Redosled odgovaranja kupcu na reklamaciju u 8D formi u vremenskim rokovima:

1. Hitan odgovor (eng. immediately) – 24h
2. Definisanje uzroka problema – 14 dana
3. Definisanje korektivnih akcija i validacija istih – 30 dana

Rokovi na odgovaranje reklamacija se menjaju u zavisnosti od zahteva kupca i ozbiljnosti reklamacije.

5.1 Koraci 8D izveštaja

8D izveštaj je sačinjen od 8 koraka koji imaju za cilj detaljan prilaz rešavanju problema i trajno otklanjanje

¹ Eng. Part per Milion – jedan deo na milion

uzroka nastanka problema. Ukoliko se prate svi koraci definisanim redosledom nijedna stavka ključna za dolazak do uzroka nastanka problema a zatim i njenog rešavanja se neće preskočiti.

D0 – Predstavljanje reklamacije (naziv i simptom kod kupca), podaci o instalaciji.

D1 - Definisanje tima koji će raditi na reklamaciji.

D2 – Opis problema (detaljan opis reklamacije) i slika reklamacije.

D3 – Privremene akcije (akcije kojima će se problem zadržati u kompaniji), sortiranje, implementacija kontrole, instrukcije i slično.

D4 – Definisanje uzroka problema, pomoću alata kvaliteta (Ishikawa/5 Why)

D5 – Od niza predloga akcija, u sklopu ove tačke se predstavljaju akcije koje će biti sprovedene, odgovorne osobe za njeno sprovođenje i datum do kog je neophodno da se iste sprovedu.

D6 – Praćenje sprovodljivosti trajnih korektivnih akcija, unos datuma kada su sprovedene.

D7 – Preventivne akcije i sistemsko rešenje problema.

D8 – Čestitanje glavnim saradnicima na zatvaranju akcije.

Inženjer kvaliteta je dužan da organizuje sastanak sa svim departmanima (Inženjering, održavanje, proizvodnja, ljudski resursi) kako bi predstavio reklamaciju. Sastanak se organizuje u tri pravca:

1. Pronaći uzrok zašto je problem nastao;
2. Pronaći uzrok zašto problem nije detektovan;
3. Definirati akcije: Korektivne, sistemske i preventivne.

Definisane akcije moraju da spreče oba uzroka nastanka problema: Nastanak i detekciju.

Glavni cilj analize jeste prepoznati osnovni uzrok problema i u skladu sa njim definisati potrebne radnje na njemu, ako nije dobro definisan uzrok problema, korektivne i akcije za detekciju neće stvoriti benefit i neće sprečiti problem, D4 korak je najvažniji u rešavanju problema.

6. METODOLOGIJA – ALATI KVALITETA

6.1 Ishikawa

Većina organizacija koristi alate kvaliteta u različite svrhe vezane za kontrolu i osiguranje kvaliteta. Iako je dostupan dobar broj kvalitetnih alata za određene domene, polja i praksi, neki od alata za kvalitet se mogu koristiti u takvim domenima. Ovi kvalitetni alati su prilično generički i mogu se primeniti na bilo koje stanje. Ovi alati mogu da pruže mnogo informacija o problemima u organizaciji pomažući da se izvuku rešenja za isto [7].

Postoje četiri koraka za korišćenje alata:

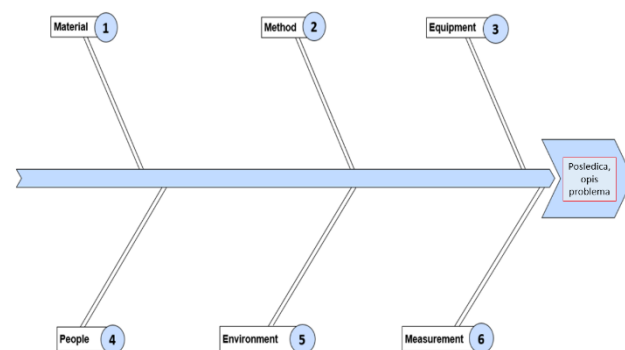
1. Identifikovati problem;
2. Odrediti glavne faktore koji su uključeni;
3. Identifikovati moguće uzroke;
4. Analizirati svoj dijagram toka.

Uzroci se grupišu u glavne kategorije da bi se identifikovali uzroci, 5M+E o kojima je bila reč u poglavlju 3 ovog rada.

Ishikawa, kao na slici 6.1.1 izgleda kao riblja kost na koju se postavljaju uzroci problema i kao posledica se navodi neusaglašenost koja je nastala usled nekog od mogućih uzoraka koji se pronalaze u sklopu koraka **D4**.

Kreator Ishikawa dijagrama je bio Kaoru Ishikawa koji je govorio – „*Neuspeh je seme uspeha*“ [3].

Ishikawa je alat koji potpomaže okupljanje više-disciplinarnog radnog tima, gde svako daje svoj predlog za mogući uzrok i od niza mogućih uzroka se bira koji je za svaki segment osnovni i direktno uticao za nastanak datog problema.



Slika 6.1.1. Ishikawa dijagram

6.2. 5 Zašto?

Ovaj alat kvaliteta nas odgovorom na poslednje pitanje dovodi do srži odnosno suštine, jer nam daje odgovor na pitanje zašto nešto nije urađeno na ispravan način, na osnovu poslednjeg odgovora mi se fokusiramo na njega i dodeljujemo mu akciju prikladnu da se taj neispravan način ne desi ponovo, „5 Why“ se radi u timu, gde učestvuju svi departmani, svako će sa svoje tačne gledišta dati odgovore na niz pitanja koje kvalitet postavlja i kreira putanju pitanja do ispravnih akcija.

Od prirode problema se razlikuje i prilaz „5 Why?“ metodi, odnosno različitost mogućih pitanja koja će se postavljati. Desiće se da tako postavimo pitanje da već na prvo why dobijemo odgovor iz kojeg će nastati akcija prikladna problemu, a nekad će se desiti da nakon 5 pitanja i dalje nemamo srž problema, tu nastavljamo dalje dok ne dobijemo rešenje onoga što nas je i dovelo do ove metode. Važno je da se ne stane, jer možemo doći kroz ovu metodu do skrivene ključne stvari, tek kada smo potpuno sigurni da se u našem procesu rešava problem na neki odgovor odnosno da je to glavni uzrok problema onda stajemo.

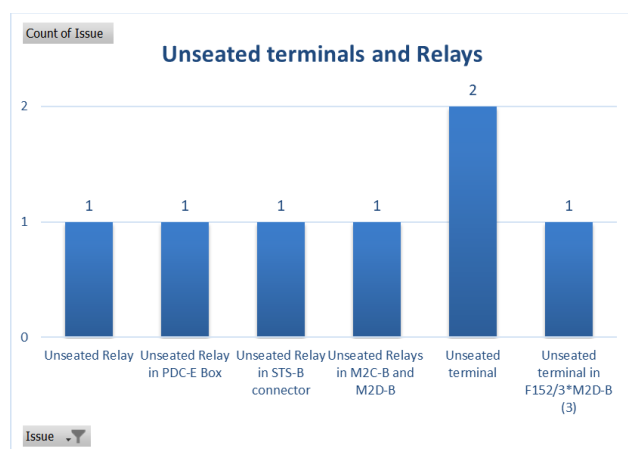
7. PRAKTIČAN DEO RADA

Statistički prikaz nedovoljno uključenih komponenti je dat pareto dijagramom, slika 7.1. Uzet je u obzir nedovoljno uključen terminal, osigurač ili relej.

Na osnovu podataka koju su dati uzeće se u obzir i analizirati u daljem tekstu reklamacija koja je najviše puta ponovljena i samim tim predstavlja rizik za crvenu listu rezultata kod kupca. Statistički prikaz nam pokazuje da se najčešće pojavljivao problem sa neubodenim terminalima

unutar PDC-E kutije, primarni kontrolor domena za motor. U daljim koracima biće prikazana 8D i PRS (eng. Problem resolution sheet) analiza.

Analiza se sprovodila na osnovu teorijskog dela rada, koristeći datu metodologiju došlo se do rešenja koji je reklamacije za ovaj slučaj sveo na 0.



Slika 7.1. Pareto dijagram reklamacija

Preventivne akcije i sistemsko rešenje problema će se postići ažuriranjem dokumentacije P-FMEA i Control plan, prilikom lansiranja nove mašine, procesa, proizvodne linije na ovaj način ćemo osigurati da se iste tačke primene, odnosno da u pogledu na FMEA-u RPN bude niži nego da nema predviđenog rizika koji može da dovede do zastoja.

8. ZAKLJUČAK

Cilj rada je u tome da čitaocu pruži širu sliku, a to je konstantnu analizu prilikom pristupa nekom zadatku, šta je ključ tog zadatka, zašto se nešto desilo, zašto nije ranije zaustavljeno, kako će se rešiti trenutno, kako će se rešiti da se više ne ponovi. Usklađenost između procesa, bolje performanse isporuke i smanjenje troškova kvaliteta je cilj svake kompanije.

Tri značajna indikatora su:

1. Tačna količina na vreme
2. Sa pravim kvalitetom
3. Bez nepredviđenih troškova

Sada je već jasno, da u svakom od ovih indikatora Kvalitet ima izuzetan značaj, da bi se ispoštovalo vreme isporuke, proizvodnja mora proći bez zastoja.

Zastoji se prave kada postoji pretnja po kvalitet proizvoda, svi segmenti proizvodnje moraju biti ispoštovani da do toga ne bi došlo, iste i Kvalitet kontroliše, smenskim, dnevnim, nedeljnim i mesečnim auditima.

Troškovi koji nisu predviđeni su izazvani greškama, u toku procesa i oni pronađeni kod kupca.

Protok informacije i praćenje instrukcija, procedura i uputstava za rad dovode do uspeha u Kvalitetu, ako je to ispunjeno sve prepreke se mogu prevazići ka uspešnom poslovanju.

Naime, od svih prikazanih delovanja, na rukovanje škartom i reklamacijama treba staviti najveći fokus, ako se efikasno postupi sa svakom anomalijom koja se već pojavi u procesu ili kod kupca i sprovedu se optimalne mere, na taj način se obezbeđuje siguran tok i sigurna isporuka, jer su se na vreme identifikovale, izolovale i definisane su mere koje treba da se sprovedu. Uloga kvaliteta je veoma značajna u svim procesima jedne proizvodnje, zapravo je kvalitet taj koji usmerava ceo tim u rešavanju zadatog problema i ide u susret izazovima tragajući za uzrokom nastanka i prolaskom kroz 5 zašto predstavlja dolazak do krajnje tačke na koju se treba fokusirati i na osnovu koje proizilaze akcije za ponavljanje istog. Ako akcije nisu jasno definisane i praćene doći će do ponovnog problema. Pristup akcijama treba da je temeljan i potkrepljen budućim analizama i troškovima, akcija treba da predstavlja benefit za celu proizvodnju.

9. LITERATURA

- [1] <https://ras.gov.rs/automobilska-industrija> (pristupljeno u aprilu 2020.)
- [2] <https://www.britannica.com/technology/automotive-industry> (pristupljeno u junu 2020.)
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Ishikawa_diagram (pristupljeno u junu 2020.)
- [4] [Our Mission | Aptiv](#) (pristupljeno u oktobru 2023.)
- [5] Pобољшanje komunikacije s ciljem smanjenja broja reklamacija na primjeru poduzeća Fusio d.o.o. Smilović, Marino Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni 2017 (12.10.2023.)
- [6] Metodologija praćenja i unapređenja performansi procesa proizvodnje, Jovetić Slavica, Stanišić Nenad; Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Srbija 2007.
- [7] A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. Luca Liliana 2016

Kratka biografija:



Vesna Ilić rođena je u Novom Sadu 04.04.1994. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo, odsek za kvalitet i logistiku odbranila je 2023.god.kontakt: vesnailic94@yahoo.com

HR KAO BIZNIS PARTNER U POSLOVANJU**HR AS BUSINESS PARTNER IN BUSINESS**

Kristina Fodor Stošović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razumevanja uloge HR-a kao biznis partnera u preduzeću X, među širom populacijom, ne samo HR stručnjaka, izazove sa kojima se susreće i mogućnostima koje se pružaju. Posmatran je Ulrich-ov model iz 1997. godine koji podrazumeva četiri uloge HR-a (strateška, administrativna, agent promene i šampion zaposlenih) i pokušalo se utvrditi koliko danas postoji razumevanje ovakve uloge HR-a u posmatranom preduzeću, koja uloga je dominantno prepoznata od strane ispitanika kao najbolja, a koja kao najlošija i gde se otvara prostor za unapređenje rada HR funkcije. Istraživanjem je obuhvaćeno 38 zaposlenih. Dobijeni rezultati pokazali su da zaposleni generalno vide HR kao biznis partnera. Najlošije je ocenjena uloga Šampiona zaposlenih, dok je uloga Administrativni Ekspert najbolje ocenjena.

Ključne reči: HRBP, HRBP učinak, strateški HRM, Ulrich model HRBP

Abstract – The aim of this study was to examine the understanding of the HR role as a business partner, in company X, among the general population, not only HR experts, the challenges they face and the opportunities they offer. It looked at Ulrich's model from 1997, which includes 4 roles of HR (strategic, administrative, change agent and employee champion) and tried to determine how much understanding there is of this HR role in the observed company today, which role is dominant recognized by the respondents as the best, and which as the worst, and where there is room for improving the work of the HR function. The survey covered 38 employees. The obtained results showed that employees generally see HR as a business partner. The role of Employee Champion was the worst rated and Administrative Expert was rated the best.

Keywords: HRBP, HRBP performance, Ulrich model HRBP

1. UVOD

Nedostatak usklađenosti između HR funkcija, nedostatak jasnoće (nedvosmislenosti) i razumevanja uloge HR kao biznis partnera (HRBP) otežavaju HR profesionalcima da budu strateški biznis partneri u poslovanju.

NAPOMENA:

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

S druge strane, nedostatak pravog znanja i razumevanja poslovanja kojim se primarna kompanija bavi od strane HR profesionalaca, ali i nedostatak podrške od strane menadžmenta otežava učinak HRBP i njegovu efikasnost. Glavni zadatak HR biznis partner modela jeste doprinos vrednosti biznis strategiji, a ne samo fokusiranje na implementaciju regulativa i procedura, tako što poznaje biznis i primenjuje to znanje kako bi promenili kulturu i unapredili ljudski kapital (Ulrich & Beatty, 2001) [1]. HRBP je model orijentisan na biznis razvijen da obezbedi podršku HRM funkcije biznisu (Dalziel, Strange & Walters, 2006) [1]. To je uloga HRM napravljena sa ciljem da uključi HR profesionalce u realizaciju biznis ciljeva i zadataka, koji će dodavati vrednost kroz profesionalnu realizaciju strateških zadataka i zadataka vezanih za upravljanje personalom.

Kako bi ovo moglo biti realizovano, HR profesionalci treba da budu organizaciono u poslovnim jedinicama kako bi se upoznali sa potrebama biznisa i kako bi mogli da doprinesu stvaranju prave vrednosti obezbeđujući linijskim rukovodiocima relevantne savete usmerene na biznis i strateško upravljanje personalom kako bi se dostigli biznis ciljevi (Dalziel, Strange & Walters, 2006) [1].

HRBP model (Ulrich, 1997) [2] uključuje četiri pravca za promenu od funkcije podrške koja pruža usluge administracije ka strateškom biznis partneru. Prema Ulrich (1997) [2] HRM treba da obezbedi četiri rezultata kako bi dostigla ulogu biznis partnera: da se poveže sa biznis menadžerima radi bolje realizacije biznis strategije, odličnu realizaciju administrativnih zadataka i HRM sistema, da naglašava posvećenost i doprinos zaposlenih i na kraju da služi kao agent promene.

2. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja jeste primena modela organizacije HR funkcije po principu HR kao biznis partner u poslovanju. Cilj istraživanja je bio ispitati kakvo je mišljenje zaposlenih u preduzeću X već implementiranog HRBP modela prema Dave Ulrich-u iz 1997. godine.

Putem ovog istraživanja cilj je bio, na osnovu rezultata proveriti da li je moguće zaključiti koje su potencijalno glavne prepreke i izazovi sa kojima se susreće HR funkcija prilikom rada po ovom modelu – tačnije šta je to što otežava HR funkciji da postane pravi biznis partner rukovodiocima u poslovanju.

Osnovni predmet ovog istraživanja jeste da se otkriju odgovori na sledeća pitanja: Kakva je povezanost sve četiri uloge HR-a u preduzeću X? Kakvo je viđenje funkcije HR-a: HRBP u preduzeću X od strane zaposlenih?

2.1. Strateški HR menadžment i HRBP

Uloga HR funkcije jeste da omogući organizaciji da dostigne svoje ciljeve preuzimajući inicijativu i obezbeđujući vođstvo i podršku na sva pitanja koja se odnose na zaposlene. Ulrich (1998) [1] ističe da HR ne bi trebalo definisati prema onome šta radi, već šta obezbeđuje (Armstrong, 2006) [1]. Strateška uloga HRM je vrlo važna i u mnogome se više odnosi upravo na menadžment promena koje se dešavaju u procesu implementacije, nego na same dugoročne planove, kako ističe Purcell (1999) (Armstrong, 2006) [1].

HR biznis partner je osoba koja mora biti sposobna da vidi širu sliku, identifikuje poslovne mogućnosti i razume kako HR može da pomogne da kompanija dostigne svoje ciljeve. HR profesionalci u ulozi biznis partnera zajedno sa linijskim rukovodiocima i top menadžmentom su uključeni u vođenje organizacije (Armstrongu, 2006.) [1].

2.2. Hipoteze istraživanja

Opšta hipoteza: Pretpostavlja se da postoji statistički značajna povezanost između učinka HRBP i sve četiri uloge HR-a prema modelu HRBP Ulrich-a iz 1997. godine.

H1: Pretpostavlja se da će zaposleni iz biznisa bolje oceniti učinak HRBP.

H2: Pretpostavlja se da će mlađi zaposleni (od 18 do 40 godina) bolje oceniti učinak HRBP od starijih (zaposleni od 41 preko 50 godina).

H3: Pretpostavlja se da će zaposleni na nižim pozicijama (Operativna, Specijalista u administraciji) lošije oceniti učinak HRBP od viših pozicija.

Definisane su, takođe, i posebne hipoteze, gde je cilj bio proveriti da li postoji statistički značajna povezanost između pola ispitanika, obrazovanja, pozicije u kompaniji, mesta rada, tipa zaposlenja, godina starosti i visine godina radnog staža u kompaniji ispitanika i ocene učinka HRBP.

3. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Teorijski model istraživanja

Dave Ulrich je 1997. godine izneo svoj model organizacije funkcije ljudskih resursa i HR profesionalca po kome bi oni trebalo da nose četiri ključne uloge: strateški partner, ekspert za administraciju, šampion zaposlenih i agent promene.

3.2. Istraživački instrumenti

Kroz realizaciju upitnika koji je napravljen od strane Ulrich i Brockbank [3] cilj istraživanja je bio proveriti kako zaposleni u preduzeću X vide funkcional HRBP, a koji je za potrebe ovog istraživanja pojednostavljen i definisan kroz 4 osnovne uloge: strateški partner, administrativni ekspert, agent promene i šampion zaposlenih. Istraživanje je tako bilo postavljeno da su nezavisne varijable 4 uloge definisane od strane Ulrich-a, a učinak HRBP zavisna varijabla.

3.3. Metode analize

Podaci su pregledani i analizirani uz pomoć Microsoft Excel programa i posebnog statističkog dodatka za

realizaciju funkcija anove i regresione analize. Podaci, koji su dobijeni od ispitanika, putem istraživanja, interpretirani su na osnovu ključa za ocenjivanje koji je sastavni deo upitnika, takođe su predstavljeni grafički i tabelarno.

4. ANALIZA ISTRAŽIVANJA

4.1. Realizacija istraživanja

Istraživanje je logistički sprovedeno preko platforme Survey Monkey. U ovom istraživanju je učestvovalo 38 ispitanika od toga, 35 ispitanika je ispravno popunilo upitnik, a 3 upitnika nisu popunjena ispravno, te nisu bili uzeti u obzir prilikom analize.

4.2. Analiza dobijenih rezultata

Prema opštoj hipotezi pretpostavilo se da postoji statistički značajna povezanost između učinka HRBP i sve četiri uloge HR-a prema modelu HRBP Ulrich-a iz 1997. godine, što je i dokazano kroz statističku analizu za sve 4 uloge pojedinačno. Tačnije dokazano je da postoji statistički značajna povezanost između svake uloge i učinka HRBP.

Pojedinačno svaka uloga je analizirana, u nastavku prikazaćemo samo prvu ulogu – Strateški partner. Vrednost R Square za ulogu Strateškog partnera iznosi 0,828587 što ukazuje da naš model obuhvata oko 82,85% varijanse zavisne varijable. Da bi se proverila statistička značajnost razmatranog odnosa, bitno je istaći da je dozvoljena vrednost statističke greške manja od 0,05. Da bi odnos bio statistički značajan neophodno je razmotriti vrednost *Significance F* = 3.46E-14 koji mora biti manji od 0,05, što ovde jeste slučaj u konkretnom primeru. Na osnovu prethodnog zaključuje se da postoji statistički značajna povezanost između uloge strateškog partnera i učinka HRBP-a. Vrednost Pearsonovog koeficijenta iznosi 0.910267, što ukazuje na snažnu povezanost između uloge strateškog partnera i samog učinka HRBP i pošto je pozitivna korelacija ukazuje da kako raste vrednost uloge strateškog partnera tako će rasti i učinak HRBP. Na isti način razmotrene su i preostale 3 uloge.

Najlošije je ocenjena uloga HRBP - Šampion zaposlenih, a najbolje ocenjena je uloga Administrativni Ekspert. Najlošije, je ocenjeno pitanje pod rednim brojem 19. kod Šampiona zaposlenih – gde su zaposleni eksplicitno trebali da odaberu konkretnu ulogu kako je HR prepoznat kao: 17.biznis partner, 18.administrativni ekspert, 19.šampion zaposlenih, 20.agent promene, što ukazuje da većina zaposlenih najmanje vidi ovaj organizacioni deo i njegovu ulogu kao Šampiona zaposlenih ili ne prepoznaju tu ulogu u potpunosti.

Ukupan rezultat je 5.348 što je nešto ispod 5.600 (što bi se moglo smatrati kao percepcija visokog kvaliteta), stoga se može smatrati da se HRBP u preduzeću X percipira kao visoko srednjeg kvaliteta.

4.3. Interpretacija hipoteza

H1: Kada se uzme u obzir činjenica da je HR biznis partner organizacioni deo koji se nalazi u sklopu biznis organizacionih jedinica, očekivalo se da će zaposleni iz biznisa, pošto usko i svakodnevno sarađuju sa HR biznis partnerom i njegovim timom bolje oceniti učinak HRBP.

Tome doprinosi i činjenica da su ostali ispitanici HR centri ekspertize i Funkcije podrške ne samo organizaciono već i fizički dislocirani. Hipoteza nije potvrđena, ali treba uzeti u obzir da je uzorak biznis (12) populacije značajno manji od administracije (23). Administracija je bolje ocenila učinak HRBP nego biznis, a kako je HRBP prvenstveno u ulozi podrške biznisu, ovaj rezultat bi mogao da ukazuje da je vrlo moguće da je u realnosti ocena učinka HRBP niža.

H2: Kako je HR relativno nova funkcija, kada se uzme u obzir da kompanija u kojoj se sprovodi istraživanje pripada organizacijama iz energetskog sektora sa dugačkom istorijom postojanja i zaposlenima koji čitav svoj radni vek rade u njoj, pretpostavka je bila da će mlađi zaposleni biti više otvoreni ka novinama koje HR donosi i predstavlja, od sofisticiranih tema kao što su korporativna kultura, klima, posvećenost do strateških tema, organizacionih promena, transformacije i uloge HR kao agenta promene, te samim tim i bolje oceniti učinak HRBP od starijih zaposlenih.

Hipoteza nije potvrđena, stariji zaposleni su bolje ocenili HRBP nego mlađi zaposleni, s tim da i ovde treba uzeti u obzir da je uzorak mlađih zaposlenih od 18 do 40 godina (25) mnogo veći od uzorka starijih zaposlenih od 41 i preko 50 godina (10). Stoga možemo da zaključimo i da su mlađi zaposleni više kritički nastrojeni ka radu HRBP baš iz razloga što postoji svest o potrebi postojanja HR-a i ulozi koju on nosi.

H3: Ovu pretpostavku posmatrali smo u kontekstu organizacije u kojoj se sprovodi istraživanje, gde treba uzeti u obzir veličinu kompanije, odnos broja zaposlenih na pozicijama radnika i ostalih, kao i pretežnu delatnost preduzeća, pa samim tim i uslove rada koji proističu iz toga. Pošto je u pitanju organizacija sa preko 2.000 zaposlenih gde većinu čine operativne pozicije radnika, a delatnost koja pripada energetskom sektoru, gde se operativni poslovi radnika karakterišu kao težak fizički rad, gde dosta pozicija ima beneficirani radni staž i niže stručne spremne, te su uslovi rada sami po sebi dosta teški i fizički zahtevni, očekivalo se da će ti zaposleni lošije oceniti učinak HRBP. Hipoteza je potvrđena, zaposleni na nižim pozicijama (operativnim, specijalista u administraciji, 20 ispitanika) u odnosu na zaposlene na višim pozicijama (15), lošije su ocenili učinak HRBP.

Detaljnijom analizom pokazalo se da je ukupan rezultata istraživanja takav da zaposleni najmanje vide posmatrani HR sektor kao Šampiona zaposlenih, potom kao Agentu promene i Strateškog partnera, a najviše kao Administrativnog eksperta.

Na osnovu ovih rezultata i iznetih zaključaka, koncipirani su predlozi za unapređenje čijim bi sprovođenjem se poboljšala ne samo uloga HRBP prema ovom modelu – Šampion zaposlenih već i kompletan učinak HRBP sektora u posmatranoj organizaciji.

5. PREDLOZI MERA ZA UNAPREĐENJE

Kako je istraživanje pokazalo najlošije je ocenjena uloga HRBP - Šampion zaposlenih, a najbolje ocenjena je uloga Administrativni Ekspert, iz čega proističe da bi prva i osnovna mera za unapređenje trebala da bude usmerena na aktivnosti koje će poboljšati odnose sa zaposlenima.

Uvesti u HR strategiju i biznis strategiju – cilj koji će se kaskadirati i top menadžmentu i linijskim rukodiocima – biti šampion zaposlenih sa jasno definisanim kvartalnim, polugodišnjim, godišnjim i trogodišnjim ciljevima. Na taj način i rukovodioci će se fokusirati na realizaciju tako važne uloge, čije poboljšanje će osetiti i oni. Napraviće se konkretni koraci i nakon određenog definisanog perioda bi trebalo uraditi proveru, sprovođenjem ponovo istraživanja.

Pojačati savetodavnu ulogu HR-a – uvesti Karijernog Konsultanta – Ovo bi bila dodatna aktivnost koju bi sprovodio HRBP, ali bi zahtevala umreženost i povezanost za svim ostalim funkcijama HR-a, centrima ekspertize (treningom, selekcijom). Ideja je da zaposleni mogu da se jave u HR kada smatraju da je potrebno da preispitaju svoju karijeru, da žele da promene svoju trenutnu ulogu, napreduju ili da se usmere ka nečem drugom, usavrše svoje znanje iz nekih drugih oblasti ili se čak i prekvalifikuju. Svako savetovanje bi bilo strogo poverljivo i pravio bi se ugovor o saradnji na isti način kako se to radi sa psihološkim savetovanjem.

Mentalno zdravlje na prvom mestu – uvesti psihologa u svakom poslovnom objektu po gradovima – iako ova inicijativa postoji na nivou kompanije, postoji nepoverenje od strane zaposlenih, obzirom da su to psiholozi- kolege – kojima to nije primarni posao, već samo dodatna uloga. Trebalo bi uvesti psihologa kome će to biti primarni i osnovni posao, koji će promovisati mentalno zdravlje i baviti se zaposlenima. Psiholog bi mogao da pokriva više organizacionih jedinica, čime bi njegov trošak bio neutralisan. Takođe, pored uske saradnje sa HR-om u realizaciji svih programa koje bi napravili, mogao bi da sarađuje i sa funkcijom za HSE u promovisanju zdravog života i navika. Benefiti bi bili višestruki, kao na primer: zaposleni bi imali osobu od poverenja u okviru svoje organizacije koja bi mogla da im pomogne, da ih posavetuje, a ako zaposleni ne želi dublje da ide u analizu sa tim psihologom, ona/on bi mogli da ga usmere na organizacije van kompanije koje mogu da mu pomognu i time sačuva privatnost zaposlenog i promovise psihološku zajednicu; benefit za rukovodioce bi bili zaposleni koji su rasterećeni jednim delom, spremniji za rešavanje biznis problema.

Uvesti Dan porodice sa dečijom priredbom - gde će se promovisati vrednosti porodice, zajedništva i važnost većeg i dubljeg uključivanja roditelja i zajednice u život dece. Kako bi HR bio Šampion zaposlenih, on mora da zastupa šire interese jednog zaposlenog – celu njegovu porodicu. Pored sportskog dana i dana kompanije koji već postoje i vrlo rado se posećuju, trebalo bi uvesti i dan porodice, gde bi akcenat bio na deci, zabavnim aktivnostima koje roditelji mogu da rade sa decom. Takođe, po principu dobrovoljnosti, deca zaposlenih koja žele, učestvovala bi u priredbi, koja bi taj dan bila izvođena. Program bi mogao da bude vezan za primarnu delatnost kompanije, čime bi se i deca edukovala o tome šta njihovi roditelji rade.

Uvesti outplacement program – kada dolazi do otpuštanja radnika, to nikad nije prijatna aktivnost ni za koga, ni za linijskog rukovodioca, ni za HR, bez obzira da li je u pitanju smanjenje broja radnih mesta ili disciplinski postupak ili jednostavan istek ugovora. Outplacement

program za pomoć zaposlenima može blago ublažiti uvek tešku situaciju po radnika. Program bi trebalo tako napraviti da se sprovodi redovno i kontinuirano i da HR bude podrška i kasnije, kako bi se pokazala socijalna svesnost i odgovornost prema društvu u celini.

Dečije radionice za novogodišnje i uskršnje praznike – Radionice koje će biti organizovane dva puta godišnje pred novogodišnje praznike u decembru i pred uskršnje praznike na proleće. Decu bi dovodili roditelji koji taj dan ne rade ili drugi supružnik roditelja koji radi odnosno staratelj.

Dnevni boravak za decu u gradovima gde kompanija ima lokacije – Zrenjanin, Kikinda, a gde nema toliko ponude za privatnim vrtićima kao u velikim gradovima Novi Sad, Beograd. Ovo je realna potreba, koja bi sigurno bila dočekana sa odobravanjem od strane zaposlenih, a svakako bi doprinela tome da se pokaže da kompanija brine o svojim zaposlenima i njihovim porodicama.

Obrnuti mentoring program – reverse mentoring – gde mladi radnici obučavaju starije. U kompaniji koja ima mnogo više starijih radnika, koji čitav svoj radni vek su proveli u njoj, korisno je i dobro da baš mladi približe razne dobre nove stvari koje donosi tehnologija i savremeno društvo. Time će se uticati na bolju saradnju i bržu povezanost između starijih i mladih, pa samim tim potom i lakši prenos znanja iz iskustva koje stariji radnici imaju. HR bi bio glavni pokretač i moderator programa, koji bi takođe obezbedio da sve protekne u pozitivnoj atmosferi, a kasnije i promovisao kroz interne kanale komunikacije kao dobre priče vredne pohvale.

6. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Iako se zasniva na modelu iz 1997. godine na osnovu sprovedenog istraživanja možemo da zaključimo da je i dalje relevantan, da zaposleni prepoznaju HR uloge, a i da može poslužiti za svojevrsnu analizu rada HR funkcije.

Vremenom i ovaj model organizacije HR funkcije je pretrpeo izvesna unapređenja koje je vreme, razvoj tehnologije i 21. vek zahtevao od njega. Navedena su dva ključna koje sam Ulrich ističe. Prvi je iz 2005. godine, a drugi iz 2018. godine, takozvani HRBP 2.0 model.

Ulrich je pokušao da objedini i predstavi suštinu ideja koje se odnose na koncept HR biznis partnera 2.0 kroz trinaest ključnih tačaka, gde je svaka bila u nekom momentu fokus njegovog rada, istraživanja i prakse. Svaka tačka je predstavljena kao dimenzija i pitanje koje se odnosi na logiku HR biznis partnera, a potom i objašnjena iz njegove perspektive: HR Dodatna vrednost (Outside-In HR), HR kontekst (biznis vrednost), HR stejkholderi (novi), Rezultati: unapređenje talenata, organizaciona konkurentnost, kolektivno liderstvo; HR strategija, organizacija, prakse, kompetencije; digitalizacija, analitika i radni stil [5].

Kao što može da se vidi iz gore navedenog redefinisano modela HRBP 2.0., ovako puno različitih, sofisticiranih uloga koje danas ima HR jako je teško staviti u jedan univerzalan upitnik, praktično je nemoguće. Svaka kompanija i organizacija je živi organizam, sa svojom kulturom, vrednostima, posebnom misijom i vizijom, pa samim tim i strategijom, posve posebna i posluje u

neizvesnom okruženju danas, gde je tržište u većem delu sve više digitalno i njime sve više upravlja i veštačka inteligencija. Kada bi danas trebalo da napravimo istraživanje HR uloga, za bilo koje preduzeće za model HRBP 2.0. morali bismo prvo da mnogo vremena provedemo u toj organizaciji, da je upoznamo, da vidimo kako funkcioniše, kako radi, raste i živi, šta primenjuje od HR palete aktivnosti, a za čime jednostavno nema potrebe, iz opravdanih razloga.

Morali bismo da napravimo jedinstven upitnik, koji će da meri jedinstvene HR uloge za to preduzeće, pa čak i onda, možda već kroz godinu dana, taj isti upitnik ne bi bio primenjiv, toliko brzo danas nastupaju promene i toliko brzo menjaju način poslovanja. Iz tog razloga, danas, kompanije angažuju konsultantske istraživačke kuće, specijalizovane za određena vrsta istraživanja, jer samo na taj način je moguće dobiti rezultate istraživanja koja mogu prvenstveno da otkriju prava pitanja, pa potom i da daju dobre i adekvatne odgovore na relevantna pitanja i koje je moguće upotrebiti za unapređenje rada i realno unapređenje pozicije preduzeća na tržištu i u konkurentskoj trci.

7. LITERATURA

- [1] Armstrong M., "A Handbook of Human Resource Management Practice (10th edition)", Kogan Page, 2006.
- [2] Ulrich Dave, "Human resource champions", Harvard Business Press, 1996.
https://books.google.rs/books?id=qTxz6I7tNSEC&printsec=frontcover&hl=sr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [3] <https://studylib.net/doc/8044915/human-resource-role-assessment-survey>
- [4] Ali Eldin Loutfi Abd Alla Ibrahim, "HR as a Strategic Business Partner: Challenges and Opportunities", https://bspace.buid.ac.ae/buid_server/api/core/bitstreams/832a46a8-4c9a-4af3-9eee-8cf428378345/content
- [5] <https://www.rbl.net/insights/articles/human-resources-hr-business-partner-2-0/>

Kratka biografija:



Kristina Fodor rođena je u Kikindi 1988. god. 2011. godine završila je osnovne studije Poslovne informatike na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, sa prosekom 8,4. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta - Menadžmenta ljudskih resursa odbranila je 2023. godine.
kontakt:
kristinafodor8@gmail.com

UNAPREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA NA OSNOVU MODELA ZASNOVANOG NA PROCENI RIZIKA U ORGANIZACIJI „SUNOKO”**IMPROVEMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM ON A MODEL BASED ON RISK ASSESSMENT IN THE “SUNOKO” ORGANIZATION**

Milica Božidar, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu biće prikazano unapređenje sistema menadžmenta na osnovu modela zasnovanog na proceni rizika u organizaciji “Sunoko”. Najpre će se predstaviti važnost standarda, zatim standard ISO 9001, standard ISO 31000 i standard ISO 10005, i na samom kraju FMEA metoda koja je korišćena u proceni rizika.

Ključne reči: sistem menadžmenta kvalitetom, ISO standardi, FMEA metoda

Abstract – This paper will present outsourcing within supply chain management. The notion of outsourcing will be introduced first, then the notion of supply chain management, then supply chain management as a factor of competitiveness, and finally the creation of new value with the help of outsourcing within supply chain management.

Keywords: supply chain logistics, outsourcing

1. UVOD

Uvodni deo rada naglašava izazove sa kojima se menadžeri suočavaju u vezi sa upravljanjem rizicima u organizaciji. Fokus je na važnost identifikacije, procene i upravljanja rizicima kako bi se ojačala organizacija i stvorila dodatna vrednost. Upravljanje rizikom je neophodno za donošenje ispravnih odluka i uspešno ostvarenje ciljeva organizacije. Rad takođe ističe značaj implementacije sistema menadžmenta rizikom kao neraskidivog dela organizacije. Kroz analizu organizacije “Sunoko” i primenu modifikovane FMEA metode, pokazano je kako rizici prožimaju sve procese i povezani su sa standardom kvaliteta ISO 9001. U ovom radu istražujemo implementaciju ISO standarda kao sredstvo za postizanje visokog kvaliteta i stvaranja lojalnih kupaca. Takođe, istražujemo važnost ISO standarda u osvajanju novih tržišta i održavanju postojećih. S obzirom da je stvaranje lojalnih kupaca težnja svakog ozbiljnijeg preduzeća, ISO standardi pomažu u ostvarivanju visokog kvaliteta i zadovoljavanja kupaca. Interno, ISO standardi podstiču postavljanje jasnih ciljeva, poboljšavaju komunikaciju i omogućavaju rešavanje problema kroz korektivne i preventivne akcije. Upravljanje rizicima omogućava organizacijama da se suoče sa neizvesnostima i rizicima kako bi stvorile dodatnu vrednost.

NAPOMENA:

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

Implementacija sistema menadžmenta rizikom omogućava donošenje pravovremenih odluka, definisanja odgovarajućih aktivnosti za sprečavanje ili smanjenje rizika i ostvarivanje ciljeva organizacije. Ovaj rad fokusira se na integraciju upravljanja rizikom sa sistemom menadžmenta, kao što je ISO 9001, kako bi se obezbedila sigurnost i uspeh organizacije [1].

2. VAŽNOST STANDARDA

Težnja preduzeća jeste da stvori lojalne kupce kroz visoku satisfakciju i upravljanje ukupnim kvalitetom. Uvođenje ISO standarda kao dokaz kvaliteta omogućava kompanijama osvajanje novih tržišta i zadržavanje postojećih. Implementacija sistema menadžmenta kvalitetom, kao deo ISO sertifikacije, donosi brojne prednosti kao što su standardizacija procesa, brže otkrivanje i rešavanje problema, poboljšano zadovoljstvo kupaca, bolje razumevanje novih potreba i poboljšanje percepcije kompanije. Osim toga, ISO standardi promovišu sigurnost proizvoda, olakšavaju proizvodnju i podržavaju globalnu saradnju i kompatibilnost. Fokus će dalje biti stavljen na standardima ISO 9001 i ISO 31000 [2].

2.1. Standard ISO 9001

Standard ISO 9001 je standard koji postavlja zahteve za sistem upravljanja kvalitetom u poslovnoj organizaciji. Fokus ovog standarda je na usvajanju procesa koji mogu stvoriti proizvod koji zadovoljava potrebe, očekivanje i zahteve korisnika kao i postizanju poverenja u sposobnost organizacije da zadovolji kvalitetske zahteve korisnika. Implementacija ISO standarda donosi organizaciji brojne prednosti, uključujući:

1. Sticanje i učvršćivanje poslovnog poverenja kod potencijalnih i postojećih klijenata
2. Poboljšanje sposobnosti i produktivnosti organizacije
3. Fokusiranje na ostvarenje poslovnih ciljeva i očekivanja klijenata
4. Postizanje i održavanje stabilnog nivoa kvaliteta proizvoda ili usluga radi zadovoljenja zahteva i potreba klijenata
5. Povećanje zadovoljstva klijenta
6. Stvaranje mogućnosti za osvajanje novih tržišta i povećanje udela na već postojećem tržištu
7. Dobijanje sertifikata od strane akreditovanog sertifikacionog tela
8. Mogućnost učestvovanja i nadmetanja na tenderima

Standard ISO 9001 je namenjen svim organizacijama koje žele da poboljšaju svoj način upravljanja bez obzira na

delatnost i veličinu organizacije. Takođe je koristan i organizacijama koje se bave razvojem srodnih standarda. Korisnicima proizvoda ili usluga, kao i stručnjacima koji pružaju savete ili ocenjuju sistem menadžmenta kvalitetom organizacije. Implementacija ISO 9001 standarda zahteva uspostavljanje i održavanje sistema menadžmenta kvalitetom, stalno poboljšavanje efikasnosti sistema i ispunjavanje određenih zahteva. Organizacija treba da utvrdi sve procese neophodne za sistem menadžmenta kvalitetom, da utvrdi njihov redosled i međusobno delovanje, postavi odgovarajuće kriterijume i metode, obezbedi resurse i informacije, prati i analizira procese, sprovodi potrebne mere za ostvarenje planiranih rezultata i kontinuirano poboljšava procese. Takođe organizacija mora da vodi računa o kontroli procesa koji su izvedeni izvan organizacije i osigura upravljanje takvim procesima. Upravljanje procesima iz outsource-a ne oslobađa organizaciju odgovornosti za usaglašenost proizvoda sa zahtevima korisnika i zakonskim propisima. Implementacija ISO 9001 standarda zahteva i aktivno učešće rukovodstva organizacije, uspostavljanje politike kvaliteta, planiranje i postavljanje ciljeva kvaliteta, identifikaciju i upravljanje rizicima i prilikama, resurse, komunikaciju, dokumentaciju, evidenciju kupaca i postupanje sa neusaglašenostima, internim proverama i preispitivanje sistema od strane rukovodstva. Kroz stalno poboljšavanje sistema menadžmenta kvalitetom, organizacija može ostvariti bolje performanse, zadovoljiti zahteve korisnika i ostvariti svoje ciljeve [3].

2.2 Standard ISO 31000

Standard ISO 31000, objavljen od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju, pruža smernice i principe za upravljanje rizicima u organizaciji. Ovaj standard identifikuje, analizira i procenjuje rizike kako bi organizacije uspešno upravljale rizicima u poslovanju. On se odnosi na sve poslovne aktivnosti koje obuhvataju planiranje, operacije upravljanja i komunikacijske procese, sa ciljem razvijanja kulture menadžmenta rizikom. Ovaj standard ima pet atributa za poboljšanje menadžmenta rizikom:

1. Stalno poboljšanje
2. Puna odgovornost za rizike
3. Primena menadžmenta rizicima u donošenju odluka
4. Kontinuirana komunikacija
5. Puna integracija u upravljačke strukture organizacije.

Naglasak je na tome da standard ISO 31000 ima za cilj unapređenje procesa menadžmenta rizikom i da će postići očekivane rezultate samo ukoliko je uključen u sve aktivnosti organizacije. Upravljanje rizicima je neizbežni deo poslovanja svake organizacije, a smanjenje rizika predstavlja izazov koji organizacija treba da reši. Standard ISO 31000 pomaže organizacijama da razviju strategiju menadžmenta rizikom, identifikuju i smanje te rizike, te postignu svoje ciljeve. Proces upravljanja rizicima prema standardu ISO 31000 uključuje:

- Komuniciranje i konsultovanje
- Utvrđivanje konteksta
- Identifikaciju rizika
- Analizu rizika
- Ocenu rizika
- Postupanje sa rizicima (tretman rizika),
- Monitoring i preispitivanje.

Implementacija standarda ISO 31000 donosi brojne prednosti uključujući:

- Veću verovatnoću postizanja ciljeva
- Proaktivno upravljanje rizicima
- Podizanje svesti o rizicima na nivou cele organizacije
- Poboljšanje identifikacija prilika i pretnji
- Usklađenost sa zakonskim i regulatornim zahtevima
- Poboljšanje kontrole
- Operativne efikasnosti i prevencije gubitaka
- Uspostavljanje pouzdane osnove za odlučivanje i planiranje
- Smanjenje troškova i povećanje poverenja kod zainteresovanih strana.

Standard ISO 31000 omogućava organizacijama da bolje razumeju, da identifikuju i upravljaju rizicima kako bi postigle uspeh u svom poslovanju [1].

2.3 Standard ISO 10005

Standard ISO 10005 je vodič za izradu plana kvaliteta u organizacijama. Ovaj standard pruža smernice za uspostavljanje, prihvatanje, primenu, pregled i reviziju plana kvaliteta. Primenljiv je na sve vrste planova kvaliteta, bez obzira da li se odnose na procese, proizvode ili usluge i takođe se može primeniti u organizacijama bilo koje vrste i veličine. Standard ISO 10005 fokusira se na postizanje rezultata i nije vodič za planiranje razvoja sistema upravljanja kvalitetom. Njegov cilj je pružanje smernica o planovima kvaliteta u okviru već uspostavljenog sistema upravljanja kvalitetom ili kao nezavisne aktivnosti upravljanja. Planovi kvaliteta omogućavaju povezivanje specifičnih zahteva procesa, proizvoda, projekata ili ugovora vezanog za posao. Oni su najefikasniji kada su integrisani sa drugim povezanim planovima. Smernice koje se nalaze u standardu ISO 10005 mogu se primeniti i tamo gde su planovi kvaliteta integrisani sa drugim planovima upravljanja ili sistemom upravljanja kvalitetom. Ove smernice su zasnovane na principima upravljanja kvalitetom opisanim u standardu ISO 9000 i konceptima koji se koriste u standardu ISO 9001 za uspostavljanje sistema upravljanja kvalitetom. Važno je napomenuti da ove smernice ne zamenjuju smernice koje su date u standardima ISO 9000 ili ISO 9001 unutar same organizacije. Standard ISO 10005 pruža praktične smernice za izradu planova kvaliteta i doprinosi poboljšanju procesa upravljanja kvalitetom u organizacijama [4].

3. FMEA METODA

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) je metoda koja se koristi za sprečavanje problema pre njihovog nastanka. Metoda je razvijena 1949. godine od strane vojske Sjedinjenih Američkih Država, a kasnije je počela da se primenjuje u aeronautičkoj, svemirskoj i drugim industrijama. FMEA se fokusira na identifikaciju načina na koje komponente, element, sistemi i procesi mogu da ne uspeju u ispunjavanju svoje projektovane funkcije. Cilj FMEA metode je otkrivanje i lokalizacija potencijalnih grešaka, izbegavanje ili ublažavanje rizika, sprečavanje troškova i gubitak imidža na tržištu. Metoda ne koristi statičke alate kao druge metode za unapređenje procesa ili proizvoda, već donosi značajne uštede za preduzeće. FMEA se sprovodi timski, zahtevajući vreme i angažman ljudskih resursa. Uključenost članova tima sa idejama,

iskustvom i znanjem je ključna za uspešnu primenu ove metode. FMEA koristi tri faktora za određivanje rizika od nastanka odstupanja:

1. Ozbiljnost posledice
2. Verovatnoća pojave
3. Mogućnost otkrivanja

Na osnovu ocena za ove faktore, koristi se skala od 1 do 10, a množenjem vrednosti dobija se rezultat koji kvantifikuje visinu rizika kroz RPN broj. RPN broj se koristi za određivanje prioriteta i sprovođenje adekvatnih mera za snižavanje rizika. Nakon sprovođenja korektivnih mera, ponavlja se proces računanja RPN broja sve dok se rezultujući RPN ne bude unutar dozvoljenih granica za sve potencijalne vrste odstupanja. FMEA postupak se sastoji od sledećih 10 koraka:

1. Preispitivanje procesa ili proizvoda
2. Ustanovljavanje potencijalnih odstupanja uz pomoć brainstorming metode
3. Formiranje liste potencijalnih efekata svakog odstupanja
4. Ocenjivanje ozbiljnosti posledica
5. Ocenjivanje verovatnoće pojave odstupanja
6. Ocenjivanje mogućnosti otkrivanja odstupanja
7. Računanje RPN broja za svaki mogući efekat
8. Određivanje prioriteta za odstupanja koje zahtevaju primenu određenih mera
9. Sprovođenje mera u cilju eliminacije ili smanjivanja odstupanja sa visokim nivoom rizika
10. Proračun preostalog rizika nakon sprovođenja preostalih mera.

U praksi, ovo je metoda koja se najviše koristi. FMEA metoda se najviše koristi u početnim fazama razvoja kako bi moglo da se obezbedi da svi otkazi koji su potencijalni da se dese, budu uočeni i eliminisani na vreme. FMEA se može primeniti na bilo koji željeni nivo, svakog sistema – sistem, podsistem, sklop ili komponentu. Takođe, aktivno se koristi i tehničkim sistemima: autoindustrija i brodogradnja, vazduhoplovna i svemirska industrija, hemijska i naftna prerada, izgradnja, proizvodnja industrijske opreme i mehanizama i dr [5].

3.1 Modifikacija FMEA metode u cilju efikasne procene rizika

Da bi se FMEA metoda uspešno primenila u postupku procene rizika, potrebno je prilagoditi je specifičnostima organizacije koja se analizira. Prvi korak je identifikacija mogućih vrsta odstupanja, a to se može postići korišćenjem brainstorming metode. Nakon identifikacije, tim treba da utvrdi najpodesnije kategorije za grupisanje odstupanja. Postoje različiti načini grupisanja odstupanja:

- Prema vrstama odstupanja: Odstupanja se mogu grupisati prema njihovoj prirodi ili uzrocima, kako bi se identifikovali specifični problemi ili slabosti u procesu
- Prema mestu gde se odstupanje može desiti u procesu: Odstupanja se mogu grupisati prema fazama ili koracima u procesu, kako bi se identifikovali specifični segmenti koji su podložni riziku.

- Prema ozbiljnosti posledica odstupanja: Odstupanja se mogu grupisati prema stepenu ozbiljnosti njihovih posledica, kako bi se prioritetno reagovalo na one sa većim potencijalom negativnih efekata.

Radi lakšeg upravljanja odstupanjima rizicima u okviru integrisanog sistema menadžmenta, preporučuje se da odstupanja budu razvrstana prema rizičnim grupama koje su u fokusu upravljačkih standarda u organizaciji. Na primer, za izradu FMEA matrice za procese u skladu sa standardom ISO 9001, fokus će biti na mogućim vrstama odstupanja koje se odnose na kriterijume tog standarda. Prilagođavanje FMEA metode organizaciji omogućava precizniju analizu i identifikaciju rizika specifičnih za tu organizaciju, što je ključno za efikasno upravljanje rizicima i implementaciju adekvatnih mera za prevenciju ili smanjenje negativnih efekata odstupanja.

3.2 Projektovanje dokumentacije na osnovu modela zasnovanog na proceni rizika

Pri razvijanju modela za implementaciju integrisanog sistema menadžmenta na osnovu procene rizika, ključni zadatak je kreiranje dokumentacije koja odgovara rizicima sa kojima se organizacija suočava. Dokumentacija treba da bude dovoljno detaljna i precizna kako bi opisala sve bitne procese i aktivnosti, ali ne sme da bude preobimna kako ne bi opteretila sistem. Hijerarhijska struktura dokumentacije ima nekoliko nivoa:

- Nivo 0 - Politika i ciljevi: Na ovom nivou se definišu misija, vizija, politika i ciljevi organizacije. Oni su usklađeni sa resursima, delatnošću i strateškim rizicima, a rukovodstvo organizacije redovno preispituje i prilagođava ove elemente radi unapređenja sistema.
- Nivo 1 - Poslovnik: Poslovnik opisuje sistem menadžmenta i poziva se na postojeće procedure i uputstva sistema. Poslovnik se indirektno usklađuje sa procenjenim rizicima jer se poziva na odgovarajuće procedure.
- Nivo 2 - Procedure: Svaki sistem mora imati određene procedure, a njihov broj zavisi od implementiranih standarda u organizaciji. Posebna pažnja se posvećuje opisivanju aktivnosti sa većim rizicima kako bi se smanjio stepen grešaka. Ukoliko postoje procesi sa više rizičnih aktivnosti, preporučuje se razlaganje procesa na podprocese sa zasebnim procedurama.
- Nivo 3 – Uputstva: Uputstva opisuju način obavljanja određenih aktivnosti i obično su vezana za određeno radno mesto.
- Nivo 4 – Zapisi: Zapisi zavise od prethodno opisanih dokumenta, posebno procedura i uputstava. Broj zapisi zavisi od procenjenih rizika i njihovog uticaja na definisanje procedura i uputstava.
- Nivo 5 – Karte akcija: Karte akcija se odnose na najrizičnije aktivnosti koje mogu imati katastrofalne posledice. Ove aktivnosti su posebno testirane i zahtevaju posebna uputstva koja definišu mere za sprečavanje rizika. Ovo je posebno važno u kontekstu standarda ISO 14001, OHSAS 18001 i ISO 22000.

Svaki nivo dokumentacije ima svoju svrhu i fokus, a prilagođavanje obima i strukture dokumentacije rizicima organizacije omogućava efikasno upravljanje rizicima i minimiziranje mogućnosti odstupanja [1].

4. ZAKLJUČAK

Da bi organizacije mogle da obezbede održivo poslovanje, neophodno je da uravnoteženo zadovolje zahteve svih zainteresovanih strana. Veliku podršku u ostvarivanju održivosti mogu da pruže brojni međunarodni standardi. Od velikog značaja treba da bude i svest rukovodstva i svih zaposlenih da se pravilnom primenom zahteva standarda koji su namenjeni za svrhe sertifikacije sistema menadžmenta, kao i poštovanje uputstva relevantnih standarda mogu u velikoj meri poboljšati poslovne performanse organizacije i ostvariti veća konkurentnost na tržištu. Kompanija „Sunoko“ prepoznaje važnost održivog poslovanja i usklađivanje sa zahtevima međunarodnih standarda kako bi se ostvarila konkurentnost na tržištu. Implementiranjem sistema menadžmenta kvalitetom i standarda za upravljanje rizikom, kompanija stvara najsavremenije održive poslovne modele i podiže standarde svog poslovanja.

U radu je opisan model za projektovanje dokumentacije integrisanog sistema menadžmenta i FMEA metoda koja omogućava vlasnicima preduzeća da se upoznaju sa rizicima, procenama rizika i pravilnim rešavanjem identifikovanih rizika. Sam proces uspostavljanja upravljanja rizicima u preduzeću „Sunoko“ je dugotrajan i zahteva kontinuirane napore, ali primena FMEA metode predstavlja dobar početak u identifikaciji i tretiranju rizika. Ova metoda omogućava suočavanje sa rizikom i pruža osnovu za rešavanje problema.

Rad takođe predstavlja jednostavan i ekonomičan način primene FMEA metode kako bi se vlasnici preduzeća podstakli da započnu proces upravljanja rizikom. Kroz upravljanje rizikom, preduzeće može da unapredi svoje procese i zaštititi svoju imovinu.

Održavanje održivog poslovanja, implementacija sistema menadžmenta i upravljanje rizicima omogućavaju kompaniji da se pozicionira kao lider u industriji šećera u Evropi, zadovolji zahteve zainteresovanih strana i ostvari konkurentske prednosti na tržištu.

5. LITERATURA

- [1] S. Vulcanović, I. Beker, M. Delić, "Projektovanje integrisanog sistema menadžmenta na osnovu rizika", monografija, Novi Sad: Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, 2016.
- [2] https://scind+eksclanci.ceon.rs/data/pdf/03_54-3471/2011/0354-34711103180B.pdf (pristupljeno u junu 2023.)
- [3] V. Vulcanović i drugi, "Sistem menadžmenta kvalitetom", Fakultet Tehničkih Nauka u Novom Sadu, 2012.
- [4] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10005:ed-3:v1:en> (pristupljeno u junu 2023.)
- [5] A. Kokić Arsić, "Upravljanje rizicima i metode procene rizika", Zvečan: VTŠSS Zvečan, 2019.

Kratka biografija:



Milica Božidar rođena je u Novom Sadu 1996. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka na temu Implementacija plana kvaliteta u skladu sa zahtevima standarda ISO 1005 na primeru proizvođača-beli šećer u organizaciji "Sunoko" odbranila je 2020 god. Trenutno je na master studijama iz oblasti Inženjerski menadžment, odsek za Kvalitet i Logistiku.
kontakt: milicabožidar27@gmail.com

INOVATIVAN PRISTUP FINANSIRANJU I RAZVOJU STARTAPA U USLOVIMA PERMAKRIZE**AN INNOVATIVE APPROACH TO THE FINANCING AND DEVELOPMENT OF STARTUPS IN PERMACRISIS CONDITIONS**

Milica Borocki, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu su predstavljene rezultati istraživanja za odabranu poslovnu ideju (aplikacija za pružanje informacija o pravilnoj primeni lekova) startapa u fazi osnivanja: diferenciranje ciljne grupe za jedinstveni proizvod/proces/uslugu (predstavljenu kroz Lean Canvas poslovni model), izvori i načini finansiranja, faze daljeg razvoja startapa u uslovima permakrize uzimajući u obzir inovativan pristup kao savremen, održiv i tržišno prihvatljiv.

Ključne reči: Startup, inovativni startup ekosistem, rizik investiranja, permakriza

Abstract – In this paper, the research results are presented for the selected business idea of a startup (An application providing information on the proper use of medications) in the founding phase: differentiating the target audience for a unique product/process/service (presented through the Lean Canvas business model), funding sources and methods, stages of further startup development in the conditions of a permanent crisis, considering an innovative approach as contemporary, sustainable, and market-acceptable.

Keywords: Startup, Innovative Startup Ecosystem, Investment Risk, Permacrisis

1. UVOD

Razvoj preduzetništva i inovacija doveli su do nastanka novog oblika organizacija, malih ili mikro preduzeća koja tek započinju svoje poslovanje kao rezultat novog preduzetničkog poduhvata. Danas su preduzeća koja nastaju kao rezultat novog preduzetničkog poduhvata poznata kao startapi (engl. startup – pokrenuti, osnovati). Startup je kompanija dizajnirana za brzi rast. Novoosnovana kompanija sama po sebi nije startup, niti je neophodno da se bavi tehnologijom, oslanja na rizično finansiranje ili planira "izlaz". Startup kompanija svoj poslovni model zasniva isključivo na inovacijama i tehnologiji koje se često i brzim tempom menjaju.

Funkcionisanje startapa odvija se u okviru inovativnih startup ekosistema koji obuhvata: inovacije, kupce, organizaciju podrške, pružaoce usluga, inovacije velikih

kompanija i javnog sektora, intelektualnu svojinu, izvore finansiranja i nova rešenja za finansiranje. U današnjim uslovima poslovanja koja nisu samo dinamična i odlikuju se brzim promenama, nego su i praćena kontinuiranim krizama odnosno permakrizama.

Svaki startup prolazi kroz određene faze razvoja i izložen je brojnim rizicima poslovanja, koja često mogu dovesti u pitanje njegov opstanak. Upravo iz ovih razloga, veoma je važno pravilno kreirati poslovni model i precizno definisati uspešnost realizacije poslovne ideje. Razvoj jedne takve poslovne ideje prezentovan je u ovom radu. U pitanju je kreiranje mobilne aplikacije za pružanje informacija o pravilnoj primeni lekova. Lean Canvas poslovni model prikazan u radu trebalo bi da olakša kreiranje inovativnog startapa u odabranom inovativnom startup ekosistemu, uz svesnost o određenim rizicima i u uslovima postojanja permakrize.

2. MESTO, ULOGA I ZNAČAJ INOVACIJA U POSLOVANJU STARTAPA

Konkurentnost preduzeća danas se ne može zamisliti bez kreiranja inovativnog proizvoda, procesa, organizacije, usluge ili marketinškog nastupa.

Kada su u pitanju startapi, istraživanja pokazuju da većina startapa svoju poslovnu ideju realizuje primenom tehnološke inovacije.

Tehnološke inovacije odnose se na unapređenje poslovnog procesa i klasifikuju se na inovacije proizvoda/usluga (uvođenje na tržište novih i/ili postojećih proizvoda ili usluga, kod kojih su sprovedene kvalitativne promene) i na inovacije procesa (uvođenje novih ili značajno poboljšanih metoda i postupaka u proizvodni proces) [1].

Startup je novoosnovani, inovativni privredni subjekt koji ima potencijal brzog i velikog rasta, odnosno predstavlja potencijal da u doglednoj budućnosti razvije proizvod, uslugu ili proces koji je nov ili značajno unapređen u poređenju sa najboljim trenutno dostupnim rešenjem u svojoj industriji, i koji sa sobom nosi rizik od tehnološkog ili tržišnog neuspeha.

U središtu svakog uspešnog startapa jeste inovacija koja predstavlja ključnu karakteristiku preduzetničkog poduhvata. Inovativan biznis je onaj koji korisnicima nudi proizvod ili uslugu koji do sada nisu postojali na tržištu i brzo i jednostavno nude rešenje za potrebe koje imaju korisnici [2].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Vladimir Đaković, vanr. prof.



Slika 1. Elementi inovativnog startup ekosistema [3]

Inovacioni sistemi predstavljaju regionalne ili nacionalne strukture u kojima startapi, MSP, velika preduzeća, univerziteti i javne organizacije međusobno interaguju na tehnološkoj, društvenoj, pravnoj i poslovnoj osnovi kako bi proizveli znanje, razvijali nove tehnologije i nove poslovne prilike. Ove interakcije imaju za cilj razvoj i zaštitu novih tehnologija, finansiranje i regulaciju novih projekata [4]. Struktura inovativnog startup ekosistema, u kojem ključnu ulogu imaju startapi, predstavljena je na slici 1.

3. UTICAJ RIZIKA NA STARTAP POSLOVANJE

Za svako preduzeće u toku procesa realizacije poslova, poslovnih poduhvata ili planiranja poslovanja, postoji mogućnost pojave nepredvidivih događaja koji mogu direktno uticati na ostvarivanje očekivanih rezultata. Pojava čestih promena na tržištu, kao što su: inflacija, smanjivanje kupovne moći potrošača, nedostatak kvalifikovane radne snage, nedostatak materijala i sirovina za proizvodnju, nedostatak informisanosti, kao i mnoge druge promene, prouzrokuju i određenu vrstu rizika. Navedene promene rezultiraju pojavom kriznih perioda, ali zbog svoje učestalosti, posebnu pažnju treba posvetiti uticaju promena u permakriznim uslovima poslovanja. Procena uticaja rizika se vrši u cilju analize tržišne pozicioniranosti startapa koji se osniva u odnosu na konkurentske pozicije industrijske grane poslovanja.

Upravljanje rizikom (menadžment rizika) je sposobnost privrednog subjekta da unapred uoči sve relevantne faktore okruženja, kreira konkretne strategije za odgovor na izazove iz okruženja i time predvidi nastanak kriznih stanja [5]. U cilju procene uticaja nivoa rizika u odnosu na nivo inovativnosti sprovodi se analiza relacija stepena inovativnosti i rizika [6]. Kako bi se izbegao visok nivo rizika u situaciji kada je stepen inovativnosti smanjen, neophodno je sprovesti korektivne mere, poboljšati konkurentsku prednost uvođenjem inovacija u proces poslovanja, minimizirati investicije, smanjiti troškove, ulagati napore za postepeni rast potencijala inovativnosti i implementirati poslovni plan za bolju realizaciju sprečavanja rizika. Kada je stepen inovativnosti visok, a nivo rizika nizak, tada je potrebno održati taj nivo tako što će

preduzeća ulagati napore za smanjenje dosadašnjih rizika uz brzu reakciju smanjenjem investicija i operativnih troškova putem kontrolnih sistema i uraditi zaštitu inovacija odgovarajućim vidom intelektualne svojine. Zbog pojave rizika, neophodno je sagledati faktore koji doprinose nastanku kriznih stanja i proceniti njihov uticaj na tok i efekte aktivnosti investiranja u cilju kreiranja strategije za upravljanje rizikom, a to su strategija fleksibilnosti i strategija previđanja promena u kriznim uslovima poslovanja. Potrebno je da se prilikom investiranja proceni i vrednuje uticaj nivoa rizika i očekivane stope prinosa od investiranja.

4. INOVATIVAN PRISTUP FINANSIRANJU I RAZVOJU STARTAPA U USLOVIMA PERMAKRIZE

Na pojavu permakrize uticao je niz prethodnih kriznih perioda koji su negativno uticali na našu zemlju, ali i na ceo svet, a to su: globalna ekonomska kriza iz perioda 2007.–2009. godine, globalna kriza izazvana pandemijom COVID-19 2020. godine, kriza nastala kao posledica ukrajinsko – ruskih konflikata 2022. godine.

Jedan od najvećih izazova za startup poslovanje je izazov pronalaska i prikupljanja finansijskih sredstava i pronalaženje investitora koji bi ulaganjem u poslovnu ideju podržali ceo preduzetnički poduhvat. Prilikom pronalaženja finansijskih izvora za preduzetnički poduhvat, neophodno je izvršiti procenu potrebnih novčanih sredstava kao i strukturu sredstava (stalna/obrotna sredstva i/ili stalna imovina). Novčani proračun je potreban kako bi približio stanje preduzetničkog poduhvata potencijalnim investitorima, ali i dao jasnu sliku preduzetniku šta mu tačno treba i koliko. Prva sredstva dolaze od samog preduzetnika u vidu ušteđevine, otpremnine ili nasleđstva.

Preduzetnicima početnicima, ali i iskusnim preduzetnicima, na raspolaganju su interni i eksterni izvori finansiranja, u zavisnosti od: faze razvoja preduzetničkog poduhvata, vrste delatnosti, poslovnog modela, vizije koje preduzetnik ima u procesu kreiranja poslovnih strategija i planova [7]. Najčešće se za finansiranje startapa vezuju vlastiti izvori, anđeoski investitori i fondovi rizičnog kapitala, kao i fondovi i grantovi vladinih organizacija, međunarodnih organizacija i privatnih fondova. Kako se menjaju trendovi u okruženju, tako se uvode i dva nova načina za prikupljanje sredstava za podršku i razvoj poslovne ideje u vidu online investiranja, a to su Crowdfunding i Crowdsourcing.

5. PRIKAZ POSLOVNOG MODELA LEAN CANVAS U PRAKSI

Poslovni model opisuje na racionalan način kako organizacija stvara i isporučuje vrednost kupcima. Predstavlja skup pretpostavki koje kompanija ima o tome kako će poslovati, kome će prodavati proizvode ili nuditi usluge, na koji način i zašto. Lean Canvas poslovni model ima fokus na probleme koji su proizašli iz potreba različitih segmenata korisnika, kao i rešenja kroz definisane predloge vrednosti za korisnike. Primena Lean Canvas modela započinje definisanjem i identifikacijom problema iz kojeg treba kao rezultat da proistekne proizvod/proces/

usluga, što je prednost za osnivanje startapa u rešavanju problema.

Osnovni problemi na kojima je bazirano celo istraživanje su: “neadekvatna primena lekova i nepovoljni terapijski ishodi” koji predstavljaju značajan izazov današnjice u medicinskoj praksi uzimajući u obzir i problem vezan za sam razvoj startapa: “startap je tek u prvoj fazi razvoja i nema dovoljno finansijskih sredstava za razvoj u uslovima permakrize.” Identifikacijom konkurentske ponude aplikacija sa sličnim funkcionalnostima i sličnom ponudom na svetskom tržištu uočena je velika potreba za razvojem aplikacije za stanovnike Republike Srbije koji nisu dovoljno edukovani i informisani o ispravnom načinu primene određenih lekova, suplemenata ili drugih biljnih preparata. Zbog ove potrebe sve su učestaliji problemi u vidu nuspojava mešanja lekova, posledica propuštanja terapije ili zamene za neki drugi lek. Navedeni problemi su usklađeni sa ciljnom grupom, tako da je osnovni motiv za kreiranje aplikacije evidentiranje koliko je ispitanika medicinski edukovano i obavešteno o postojanju sličnih aplikacija.

Prvi korak odnosio se na kreiranje ankete u cilju targetiranja ciljne grupe. Kreirana anketa je sastavljena od 34 kratka pitanja, pri čemu su pojedina pitanja vezana za samu aplikaciju i već postojeće aplikacije naznačene za obavezno popunjavanje. Anketa je kreirana u online formatu i poslata različitim grupama poznanika, studentima, roditeljima i prijateljima. Bitnost ankete ogleda se u značaju validnih rezultata na postavljena pitanja, na osnovu kojih se postavljaju hipoteze za rešavanje izazova i ciljeva istraživanja postavljenih u prvom poglavlju. U online popunjavanju ankete aktivno je učestvovalo 193 ispitanika oba pola, različitih starosnih dobi, dok je u cilju provere stava stručnih lica iz farmaceutske i medicinske industrijske grane o izazovima i poteškoćama sa kojima se svakodnevno suočavaju uživo je intervjuisano šest osoba.

Primena novih tehnoloških trendova za razvoj aplikacije uključuje zastupljenost veštačke inteligencije, tako što će na profilu svakog korisnika biti dostupan edukativan materijal, kao i prisustvo online medicinskog asistenta koji će odgovarati korisnicima na sve nedoumice i pitanja vezana za zdravstvenu zaštitu od negativnih uticaja primene lekova. Ovakav način svrstava startap u grupu inovativnih preduzeća sa visokim stepenom rizika u permakriznim uslovima poslovanja. Predlog poslovne ideje KinetMed startapa predstavljen primenom metodologije Lean Canvas poslovnog modela prikazan je na slici 2.

Iz prikazanog poslovnog modela uočeni su nedostaci prihodovnih tokova za prve godine poslovanja startapa, kao i visoki troškovi nastali pod uticajem kriznih perioda poslovanja. Za što bolje predstavljanje tehnološke inovacije ovog startapa kreiran je minimalno prihvatljiv proizvod (MVP – minimum viable product) u vidu mobilne aplikacije, članstvo na aplikaciji bi se od treće godine poslovanja trebalo naplaćivati kako bi startap nastavio sa razvojem i rastom na tržištu, ali i uveo ili proširio svoju ponudu.

Predlog za investitora koji bi podržali i uložili u startap u početku su biznis anđeli, a to bi bila farmaceutska

kompanija ili neka zdravstvena institucija koja bi uložila u razvoj aplikacije i samim tim podržala celokupno poslovanje startapa. Ovakav vid saradnje bi startapu doprineo i veći broj korisnika aplikacije jer bi u tim ustanovama bila istaknuta na vidljivom mestu promocija aplikacije i QR kod pomoću kojeg bi mogli da instaliraju aplikaciju na svoje mobilne uređaje.

Problem	Rešenje	Unique Value Proposition	Nelojalna prednost	Segment korisnika
- Ljudi konzumiraju veliki broj lekova istovremeno što dovodi do međusobne interakcije između tih lekova. - Specifična svojstva pojedinca (trudnoća, starost, pojedine bolesti) utiču na ishod terapije. - Konzumacija lekova, suplemenata ili biljnih preparata na svoju ruku.	- Kreiranje aplikacije za pružanje personalizovanih informacija skladištenih u bazi podataka - Jasan uvid u primenu određenog leka za preporučenu terapiju - Unos lekova prema zaštićenom nazivu	Aplikacija za personalizovan uvid u način primene i međusobnu interakciju lekova i savete za njihovu pravilnu upotrebu.	- Dopunost na teritoriji Republike Srbije - Nema potrebe za outsourcing-om jer u timu su stručni zaposleni	Ciljna grupa definisana na osnovu istraživanja, starosne dobi između 25 i 45 godina
Struktura troškova - Troškovi za nabavku opreme - Troškovi izrade i održavanja web sajta - Troškovi izrade aplikacije - Troškovi za istraživanje i razvoj - Pravni troškovi (licence, dozvole) - Troškovi oglašavanja - Troškovi za plate zaposlenih			Tokovi prihoda - Ulaganja od starih investitora (Anđeli finansijeri ili javni državni fondovi) - Prihodi od oglašavanja	

Slika 2. Vizuelni prikaz poslovnog modla Lean Canvas

Takođe se je bitno naglasiti da fondovi rizičnog kapitala kao jedan vid investicione podrške nisu preporučljivi za ovaj startap jer je tek na početku svog razvoja i nije tržišno potvrđena održivost aplikacije na duže staze u ovom trenutku analize poslovanja.

Važno je napomenuti da bi u razvoj startapa investirale finansijske institucije javnog sektora za finansiranje, zatim Fond za Inovacionu delatnost, Fond za Razvoj Republike Srbije, Portal Preduzetništva, kao i mnoge druge institucije koje pružaju mogućnost za investiranje prilikom projekata predstavljenih od strane vladinih ili nevladinih organizacija podržanih kroz programe finansiranja.

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Istraživanje sprovedeno u cilju izrade master rada usmereno je na analizu inovativnog pristupa finansiranju i formulisanje strategije za uspešan razvoj startapa u uslovima permakrize. U radu su obuhvaćene analize kvantitativnih i kvalitativnih rezultata istraživačkog dela rada, na osnovu kojih su dobijeni relevantni zaključci. Analize su izvršene u cilju pospešivanja načina poslovanja u savremenim kriznim uslovima poslovanja koja sa sobom donose neizvesnosti i rizike koji mogu uticati na smanjenje inovativnosti i inovativnog potencijala razvoja inovativnog startap ekosistema.

Za određivanje vrste inovacije koju startap predstavlja kroz poslovni model Lean Canvas bilo je neophodno osvrnuti se na teoretske osnove klasifikacije inovacija, na osnovu kojih je utvrđeno da inovacija startapa KinetMed pripada grupi tehnoloških inovacija. Određivanjem vrste inovacije bilo je neophodno osvrnuti se i na teoretsko objašnjenje startapa i inovativnog startap ekosistema.

Procena rizika u procesu inoviranja, kao i u procesu investiranja uticale su na potrebu za analizom senzibilitnosti investitora za ulaganje u dalji razvoj startapa, pa su tako predstavljeni sistemski i nesistemski rizici koji su uticali na donošenje odluke o investiranju.

Sprovedeno istraživanje je zasnovano na sistematskom pristupu, uz napomenu da se dalja istraživanja finansiranja i razvoja startapa trebaju bazirati na postojeće metode i analize i da se praktičnom primenom odabranog Lean Canvas poslovnog modela u poslovanju startapa prikaže njihova kompatibilnost primene za prelazak u drugu fazu razvoja.

Podizanje svesti startapa kao mikro ili malog preduzeća za primenu strategija rasta i razvoja koje mogu rezultirati unapređenom i inovativnijem poslovanju, jačoj konkurentskoj prednosti i boljoj tržišnoj zastupljenosti u odnosu na ostale startape iz različitih privrednih grana i delatnosti. Pravci daljih istraživanja podrazumevaju praćenje trendova i analizu poslovnog okruženja kako na domaćem tako i na inostranom tržištu uz opreznost na potencijalne rizike koji nastaju u kriznim periodima i imaju negativne posledice na celokupno poslovanje.

7. LITERATURA

- [1] J. Borocki, "Preduzetništvo, inovacije i razvoj preduzeća," FTN izdavaštvo, Novi Sad, str. 145, 2014.
- [2] <https://dinkubator.rs/startap-recnik/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [3] C. Edquist, "Systems of Innovation," OUP Oxford, ISBN 0199286809, 2006.
- [4] S. Metcalfe, R. Ramlogan, "Innovation systems and the competitive process in developing economies," *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 48, (2), 433-446. 2008.
- [5] G.B. Anđelić, V.Đ. Đaković, "Osnove investicionog menadžmenta," FTN izdavaštvo, Novi Sad, 2017.
- [6] B. Bjerke, "Understanding entrepreneurship," MPG Books Ltd., UK, ISBN 978 1 84720 067 9, 2007.
- [7] A. Vekić, "Razvoj preduzetničkog poduhvata," materijal sa vežbi, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2022.

Kratka biografija:



Milica Borocki rođena je 06.10.1999. godine u Novom Sadu. Osnovne akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i menadžmenta - inženjerski menadžment završila je 2022. godine. Iste godine upisala je master akademske studije na usmerenju Inovacije i preduzetništvo.

Kontakt: milica.borocki@gmail.com

PRIMENA SCRUM PRILAZA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA DIZAJNA ENTERIJERA**APPLICATION OF THE SCRUM APPROACH IN THE MANAGEMENT OF INTERIOR DESIGN PROJECTS**

Kristina Rakoš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Tema ovog rada jeste razvoj novog načina upravljanja projektima dizajna enterijera uz primenu Scrum prilaza. U okviru rada osmišljene su uloge i aktivnosti spajanjem Scrum prilaza sa postojećim fazama projekata dizajna enterijera. Pored toga, rad se bavi razvojem nove verzije aplikacije za upravljanje ovim projektima uz primenu Scrum-a.

Ključne reči: Dizajn enterijera, faze projekata dizajna enterijera, aplikacije, Scrum uloge, Scrum aktivnosti

Abstract – The topic of this paper is the development of a new way of managing interior design projects with the application of the Scrum approach. As part of the work, roles and activities were designed by combining the Scrum approach with the existing phases of interior design projects. In addition, the paper deals with the development of a new version of the application for managing these obstacles with the application of Scrum.

Keywords: Interior design, phases of interior design projects, applications, Scrum roles, Scrum activities

1. UVOD

Upravljanje projektima dizajna enterijera je kompleksan proces u kome dizajneri enterijera koordinišu svim zainteresovanim stranama koje su uključene u projekat. Ono što je najteže kod obavljanja bilo kakve vrste projekata jeste održavati dobru komunikaciju među učesnicima. Ukoliko je komunikacija loša, dolazi do kašnjenja u isporuci, probijanja budžeta, loše informisanosti i slično. Kako bi rad na ovakvim projektima postao lakši, neophodno je osmisliti novi način upravljanja projektima koji će biti posebno dizajniran za njih.

Često se susrećemo sa problemom, da li iz ličnog iskustva ili kod nekog iz našeg okruženja, da projekti ovakve vrste uglavnom probijaju vremenske i budžetske rokove. Primenom ovog prilaza u cilju je stvoriti takav sistem pomoću koga će enterijer biti završen u najkraćem mogućem roku, kvalitetno i bez probijanja budžeta. Primenom Scrum-a moguće je vršiti izmene u hodu ukoliko klijent promeni svoje želje.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Danijela Čirić Lalić.

2. PROJEKTI DIZAJNA ENTERIJERA

Projekti dizajna enterijera moraju biti detaljno isplanirani, koordinirani i da je njihovo izvođenje isplanirano do savršenstva. Menadžer dizajna enterijera ima tu odgovornost da upravlja ovakvim projektima od početka do kraja. Projekti dizajna enterijera mogu biti složeni dugoročni projekti koji zahtevaju visok nivo koordinacije. Projektni menadžer mora imati sposobnost da nadgleda ceo proces, od izrade planova do izgradnje i ugradnje, a zatim tekućeg održavanja. Stručna podrška klijentima tokom renoviranja može osigurati da dobiju kvalitetan vrhunski rezultat. Menadžer dizajna enterijera mora biti posvećen i dostupan klijentu od početka projekta do završetka [1,2]. U okviru projekta on mora da se pobrine da razume zahteve klijenta na osnovu informacija i detalja, obezbeđujući da prilagodi zahteve onome što je klijentu potrebno. Veliku pažnju potrebno je usmeriti ne samo na dizajn već i na kvalitet, vreme i troškove kako bi projekat bio realizovan na pravi način.

Vešt menadžer projekta je obično iskusni dizajner upoznat sa svim aspektima dizajnerskog projekta, uključujući: planiranje i organizovanje rasporeda projekata, pomoć u građevinskoj dokumentaciji, interakcija sa klijentima, izvođačima i dobavljačima, nabavka materijala i proizvod, rešavanje sukoba.

Neke od odgovornosti menadžera dizajna enterijera su: prave nacrt predloga na osnovu zahteva klijenata, planiraju i izvršavaju projekat, koordiniraju sa zainteresovanim stranama, koordiniraju sa izvođačima radova, konceptualizuju dizajn, istražuju proizvode i održavaju arhivu uzoraka, nabavljaju materijal i održavaju dokumentaciju, procenjuju projekte, komuniciraju sa dobavljačima, upravljaju rasporedima, vode ljude i sprovode rokove projekta, posećuju sajtove, u toku su sa kodeksima i standardima.

3. FAZE CIKLUSA DIZAJNA ENTERIJERA

Menadžeri projekata koriste ciklus dizajna enterijera da vode projekat od koncepta do završetka. Ciklus projekata dizajna enterijera može da se razlikuje od kompanije do kompanije, ili od menadžera do menadžera, ali su slični [3,4]. U nastavku je predstavljeno sedam faza ciklusa dizajna enterijera:

- Početno informisanje klijenta – u ovoj fazi klijent dizajneru enterijera iznosi svoje želje i ideje koje se nigde ne zapisuju ali služe dizajneru da stvori sliku o onome što će se dalje realizovati.

- Istraživanje lokacije – dizajner analizira postojeći prostor klijenta, a nakon toga istražuje svaki kutak i pukotinu, meri sve, fotografiše sve i daje predloge.
- Konceptualni razvoj – pronalaženje potencijalnih boja, tonova, nameštaja i slično, a zatim sužavanje izbora.
- Skiciranje – pretvaranje ideje u crteže putem softvera za dizajn enterijera kako bi klijentima bilo lakše da razumeju i istražuju prostor virtuelno.
- Razvoj dizajna – podešavanje detalja i finalizacija svega u vezi sa dizajnom uključujući boje, tkanine, osvetljenje, dekoraciju i drugo.
- Građevinska dokumentacija - u zavisnosti od projekta, moguće je da će menadžeri dizajna enterijera morati koordinisati sa arhitektama i inženjerima kako bi bili sigurni da njihov dizajn nije u sukobu sa arhitektonskim elementima ili strukturalnim, mašinskim i električnim rasporedima. S obzirom na to da nije uobičajeno da arhitekta i inženjeri menjaju dizajn čak i nakon što je projekat započeo, menadžeri dizajna enterijera moraju biti spremni da izvrše reviziju u bilo kom trenutku.
- Izgradnja i inspekcija – odgovornost menadžera dizajna enterijera u ovoj fazi jeste da odgovara na pitanja klijentu i izvršiocu radova i da vrši inspekciju.

4. SOFTVER ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA DIZAJNA ENTERIJERA

Softver za upravljanje projektima za dizajnere enterijera pomaže dizajnerskim timovima da planiraju, upravljaju i izvode svoje projekte od početka do kraja. Zahvaljujući njemu menadžer dizajna enterijera može efikasno da upravlja većim brojem projekata od početka do kraja i da prati napredak projekta na tom putu. Razlog za upotrebu softvera za dizajn enterijera je taj što menadžeri za dizajn enterijera imaju prilično naporan raspored:

- U isto vreme imaju više projekata u pokretu,
- Stalno komuniciraju sa klijentima, izvođačima radova i dobavljačima,
- Nabavljaju nove klijente, a trenutne klijente obavestavaju o napretku,
- Upravlja računima i fakturama,
- Obrađuju naloge za promene,
- Prate zalihe i nabavku novih proizvoda.

Uz dobar softver za dizajn enterijera, moguće je upravljati svim gore navedenim na istoj lokaciji. U nastavku rada, usledila je detaljna analiza pet najpopularnijih softvera za upravljanje ovakvim projektima, a ti su: Mydoma Studio, Indema, Foyr Neo, Studio Designer i houzz pro.

Zaključak jeste da je najbolji softver za dizajn enterijera, prema svojim karakteristikama i ceni, Indema. Ovaj softver pruža korisnicima besplatan probni period u trajanju od petnaest dana, što je sasvim dovoljan broj dana da se upoznaju sa svim njegovim pogodnostima i da odluče da li žele da nastave sa njegovim korišćenjem. Takođe, cene su mu najpristupačnije u odnosu na ostale softvere, a pruža zadovoljavajuću uslugu i kvalitet. Sajt

preko koga se može doći do svih informacija o ovom softveru je lak za korišćenje i na pravi način daje sliku svih alatki koje ima da ponudi korisnicima.

5. PRIMENA SCRUM-A U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA DIZAJNA ENTERIJERA

Cilj Scrum-a je završiti više posla u kraćem vremenskom roku. Takođe, on podstiče komunikaciju među zaposlenima jer je ona ključna za uspešnu realizaciju projekta. Uz svakodnevnu komunikaciju, članovi tima dolaze do saznanja o tome kako su njihove kolege uradile svoj deo posla, koje prepreke su imali prilikom realizacije i slično. Na taj način svi su upućeni u aktivnosti koje se sprovode unutar tima i mogu zajedno da dođu do rešenja problema, ukoliko postoje.

Sigurno smo svi nekad čuli kako je neka porodica započela preuređivanje stana ili kuće i ništa im nije bilo završeno u dogovoreno vreme. Pre početka radova klijentima bude obećano da će sve biti gotovo kroz par meseci. Međutim, to ume da se oduži i do godinu dana, ako ne i više. Ovo je veliki problem naročito za velike porodice koje nemaju gde da borave dok im dom ne bude završen.

Ovaj problem se dešava uglavnom zbog loše organizacije celokupnog posla, loše komunikacije između zainteresovanih strana, kašnjenja dobavljača i slično. Tako godinama unazad, svi rade po istom principu i niko ne dolazi do zaključka da bi mogli promeniti način upravljanja projektima, odnosno da osmisle novi način koji će im pomoći da sve obave u kraćem roku.

5.1. Uloge u projektima dizajna enterijera po Scrum-u

Za početak, neophodno je odrediti uloge u dizajnu enterijera po Scrum pristupu, a one su sledeće:

- Product Owner – dizajner enterijera

Uloga Product Owner-a (vlasnika proizvoda) je možda i najvažnija jer on održava komunikaciju i sa klijentima i sa ostalim članovima tima. U komunikaciji i sa jednom i sa drugom stranom on mora preneti tačne informacije kako bi svi bili adekvatno upućeni o svemu.

Još jedna odgovornost vezuje se za sastavljanje korisničkih priča u okviru backlog-a. Dakle, on definiše aktivnosti i određuje prioritete za njihovo obavljanje. Vlasnik proizvoda mora osigurati da će te korisničke priče ispuniti zahteve kupaca.

U slučaju upravljanja projektima dizajna enterijera uz primenu Scrum-a, dizajner enterijera je zapravo vlasnik proizvoda jer je on u komunikaciji sa svim zainteresovanim stranama (klijentima, članovima razvojnog tima, Scrum Master-om, arhitektom i drugima) i u najvećoj meri je upoznat sa ovom delatnošću. Ono što razlikuje običnog vlasnika proizvoda po Scrum pristupu od vlasnika proizvoda u dizajnu enterijera, jeste to što njegovu ulogu ne predstavlja samo komunikacija sa zainteresovanim stranama i sastavljanje backlog-a, već on u velikoj meri radi na projektu dizajna enterijera koji će kasnije biti realizovan od strane razvojnog tima. Pod tim se podrazumeva da on mora napraviti koncept budućeg prostora, a kasnije i konačan dizajn/skicu. Dakle, pre samog početka

Scrum aktivnosti, vlasnik proizvoda/dizajner enterijera mora proći kroz prvih šest faza ciklusa dizajna enterijera, o kojima je ranije bilo reči.

- Scrum Master

Radi lakšeg razumevanja uloge Scrum Master-a, za njega se kaže da je on trener tima. Dakle, on pomaže timovima da sami dođu do zaključaka gde greše, šta bi mogli da poboljšaju u svom radu, šta bi mogli drugačije da rade i slično. Takođe, zadužen je za održavanje dnevnih sastanaka na kojima članovi tima izlažu svoja dostignuća za taj ili prethodni dan. Ukratko cilj ovih sastanaka je da navede članove razvojnog tima da dođu do zaključka šta bi to mogli da promene u svom radu što će im narednog dana pomoći da brže i efikasnije završe određeni zadatak. Pored toga što svaki član razvojnog tima dolazi do rešenja kako će sebi pomoći, poželjno je i da pomognu jedni drugima ukoliko imaju ideju kako to da urade. Njegova uloga je i da meri vreme timovima kako ne bi dolazilo do prekoračenja unapred definisanih rokova.

Kod ovakvih projekata za ulogu Scrum Master-a može se "iznajmiti" osoba koja se profesionalno time bavi. Naravno, može postojati i mogućnost da dizajner enterijera ima već dogovorenu saradnju sa jednim Scrum Master-om. U tom slučaju ne mora trošiti vreme na kontaktiranje bilo kog slobodnog Scrum Master-a.

- Razvojni tim

Kod razvojnog tima najbitnije je okupiti ljude koji će posedovati sve veštine potrebne za izvršenje nekog posla. Takođe, moraju biti sposobni da preuzmu viziju vlasnika proizvoda i da se sami organizuju kako bi je ostvarili. Dakle, suština je da timovi budu samoorganizujući, a to znači da sami rasporede svoje aktivnosti u toku sprinta i da ih realizuju. Na ovaj način timovi su motivisaniji jer imaju mogućnost da iskažu svoju kreativnost i sposobnost kroz samostalan rad. Pored toga osećaju se prihvaćenije jer zaposleni na višim pozicijama imaju poverenje u njih. Dokazano je da su najfunkcionalniji oni timovi koji imaju tri do devet članova, ni manje ni više.

Kada se radi o projektima dizajna enterijera, broj članova razvojnog tima zavisi od toga koje sve poslove treba obaviti prilikom uređivanja nekog prostora. Kod ovakvog tipa projekata, članovi razvojnog tima su zapravo izvršioci radova kao što su: građevinski izvođači, električari, vodoinstalateri, moleri, podopolagači.

5.2. Aktivnosti u upravljanju projektima dizajna enterijera po Scrum-u

Pre nego što otpočne prva Scrum aktivnost, potrebno je da se dizajner enterijera, u ovom slučaju Product Owner, sastane sa klijentom. Ovu "pred-aktivnost" potrebno je povezati sa prvih šest faza ciklusa upravljanja projektima dizajna enterijera. Prvo je potrebno klijentu postaviti određena pitanja na osnovu kojih dizajner enterijera dolazi do saznanja kako oni zamišljaju izgled gotovog proizvoda (stana, kuće i slično).

Kroz taj razgovor u dizajneru enterijera se pokreće kreativnost koja ga navodi da razmišlja o tome kako može pretvoriti želje klijenta u koncept. Ideje o kojima se

razgovara tokom ove faze nisu nigde zapisane, već su one samo opšte informacije i potrebne su za razumevanje klijentovih potreba i želja.

Nakon toga vlasnik proizvoda/dizajner enterijera vrši pregled lokacije koju treba preurediti, pravi koncept budućeg izgleda prostora, a zatim i konačnu skicu. Nakon svega toga prelazi se u sedmu fazu koja se odnosi na realizaciju projekta. U toj fazi uključuju se i ostali članovi tima gde prolaze kroz šest aktivnosti koje su definisane prema Scrum pristupu, a u nastavku su detaljnije opisane.

- Product Backlog

Prva aktivnost definisana po Scrum pristupu jeste sastavljanje Product Backlog-a. Pod ovim se podrazumeva da Product Owner napravi listu svih aktivnosti (kreirane kao korisničke priče), koje je potrebno izvršiti u cilju realizacije projekta. Kako bi na adekvatan način sastavio tu listu, on mora biti u komunikaciji sa svim zainteresovanim stranama kako bi na taj način prikupio sve neophodne informacije vezane za želje klijenata, mogućnosti izvođača radova i slično. Dakle, Product Backlog je lista aktivnosti koje bi trebalo realizovati kako bismo na kraju postigli željeni rezultat i kako bi kupac dobio proizvod koji je zahtevao.

Ova aktivnost je veoma kompleksna i zahteva visoku profesionalnost vlasnika proizvoda jer je ovo osnova za obavljanje daljih aktivnosti. Nakon što vlasnik proizvoda sastavi Product Backlog, sledi planiranje prvog sprint-a.

- Planiranje sprint-a

U ovom delu pravi se sastanak u kom su uključeni svi (Product Owner, Scrum Master i razvojni tim), kako bi zajednički doneli odluku koliko će vremenski trajati jedan sprint i odredili cilj, odnosno šta žele da postignu na kraju tog sprint-a. Najčešće se timovi odlučuju da jedan sprint traje dve nedelje. U toku te dve nedelje tim bi trebalo da odradi sve aktivnosti koje je procenio da može završiti u tom periodu. Nakon završetka sprint-a već imamo urađen deo proizvoda i klijent može da ga pogleda. Kada započnemo jedan sprint, ne postoji mogućnost promene plana ili ubacivanja dodatnih aktivnosti. Tek kada se on završi, klijenti mogu dodati sugestije šta da se promeni i to se onda planira za naredni sprint.

Kod projekata preuređivanja stana, jedan sprint može trajati i nedelju dana. Pored dogovora o trajanju sprint-a, članovi razvojnog tima i Scrum Master dogovaraju termin svakodnevnih sastanaka. Taj sastanak održava se svakog dana u trajanju od petnaest minuta. Product Owner predstavlja svima Product Backlog koji je sastavio, a nakon toga članovi razvojnog tima moraju pregledati korisničke priče i na osnovu njih zaključiti da li im je to dovoljno informacija kako bi otpočeli sa radom. Takođe, tim treba doneti odluku koje aktivnosti su prioritete kako bi odredili koji članovi tima će učestvovati u prvom sprint-u.

- Sprint backlog

Razvojni tim odlučuje koje će aktivnosti iz Product Backlog-a realizovati. Kako bi svima bile vidljive aktivnosti koje su odabrali, potrebno je napraviti jednu tabelu koja će biti dostupna svima. Uz pomoć te tabele svi

će znati koje aktivnosti je potrebno uraditi, koje su u fazi rada i koje su završene.

S obzirom na to da je određeno da će svaki sprint trajati nedelju dana, znači da postoji šest sprint-ova (trajanje projekta šest nedelja).

- Dnevni Scrum

Za dnevni Scrum zadužen je Scrum Master koji okuplja razvojni tim svakog dana u isto vreme. Kada se radi o projektima dizajna enterijera, neophodno je ovakve sastanke održavati svakog dana pre početka obavljanja samog posla. Dakle, svakog jutra Scrum Master okuplja članove razvojnog tima, koji su zaduženi za izvršenje datog sprint-a, kako bi zajedno diskutovali o bitnim pitanjima. Pod tim se podrazumeva da sagledaju koji posao su obavili prethodnog dana, a na osnovu toga treba da dođu do zaključka šta bi mogli da poboljšaju tog dana kada se sastanak održava.

- Pregled sprint-a

Ovaj događaj predstavlja sastanak na kome pored Product Owner-a, Scrum Master-a i razvojnog tima učestvuju i zainteresovane strane. Dakle, nakon što je jednonedeljni sprint završen, potrebno je predstaviti sve ono što je završeno u tom periodu. Razvojni tim u ovom trenutku predstavlja ostalima samo ono što se na Scrum tabli našlo u koloni „Urađeno“. Zainteresovane strane imaju priliku da pogledaju deo proizvoda i da daju povratne informacije na osnovu kojih će timovi planirati naredni sprint. U ovom trenutku moguće je ubacivati neke izmene.

- Retrospektiva sprint-a

Nakon predstavljanja završenih aktivnosti, ukoliko su klijenti, menadžeri ili druge zainteresovane strane imali neke kritike, članovi tima treba zajednički da dođu do zaključka koji je razlog zbog koga je došlo do određenih propusta. Na taj način u hodu se ispravljaju greške i već nakon sledećeg sprint-a zainteresovane strane će biti zadovoljnije. Cilj nakon retrospektive jeste da tim dođe do rešenja za poboljšanje koje će primenjivati u buduću.

Nakon ovog sastanka, otpočinje planiranje novog sprint-a i dodavanje korisničkih priča u Product Backlog u slučaju da je klijent zahtevao izmene, dodatke i slično.

5.3. Scrum aplikacija za upravljanje projektima dizajna enterijera

Kada je reč o dizajnerima enterijera koji posao obavljaju uz primenu Scrum pristupa, ne može se reći da imaju velikog izbora aplikacija koje su prilagođene njihovim potrebama [5]. Stoga, potrebno je osmisliti modifikovanu verziju aplikacije koja će biti prilagođena onima koji upravljaju projektima dizajna enterijera uz pomoć Scrum-a. Oni dizajneri enterijera koji su se odlučili na Scrum pristup u upravljanju projektima, moraju doplatiti aplikaciju ukoliko žele da dobiju pristup Scrum alatima. Tri dodatna alata su sledeća:

- Kalendar za zakazivanje sastanaka - u ćeliju sa datumom unosi se naziv sastanka, satnica, kao i koliko će vremena trajati sastanak. Dakle, unosi se vreme održavanja svih sastanaka tokom

jednog sprint-a kako bi svi učesnici imali uvid u svoje obaveze za tu nedelju.

- Scrum tabla – postojeća Scrum tabla koju učesnici poseduju u fizičkom obliku, sada može biti dostupna i u elektronskom gde je pristup moguć bilo kada i bilo gde.
- Čet za dopisivanje - osmišljen je kako bi se prenosile neke "sitne" informacije koje su možda zaboravljene da se napomenu u toku sastanka.

6. ZAKLJUČAK

Komunikacija je od suštinskog značaja za bilo koju vrstu projekata. Bez nje bismo možda radili nešto što klijent nije ni zahtevao i tako bismo potrošili mnogo vremena na proizvod koji nikome ne treba. Kod projekata dizajna enterijera važno je da klijent prati svaki korak kako bi video da li prostor izgleda onako kako on želi. Nekada ono što zamislimo u realnosti ne izgleda toliko dobro, te ukoliko se na vreme to uvidi moguće je napraviti izmene u hodu. Takođe, svakodnevni Scrum sastanci, pomažu razvojnog timu da shvate šta bi mogli bolje da urade. Na tim sastancima mogu i jedni drugima da pomognu da nađu rešenje za svoj problem, kako bi izbegli nepotrebno trošenje vremena.

Prilagođena verzija Scrum prilaza za upravljanje projektima dizajna enterijera, omogućuje klijentima visok nivo usluge sa kvalitetnim rezultatima ali i uz mnogo manje utrošenog vremena. Klijenti će biti zadovoljniji, a učesnici na projektu će u roku od godinu dana uraditi više projekata nego što bi to uspeali bez primene Scrum pristupa.

7. LITERATURA

- [1] <https://www.sp3london.com/project-management> (pristupljeno u maju 2022.)
- [2] <https://prointeriordesigner.com/project-management/> (pristupljeno u maju 2022.)
- [3] <https://foyr.com/learn/interior-design-project-management-guide/> (pristupljeno u maju 2022.)
- [4] <https://foyr.com/learn/what-is-e-design/> (pristupljeno u julu 2022.)
- [5] <https://monday.com/blog/project-management/project-management-software-for-interior-designers/> (pristupljeno u maju 2022.)

Kratka biografija:



Kristina Rakoš rođena je u Beogradu 1999. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta – Primena Scrum prilaza u upravljanju projektima dizajna enterijera odbranila je 2023. godine.

kontakt: kristina.rakos6@gmail.com

ULOGA SCRUM MASTERA U USPEŠNOM UPRAVLJANJU PROJEKTIMA THE ROLE OF THE SCRUM MASTER IN SUCCESSFUL PROJECT MANAGEMENT

Kristina Stjepanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu istražuje se uloga Scrum Master-a i koje to zadatke treba da obavlja za uspešno upravljanje projektima. U praktičnom delu rada, opisane su najvažnije kvalifikacije koje kandidat treba da poseduje.

Ključne reči: Upravljanje projektima, upravljanje članovima projektnog tima, organizacija

Abstract – This paper explores the role of the Scrum Master and what tasks he should perform for successful project management. In the practical part of the work, the most important qualifications that the candidate should possess are described.

Keywords: Project management, management of project team members, organization

1. UVOD

Razvoj softvera je teško definisati kao razvoj koji je predvidljiv. Za razliku od klasične industrije, ovde se ne radi o masovnoj proizvodnji ili predvidljivim modelima, već se skoro svaki projekat odnosi na novi proizvod. To znači da je retko moguće unapred precizno odrediti specifikacije proizvoda i precizno planirati tok projekta. Upravljanje projektima korišćenjem Scrum metode zahteva veliku samodisciplinu od programera, kako u upravljanju samim procesom, tako i u upravljanju nekim od proizvoda (artefakata) koje metoda zahteva. U tome im pomaže niz namenskih softverskih alata koji ne samo da podržavaju proces, već nude i niz dodatnih funkcionalnosti koje, s jedne strane, olakšavaju razvoj programerima, a druge ih na vreme upozoravaju na moguća kašnjenja ili problemi u procesu, čime se obezbeđuje njihovo rano otkrivanje i eliminisanje. To ih čini nezamenljivim elementom u upravljanju projektima korišćenjem Scrum metode.

Tema rada jeste kreiranje ovakvog alata, pri čemu proces kreiranja obuhvata sve od pregleda teorijskih osnova Scrum metode, pregleda trenutnog stanja tržišta za takve alate i, na osnovu ovih nalaza, razvoj novog alata. Ovde je akcenat stavljen na nove koncepte korišćenja ovakvih alata, što nam, s jedne strane, pruža izvesnu jedinstvenost razvijenog rešenja, a sa druge strane dodatno pojednostavljuje rad razvojnih grupa koje bi koristile alat.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Danijela Ćirić Lalić, red. prof.

2. AGILE METODOLOGIJE

Suština agilnog razvoja softvera jeste davanje prioriteta samom razvoju proizvoda, radnom softverskom kodu, prenošenju odgovornosti na razvojni tim i svesti da se zahtevi korisnika vremenom menjaju. Sve aktivnosti moraju se odvijati sa ciljem da doprinesu razvoju softvera koji će biti isporučen. Ovaj metod razvoja nazivamo „agilni“ jer je u stanju da brzo reaguje na promenljive potrebe korisnika. Metodologije agilnog razvoja prvenstveno zagovaraju brza i kontinuirana izdanja softvera. To se ogleda u brzom isporuci novih verzija proizvoda, što znači da korisnici mogu odmah testirati proizvod. Kao rezultat toga, brzo dobijamo povratne informacije, promene u zahtevima, opšti komentari. Zahvaljujući načinu izdanja koji zagovaraju agilne metodologije, korisnici takođe mogu brzo da vide rezultate svojih komentara, koje daju nakon što su sami isprobali proizvod [1].

Agilan razvoj softvera umnogome doprinosi proizvodnji funkcionalnog softvera u zadatom roku i u finansijskim okvirima. Pre svega, agilnost obezbeđuje razvoj proizvoda koji je zapravo ono što korisnik želi ili treba. Tradicionalne metode su daleko iza u današnjim tržišnim uslovima, jer u ovom brzom svetu zahtevi korisnika imaju tendenciju da se menjaju veoma brzo. Pored toga, često se javlja situacija kada je proizvod zastareo čak i pre nego što je počeo da se koristi.

Korišćenje standardnih metoda često dovodi do kašnjenja u isporuci ili preskupog proizvoda, a obično i jednog i drugog. Mnogo puta je konačna verzija bez određenih ključeva funkcionalnosti, sa funkcijama koje nikome ne koriste i mnogo grešaka. Agilnost ne garantuje idealan ishod projekta, a još manje lak ili jednostavan proces. Ali obezbeđuje brzo prilagođavanje promenama i upotrebljiv softver unutar granica projekta [2].

Klasične metodologije razvoja softvera obično diktiraju razvoj u sekvencijalnim fazama, pri čemu je svaka faza završena celina. To su obično: faza analize, faza planiranja, faza implementacije i faza testiranja. Redosled faza je nepromenljiv i određen u budućnosti, tako da povratak na prethodne faze uglavnom nije moguć.

3. SCRUM METODA

Da bismo razumeli kako se upravlja procesima pomoću Scrum metode, prvo treba da navedemo osnovnu terminologiju i principe. Kao što je već pomenuto, proces razvoja većine agilnih metodologija odvija se u nekoliko manjih iteracija, koje se u Scrum metodi nazivaju Sprintovi. Tokom svakog Srinta, projektni tim razvija sledeći korak sistema, sa nekim dodatnim funkcijama u

poređenju sa prethodnim izdanjem. Programeri koji razvijaju sistem grupisani su u jednu ili više razvojnih grupa, zbog čega ih nazivamo i članovima tima. Razvojni timu je prirodno potrebno vođstvo i nadzor, koji obavlja osoba sa zvanjem administratora metodologije (Scrum Master). Važnu ulogu u celokupnoj kompoziciji igra i predstavnik klijenta, koji se zove Product Owner, koji se, između ostalog, stara o specifikaciji zahteva projekta. U Scrum metodi zahtevi su dati u vidu kratkih priča, koje se nazivaju korisničke priče (User Stories). Samo oni se uvek prikupljaju u dokumentu koji se zove lista zahteva (Product Backlog), koji održava menadžer proizvoda. Pre početka svakog Srinta, članovi projektnog tima biraju podskup priča koje će se realizovati tokom Srinta i detaljnije ih definišu u dokumentu koji se zove Sprint Backlog [4].

Ovo čini osnovu za rad tima u tekućem Srintu, koji obično traje od 2 do 4 nedelje. Na kraju svakog Srinta, kupac dobija radni proizvod koji sadrži neku dodatnu funkcionalnost u odnosu na prethodni i može odmah da počne da ga koristi. Scrum metod je stoga izuzetno efikasan i brzo i redovno donosi dodatnu vrednost klijentu [27].



Slika 1. Prikaz toka Scrum procesa

Scrum predviđa tri uloge učesnika: menadžer proizvoda (Product Owner), administrator metodologije (Scrum Master) i član razvojnog tima (Team Member). Sve odgovornosti u projektu su raspoređene između ove tri uloge, a njihovi nosioci su ujedno i jedini koji mogu da se posvete projektu i za njega su odgovorni. Scrum funkcioniše na sledeći način [4]:

- **Product Owner (Menadžer proizvoda):** Product Owner je ključna uloga u Scrum timu. Njihova odgovornost je da definišu prioritete i zahteve za proizvod ili projekat, komuniciraju sa stakeholders-ima i donose odluke o tome šta će se raditi u svakom sprintu. Međutim, nije tačno da su oni jedini koji se mogu posvetiti projektu. Članovi razvojnog tima i Scrum Master takođe su posvećeni projektu i zajedno rade na njegovom uspehu.
- **Scrum Master (Administrator metodologije):** Scrum Master je odgovoran za podršku Scrum procesu i timu. Njihova uloga nije da budu administrator metodologije, već da se brinu o tome da se Scrum proces pravilno primenjuje, da se eliminišu prepreke i da se unapredi efikasnost tima.
- **Član razvojnog tima (Team Member):** Članovi razvojnog tima su osobe koje direktno rade na izradi proizvoda ili projektu. Nisu samo "članovi" već su aktivni učesnici koji zajedno

rade na ostvarivanju ciljeva sprinta. Njihova uloga nije samo izvršavanje zadataka, već i aktivno učestvovanje u planiranju i donošenju odluka o tome kako će se posložiti rad tokom sprinta.

- **Stakeholders (zainteresovani):** Scrum metodologija uključuje i stakeholders-e, tj. osobe koje su zainteresovane za proizvod ili projekt. Oni imaju ulogu davanja povratnih informacija i zahteva, ali nemaju direktnu odgovornost za upravljanje projektom ili Scrum timom.

U Scrumu se naglašava transparentnost, inspekcija i prilagođavanje. Ovo znači da se svi članovi tima, uključujući Product Owner-a, Scrum Master-a i članove razvojnog tima, zajedno angažuju u procesu i donose odluke kako bi se postigao uspeh projekta. Stvaranje kvalitetnog proizvoda je odgovornost celog tima, a ne samo pojedinaca.

4. ALATI ZA PODRŠKU SCRUM METODU

Dizajn Scrum metode zahteva od korisnika da održavaju određene dokumente, kao što su lista zahteva i lista zadataka, kao i evidencija napretka projekta.

Najjednostavnijim projektima se može upravljati čak i bez kompjuterske podrške. To radimo tako što upisujemo korisničke priče i zadatke na posebne kartice (Story Cards), sortiranjem kojih možemo zadržati potrebne liste. Pored priča, na kartice možemo zabeležiti njihove prioritete i vremensku procenu. Čak i ako ovo već u potpunosti ispunjava zahteve Scrum metode, često je efikasnije koristiti jedan od čitavog niza namenskih softverskih alata koji pojednostavljaju upravljanje procesima, a mogu se koristiti i za upravljanje složenijim projektima. Oni takođe nude dosta naprednih funkcionalnosti [5]. Glavna prednost namenskih programa jeste, pre svega, mogućnost da učesnici u svakom trenutku vide šta se dešava na projektu i, kao rezultat, da blagovremeno preduzmu mere u slučaju bilo kakvih kašnjenja ili prevelikih odstupanja od plana.

Uglavnom nam se nudi i statistička obrada podataka o radu na projektu, gde nam softverski alati, između ostalog, nude proračun prosečne brzine rada, brzine pojedinačnih Sprinteva, poređenje planiranog i stvarnog rada, crtanje brojne grafikone i izveštaje, i mnoge druge statističke proračune.

5. PRAKTIČNO ISTRAŽIVANJE NA PRIMERIMA OGLASA ZA POSAO

Kada govorimo o poziciji Scrum Master ona opisuje ulogu, odgovornosti, kvalifikacije i očekivanja za pojedince koji se prijavljuju za tu poziciju. Scrum Master je ključna uloga odgovorna za obezbeđivanje uspešne implementacije Agile i Scrum metodologije unutar višefunkcionalnih timova. Sama uloga deluje kao sluga-vođa i moderator.

Scrum Master vodi tim u samoorganizaciji, uklanjajući prepreke i omogućavajući okruženje stalnog poboljšanja. Kada smo se upoznali sa samom pozicijom Scrum Master i koja je njegova uloga u kompaniji, sada možemo i na primerima da praktično prikažemo koje su to sve kvalifikacije neophodne kako bi osoba bila uspešan Scrum Master.

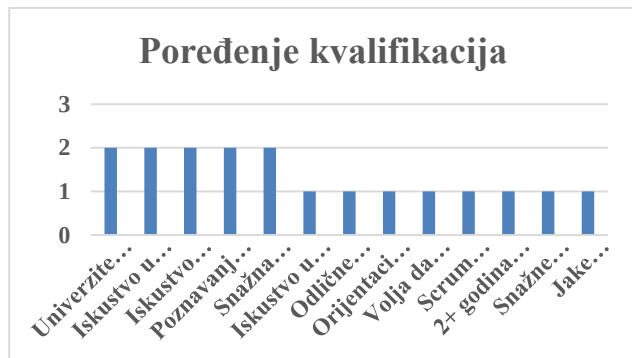
Primeri su prikupljeni sa različitih sajtova za zapošljavanje gde se nalaze oglasi za posao. Sajtovi koji će biti korišćeni u ovom istraživanju su:

- Hello world
- Poslovi infostud
- Jooble

Na osnovu pregledanih sajtova mogli smo da uvidimo da postoje otvorene pozicije u različitim gradovima Republike Srbije, kao što su Beograd, Novi Sad i Niš na osnovu kojih će se sprovesti analiza u ovom istraživanju.



Slika 2. Grafički prikaz otvorenih oglasa za posao



Slika 3. Poređenje kvalifikacija

Ukoliko sumiramo sve pozicije u sva tri grada, možemo da zaključimo da po mišljenju poslodavca kao ključne specifikacije se mogu izdvojiti iskustvo na toj poziciji i poznavanje agilnih metoda.

5.1 POREĐENJE SA SLIČNIM POZICIJAMA

U Agilnom načinu upravljanju projektima pored Scrum Master pozicije postoje specifične uloge ili pozicije unutar tima koje igraju ključnu ulogu u obezbeđivanju uspeha projekta. Ove uloge su osmišljene da olakšaju efikasnu saradnju, komunikaciju i isporuku vrednosti klijentu. Ključne pozicije u Agilnom upravljanju projektima su:

Product Owner - Predstavlja glas kupca i zainteresovanih strana. Definiše i daje prioritet stavkama u zaostatku proizvoda na osnovu poslovne vrednosti. Blisko sarađuje sa timom kako bi se osiguralo da se funkcije najvišeg prioriteta prvo razvijaju. Takođe, donosi odluke o karakteristikama proizvoda i izdanjima. Pruža pojašnjenje i smernice o zahtevima razvojnom timu tokom trajanja sprinta.

Najvažnije osobine koje kandidat treba da poseduje za ovu vrstu pozicije su:

- Odlične organizacione i komunikacione sposobnosti
- Snalažljivost

- Odlučnost pri donošenju odluka i odabiru prioritarnih akcija.

Team Lead - Pruža smernice članovima tima i koordinira njihov rad i napore ka postizanju timskih ciljeva. Takođe, pruža podršku i podučavanje članovima tima za njihov rast i razvoj. Obezbeđuje da se tim pridržava procesa, vremenskih rokova i standarda kvaliteta. Team Lead deluje kao veza između članova tima i višeg menadžmenta.

Upoređujući navedene oglase za posao koji se nalaze u različitim gradovima Republike Srbije možemo da vidimo da su najvažnije osobine koje kandidat treba da poseduje:

- Izuzetne sposobnosti za liderstvo i upravljanje ljudima
- Neustrašivost pri donošenju odluka.

Takođe, jako je poželjno da kandidat ima završene Softskill obuke, pogotovo deo vezan za pristup i upravljanje ljudima.

Product Manager - Definiše strategiju i viziju proizvoda u skladu sa ciljevima organizacije. Product Manager sarađuje sa višefunkcionalnim timovima na razvoju, određivanju prioriteta i upravljanju planom proizvoda. Analizira tržišne trendove, povratne informacije korisnika i ponude konkurenata kako bi donosio odluke o proizvodima na osnovu informacija. Takođe, osigurava da proizvod zadovoljava potrebe kupaca i ostvaruje poslovne ciljeve.

Project Manager - Kada govorimo o poziciji Project Manager, on nadgleda planiranje, izvršenje i završetak projekata koristeći Agile metodologije. Koordinira i sarađuje sa međufunkcionalnim timovima, obezbeđujući usklađenost sa ciljevima projekta. Takođe, efikasno upravlja vremenskim rokovima, budžetima i resursima unutar Agile okvira. Olakšava Agile ceremoniju, uklanja prepreke i osigurava pridržavanje Agile principa.

Najvažnije osobine koje kandidat treba da poseduje za poziciju Project Manager su:

- Izuzetne organizacione sposobnosti
- Izuzetne sposobnosti planiranja

Takođe, Softskill veštine su vrlo potrebne. Kandidat na ovoj poziciji mora da ima odlične komunikacione veštine i kontrolu nad brojnim procesima koji se dešavaju. Često ovaj posao ume da bude vrlo stresan, tako da se od kandidata očekuje da bude izdržljiv i uporan. Od kandidata se očekuje da mora da ima jake veštine upravljanja podacima.

Ukoliko uporedimo Scrum Master poziciju sa ostalim pozicijama koje su u okviru Agilnog načina upravljanja projektima možemo da zaključimo da postoji dosta sličnosti. Jedna od najvažnijih osobina koje kandidat treba da poseduje jeste iskustvo u radu, poznavanje agilnih metoda, komunikativnost, izuzetne sposobnosti za upravljanje članovima projektnog tima, liderstvo, dobre organizacione sposobnosti i sposobnosti planiranja.

Na osnovu celokupne analize zaključeno je da su to kvalifikacije koje poslodavci najviše traže. Iskustvo zbog samostalnosti u radu, odgovornosti koju pozicija sa sobom nosi i težine zadataka da teoriju Scrum metodologije približi članovima tima i prenese u praksi.

Upravljanje timom kao jedna od važnijih kvalifikacija da zna kako da stvori osećaj zajednice između članova tima, budući da u velikim kompanijama veliki broj ljudi radi na rešavanju jednog zadatka ili projektu, a pozicija Scrum Master koordinira i na neki način osigurava da će zadaci biti obavljeni.

6. ZAKLJUČAK

Uvođenjem agilnih metodologija u proces razvoja povećava se kvalitet koda, kao i sam proces. U okviru oblasti, Scrum metodologija trenutno prednjači, a sve ukazuje na činjenicu da će se Scrum baza korisnika samo širiti u narednim godinama. Razlozi se nalaze u činjenici da je Scrum u osnovi intuitivan i da propisuje jednostavna pravila koja nije teško pratiti. Glavna prednost, kao i kod drugih agilnih metodologija, jeste naglasak na razvoju i isporuci korisnog softverskog koda. Bez obzira na to što je rečeno, agilne metodologije takođe imaju svoje slabosti. Jedan od glavnih jeste da je prelazak sa klasičnog na agilni razvoj i dalje težak proces. Posebno oni koji nisu direktno uključeni u razvoj softverskog koda imaju problema sa prihvatanjem procesa koji se stalno razvija i dopunjuje. Pogotovo čelnici kompanija i dalje ne odstupaju od opipljivih i konačnih procena i planova. Čak ni korisnicima softverskih proizvoda nije uvek lako da objasne sadržaj i prednosti agilnih metodologija.

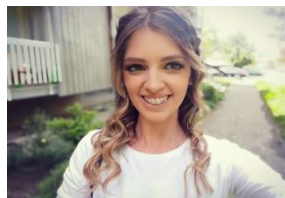
Da bismo pomogli u rešavanju problema koji se javljaju, postoje različiti dodatni pristupi, kao što je uvođenje korisničkih priča koje imaju određenu težinu i značenje za korisnika. Korisnik ih obično sam piše i samim tim se oseća više uključenim u razvoj, što nesumnjivo pomaže u rešavanju problema i povećava transparentnost procesa. Pored toga, različite tehnike procene i planiranja koje možemo da koristimo u agilnom razvoju pomažu nam da dobijemo jače i pouzdanije procene koje povećavaju kredibilitet i međusobno poverenje.

Da bi se sve ovo podržalo, na tržištu postoji veliki broj različitih alata koji dodatno doprinose boljem kvalitetu procesa razvoja. S obzirom da ova oblast više nije u povojima i da je prisutno dosta tehnika i alata, agilnost je definitivno pravac koji vredi pratiti. Preduslov za korišćenje jeste dovoljna količina znanja i svesti o prednostima i nedostacima metodologije koju koristimo.

7. LITERATURA

- [1] Abrahamsson, P. , Oza, N. , Siponen, M.. (2010). Agile Software Development Method, A Comparative Review1. Agile Software Development: Current Research and Future Directions. 10.1007/978-3-642-12575-1_3.
- [2] Adaptmenthology, <https://adaptmenthology.com/sprint-review-meeting/> predstavljeno 26.08.2023.
- [3] Cohn M. (2008) User Stories Applied For Agile Software Development, <https://dokumen.tips/documents/user-stories-applied-for-agile-software-development-mike-cohn.html?page=119> pristupljeno 20.08.2023.
- [4] Palacio M., (2022), Scrum Master, Scrum manager, https://scrummanager.com/files/scrum_master_en.pdf pristupljeno 25.08.2023.
- [5] Michael J. Rees, A Feasible User Story Tool for Agile Software Development, Ninth Asia-Pacific Software Engineering Conference, 2002

Kratka biografija:



Kristina Stjepanović rođena je u Novom Sadu 1996. god. Diplomirala je Primenjeno softversko inženjerstvo na Fakultetu tehničkih nauka 2022. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment – Projektni menadžment odbranila je 2023. godine. ksjepanovic96@gmail.com

PRIMENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN PROJECT MANAGEMENT

Aleksandra Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – Inženjerski menadžment

Kratak sadržaj – Blockchain je inovativna tehnologija baza podataka koja čini osnovu za različite primene u upravljanju projektima. Iako je najpoznatija po svojoj ulozi u kriptovalutama, ova tehnologija pruža ogroman potencijal za unapređenje procesa u projektima. U ovom kontekstu, analiziramo koncept Blockchain tehnologije, istražujemo njenu praktičnu primenu i razmatramo koliko je zastupljena u svakodnevnom poslovanju i životu.

Ključne reči: Upravljanje projektima, Blockchain

Abstract – Blockchain is an innovative database technology that forms the foundation for various applications in project management. Although best known for its role in cryptocurrencies, this technology offers immense potential for enhancing project processes. In this context, we analyze the concept of Blockchain technology, explore its practical applications, and consider how prevalent it is in everyday business and life.

Keywords: Project management, Blockchain

1. UVOD

Upravljanje projektima je evoluiralo iz skupa teorija, principa, metodologija i praksi u oblast koja danas oblikuje način na koji poslovni svet realizuje svoje ciljeve. Ovaj multidisciplinarni domen obuhvata sve - od planiranja i analize do implementacije i evaluacije, pružajući okvir za efikasno vođenje i završetak projekata.

Uprkos svojoj sveprisutnosti, postavlja se pitanje kako savremena tehnologija može dalje unaprediti ovo polje.

S druge strane, Blockchain tehnologija predstavlja pravu revoluciju u načinu na koji se posluje. Ovaj decentralizovani sistem omogućava sigurnu i transparentnu razmenu podataka putem distribuirane knjige transakcija. Eliminirajući potrebu za posrednicima, Blockchain stvara novi nivo poverenja među učesnicima u transakcijama. Ovaj rad ima za cilj istražiti na koji način se ova dva ključna domena prepliću i kako primena Blockchain tehnologije može unaprediti upravljanje projektima.

Pitanja koja se postavljaju su mnogobrojna - kako blockchain utiče na transparentnost projektnih operacija, kako obezbeđuje sigurnost podataka i kako može automatizovati ključne aspekte projektnog menadžmenta?

2. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Projekat je privremeno i jedinstveno nastojanje preduzeto kako bi se dobio rezultat. Taj rezultat uvek podrazumeva promenu u organizaciji, bilo da se radi o procesima, performansama, proizvodima ili uslugama. Ova transformacija sastoji se u razlici između početnog i finalnog stanja. Vreme i resursi se troše kako bi se proizveli rezultati, koji mogu biti isporuke i/ili unapređenje performansi i/ili unapređenje resursa (veština, znanje). Svaki projekat je jedinstven jer uvek postoji bar jedan od sledećih parametara koji se menja: ciljevi, resursi i okolina. Kako su projekti postajali sve očigledniji u organizacijama, i kako su imali mnogo veće uloge, postalo je nemoguće održavati ih bez specifične i rigorozne metodologije. Kao posledica toga, upravljanje projektima je nastalo kao formalizovana i strukturirana metodologija. Obično se smatra da je moderno upravljanje projektima nastalo tokom Drugog svetskog rata i prvobitno je bilo posvećeno velikim vojnim i građevinskim projektima.

3. OSNOVE BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE

U modernoj eri, upravljanje je usmereno na pružanje pravih proizvoda, u pravo vreme, u pravoj količini, na pravom mestu, po pravoj ceni i pod pravim uslovima za pravog kupca. Korišćenjem međunarodnih standarda i napredne tehnologije, tehnologija Blockchain menja tradicionalni sistem i procese u pametni sistem.

Globalne Blockchain tehnologije su kompleksne i suočavaju se sa brojnim nesigurnostima. Iako se sve više koristi Blockchain u kontekstu upravljanja projektima, još uvek se suočavamo sa mnogim izazovima u vezi s tim. Većina izazova povezana je sa sigurnosnim brigama i privatnošću. Zbog toga je uvođenje pouzdanog i sigurnog sistema postalo glavna briga ove ere. Upotreba veštačke inteligencije (AI) putem robotike i nanotehnologija postala je popularna za četvrtu industrijsku revoluciju. Ranije, ne samo kod međunarodnih transakcija, već i kod mnogih lokalnih transakcija, treće strane uvek su bile uključene u sistem plaćanja. S jedne strane, transakcija košta puno, a s druge strane, proces troši puno vremena.

4. KORISTI BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Uključivanje Blockchain tehnologije u upravljanje projektima donosi niz ključnih koristi. Prvo, transparentnost koja proizlazi iz Blockchain sistema omogućava učesnicima u projektu da prate svaku transakciju u stvarnom vremenu, čime se eliminiše prostor za manipulaciju podacima. Osim toga, sigurnost

NAPOMENA

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Danijela Čirić Lalić, docent.

podataka je znatno veća jer su podaci smešteni u distribuiranoj mreži čvorova, bez centralne tačke napada. Ove karakteristike olakšavaju efikasno i bezbedno upravljanje projektima. Takođe, kroz pametne ugovore, određeni procesi mogu biti automatizovani, što smanjuje potrebu za ručnim intervencijama. Ove automatizacije mogu obuhvatiti različite aspekte projekta, od finansijskih transakcija do sprovođenja određenih faza. Sve ove prednosti zajedno doprinose bržem rešavanju spornih situacija i efikasnijem donošenju ključnih odluka u toku projekta. Konačno, globalna priroda Blockchain tehnologije omogućava učesnicima iz različitih delova sveta da efikasno sarađuju na projektima, nezavisno od geografskih ograničenja.

4.1. Transparentnost i poverenje

Do sada, zabrinutost zbog transparentnosti čini samo sporednu ulogu u kriptovalutama i srodnim finansijskim aplikacijama Blockchain-a. Poznato je da se korisničke pseudonimne adrese Blockchain-a često mogu lako mapirati na fizičke osobe ili organizacije. Suštinski, danas pojedinačni korisnici ili kompanije svesno odlučuju da otkriju svoje transakcije i time svoje uplate, investicije, strategije i izloženost riziku. Međutim, prekomerna transparentnost trenutno je glavni izazov za DeFi iz druge perspektive: čvorovi koji proizvode blokove ne samo da mogu odlučiti koje transakcije uključiti u sledeći blok, već i u kojem redosledu. Dakle, mogu ostvariti dodatnu dobit posmatranjem transakcija koje još nisu uključene u blok i odabirom i poretka u njihovu korist ili čak stavljanjem između vlastitih transakcija koje se sprovode samo iz tog razloga da bi se napravila arbitraža. Ovo nije samo problematično s regulatorne perspektive i obično je zabranjeno na regulisanim tržištima, već može dovesti do neusklađenih podsticaja u konsenzusu koji smanjuju sigurnost osnovne infrastrukture Blockchaina.

4.2. Projektna aktivnosti

Blockchain će drastično promeniti upravljanje projektima. Dokumentovani ugovori se beleže digitalnim kodovima i čuvaju onlajn u zajedničkim bazama podataka. Ovi zapisi su zaštićeni od svega što bi moglo narušiti uspešno upravljanje portfeljima projekata. Oni su zaštićeni od brisanja, manipulacije, izmene ili pristupa neovlašćenih lica tako da ne mogu biti zloupotrebljeni.

U jednostavnijim rečima, u ovom scenariju, svaki dogovor, proces, zadatak i plaćanje ima digitalni zapis i potpis koji se može identifikovati, validirati, čuvati i deliti. Na ovaj način, "posrednici" više ne bi bili potrebni. Serveri pokretani algoritmima bi neprekidno vršili transakcije i interakcije u realnom vremenu, bez neovlašćenih prekidu. Ovo je neizmerna snaga Blockchain-a.

4.3. Automatizacija procesa

Najvažniji aspekt korišćenja Blockchain tehnologije za upravljanje projektima odnosi se na mogućnosti usvajanja drugih tehnologija. Blockchain je stvorio svoj nezavisni put uz omogućavanje spajanje sa drugim tehnologijama na jedinstvene načine. Poznati su primeri tehnologije Blockchain kao što je *Alethea AI*, koja može ugraditi veštačku inteligenciju u NFT-ove. Kompanija bi mogla

dodati programe bazirane na veštačkoj inteligenciji za glas, animacije i interakcije u NFT-ovima. Kao rezultat, mogla bi se pružiti mogućnost razvoja interaktivnih aplikacija sa čet-botovima koji bi mogli podržavati menadžere projekta u stvarnom vremenu. Tehnologija može pomoći u različitim funkcijama, poput generisanja jedinstvenih kreativnih rezultata i pružanja obuke za tehničke specijalizacije.

Menadžeri projekta mogu koristiti nove mogućnosti drugih tehnologija kako bi rešavali komplikovane redundantne zadatke za sekunde. Osim toga, menadžeri projekta mogli bi lako pristupiti skupu veština bez komplikacija koristeći sinhronizaciju modernih tehnologija sa Blockchain-om. Funkcije Blockchain-a i pametnih ugovora za menadžere projekta pokazuju da Blockchain može uticati na kvantitativne, ali i kvalitativne aspekte performansi projekta. Menadžeri projekta mogli bi pronaći bolja unapređenja u ključnim kritičnim oblastima, kao što su izvršenje ugovora, planiranje, transparentnost operacija i budžetiranje uz pomoć Blockchain tehnologije. Novi alati za upravljanje projektima mogu koristiti tehnologiju dok Blockchain pokreće inovacije u drugim industrijama. Istovremeno, integracija tehnologija poput IoT-a i veštačke inteligencije mogla bi ponuditi duboka poboljšanja u efikasnosti menadžera projekta.,

5. PRIMERI USPEŠNIH IMPLEMENTACIJA

5.1. Upravljanje podacima i budžetske transakcije u upravljanju projektima

Upravljanje podacima podrazumeva potrebu da se ono primeni na sve ključne aktivnosti upravljanja: brojanje i regulisanje broja, registracija, identifikacija mogućnosti jedinica upravljanja, planiranje, evaluacija, unapređenje poslovnih jedinica, itd.

Upravljanje podacima i budžetske transakcije predstavljaju vitalne aspekte u domenu projektnog menadžmenta. Integracija Blockchain tehnologije donosi značajne inovacije u ove oblasti. Zahvaljujući svojoj inherentnoj imutabilnosti, blockchain osigurava potpunu integritet podataka, čineći ih nepodložnim bilo kakvim neovlašćenim promenama. Izraz "inherentna imutabilnost" u kontekstu Blockchain tehnologije označava svojstvo podataka koji su zapisani na Blockchain-u da ne mogu biti promenjeni ili brisani nakon što su jednom uneti. Drugim rečima, kada se podaci jednom upišu na Blockchain, postaju deo nepovratnog zapisa koji se čuva u svim čvorovima mreže. Ova karakteristika čini podatke na Blockchain-u otpornim na bilo kakve pokušaje manipulacije ili neovlašćenih promena, pružajući visoki stepen sigurnosti i integriteta informacija.

Transparentnost finansijskih tokova postaje neporeciva, i omogućava učesnicima tima da u realnom vremenu prate svaku transakciju. Osim toga, pametni ugovori automatizuju budžetske procese, olakšavajući brže i preciznije upravljanje finansijama. Detaljno praćenje troškova i efikasnost alokacije resursa postaju transparentniji, dok eliminacija nepotrebnih posrednika smanjuje troškove i rizike u finansijskim transakcijama. Integracija Blockchain-a u upravljanje podacima i budžetskim

transakcijama unapređuje efikasnost i pouzdanost finansijskog upravljanja projektnim aktivnostima.

5.2. Intelaktualna svojina i NFT-ovi

NFT-ovi mogu pružiti nekoliko koristi u upravljanju projektima. Prvo, mogu se koristiti kao digitalni trofeji (slika 2) ili sertifikati za priznavanje izvanrednih doprinosa članova tima, što može motivisati i angažovati članove. Drugo, omogućavaju precizno praćenje vlasništva nad digitalnim resursima, čime se smanjuje mogućnost sporova oko autorskih prava i obezbeđuje fer distribucija prihoda. Treće, putem izdavanja NFT-ova koji predstavljaju deo vlasništva nad projektom, projekti mogu privući investitore i finansirati sebe, dok investitori mogu imati pravo na deo prihoda projekta. Pored toga, korišćenjem Blockchain-a i NFT-ova, projekti mogu postići veći nivo transparentnosti u vezi sa vlasništvom, trgovinom i korišćenjem digitalnih resursa, što gradi poverenje među učesnicima projekta. Takođe, NFT-ovi mogu biti nagrađivani članovima zajednice koji doprinose projektu, što pomaže u izgradnji lojalne zajednice. Pametni ugovori mogu se integrisati sa NFT-ovima kako bi se automatizovale određene funkcije projekta, olakšavajući raspodelu prihoda, priznavanje doprinosa i primenu pravila. Konačno, projekti mogu izdati NFT-ove koji daju vlasnicima ekskluzivan pristup sadržajima, uslugama ili događajima vezanim za projekat. Važno je napomenuti da je implementacija NFT-ova u upravljanje projektima relativno nova oblast, te je važno pažljivo razmotriti specifične potrebe i ciljeve projekta pre nego što se odluči za njihovo uključivanje [2].



Slika 2. Bored Ape Yach Club NFT

5.3. Prijeektno upravljanje dostavom i lancem snabdevanja

Praćenje i transparentnost oduvek su bili ključni problemi u aktivnostima lanca snabdevanja. Tipične poteškoće uključuju kritične posrednike, prenose procesa, prekomernu centralizaciju poslovanja, itd. Blockchain, kao tehnologija distribuirane knjige podataka, može pomoći povećanju traga i proširenju vidljivosti lanca snabdevanja svojim mehanizmom saglasnosti i deljenom knjigom. Svaki pojedinačni čvor koji učestvuje na Blockchain platformi zajedno održava i proverava transakcione zapise u zajedničkoj knjizi. Glavni akteri, uključujući dobavljače, proizvođače, špeditera,

distributere i kupce, imaju duplirane transakcione zapise i dozvolu za pristup praćenju toka procesa. Ove inherentne karakteristike znatno smanjuju potrebu za pouzdanim centralizovanim autoritetima, omogućavajući nepromenljive transakcije i poboljšanu efikasnost u aktivnostima lanca snabdevanja.

Može se primetiti da se rane studije lanca snabdevanja zasnovane na Blockchain-u fokusiraju na diskusiju o njegovom potencijalu za poboljšanje praćenja i transparentnosti. Industrijski piloti poput Provenance-a, Walmart-a i Everledger-a ilustrovali su sposobnost poboljšanja vidljivosti fizičkog kretanja, transfera imovine i obezbeđenja kvaliteta. Integracija Blockchain-a i novih tehnologija, poput Interneta stvari (IoT) i naprednih tehnologija senzora, omogućiće unapređen nadzor u realnom vremenu logističkih aktivnosti. Unapređenjem objave aktivnosti lanca snabdevanja i poboljšanjem odgovornosti među učesnicima lanca snabdevanja, Blockchain može ublažiti sporove među preduzećima [3].

6. IZAZOVI I BUDUĆNOST BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

6.1. Regulacija i pravni aspekti

Kao i sa svakom novom tehnologijom, Blockchain postavlja neka interesantna - i u nekim slučajevima potpuno nova - pravna pitanja. Preporučuje se da preduzeća budu upoznata sa ovim pitanjima kako bi se ona razmotrila i upravljala i kako bi se osiguralo da tehnologija bude implementirana u skladu sa zakonskim normama. Ključne tačke koje preduzeća trebaju razmotriti uključuju:

Pametni ugovori

Da li će biti moguće obuhvatiti sve elemente "tradicionalnog" ugovora u skupu kompjuterski kodiranih instrukcija? Kako će programeri obuhvatiti koncepte i principe koji zahtevaju stepen subjektivnosti ili sudačkog odlučivanja u svakom pojedinačnom slučaju? Kako obuhvatiti neizcrpni spisak okolnosti, poput slučajeva više sile?

Čak i ako je to moguće, kako će pametni ugovori reagovati na događaje koji se dešavaju van njihovog osnovnog koda (u "stvarnom svetu")? Na primer, da li je moguće ugraditi u kod pametnog ugovora okolnosti koje bi dovele do frustracije ugovora ili učinile njegovo izvršenje nelegalnim ili čak suprotnim poslovnom razumu, kako se ne bi automatski izvršio u tim okolnostima?

Podaci

Svaki Blockchain sistem koji sadrži lične podatke moraće da se pridržava važećih zakona o zaštiti podataka. Distribuirana priroda Blockchain-a izaziva zabrinutost u ovom pogledu. Koji zakoni o zaštiti podataka će se primenjivati? U stvarnosti, može biti potrebno poštovati zakone mnogih različitih teritorija u vezi sa ličnim podacima koji se čuvaju na konkretnom Blockchain-u.

Koji mehanizmi će se primenjivati kako bi se obezbedili da su svi prekogranični prenosi podataka u skladu sa zakonom? U Evropi, to može uključivati primenu

odobrenih Modelnih klauzula ili (za prenose koji uključuju SAD) potpisivanje EU-US Privacy Shield sporazuma, na primer.

Regulatorni aspekti

Većina regulatora primenjuje pristup "čekaj i vidi" prema Blockchain tehnologiji. Dok ovaj pristup sa jedne strane obično ne guši inovacije i omogućava regulatorima da vide na koji način se tehnologija koristi pre nego što preduzmu bilo kakve mere, to ne stvara sigurnost za preduzeća ili inovatore.

Odgovornost i odgovornost

Koji je pravni status organizacije koja je u potpunosti omogućena Blockchain-om (DAO - Distribuirana autonomna organizacija), koja funkcioniše putem unapred programiranih pametnih ugovora, bez ljudskog učešća? Ima li sopstvenu pravnu ličnost?

Ako nije formirano preduzeće koje bi "čuvalo" DAO, da li bi operatori Blockchain-a i/ili učesnici možda imali neograničenu odgovornost (s obzirom da DAO spada u jednu od postojećih kategorija neinkorporiranih vrsta poslovanja, npr. opšte partnerstvo)?

U odsustvu sigurnosti o prirodi DAO-a, kako će se utvrditi vlasništvo i kontrola? Da li bi doprinos kriptovalutom mogao biti smatran udelom u vlasništvu na isti način kao i akcije? Valja napomenuti da većina izdavalaca kriptovaluta ne pridružuje vlasnička prava svojim tokenima.

Sudske tužbe i rešavanje sporova

Učesnici u Blockchain sistemu će - po definiciji - biti "raspoređeni" i verovatno će biti rasprostranjeni širom sveta. Kako će strane odrediti koji zakoni se primenjuju i koji forum treba koristiti za rešavanje sporova? Da li će to biti određeno, na primer, prema lokaciji samih stranaka, ili možda prema lokaciji relevantnih serverskih računara? Šta se dešava u slučaju sukoba tih zakona [4]?

6.2. Predviđanja za budući razvoj

Kako se upotreba Blockchain tehnologija nastavlja širiti, može se očekivati da će oblast upravljanja projektima doživeti fundamentalne promene koje će uticati na ključne funkcionalne oblasti uključujući zakazivanje, budžetiranje, komunikacije, praćenje performansi i ugovaranje. Primene pametnih ugovora u upravljanju projektima imaju potencijal da adresiraju prošireni spektar funkcionalnosti, uključujući automatizaciju plaćanja i izveštavanja za projekte.

Iako postoje sigurnosni rizici sa Blockchain-om, kao i sa drugim tehnološkim okvirima, korišćenjem nezavisnih čvorova i autentifikacije između aplikacija, tehnologija pomaže u zaštiti korisnika od rizika od sajber napada i prevara. Rizici i izazovi za dalji rast Blockchain-u ostaju. Među izazovima su rudarski i operativni troškovi koji se često nazivaju "gas" naknadama za transakcije. Dodatno, regulativna i usklađivačka pitanja koja nastavljaju da evoluiraju, mogu smanjiti rast u usvajanju zbog povećanih zahteva za vođenjem evidencija i usklađivanjem.

Kada razmatramo budućnost upravljanja projektima, možemo očekivati da će inovacije biti sve više pokretane na neki način korišćenjem Blockchain-a, sa implikacijama koje donose potencijalna poboljšanja u efikasnosti

resursa, transparentnosti komunikacija, praćenju i izveštavanju o procesima, uvidima pokretanim veštačkom inteligencijom, automatizovanim radnim tokovima i sigurnim autentifikovanim transakcijama na mreži, uključujući i automatske uplate među ostalim oblastima.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega pomenutog jasno se vidi da svetla budućnost za Blockchain tehnologiju, trgovinu kriptovalutama i sam proces decentralizovanog poslovnog prostora svakako postoji. Iako se nekima čini da su već zakasnili da budu pioniri ovog prostora, kada se sagleda šira slika, celokupna tehnologija je tek u začetku.

Zaključno, primena Blockchain tehnologije u upravljanju projektima nosi sa sobom značajne potencijale za unapređenje efikasnosti, transparentnosti i pouzdanosti u vođenju projekata. Kroz mogućnost nepobitnog zapisivanja transakcija i vlasništva nad digitalnim resursima, Blockchain pruža alate za rešavanje ključnih izazova u projektima, uključujući upravljanje podacima, finansijskim transakcijama i autorskim pravima. Pametni ugovori dodatno olakšavaju automatizaciju određenih procesa, što može ubrzati i olakšati poslovanje timova za upravljanje projektima.

8. LITERATURA

- [1] Parssinen, M., Kotila, M., Cuevas, R., Phansalkar, A., & Manner, J. (2018). Is Blockchain Ready to Revolutionize Online Advertising? IEEE Access, 1–1. Choi, S., 2016, Light Studies: 7 Structures That Brilliantly Use Brise-Soleil
- [2] Izvor: Pontem, The Ten Most Most Popular NFT Collections, <https://pontem.network/posts/the-ten-most-most-popular-nft-collections> datum pristupa (2022-07-05)
- [3] Chang, S. E., & Chen, Y. (2020). When Blockchain Meets Supply Chain: A Systematic Literature Review on Current Development and Potential Applications.
- [4] Dr Osborne, Clarke, An introduction to Blockchain: the key legal issues, <https://www.osborneclarke.com/insights/an-introduction-to-blockchain-the-key-legal-issues> (datum pristupa: 2023-10-6)

Kratka biografija:



Aleksandra Milošević rođena je u Jagodini 1999. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta na modulu Projektni menadžment, odbranila je u oktobru 2023. godine.

kontakt: aleksandra.milosevic@uns.ac.rs

3. TEKSTILNA INDUSTRIJA

Poslednjih nekoliko godina, tekstilna industrija u oblasti proizvodnje donjeg veša, bilježi porast održivosti brendova. Mnogi poznati svjetski brendovi iz oblasti proizvodnje donjeg veša kreirali su šeme za reciklažu i preprodaju. Društvene mreže postale istaknuti kanali za oglašavanje mnogih modnih brendova. Održivi brendovi su u početku društvene mreže koristili samo za informisanje i povezivanje sa potrošačima. Moda igra izuzetno važnu ulogu u tekstilnoj industriji. Moda obuhvata sve aspekte dizajna, proizvodnje, marketinga i korišćenja odjevnih predmeta. Veza između mode i tekstilne industrije ogleda se u nekoliko ključnih tačaka:

- Dizajn i kreacija
- Tkanine i materijali
- Konfekcija
- Trendovi
- Marketing i promocija
- E-trgovina
- Održivost

4. ZADOVOLJSTVO KUPACA

Zadovoljstvo kupaca ima značajnu ulogu u izgradnji pozitivne reputacije kompanije, te samim tim mora da zadrži to zadovoljstvo na prihvatljivom nivou ili pak da premaši sva očekivanja. Gubitak i samo jednog kupca može da dovede do lančanog gubitka kupaca. Zadovoljstvo kupaca i njihova lojalnost bi trebalo da sve i jedna kompanija uvede u svoje strategije razvoja poslovanja. Prateći i mjereći zadovoljstvo kupaca dobićemo rezultate poslovanja kompanije jer su vodeći pokazatelji lojalnost i ponovna kupovina utiču na smanjenje gubitka kupaca kao i negativne recenzije, jer je mnogo lakše zadržati kupce nego ih ponovo pridobiti. Smatrati se konkurentima na tržištu prodaje, znači imati svoj sajt na kome će se prodavati proizvodi.

Naravno, samo posjedovanje i organizacija internet prodaje neće osigurati samo prodaju proizvoda. Zahtjevi kupaca su danas na puno višem nivou nego ranije. Očekivana vrijednost i ona koju dobiju su osnovni uslovi zadovoljstva kupaca koji će dovesti do ponovne kupovine i lojalnosti kupaca. Kako bi kupac dobio traženu vrijednost proizvoda potrebno je utvrditi osnovne parametre na koje je potrebno da se fokusira kako bi se kupci ponovo vraćali. Osnovni parametri su:

- Kvalitet proizvoda
- Sigurnost kupovine
- Dostava
- Cijena
- Vrijeme kupovine
- Dostupnost informacija

5. ISTRAŽIVANJE

Analiza kvaliteta pružanja usluge u e-trgovini ključna je za održavanje i unaprijeđenje zadovoljstva kupaca. Prilikom analiziranja pojavljuju se razne metode i alati koji se koriste u zavisnosti od potreba. SERVPERF metoda je jedna od kvantitativnih metoda koje se koriste

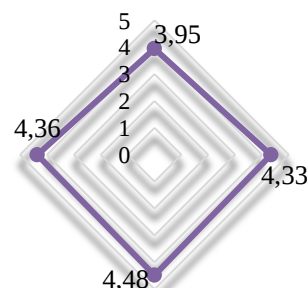
za mjerenje kvaliteta usluge. Temelj ove metode jeste ocjenjivanje različitih aspekata usluge. Ti aspekti se ogledaju u:

- Pouzdanosti
- Sigurnosti
- Empatiji
- Opipljivosti
- Odgovornosti

Rezultati istraživanja su predstavljeni na sledećim slikama i predstavljaju zbirne ocjene dobijene na osnovu sprovedenog istraživanja kod kupaca i korisnika usluge Honeywear-a.

Analizom je utvrđeno da najmanju ocjenu dimenzije opipljivosti ima faktor koji se odnosi na to da proizvodi posjeduju etiketu sa svim potrebnim informacijama. U okviru ove dimenzije najveću pažnju potrebno je posvetiti baš ovom faktoru i pokušati povećati dobijenu ocjenu, slika 2.

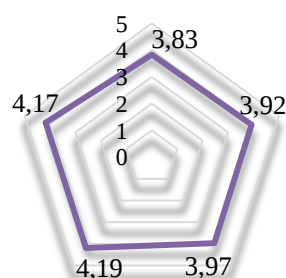
Димензија опипљивости



Slika 2: Dimenzija opipljivosti

U okviru dimenzije pouzdanosti najmanju ocjenu dobio je faktor koji se odnosi na to da ponuda sadrži veliki broj različitih modela. Iz priloženog se vidi da je potrebno povećati broj različitih modela, što bi privuklo i veći broj kupaca koji bi se zadržali.

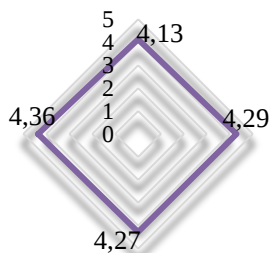
Димензија поузданости



Slika 3: Dimenzija pouzdanosti

Dimenzija sigurnosti je jedna od dimenzija sa najvećom ocjenom, što ne znači da u okviru ove dimenzije ne postoji mjesta za unaprijeđenje. Najmanju ocjenu dobio je faktor koji se odnosi na davanje podataka i njihovu sigurnost. Ovo znači da ljudi i dalje nemaju veliku slobodu prilikom davanja svojih podataka prilikom online kupovine.

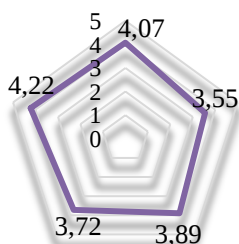
Димензија сигурности



Slika . Dimenzija sigurnosti

Analizom dimenzije odgovornosti vidimo podjeljena mišljenja za sve faktore. Ipak, najmanja ocjena predstavlja faktor koji se odnosi na povrat proizvoda ukoliko nije odgovarajući. Iako je ovaj faktor dobio najmanju ocjenu, autor smatra da ovdje bi možda trebalo čak još i smanjiti ocjenu s obzirom da je u pitanju prodaja donjeg veša, što iz higijenskih razloga ne bi trebalo da se dozvoljava povrat proizvoda.

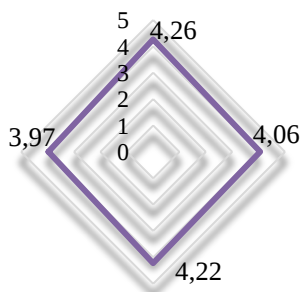
Димензија одговорности



Slika 5. Dimenzija odgovornosti

U okviru pete dimenzije najmanju ocjenu dobio je faktor koji se odnosi na ljubaznost kurira koji isporučuje proizvod, slika 6. Iako je ovo veoma bitna stavka koju je potrebno unaprijediti, autor smatra da je to možda i najteže jer je u pitanju firma koja je angažovana za pružanje ove usluge.

Димензија емпатије

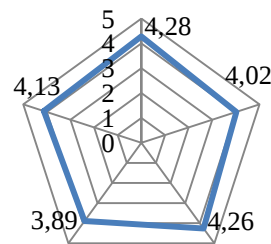


Slika 6. Dimenzija empatije

Na samom kraju zbirni pregled ocjena svih dimenzija predstavljen je na slici 7.

Odstupanje u ocjeni dimenzija, odnosi se na situacije stvarnog iskustva kupaca, kao i njihovo odstupanje od očekivanja dimenzija usluga. Grupni prikaz svih dimenzija predstavlja grafički prikaz ocjena svih dimenzija.

Групни приказ свих димензија



Slika 7. Grupni prikaz svih dimenzija

Negativno odstupanje u cijeni predstavlja situaciju kada kupci smatraju da je vrijednost usluge manja nego što bi trebalo da bude. Najmanja ocjena dimenzija je ocjena dimenzije odgovornosti. S toga, je potrebno najveću pažnju posvetiti ovoj dimenziji i faktorima unutar te dimenzije. Pored unaprijeđenja dimenzije odgovornosti, potrebno je unaprijediti i faktore unutar drugih grupa koji su imali namjanje ocjena i na taj način unaprijediti pružanje usluge u cjelosti. Da bismo unaprijedili kvalitet usluga elektronske trgovine potrebno je konstatno osluškivati potrebe i želje korisnika. Unaprijeđenje prodaje donjeg veša putem interneta i društvenih mreža, zahtjeva puno pažnje i adekvatan odabir strategije, ali i pravilan odabir različitih taktika. S obzirom da je osnovna djelatnost prodaja donjeg veša, veliku pozornost treba posvetiti kvalitetu proizvoda, ali i pružati kvalitetnu korisničku podršku. Ništa manje pozornosti ne treba dati dizajnu web stranice ili profila za prodaju.

6. ZAKLJUČAK

Kvalitet proizvoda i usluge je jedna od najvažnijih faktora koji utiču na samu prodaju putem interneta. Da bi kupci dobili ono što očekuju, a to je vrhunski kvalitet proizvoda, potrebno je obratiti veliku pozornost na kvalitet. Ukoliko su kupci zadovoljni, veće su šanse da će se nastaviti vraćati i kupovati od nas, što nam i jeste u cilju. Lojalnost kupava, ali i osvajanje novih ostvarićemo samo ukoliko redovno budemo nudili popuste, promocije, posebne ponude kao i posebne programe lojalnosti.

Jedan od vidova marketinga bi svakako bila i saradnja sa influencersima kojima je ciljna grupa kao i naša. U okviru master rada izvršena je analiza zadovoljstva kupaca kvalitetom pružanja usluge na internetu i to prodajom ženskog donjeg veša na području Bosne i Hercegovine.

Analiziranjem ankete utvrđeni su ključni indikatori koji su uticali na zadovoljstvo kupaca donjeg veša od strane Honeywear-a. Rezultati analize pojedinačnih faktora uslovlili su izračunavanje pojedinačnih ocjena za svaku dimenziju, nakon čega je dobijena i krajnja ocjena zadovoljstva usluge. Analiza faktora, kao i dimenzija predstavljena je kroz grafičke prikaze, kako bi se lakše razumjeli i analizirali rezultati. Istraživanje koje je sprovedeno u ovom radu odnosi se na unaprijeđenje poslovanja Honeywear-a.

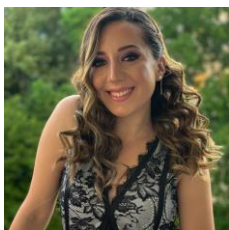
Ovakav način prikupljanja podataka moguće je proširiti na cjelokupnu prodaju donjeg veša putem interneta na teritoriji Bosne i Hercegovine. Ukoliko bi bilo potrebno

analizirati istraživanje cjelokupne prodaje u BiH, anketu bi bilo moguće prilagoditi tim potrebama. Na taj način bi se dobila jasnija slika o pružanju kvaliteta e- trgovine u našoj zemlji.

7. LITERATURA

- [1] Hariramani, S. (2017). Consumer's perception towards online shopping. *International Journal of Research in Economics and Social Sciences*, 7(12), 734-752.
- [2] Linda Lačić (2019). Diplomski rad. *Analiza procesa klasične i Internet prodaje s ciljem izrade funkcionalnih specifikacija IT rješenja za Internet dućan s analizom isplativosti ulaganja i marketing strategijom*.
- [3] Milan Milosavljević, Vladislav Mišković (2011), *Elektronska trgovina*, Beograd.
- [4] Helena Bistrović (2020), *Marketinške izvedbe u prodaji tekstilne industrije*, Rijeka.
- [5] Grilec Kaurić, Alica (2009), *Marketing mode u industriji tekstila i odjeće*, Market-Tržište.
- [6] D. Ružić, A. Biloš, D. Turkalj, *E-marketing*, Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2009.

Kratka biografija:



Gorana Stojanović rođena je u Somboru 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment-projektni menadžment odbranila je 2023.god. kontakt: stgorana96@gmail.com

ANALIZA ORGANIZACIONE KULTURE KAO FAKTORA INOVATIVNOSTI U SAVREMENIM PREDUZEĆIMA**ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL CULTURE AS A FACTOR OF INNOVATION IN MODERN COMPANIES**

Kristina Rnjak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INOVACIJE I PREDUZETNIŠTVO

Kratak sadržaj – U radu je prikazana analiza organizacione kulture kao faktora inovativnosti u savremenim preduzećima. Prikazan je odnos organizacione kulture i inovacija kroz prizmu zaposlenih iz različitih preduzeća. Na osnovu analize predložene su mere unapređenja postojećeg sistema.

Ključne reči: Organizaciona kultura, inovacije, preduzetništvo

Abstract – The paper presents an analysis of organizational culture as a factor of innovation in modern companies. The relationship between organizational culture and innovation is presented through the prism of employees from different companies. Based on the analysis, measures to improve the existing system were proposed.

Keywords: Organizational culture, innovation, entrepreneurship

1. UVOD

Današnje poslovanje iziskuje svakodnevno suočavanje sa promenama i izazovima u okruženju. Kako bi ostale konkurentne, organizacije moraju da budu informisane, proaktivne i spremne na rizik. Ostvarenje ovih vrednosti nije lak zadatak i da bi on bio uspešno izveden potrebna je stabilna i dobro definisana organizaciona kultura.

Kultura objedinjuje sve elemente organizacije u čvrstu i uspešnu celinu. Da bi ova celina efikasno funkcionisala potreban je lider koji će je voditi kroz izazove koji se nađu pred njom. Na tom putu ka budućoj modernoj organizaciji, kreativnost i inovativnost su nezaobilazne tačke.

Kako bi stvaranje inovacije postalo svakodnevica i zadatak svakog zaposlenog, potrebno je da lideri rade na stvaranju takve organizacione kulture. To bi podrazumevalo pronalaženje načina kojim bi se smanjili strahovi od rizika i averzije te podsticanje različitih debata između zaposlenih na svim nivoima kojima bi se došlo do odgovora kako unaprediti određene procese. Takođe na konstruktivne konflikte, ukoliko do njih dođe, treba gledati kao na mogućnost pronalaženja novih rešenja.

NAPOMENA:

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

2. ORGANIZACIONA KULTURA

Organizaciona kultura ima snažan uticaj na organizaciju i menadžment koji proističe iz njene prirode i njenog sadržaja. Organizacionu kulturu definišemo kao „sistem pretpostavki, vrednosti, normi i stavova manifestovanih kroz simbole, koje su članovi jedne organizacije razvili i usvojili kroz zajedničko iskustvo i koji im pomaže da odrede značenja sveta koji ih okružuje i kako da se u njemu ponašaju” [1]. Snaga organizacione kulture može se definisati kroz tri kriterijuma, a to su širina, dubina i opseg. Obično se pod snagom organizacione kulture podrazumeva njena dubina tj. jačina uticaja organizacione kulture na pojedine članove organizacije.

Međutim, važna je i njena razvijenost tj. broj aspekata koje pokriva, brojnost stavova, vrednosti i pretpostavki koje određuju njegovu širinu. S obzirom na to da nikada svi zaposleni u organizaciji ne prihvataju njenu organizacionu kulturu, za snagu organizacione kulture važan je i njen opseg tj. broj članova koji ju je prihvatio. Organizaciona kultura direktno utiče na to na kakav će prijem naići kreativnost i inovativnost.

To je naročito važno tamo gde se osnovna osećanja i uverenja sučeljavaju sa osećanjima i uverenjima kreativnih pojedinaca. Za inovaciju je, kao i za kreativnost, potrebno više od trenutka inspiracije. Detaljna razrada i predstavljanje ideje jednako su važni kao i njena originalnost i novina [2].

2.1. Klasifikacija organizacione kulture

Pored brojnih klasifikacija tipova organizacionih kultura, kada se posmatra kontrola ponašanja u organizacijama, od pomoći su dve klasifikacije organizacionih kultura od autora Čarsla Hendija [3]. i Fonsa Trompenara [4].

Hendijeva klasifikacija prepoznaje:

- kulturu moći
- kulturu zadatka
- kulturu uloga
- kulturu podrške

Trompenarova klasifikacija prepoznaje:

- porodičnu kulturu
- kulturu „Ajfelovog tornja”
- kulturu „navođene rakete”
- inkubator kulture.

Ove dve klasifikacije koriste iste kriterijume za diferenciranje tipova organizacionih kultura te su i prepoznati tipovi veoma slični.

3. INOVACIJE I INOVATIVNOST

Inovacija može da poboljša opipljive koristi proizvoda ili usluge koje apeluju na čula kupaca, u formi bolje vrednosti, u obliku sa većim brojem funkcija, boljom izdržljivošću, boljim dizajnom, jednostavnijom upotrebom ili nižom cenom od konkurencije za slične specifikacije. Neopipljive koristi mogu se javiti u formi bolje dizajniranog ili funkcionalnijeg proizvoda ili usluge, efikasnijeg korisničkog servisa, boljeg iskustva i osećaja većeg zadovoljstva ili uživanja prilikom kupovine i upotrebe proizvoda [5].

Inovativnost predstavlja ključnu determinantu privrednog rasta i pretpostavka je rešavanja brojnih ekonomskih i društvenih izazova poput klimatskih promena, smanjenja nejednakosti u raspodeli, unapređenja životnog standarda ljudi. U suštini, predstavlja krajnje složen proces, zavisi od velikog broja faktora, a rezultati nisu uvek izvesni [6]. Inovacije danas zauzimaju važnu ulogu u podsticanju organizacione uspešnosti, odnosno organizaciona kultura smatra se primarnom odrednicom inovacije [7].

4. INOVATIVNE ORGANIZACIJE

Organizaciona kultura se smatra inovativnom onoliko koliko su njeni zaposleni spremni da uče i rade na nove načine, a ovo utiče na spremnost da se aktivno traže nove ideje i iste primenjuju. Inovativnost u organizacijama podstiče praćenje organizacione kulture koja involvira zaposlene i kreira ambijent za njihovo dodatno dobrovoljno angažovanje.

Involvirani zaposleni se osećaju ovlašćeni da inoviraju. Angažovani radnici idu "korak više", a to doprinosi inovacijama u kompaniji. Savremene organizacije su svesne da je potrebno osmisliti sistem podsticaja inovacija. Podsticaji mogu biti različite vrste, kao što su: bonusi, povećanje primanja, vlasništvo nad delom akcija ili unapređenja. Na ovaj način organizacija osnažuje inovacione procese i strategiju.

5. GENERISANJE IDEJA I KREATIVNOST

Ideacija - proces kreiranja (generisanja) ideja. Ideacija predstavlja poseban slučaj opšteg modela procesa nivoa znanja.

Za generisanje ideja koriste se različite tehnike, a neke od najzastupljenijih su: brainstorming, brainwritting, mapa uma, metoda asocijacije, metoda metafore, input-output metoda itd. Da bi bile uspešne u inovacionom procesu organizacije moraju da odaberu prave ideje.

Kako bi se to moglo izvesti na pravi način potrebna je sistemska analiza i kontrola odabranih ideja. Takođe, potrebno je da kompanije ne traže ideje samo u onim oblastima gde se očekuje razvoj, već da i istraže i one druge krajnosti gde uspeh i nije baš tako očigledan.

Neki od elemenata koji se mogu izdvojiti su israživanje tržišta kako bi se bolje razumela njegova veličina, širina i dinamika, benčmarking kojim bi se vršilo poređenje organizacija koje posluju u istim sektorima ili granama industrije koje imaju slične proizvode, usluge ili procese i osnivanje službe za istraživanje i razvoj (R&D), što za veliki broj organizacija predstavlja i veliki izazov. Služba istraživanja i razvoja nosi sa sobom i veliki rizik a takođe je veoma skupa.

6. UTICAJ ORGANIZACIONE KULTURE NA INOVATIVNOST PREDUZEĆA

Zahtevni tržišni uslovi i tehnološke promene navode organizacije da se sve više okreću ka inovacijama kao sredstvu za održavanje konkurentne prednosti. Međutim inovativnost u preduzećima ne zavisi samo od tehnoloških resursa i stručnosti zaposlenih već i od duboko ukorenjenih aspekata unutar same organizacije.

Cilj ovog istraživanja jeste da se otkrije kako različiti aspekti organizacione kulture uključujući liderstvo, komunikaciju, podršku inovacijama i toleranciju na rizik utiču na sposobnost preduzeća da generiše i implementira nove ideje. Takođe, utvđuje se način na koji zaposleni iz različitih organizacija gledaju na organizacionu kulturu.

Praktičan cilj ovog rada jeste da se na osnovu konkretnih rezultata i stavova anketiranih pojedinaca sagleda način na koji organizacije mogu da unaprede odnos prema inovacijama i kako da one postanu sastavni deo njihovog poslovanja. Predmet ovog istraživanja jeste razumevanje kako karakteristike organizacione kulture unutar preduzeća utiču na njegovu sposobnost da generiše, razvija i implementira inovacije.

Takođe, sagledava se unutrašnja dinamika i identifikuju načini za unapređenje inovativnosti i konkurentne prednosti u okviru individualnih sektora. Na ovaj način teži se ka tome da se identifikuju ključni elementi organizacione kulture koji podržavaju ili ograničavaju inovacije u okviru poslovnog okruženja.

Naposletku, rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za razvoj strategija upravljanja organizacionom kulturom sa ciljem podrške inovacijama i dugoročnom uspehu preduzeća.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U istraživanju je učestvovalo 83 ispitanika, većinom ženskog pola. Najviše ispitanika ima 18-28 godina i većina je fakultetski obrazovana.

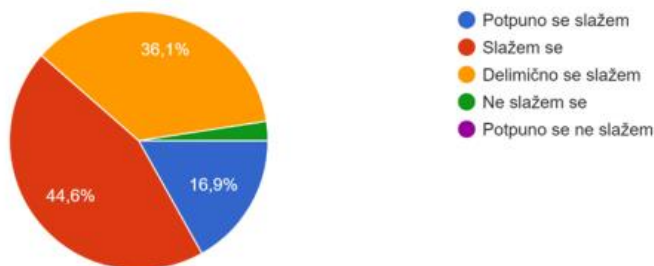
Na pitanje da li se u organizaciji podstiču novi načini razmišljanja i rešenja različitih zadataka većina ispitanika odgovorila je da se slaže ili potpuno slaže sa ovom konstatacijom.

Kreiranje kulture koja podstiče inovativnost i otvorenost prema novim idejama ključno je ukoliko organizacija želi da prati trendove na tržištu. Da bi to bilo moguće ostvariti neophodna je podrška lidera organizacije, nagrađivanje inovacija i promovisanje tolerancije prema riziku i neuspesima.

Jedno od narednih pitanja ticalo se toga da li zaposleni na svim nivoima preduzimaju inicijativu za inovacije. Najveći broj ispitanika odgovorio je da se delimično slaže sa ovom izjavom, dok je čak njih 25.3% odgovorilo da se ne slaže. Inicijativa za inovacije doprinosi bržem prilagođavanju promenama na tržištu, povećava konkurentne prednosti organizacije i stvara atmosferu saradnje i zajedničkog cilja. Lideri u ovakvoj organizaciji igraju ključnu ulogu u podržavanju i nagrađivanju inovacija, čime se podstiče kontinuirani napredak i uspeh.

U organizaciji se podstiču novi načini razmišljanja i rešenja različitih zadataka.

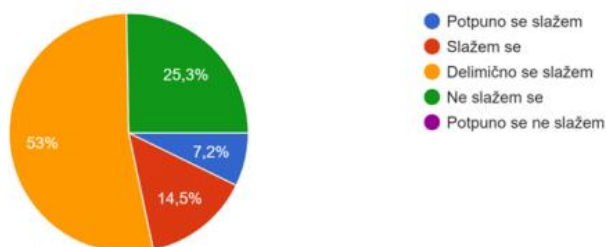
83 одговора



Slika 1. Podsticanje novih načina razmišljanja u organizaciji

Zaposleni na svim nivoima preduzimaju inicijativu za inovacije.

83 одговора



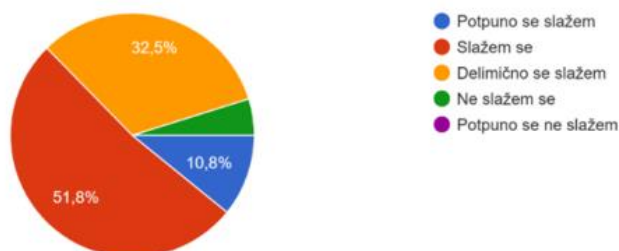
Slika 2. Preduzimanje inicijative zaposlenih za inovacije

Percepcija koju organizacija ima prema inovacijama u mnogome određuje da li će se ona tretirati kao dugoročna strategija ili kratkoročno rešenje. Upravo to je bilo jedno od pitanja u anketi na koje je većina ispitanika odgovorilo da se slaže sa ovom konstatacijom.

Tretiranje inovacije kao dugoročne strategije zahteva strateško planiranje, upravljanje resursima i posvećenost, ali može doneti brojne dugoročne koristi organizaciji, uključujući održivi rast i konkurentske prednosti u brzo promenljivom poslovnom okruženju.

Inovaciju tretiramo kao dugoročnu strategiju, a ne kao kratkoročno rešenje.

83 одговора

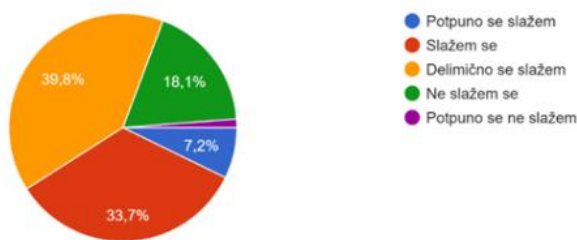


Slika 3. Tretiranje inovacije kao dugoročne strategije a ne kratkoročnog rešenja

Jedno od poslednjih pitanja odnosilo se na to da li lideri posvećuju vreme obuci i pružanju povratnih informacija u inovacijskim naporima. Odgovori ispitanika su raznoliki, te se zbog toga može zaključiti da veliku ulogu kada je reč o ovom pitanju ima delatnost preduzeća u kom je ispitanik zaposlen, rezultat je na kraju bio takav da je najveći broj njih odgovorio da se delimično slaže.

Obezbeđivanje obuke koja je relevantna za specifične potrebe i ciljeve organizacije osigurava da zaposleni stiču veštine koje će im direktno pomoći u inovacijskim naporima. Kada lideri posvete pažnju obuci i povratnim informacijama u inovacijskim naporima, stvaraju okruženje u kojem se inovacije podstiču i nagrađuju.

Lideri posvećuju vreme obuci i pružanju povratnih informacija u inovacijskim naporima.
83 odgovora



Slika 4. Posvećeno vreme obuci od strane lidera i pružanje povratnih informacija u inovacijskim naporima

8. ZAKLJUČAK

Svako preduzeće poseduje svoju, autentičnu organizacionu kulturu. Način na koji se ona neguje, koje vrednosti propagira u velikoj meri oblikuju njenu budućnost. Ukoliko zaposleni rade posao na isti način, strogo se drže pravila, ne predlažu način na koji određeni procesi mogu da se poboljšaju jasno je da ta firma ne poseduje inovativnu organizacionu kulturu. Ali, ukoliko je slučaj obrnut i zaposleni koji i dalje rade po pravilima i procedurama imaju prostor i mogućnost da svoje ideje predlože, da ih neko čuje, uvaži i implementira onda možemo pretpostaviti da se u takvom okruženju neguje inovativna kultura.

Dakle, da bi firma bila inovativna potrebno je da neguje takvu kulturu jer će na taj način zaposleni brže prihvatiti inovacije kao sastavni deo posla, biti slobodni da daju svoje ideje i na taj način postati uključeni u rast i razvoj preduzeća. Naravno, za takvo ponašanje zaposlenih firma mora da bude spremna da da svoj doprinos.

Osvrtom na sprovedeno istraživanje stiče se utisak da su organizacije svesne značaja koje imaju inovacije ali iz različitih razloga ne prelaze sve prepreke koje stoje na putu njihovom ostvarenju. Komplikovane procedure, naučeni modeli ponašanja, odbojnost ka promenama samo su neki od faktora koji stoje na putu većoj implementaciji novih praksi, novih proizvoda ili usluga.

Inicijativu za promenu ovakvog stanja trebalo bi da preduzmu lideri organizacija. Njihovim primerom treba da podstaknu zaposlene, pruže im mogućnost usavršavanja i upoznaju ih sa preduzetničkim načinom razmišljanja. Podsticati zaposlene na inovacije postaće neizostavan deo svake organizacije koja želi da ostane konkurenta u budućnosti. Okruženje koje poseduje znanje i spremno je da preuzme rizik sebi otvara put ka novim uspesima.

9. LITERATURA

- [1] Janićijević N. (2011) Methodological Approaches in The Research of Organizational Culture. *Economic Annals*, LVI (189): 69 -100.
- [2] Stevanović A., (2017); *Organizaciona kultura i klima kao preduslovi inovacije u organizacijama*.
- [3] Handy, C., (1979) *Gods of Management*.
- [4] Trompenaars F., (1994), *Riding Waves of Culture*
- [5] Lowe & Marriot, (2006), *Entrepreneurship and Innovation*.
- [6] Cvetanović, Novaković (2014), *Inovativnost i održiva konkurentnost*.
- [7] Pervaiz K. Ahmed, (1998), *Culture and climate for innovation*

Kratka biografija:



Kristina Rnjak rođena je u Novom Sadu 1998. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta - Inovacije i preduzetništvo odbranila je 2022.god. kontakt: rnjakkristina@gmail.com

DIGITALNE INOVACIJE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI**DIGITAL INOVATIONS IN AUTOMOTIVE INDUSTRY**

Nikolina Gavranović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Predmet istraživanja ovog rada su digitalne inovacije u automobilske industriji. S obzirom na to da su ovakve inovacije poprilično zastupljene te da je ova tema veoma široka, fokus rada će biti na autonomnoj vožnji, kao jednoj od digitalnih inovacija u automobilske industriji. Predstaviće se finansijska slika, kao i pretpostavke koje se predviđaju za razvoj i upotrebu ovakvih vozila.

Ključne reči: Digitalne inovacije, autonomna vožnja, bezbjednost, troškovi

Abstract – The research subject of this thesis is digital innovations in the automotive industry. Given that such innovations are quite common and that this topic is quite broad, the focus of work will be on autonomous driving, as one of the digital innovations in the automotive industry. The financial picture will be presented, as well as the assumptions that are foreseen for the development and use of such vehicles.

Ključne reči: Digital innovations, autonomus driving, safety, expences

1. UVOD

Tokom svog postojanja, automobilska industrija je doživjela mnoge promjene i inovacije. Od motora sa unutrašnjim sagorevanjem, preko automatskih prenosnika snage do GPS navigacije i ostale opreme. U skladu sa tim, bilo je potrebno neprestano vršiti istraživanja o njihovoj efikasnosti, bezbednosti, neophodnosti i proboju na tržište. Brzi razvoj digitalne tehnologije u automobilske sektoru se ogleda u inovacijama na vozilima (npr. povezanost automobila, autonomna vožnja), inovacijama u proizvodnji (sa pametnim fabrikama ili industrijskim 4.0 aplikacijama), i novim poslovnim modelima (pružanjem usluga nakon realizovane prodaje i širenjem na usluge mobilnosti zasnovane na zahtjevima kupaca). Razvoj autonomne vožnje pokreće napredak u oblastima robotike, vještačke inteligencije, mašinskog učenja i povezanosti. Postoji pet različitih nivoa automatizacije, od pomoći vozaču do kompletne automatizacije. Svi novi modeli automobila trenutno nude sisteme pomoći u vožnji. Oni preuzimaju dijelove kontrole kretanja vozila i podržavaju vozača u određenim zadacima kao što su parkiranje i održavanje brzine, ali vozač je i dalje zadužen za vožnju.

NAPOMENA:

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

U ovom radu će fokus biti na istraživanju uticaja autonomnih vozila, koji se još nazivaju i samovozeći odnosno bez vozača, na bezbjednost u saobraćaju i ostale prednosti u odnosu na tradicionalna vozila. Istraživaće se koliko će se brzo ovakav vid vozila razvijati.

Jedan od bitnih faktora koji utiču na to da li će i kojom brzinom neka inovacija biti prihvaćena od strane korisnika je odnos troškova i koristi prilikom njene implementacije i primjene. Trenutno je cijena automobila koji poseduju tehnologije koje omogućavaju da vozač ne upravlja vozilom, veća u odnosu na konvencionalna vozila.

2. ULOGA INOVACIJA, IOT I AI U RAZVOJU AUTOMOBILSKE INDUSTRIJE

Posljednjih godina, fokus u automobilske industriji je na implementaciji vještačke inteligencije za razvoj autonomnih vozila. Ova tehnologija omogućava vožnju bez čovekove intervencije, što je privuklo veliko interesovanje vozača. Kombinacija senzora, kamera i algoritama omogućava vozilu da koristi mjerene vrijednosti i mašinsko učenje za praćenje funkcionalnosti, održavanje trake, izbjegavanje prepreka i zaustavljanje na semaforima ili pešačkim prelazima. Sistem donosi odluke u realnom vremenu, prilagođava brzinu i pravac, mijenja traku i može se koristiti na autoputevima.

Autopilot konstantno prikuplja podatke iz postojećih senzora u vozilima, omogućavajući stalna unapređenja i ažuriranja tehnologije. Digitalizacija će donijeti značajna poboljšanja u lancu vrijednosti povećanjem efikasnosti, smanjenjem troškova i stvaranjem veće saradnje i inovacija. Trenutni model poslovanja je takav da kompanije imaju svoje zastupnike koji prodaju njihove proizvode, a u budućnosti se očekuje da će kupci direktno kupovati vozila od kompanija.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Koristi i troškovi upotrebe autonomnih vozila mogu biti svrstani u dvije kategorije. Prvi su interni, odnosno oni koji imaju uticaj na samog korisnika, a drugi su eksterni odnosno oni koji utiču na druge učesnike u saobraćaju. Autonomna vozila će moći u velikoj mjeri da utiču na smanjenje stresa vozača i povećanje njegove produktivnosti tokom dana. Pored toga što neće morati da razmišljaju tokom vožnje o saobraćaju, parkiranju i svim ostalim stresnim situacijama u saobraćaju, autonomna vozila će pružiti mogućnost rada tokom putovanja ili jednostavno odmaranja.

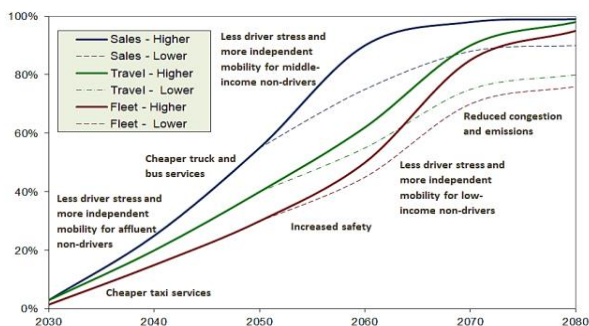
Cijena autonomnih vozila će biti dosta skuplja od konvencionalnih vozila. Ovo je glavni problem u pogledu

troškova. Autonomna vozila zahtijevaju posebnu opremu, usluge i naknade kao na primjer posebne stanice za punjenje automobila. Dodatni rizici za korisnika mogu biti saobraćajne nesreće uzrokovane kvarom sistema. Zloupotreba informacija, odnosno hakovanje, vozila takođe predstavlja jedan vidim narušavanja bezbjednosti korisnika, jer se podaci kao što je praćenje lokacije mogu zloupotrijebiti. Osnovni eksterni problemi koji se javljaju sa razvojem autonomnih vozila jesu kolovozi. Za ovakva vozila će morati biti obezbjeđena posebna kolovozna traka, što predstavlja veliki trošak.

Kada se govori o drugim učesnicima u saobraćaju, njihova sigurnost se takođe može umanjiti ukoliko autonomna vozila nisu potpuno bezbjedna i dobro obučena. Zato se automobilska industrija sve više okreće virtuelnom svijetu, kako bi obučila autonomna vozila. Ova tehnologija omogućava simuliranje različitih situacija i scenarija u virtuelnom okruženju. Glavna tehnika učenja vještačke inteligencije je "Deep Learning", odnosno duboko učenje, koja kompjutere obučava da svijet posmatraju kao hijerarhiju koncepata. Susreću se sa sve složenijim konceptima u procesu obuke, koje obrađuju na osnovu svojih ranijih, jednostavnijih pojmova. Kontinuirano uče nove vještine kako bi ih razumjeli i kontrolirali okruženje na ovaj način.

Ovakav vid vozila traje duže, ali koštaju više, nameću veće eksterne troškove i strožije regulative. Kao rezultat toga, tehnologijama u svijetu automobilske industrije je potrebno mnogo više vremena da stupe na tržište za razliku od drugih sektora. Za autonomna vozila će vjerovarno trebati decenije da bi dominirala nad kupovinom.

Prednost ove tehnologije bi se mogla posebno upotrijebiti kod autobusa i teretnih kamiona, koji imaju već unaprijed definisane putanje i veoma duge relacije. Istraživanja pokazuju [1] da će oko 2045. godine polovina novih automobila biti autonomna, a da će do 2060. godine polovina voznog parka biti autonomna. Na slici 1. su predstavljene krive prodaje, vožnje i voznog parka i njihov rast u narednim decenijama.

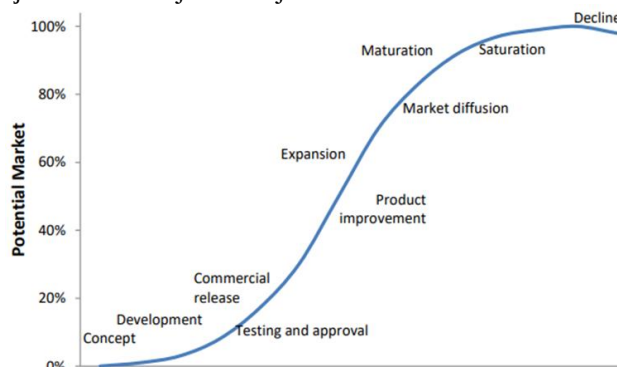


Slika 1: Prodaja, vozni park, prevoz i benefiti autonomnih vozila [2]

Mnoga predviđanja govore da će autonomna vozila biti električna, što podrazumijeva smanjenje troškova za gorivo, ali isto tako zahtijeva skupe baterije čija zamjena je takođe trošak. Kad se u obzir uzmu svi troškovi i prednosti različitih vrsta vozila, mogu se ustanoviti prikladni korisnici svakog tipa vozila. Stanovnici prigrad-

skih naselja sa umjerenim ili niskim primanjima će se najčešće opredijeliti za posjedovanje ličnog vozila. Lična autonomna vozila će kupovati bogato stanovništvo koje živi u prigradskim naseljima. Dijeljena autonomna vozila će koristiti prigradski i gradski putnici, dok će se dijeljenim autonomnim vozilom sa više putnika voziti gradski putnici. Neke od pogodnosti autonomnih vozila će uticati na povećanje kretanja vozila a samim tim i veće zagušenje saobraćaja, dok će druge upravo smanjiti kretanje vozila.

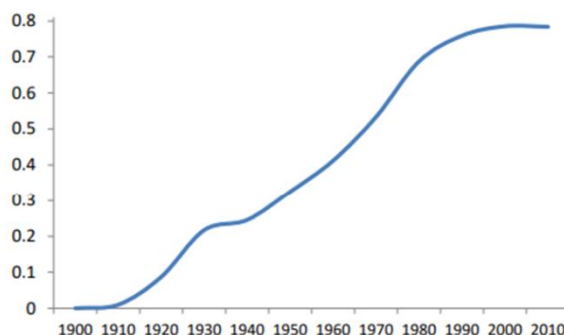
Nove tehnologije uglavnom prate obrazac razvoja S-krive, kao što je ilustrovano na slici 2. Početni koncept obično doživljava razvoj, testiranje, odobrenje, komercijalno izdanje, poboljšanje proizvoda, širenje tržišta, diferencijaciju i sazrijevanje. Tehnologija autonomnih vozila vjerovatno će slijediti ovaj obrazac.



Slika 2. S-kriva inovacije [2]

Zbog visokih troškova rada i predvidljivih uslova putovanja, komercijalna vozila – teretni kamioni i autobusi na duge relacije, te lokalne taksi službe, vjerovatno će se prvo automatizovati. Komercijalni vozači pružaju usluge uključujući pomoć putnicima i sigurnost, istovar, praćenje i održavanje, tako da će se neki poslovi operatera vozila promijeniti, ali neće nestati.

Prethodne tehnologije vozila mogu pomoći u predviđanju razvoja autonomnih vozila. Masovna proizvodnja automobila je počela 1908. sa Fordovim modelom T. Do 1920-ih, u gradovima je počela da se javlja velika gužva u saobraćaju i parkiranju, a do 1930-ih, vozila su brojčano nadjačala broj domaćinstava, ali je transportni sistem i dalje ostao raznolik, pri čemu se većina ljudi odlučivala za hodanje, vožnju biciklom i javni prevoz. Tek nakon 1960-ih, većina odraslih je imala svoje privatno vozilo, a nakon 1980-ih je došlo do zasićenja tržišta, kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Razvoj automobilske industrije [3]

Budući da su autonomna vozila složenija i skuplja od ovih tehnologija, njihovo prihvatanje i prodor na tržište će vjerovatno potrajati duže.

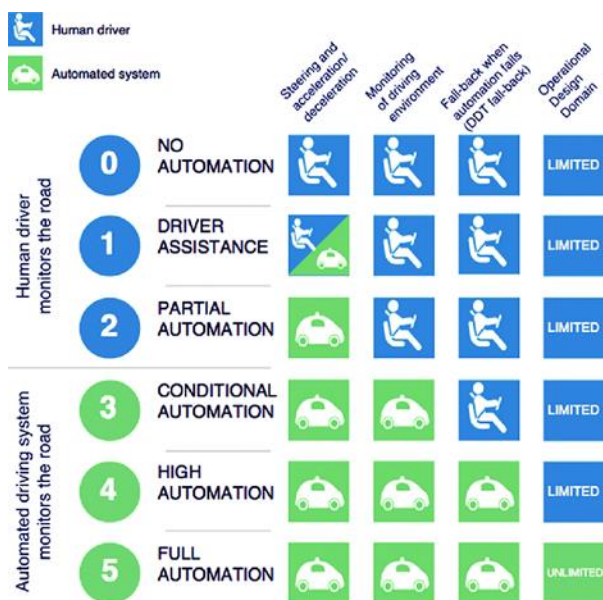
Razvoj autonomnih vozila postavlja različita pitanja planiranja [4] koje se odnosi na:

- Dizajn kolovoza – Autonomna vozila mogu zahtijevati nove karakteristike dizajna kolovoza kao što je poboljšanje oznaka u kolovoznoj traci, znakovi dizajnirani tako da se mogu očitavati elektromagnetski, bežični repetitori koji će omogućavati dostupnost interneta i u tunelima.

- Dizajn ivičnjaka [5] – Kako bi olakšali dijeljenje vozila, gradovi će morati obezbijediti prikladne ivičnjake kako bi se omogućio utovar i istovar putnika ili robe. Ovo uključuje obezbjeđivanje prostora za utovar putnika i parking u blizini svake destinacije.

- Planiranje parkinga [6] – Autonomna vozila mogu uticati na buduće zahtjeve za parkiranjem na mnogo načina. Električna autonomna vozila će zahtijevati posebne prostore za parking i električne stanice za punjenje i usluge čišćenja i održavanja vozila.

U realnim uslovima saobraćaja autonomni samovozeći automobili, najvišeg petog stepena automatizacije [7], nemaju volan i pedale, bez intervencije vozača detektuju okolinu i donose odluku o kretanju automobila (slika 4).



Slika 4. SAE nivoi automatizacije

Mnogi predviđaju da će se svi benefiti ovakvih vozila ostvariti tek sa zadovoljavanjem petog niva, koji omogućava transport ljudi i robe bez vozača, u normalnim uslovima.

Godine testiranja i regulatorno odobrenje potrebni su prije nego što budu komercijalno dostupna većini populacije. Prva komercijalno dostupna autonomna vozila vjerovatno će biti skupa, imaće ograničene performanse i uvešće nove rizike.

Ova ograničenja će smanjiti prodaju. Na slici 5. prikazano je potpuno autonomno vozilo [8]. Kada govorimo o koris-

niku, ono što će najviše uticati na produženje vožnje jeste upravo udobnost koje autonomno vozilo pruža.



Slika 5. Volvo c - potpuno autonomno vozilo

U doglednoj budućnosti većina domaćinstava sa umjerenim i niskim prihodima nastaviće koristiti vozila kojima upravljaju ljudi. Zajednička autonomna vozila imaju umjerene operativne troškove i nude umjerenu udobnost. Trebalo bi da budu jeftiniji od trenutnih taksi usluga i drugih usluga prevoza, ali nude manje usluge jer vozač nije u mogućnosti da pomogne putnicima, obezbijedi sigurnost i očisti vozilo.

Kretanje vozila će ponekad biti sporo i nepredvidljivo posebno u manje gustim područjima. Dijeljena vozila imaju najniže troškove, ali najmanje pogodnosti i udobnost od prikupljanja putnika, do kašnjenja. Zbog ovih ograničenja prvenstveno će se koristiti zajednička vozila za transport putnika u gradovima.

4. ZAKLJUČAK

S obzirom na to da su razmotreni aspekti planiranja razvoja autonomne vožnje, zaključuje se da će njegov razvoj trajati nekoliko narednih decenija, te da će se trebati postaviti odgovarajuće regulative. Pored toga, biće potrebna i rekonstrukcija kolovoza, kako bi autonomna vozila mogla da se kreću po tačno mapiranoj ruti i bez pretjeranog zadržavanja, čime će se uticati na smanjenje zagušenja saobraćaja.

Kada se govori o planiranju, jedan od najboljih pristupa jeste i planiranje potencijalnih problema koji se mogu dogoditi a oni najznačajniji su rizici od saobraćajnih nesreća. Biće potrebno jako dobro obučiti, odnosno istrenirati vozila, kako bi bila upoznata sa što više situacija i kako bi mogla da reaguju na novonastale, odnosno nepredviđene situacije, na osnovu prethodnih znanja.

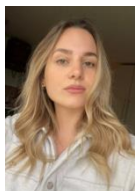
Zaključuje se da, sa ove tačke gledišta, najisplativija vozila će biti autonomna vozila sa više putnika, pod kojim se prvenstveno misli na autonomne autobuse, koji će saobraćati u gradskim i prigradskim naseljima. Oni će uticati na povećanje efikasnosti saobraćaja.

Drugi tip vozila koji će isto tako biti isplativ jesu teretna vozila koja će biti autonomna. Svoju prednost ova vozila imaju zbog unaprijed definisanih mapa, te će se tako njihovim kretanjem smanjiti rizik i za druge učesnike u saobraćaju.

5. LITERATURA

- [1] Litman, Todd. *"Transportation cost and benefit analysis."* Victoria Transport Policy Institute 31 (2009): 1-19.
- [2] Lowe, Robin, and Sue Marriott. *"Enterprise: entrepreneurship and innovation: concepts, contexts and commercialization."* Routledge, 2006.
- [3] Larson, Thomas D. *"Highway Statistics 1990."* No. FHWA-PL-91-003. United States. Federal Highway Administration, 1991.
- [4] Taeihagh, Araz, and Hazel Si Min Lim. *"Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks."* Transport reviews 39.1 (2019): 103-128..
- [5] OECD/ITF. *"The Shared-use City: Managing the Curb, Organization for Economic Cooperation and Development and the International Transport Forum."* 2018.
- [6] Chai, H. *"The Impacts of Automated Vehicles on Center City Parking Demand."* National Center for Sustainable Transport, 2020.
- [7] SAE. at: <https://www.sae.org/> 2023.
- [8] Volvo. at: <https://www.volvocars.com/intl/v/cars/concept-models/360c> 2023.

Kratka biografija:



Nikolina Gavranović rođena je u Banja Luci 1998. god. Master rad odbranila je 2023. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment – Inovacije i preduzetništvo.
Kontakt: nikolinagavranovic98@gmail.com

**ISPITIVANJE SINDROMA SAGOREVANJA KOD PROJEKTNIH TIMOVA
ZAPOSLENIH U SOFTVERSKOJ INDUSTRIJI U REPUBLICI SRBIJI****BURNOUT SYNDROME IN SOFTWARE INDUSTRY IN REPUBLIC OF SERBIA**

Ivana Zečević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Rad predstavlja teoretsku i praktičnu analizu sindroma sagorevanja u softverskoj industriji u Srbiji. U radu su ispitani mnogi aspekti projektnog menadžmenta i njihov uticaj na stvaranje ovog sindroma. Takođe, sprovedena je i anketa na navedenu temu, priloženi su rezultati, te načini prevencije i prevazilaženja ove problematike.

Ključne reči: Sindrom sagorevanja, projekti, upravljanje projektima, softverska industrija

Abstract – This paper represents a theoretical and practical analysis of the burnout syndrome in the software industry in Serbia. The paper examines many aspects of project management and their impact on developing burnout syndrome. Also, a survey on this topic was conducted, the results and potential suggestions for prevention are presented.

Keywords: Burnout syndrome, projects, project management, software industry

1. UVOD

Burnout sindrom, poznat i kao sindrom sagorevanja, predstavlja ozbiljan problem unutar IT sektora, a isto tako i u drugim industrijskim granama. IT profesionalci često se suočavaju s visokim nivoom stresa i pritiska zbog specifičnosti svojih poslova, što može rezultirati razvojem ovog sindroma. Osobe koje dožive burnout često imaju osećaj smanjenja ličnog postignuća i veruju da ne ostvaruju uspehe na poslu. Ovo može dovesti do gubitka samopouzdanja i smanjenja motivacije za napredovanjem i postizanjem ciljeva. Ukoliko se ovakav šablon ponašanja ustalio kod pojedinca, izvesno je da će se to reflektovati na smanjenu produktivnost i manjku motivacije u radu, što može da izazove nedovoljnu efikasnost i loš kvalitet rada.

**2. PROFESIONALNI STRES I SINDROM
SAGOREVANJA**

Sindrom sagorevanja ili burnout sindrom predstavlja „stanje fizičke, emocionalne i mentalne iscrpljenosti izazvane dugotrajnom uključenosti u emocionalno zahtevne situacije” [1].

Burnout, kao značajan izazov u savremenom radnom i socijalnom okruženju, zahteva pažnju i proučavanje, po-

sebno iz perspektive medicine rada, kako bi se razmotrilo da li bi se mogao klasifikovati kao medicinski poremećaj. Operativna definicija klasifikuje sagorevanje u tri kategorije [2]: emocionalna iscrpljenost, depersonalizacija i lična postignuća. Prvo, emocionalna iscrpljenost predstavlja „uporan osećaj presušenosti emocionalne energije”. Drugo, depersonalizacija odražava ravnodušnost i negativne stavove koje osobe mogu prikazati svojim kolegama. Depersonalizacija „opisuje negativan stav koji dehumanizuje percepciju drugih”. Treće, lična postignuća odražavaju „osećanja kompetencije i uspešnih dostignuća u radu sa ljudima”.

**2.1. Definisanje, identifikacija i istorijat sindroma
sagorevanja na radnom mestu**

Sindrom sagorevanja na poslu je prvi put izdvojen 1970. godine kao interpersonalna stresogena reakcija na radnom mestu [3]. Ovu stresogenu reakciju zaposlenih, koju potencira strah od gubitka posla, frustracija usled stalne presije nadređenih, kao i globalna ekonomska kriza, Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) proglasila je za globalnu epidemiju [4].

Pioniri u definisanju pojma sagorevanja na radnom mestu, koje karakterišu iscrpljenost, cinizam i smanjena efikasnost, su Herbert Freudenberger i Christina Maslach, koji su to učinili 1976. godine. Freudenberger je bio psihijatar koji je radio u agenciji za procenu radne sposobnosti dok je Maslach bila socijalni psiholog fokusiran na proučavanje emocionalnih aspekata rada. Maslach je sprovedla široka istraživanja, intervjuisala različite radnike o emocionalnom stresu na radnom mestu i identifikovala posledice tog stresa na njihov profesionalni identitet i radno ponašanje. Fenomen sagorevanja na poslu se pojavljuje 1970. godine u Sjedinjenim Američkim Državama, među osobama čija su zanimanja pružanje pomoći i usluga drugim licima, i koja se mogu okarakterisati kao emocionalni stresogeni faktori. Sagorevanje je bilo predmet interesovanja još šezdestih godina prošlog veka, zbog uticaja koji ima na smanjenje kvaliteta života, o čemu je govorio i Green u svom romanu iz 1961. godine, u kome opisuje život arhitekta koji se, emotivno izmučen usled nerazumevanja na poslu i osećaja ekstremnog umora, povlači u afričku džunglu gde nastavlja svoj život. Sindrom sagorevanja na poslu je psihološki sindrom nastao kao odgovor na hronični interpersonalni stres na poslu. Tokom osamdesetih godina prošlog veka, istraživanja sindroma sagorevanja postala su sistematska i empirijska. Ova istraživanja su se uglavnom bazirala na kvantitativnim metodama, koristeći upitnike i ankete, i obuhvatala su veće uzorke ispitanika.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila doc. dr Danijela Ćirić Lalić.

Glavni cilj ovih istraživanja bio je da procene prisustvo sindroma sagorevanja i razviju različite alate za njegovo merenje. Najčešće korišćeni instrument sa najboljim psihometrijskim karakteristikama bio je Maslach Burnout Inventory (MBI), koji su razvili Maslach i Jackson.

2.2.1 Razvoj i izazovi softverske industrije u Republici Srbiji

Svi smo svedoci dešavanja na industrijskoj sceni u Srbiji i nije potrebno ni naglašavati u kojoj meri se desila ekspanzija softverske industrije prethodnih godina. Softverska industrija je prerasla iz totalno neistražene i nepoznate grane, do toga da ima značajan udeo u domaćem BDP-u. Upravo je to i razlog sve češćih, pa u neku ruku i svakodnevnih diskusija na temu softverske industrije. U poslednjih petnaest godina, IT sektor u Srbiji je doživeo izvanredan razvoj i procvat. Počevši od vremena kada je Srbija bila relativno nepoznata, a nekoliko manjih kompanija je pružalo usluge outsourcing-a klijentima u zapadnoj Evropi i Severnoj Americi, danas ona ima visoko razvijen IT sektor. Ove servisne kompanije sada izvoze usluge vredne više od 1,7 milijardi evra, ostvarujući godišnji rast od impresivnih 30%. Takođe, svedočimo uspehu globalno prisutnih kompanija koje razvijaju kompleksne tehnološke proizvode i posluju na velikim svetskim tržištima.

2.2.2 Prepoznavanje sindroma sagorevanja

Prepoznavanje burnout sindroma na radnom mestu može biti od suštinskog značaja kako biste mogli blagovremeno reagovati i preduzeti korake za njegovo prevazilaženje.

Ponekad, čitajući razne izvore, može da se učini veoma jednostavnim prepoznati burnout. Međutim, u većini slučajeva, za prepoznavanje sagorevanja i nije dovoljno samo slediti tekst i prepoznati svoje simptome. Osobe sa sindromom sagorevanja neretko budu u fazi poricanja, kada ne žele da priznaju sebi i drugima da su dostigli ovo naizgled bezizlazno stanje. Naravno, neki vodič mora postojati kako bi se burnout mogao prepoznati. Sindrom sagorevanja podrazumeva osećanje potpune iscrpljenosti, kako fizički tako i emocionalno, čak i nakon dovoljno sati sna. Energija i volja za obavljanje poslovnih obaveza su znatno smanjeni.

Takođe primećuje se i smanjen performans kao i nemogućnost postizanja istih rezultata kao ranije, a sve je praćeno sporijim radom i manjom efikasnošću od one na koju ste navikli. Teško se fokusirati na zadatke, primetni su problemi sa koncentracijom i osećanje rastresenost. Pojavljuju se fizički simptomi kao što su glavobolje, poremećaji spavanja, bolovi u mišićima i stomachni problemi. Osoba postaje emocionalno osetljiva i podložnija stresu, čak i na situacije koje su joj ranije bile manje stresne.

Usled svega ovoga, gubi se veru u svoje sposobnosti i postignuća na poslu, što može dovesti do sumnje u sebe i svoje veštine. Ako prepoznate više ovih simptoma i primetite da se oni zadržavaju tokom dužeg vremenskog perioda, moguće je da imate problem sa burnout sindromom. U tom slučaju, važno je potražiti podršku i pomoć od nadležnih osoba na poslu i eventualno od stručnjaka za mentalno zdravlje. Prevencija i lečenje

burnouta obično uključuju promene u radnom okruženju, postavljanje realnih ciljeva, bolje upravljanje stresom i traženje načina za očuvanje mentalnog zdravlja.

2.2.3 Značaj osobina ličnosti na razvoj sindroma sagorevanja na poslu

Kada je reč o ljudima i njihovim karakteristikama, treba napomenuti da ne postoji jednoobrazno i slepo pravilo koje se može primeniti na svaku situaciju. Ljudi donose sa sobom različite osobine ličnosti koje mogu značajno uticati na njihovo ponašanje na poslu i međuljudske odnose. Postavlja se pitanje zašto se pod istim radnim uslovima neki pojedinci suočavaju sa sindromom sagorevanja dok drugi ne pokazuju takve simptome. Alternativno objašnjenje za ovu raznolikost može biti povezano sa tipovima ličnosti. Nesklad između prirode posla i specifičnih karakteristika ličnosti pojedinca može inicirati razvoj sindroma sagorevanja na radnom mestu.

3. PREVENCIJA SINDROMA SAGOREVANJA

Kada govorimo o burnout-u u softverskoj industriji, bitno je napomenuti da se on u većini slučajeva događa usled iscrpljenosti i manjka energije koja najčešće nastaje zbog prevelikog obima posla i nedostižnosti cilja. Upravo zbog ovoga, veoma bitna stavka u prevenciji sindroma sagorevanje je upravo projektno planiranje.

3.1 Uloga planiranja u prevenciji sindroma sagorevanja

Kao što važi za sve aspekte života, tako i za upravljanje projektima, planiranje je ključni temelj. Bez adekvatnog planiranja, teško je ostvariti uspešan projekat, a naknadne korekcije mogu biti izazovne i skupo koštati. Stoga je od suštinskog značaja posvetiti dovoljno vremena planiranju projekta. Uspešno upravljanje projektima zahteva pažnju nekoliko ključnih činjenica. Da bi projekat bio uspešan, a zaposleni obavljali svoje zadatke sa visokim standardima, ključno je ozbiljno i pažljivo planiranje projekta. To uključuje unapred izradu plana realizacije projekta i procjenu rizika. Promena prioriteta, loša komunikacija i netačne procene troškova i vremenskog okvira su česti faktori koji dovode do neuspeha projekta. Međutim, pravilno planiranje može pomoći da se prevaziđu ove izazove i ostvari uspeh u projektima.

3.1.1 Plan ljudskih resursa

Kako je sama tema rada usko povezana sa psihologijom čoveka i čovekom uopšteno, podrazumeva se da će jedna od tema biti ljudski resursi na projektu. Pored svih ostalih stavku u planiranju projekta, posebnu pažnju treba posvetiti na ljude koji će projekat realizovati. U okviru plana ljudskih resursa, neophodno je identifikovati pojedince i organizacije koji će preuzeti ključne uloge na projektu. Kako bi se izbegao manjak ili višak radnika, svaki član tima treba da ima precizno definisanu ulogu i odgovornosti. Jasno razgraničavanje zaduženja je od suštinskog značaja kako bi se osiguralo da svaki timski član tačno zna šta se od njega očekuje, samim tim će se poboljšati i generalno „zdravstveno“ stanje tima. Zaposleni preuzimaju prvo svoj posao i time osiguravamo maksimalno zalaganje i kvalitet proizvoda na kraju. Pravilna organizacija na samom početku života projekta

će se zasigurno isplatiti na duže staze, naročito gledajući sa aspekta sindroma sagorevanja. Planiranje ljudskih resursa ima veliki uticaj na nivo stresa na projektu. Ukoliko je broj ljudi zadužen za neki posao nedovoljno veliki ili značajno mali, sasvim je logično očekivati da će u jednom momentu doći do prezasićenja jednog ili više članova tima u pokušaju da se postigne posao koji je u startu trebao da bude raspodeljen na više osoba.

3.1.2 Plan komunikacije

Pored dobrog planiranja ljudskih resursa, bitno je detaljno razraditi plan komunikacije. Sa aspekta projektnog menadžera, kreiranje plana komunikacije podrazumeva izradu dokumenta koji precizira kome će biti dostavljene informacije o napretku projekta i na koji način će se te informacije distribuirati. Često korišćeni mehanizam komunikacije uključuje redovne izveštaje o statusu projekta, koji detaljno opisuju trenutni napredak, postignute prekretnice i planirane aktivnosti za budućnost. Ključno je pažljivo planirati kako će se informacije deliti unutar tima i sa relevantnim zainteresovanim stranama. Ovim planiranjem, svi članovi tima će biti informisani o trenutnom stanju projekta i moći će efikasno da komuniciraju međusobno. Precizno planiranje komunikacije igra vitalnu ulogu u održavanju transparentnosti i uspešnom vođenju projekta.

3.1.3 Plan upravljanja rizicima

Pored prethodna dva aspekta, u okviru planiranja je ključno razmotriti i potencijalne izazove, rizike i komplikacije koji se mogu pojaviti tokom trajanja projekta. Efikasno upravljanje rizicima predstavlja značajan aspekt upravljanja projektima. Često se dešava da se zanemari, ali je od suštinskog značaja identifikovati različite rizike koji mogu uticati na projekt i pripremiti se za njihovu eventualnu pojavu. Primeri uobičajenih rizika u okviru projekta su:

- Optimistička procena vremena i troškova
- Spor proces pregleda i povratnih informacija od strane klijenata
- Neočekivano smanjenje budžeta
- Nedostatak jasnih definicija uloga i odgovornosti
- Nedostatak informacija od relevantnih zainteresovanih strana
- Nedovoljno jasno razumevanje potreba zainteresovanih strana
- Promena zahteva od strane aktera nakon početka projekta
- Dodavanje novih zahteva od strane aktera nakon početka projekta
- Loša komunikacija koja može rezultirati nesporazumima i problemima sa kvalitetom
- Nedostatak resursa

3.2 Uloga projektnog menadžera u prevenciji sindroma sagorevanja

Projektni menadžeri su specijalizovani upravnici koji se posvećuju vođenju različitih projekata i inicijativa s ciljem postizanja njihovog efikasnog i uspešnog završetka. Drugim rečima, projektni menadžer je odgovoran za upravljanje projektom kako bi se postigli planirani rezultati. Projektni menadžer ne nužno izvršava sve zadatke u

projektu, već je odgovoran za organizaciju i nadgledanje realizacije projekta kako bi se postigli željeni ciljevi. Projektni menadžer ima ključnu ulogu u vođenju tima koji radi na projektu, a njegov zajednički cilj je da usmerava sve učesnike i koordiniše njihov rad kako bi se projekt uspešno završio. Projektni menadžer ima ključnu ulogu u kreiranju zdravog radnog okruženja i sprečavanju burnout-a među članovima tima. Pomoću efikasnog vođstva, podrške i razumevanja, projektni menadžer može pružiti doprinos stvaranju produktivnijeg i zadovoljnijeg tima.

3.3 Upravljanje projektom kao direktni činilac u nastanku sindroma sagorevanja

Upravljanje projektom može imati značajan uticaj na pojavu burnout-a kod projektnog menadžera i članova tima. Upravljanje projektom koje je loše organizovano ili preopterećeno stresom može doprineti burnout-u. Neki od faktora koji mogu na utiču na sindrom sagorevanja, a tiču se upravljanja projektom su: visok tempo rada, nedostatak resursa, loše definisani ciljevi i zadaci, nedostatak podrške i komunikacije, neprestano promenljivi zahtevi, nedostatak priznanja i nagrada.

3.4 Agilno vođenje projekata u borbi protiv sindroma sagorevanja

Agilan pristup se razvio tokom devedesetih godina prošlog veka kao metodologija u oblasti softverskog razvoja, podržana novim programskim jezicima. Pojam "Agile" doslovno znači "okretan," ali se često prevodi kao "fleksibilan," jer suština agilnosti leži u postizanju ravnoteže između potrebe za stabilnošću i potrebe za određenim nivoom fleksibilnosti. Iako je prvo nastao u IT industriji, koncept agilnosti sve više nalazi primenu u modernim poslovnim okruženjima i postaje ključna konkurentska prednost. Agilnost omogućava kompanijama da se usmere na potrebe svojih klijenata i prilagode se promenljivim uslovima tržišta. Popularni agilni okviri uključuju Scrum, Kanban i Extreme Programming (XP), a svaki od njih ima svoje specifične metode i pravila. Agilno upravljanje projektima je efikasan način za rešavanje izazova u projektima sa visokom stopom promena i neizvesnosti, a istovremeno omogućava bržu isporuku vrednih proizvoda ili usluga. Agilan pristup projektu u velikoj meri može da kontroliše pojavu sindroma sagorevanja, jer je za razliku od tradicionalnog pristupa mnogo više usmeren ka samom radniku, njegovim potrebama i problemima. Zbog svoje fleksibilnosti, jednostavno ga je modifikovati do te granice da se svi članovi tima osećaju prijatno u radu, a to prvi korak u prevenciji sindroma sagorevanja.

3.5 Rad od kuće – značajan faktor sagorevanja

Rad od kuće tokom pandemije naišao je na različite reakcije među ljudima. Za neke je bio praktičan, jednostavan i omogućio im je da izbegnu dugotrajna putovanja do radnog mesta, dok je za druge predstavljao izazove. To nije bilo vezano samo za nedostatak mirnog radnog okruženja, već i za druge aspekte. Prema izveštaju Međunarodne organizacije rada, radnici su bili produktivniji dok su radili van tradicionalnog kancelarijskog okruženja, ali istovremeno su bili podložni dužem radnom vremenu i intenzivnijem tempu, što je u nekim slučajevima rezultiralo povećanim nivoima stresa. Haystack Analytics, firma koja se bavi povećanjem produktivnosti inženjera,

sprovela je istraživanje kako bi utvrdila uticaj pandemije na programere, a 81% njih izjavljuje da je njihovo stanje pogoršano. Ovo istraživanje takođe pokazuje da je 83% programera zabrinuto zbog pouzdanosti softverskih rešenja na svom radnom mestu.

Programeri su igrali ključnu ulogu u održavanju poslovanja tokom pandemije, s obzirom na povećano opterećenje mnogih softverskih rešenja. Istovremeno, potreba za stručnjacima u oblasti tehnologije u mnogim industrijama raste mnogo brže nego što se može obezbediti odgovarajući broj profesionalaca.

3.6 Oporavak od sindroma sagorevanja

U svom radnom kalendaru, koji je često ispunjen sastancima i rokovima, važno je uključiti i vreme za odmor. Stručnjaci preporučuju da se zakazuje više kratkih pauza tokom dana. Ove pauze se mogu iskoristiti za obrok ili označavanje početka i kraja radnog dana u kalendaru. Ponekad će obaveštenje koje podseća na završetak radnog dana motivisati da se zaista isključite. Takođe, postoji opcija blokiranja određenih vremenskih perioda u kalendaru kako bi se sprečilo da kolege zakazuju sastanke tokom vremena za odmor, što može biti veoma korisno. Budući da su ljudi društvena bića kojima je potrebna interakcija s drugim ljudima, jasno je da previše vremena provedenog u izolaciji može doprineti burnout-u.

Stoga je važno pronaći načine za socijalizaciju nakon radnog vremena. Čak i ako živite s nekim, važno je pružiti sebi vreme i prostor za povezivanje s drugim ljudima tokom dana. Stručnjaci preporučuju minimalno tri nedelje kontinuiranog odmora, najmanje dva puta godišnje. Prva nedelja se koristi za "detoksikaciju" od posla kako bi se sprečilo nesvesno procesiranje radnih informacija i kako bi se radna atmosfera ostavila iza sebe. Druga nedelja je rezervisana za pravi odmor, dok se treća koristi za postepenu pripremu za povratak na posao. Nažalost, ne svima je dostupan ovakav luksuz da imaju tronedeljni odmor kad god to žele.

4. ISTRAŽIVANJE

Iz istraživanja, koje je obuhvatalo anketno ispitivanje zaposlenih u softverskoj industriji u Srbiji na temu sindroma sagorevanja, zaključuje se da je burnout u velikoj meri prisutan u softverskoj industriji u Republici Srbiji, kao i da zahvata različite starosne grupe, sve role, nivoe obrazovanja i polne grupe. U ispitivanju je učestvovalo 58 ispitanika. Kako je stres na poslu veliki dio svakodnevice zaposlenih ljudi u svim industrijama, pa tako i u softverskoj, cilj istraživanja i ankete bio je utvrđivanje njegovog izvora i okidača, kao i načina borbe sa istim. Kroz anketu saznaje se mnogo toga o ispitaniku – kako se nosi sa stresom, šta mu je okidač stresa, da li ima sigurnost u svom timu da priča o ovom problemu i da li je stres i burnout uopšte veliki problem. Između ostalih, jedan od zaključaka može biti da zaposleni koji prave češće, a kraće pauze u radu, koriste slobodne dane, imaju hobije i mogu otvoreno da razgovaraju o stresu u timu, ređe podležu ovom sindromu. Međutim, ne postoji jasno pravilo kojim zaposleni treba da se vode pa da pojavu ovog sindroma izbegnu. Svi prethodni zaključci mogu biti dobra praksa i preporuka zaposlenima, šta da urade kao prevenciju sagorevanju na poslu. Takođe, bitno je napo-

menuti da su ispitanici veoma rado prihvatili da pričaju na temu sindroma sagorevanja i da im je ova tema jako zanimljiva upravo zbog toga što se u poslovnom okruženju o njoj veoma retko priča.

5. ZAKLJUČAK

Iz dana u dan softverska industrija u Republici Srbiji sve više i više napreduje, a broj zaposlenih u ovoj industriji samo nastavlja da raste. Svedoci smo da se skoro svaki proces u svim aspektima života pokušava digitalizovati. Kako ovaj trend i dalje ne jenjava Srbija, kao lider softverske industrije u region, svake godine dovodi veliki broj stranih firmi da posluju unutar njenih granica, a broj programera, testera, projektnih menadžera, i generalno zaposlenih u IT sektoru, samo raste. Kako svaki proces koji je digitalizovan doprinosi lakšem životu i svakodnevici čoveka, osmišljen je sa velikom pažnjom. Ponekad izgleda kao da se veća pažnja stavlja na sam proizvod, kako bi on bio što optimalniji, sa što manje rizika i što manje troškova.

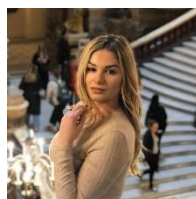
U celom ovom procesu zapostavlja se radnik, bio on programer, tester ili menadžer. Često nismo svesni da su radnici jedini resurs u softverkoj industriji koji ne možemo digitalizovati. Zaposlena osoba ima emocije, umara se, nervira, ima privatni život. Sve ovo biva bačeno po strani, iako je ponekad nemoguće isključiti emocije i fokusirati se na posao. U neprestanoj borbi između privatnog i poslovnog, zaposleni veoma lako može da izgubi fokus i kontrolu, te u pokušaju davanja maksimuma razvija sindrom sagorevanja. Kako bi se ovakva stanja izbegla pored pažnje na sam kvalitet proizvoda i njegovu optimalnost, akcenat treba da se stavi i na ljude koji ga kreiraju.

Sindrom sagorevanja, zbog svega navedenog treba da postane tema o kojoj će svako moći nesmetano da razgovara, da se obrazuje, deli mišljenja i iskustva sa kolegama. Koliko god da je bitno usavršavati se u smislu učenja i znanja iz svoje oblasti delovanja, podjednako je bitno zadržati svoj um u zdravom stanju.

5. LITERATURA

- [1] Harrison J, Are you destined to burn out? Fund Raising Management, 1999. 30(3): p. 25-27.
- [2] Maslach C, Goldberg J, Prevention of burnout: new perspectives. Appl. Prev. Psychol., 1998. 7: p. 63-74.
- [3] Maslach C, Jackson SE, The measurement of experienced burnout. J. Occup.Behav, 1981. 2: p. 99-113.
- [4] Organization, W.H., The ICD - 10 classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines. 2015, Geneva: World Health Organization

Kratka biografija:



Ivana Zečević rođena je u Prijedoru 1998. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta – Projektni menadžment odbranila je 2023.god.

kontakt: ivana.zecevic98@gmail.com

MARKETING DOGAĐAJA U FUNKCIJI KORPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI**EVENT MARKETING IN A FUNCTION OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY**

Jelena Šorak, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Kompanije integrišu korporativnu društvenu odgovornost u marketing događaje kako bi naglasile vrednosti i privukle pažnju publike. Te vrednosti se odnose na pružanje edukativnog iskustva podižući svest o važnim društvenim i ekološkim pitanjima, sprovođenje održivih primera na samim događajima, organizovanje humanitarnih akcija, promovisanje raznolikosti i inkluzivnosti, pružanje podrške lokalnim inicijativama. U ovom radu će biti prikazana organizacija događaja „Schneider Electric Serbia Business Run“ sa posebnim fokusom na promotivne aktivnosti, kao i uticaj događaja na percepciju brenda SE, angažovanje zajednice i ostvarivanje društvenih ciljeva.

Ključne reči: marketing događaja, korporativna društvena odgovornost

Abstract – Companies integrate corporate social responsibility into marketing events to emphasize values and attract audience attention. These values relate to providing an educational experience that raises awareness of important social and environmental issues, implementing sustainable examples at events, organizing humanitarian actions, promoting diversity and inclusion, and supporting local initiatives. This paper presents the organization of the "Schneider Electric Serbia Business Run" event, with special attention to promotional activities, as well as the event's impact on the perception of the brand SE, community engagement, and achievement of social goals.

Keywords: Event marketing, corporate social responsibility

1. UVOD

U današnje vreme odnos kompanija prema zajednici je sve značajniji. On se temelji na **korporativno društvenoj odgovornosti**.

„Poslovna etika nije samo o tome kako zaraditi više novca, već o tome kako unaprediti svet u kojem živimo“. – Michael Josephson

Korporativna društvena odgovornost se odnosi na preuzimanje odgovornosti od strane kompanija za ekološko i društveno delovanje, kao i integrisanje tih vrednosti u poslovanje.

NAPOMENA:

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

Pokazatelj da to rade na pravi način predstavlja uspostavljanje ravnoteže između ekonomske, socijalne i ekološke odgovornosti.

Marketing događaji su planski organizovani događaji koji imaju za cilj da promovišu brend, proizvode ili usluge i tako stvore jedinstveno iskustvo za publiku. Ovi događaji su ključni u marketinškim strategijama i stvaraju svest o brendu.

Često kompanije integrišu korporativnu društvenu odgovornost u marketing događaje kako bi naglasile vrednosti i privukle pažnju publike. Te vrednosti se odnose na pružanje edukativnog iskustva podižući svest o važnim društvenim i ekološkim pitanjima, sprovođenje održivih primera na samim događajima kao što su recikliranje, upotreba ekološki prihvatljivih materijala i štednja energije, organizovanje humanitarnih akcija na samim događajima, promovisanje raznolikosti i inkluzivnosti, pružanje podrške lokalnim inicijativama...

U ovom radu će biti prikazana organizacija događaja „Schneider Electric Serbia Business Run“ sa posebnim fokusom na promotivne aktivnosti, kao i uticaj događaja na percepciju brenda SE, angažovanje zajednice i ostvarivanje društvenih ciljeva.

2. MARKETING DOGAĐAJA

Marketing događaja je vrsta marketinga koja uključuje kreiranje i izvođenje događaja radi promocije proizvoda, usluge ili brenda. To je strateški pristup angažovanju sa potencijalnim kupcima i izgradnji odnosa sa njima. Događaj može biti lični, virtualni ili hibridni, u zavisnosti od publike i ciljeva događaja [1].

3. KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST (CSR)

Društvena odgovornost preduzeća je poslovni model kojim kompanije ulažu zajednički napor da rade na način koji unapređuje, a ne degradira društvo i životnu sredinu. CSR može pomoći u poboljšanju različitih aspekata društva, kao i promovisanju pozitivnog imidža brenda za kompanije. Programi korporativne odgovornosti takođe mogu podići moral na radnom mestu [2].

4. CSR I MARKETING DOGAĐAJA

Marketing održivosti događaja putem strategija oglašavanja i brendiranja omogućava da se istakne korporativna društvena odgovornost koju kompanija sprovodi i održive prakse koje se koriste tokom događaja. Važno je da se

oglašavaju osnovne vrednosti brenda u marketingu događaja kako bi se privukli učesnici i partneri koji dele iste te vrednosti [3].

5. ANALIZA DOGAĐAJA “SCHNEIDER ELECTRIC SERBIA BUSINESS RUN”

5.1. O kompaniji Schneider Electric (SE)

U kompaniji Schneider Electric veruju da je pristup energiji i digitalnom svetu osnovno ljudsko pravo. Podstiču sve da maksimalno iskoriste svoju energiju i resurse, u skladu sa svojim sloganom Life Is On svuda, za svakoga, u svakom trenutku. Obezbeđuju digitalna rešenja u oblasti energetike i automatizacije u cilju efikasnosti i održivosti. Kombinuju vodeće svetske tehnologije, automatizaciju u realnom vremenu, softvere i usluge u domenu energetike u integrisanim rešenjima za domaćinstva, zgrade, data centre, infrastrukturu i industriju. Pomažu klijentima da upravljaju svojom energijom i procesima na siguran, pouzdan, efikasan i održiv način [4].

5.2. O događaju SE Serbia Business Run

Schneider Electric SBR je održivi sportski događaj. On ujedno predstavlja i najveći sportski tim building događaj ikada organizovan u našoj zemlji. Učesnici trke, trče ili hodaju 5 km, a pravo učešća imaju svi, nevezano za poziciju u kompaniji, broj godina ili nivo utreniranosti. Trke se održavaju u 4 grada Srbije: Beogradu, Novom Sadu, Subotici, Nišu.

Schneider Electric SBR predstavlja svojevrsnu modernizaciju nekadašnjih radničko-sportskih igara u kojem mogu da učestvuju sve kompanije koje žele da promovišu zdravlje i timski duh kod svojih zaposlenih [5].

6. FAZE ORGANIZACIJE DOGAĐAJA

Organizacija događaja podeljena je u pet faza [6]:

- 1. Analiza i planiranje,
- 2. Najava i priprema,
- 3. Realizacija,
- 4. Post-event aktivnosti i
- 5. Evaluacija/zadovoljenje ovih potreba nego internet kockanje kod kuće.

6.1 Analiza i planiranje

Postoji pet važnih pitanja na koje treba odgovoriti pri razvijanju koncepta događaja: ZAŠTO, KO, KADA, GDE, ŠTA [7].

Tokom faze planiranja su na sastancima dati odgovori na navedena pitanja:

1. Događaj se organizuje zbog inspiracije trkača na uvažavanje i promociju održivosti, različitosti, inkluzije i pomaganje lokalnoj zajednici. Ideja događaja jeste širenje svesti o zdravlju i zdravim životnim stilovima kroz trčanje kao idealnom načinu rekreacije. Serbia Business Run tradicionalno podržavaju kompanije koje su zdrav način života i aktivnost zaposlenih prepoznale kao suštinske vrednosti.
2. Interesne grupe su svi zaposleni iz kompanija, udruženja, javnih preduzeća, škola i fakulteta i drugih organizacija, bez ograničenja pola učesnika i maksimal-

nog broja učesnika. Svaku kompaniju predstavlja jedan kompanijski tim.

3. Pošto se trke održavaju četvrtkom nakon završenog radnog vremena, odlučili smo da ovog puta u Novom Sadu bude 6. aprila u 18.00 časova.

4. Kao prethodnih godina, odlučeno je da se trka održi na Štrandu.

5. Ovaj događaj predstavlja ujedno i team building. Osim što podiže svest i promociju o održivosti i zdravom načinu života, takođe nudi i sjajnu zabavu. Nakon trke i istrčanih 5 km, sve učesnike očekuje odlična atmosfera na after party-u.

6.2. Najava i priprema događaja

Datum trke i otvaranje prijave je zvanično počelo 12. januara. Prijave su bile podeljene na:

1. *Rane prijave* – od 12. januara do 16. februara,
2. *Regularne prijave* – od 17. februara do 23. marta,
3. *Kasne prijave* – od 24. do 30. marta.

Obaveštenja o prijavama objavljena su na SE SBR društvenim mrežama (Facebook, Instagram, LinkedIn), putem newsletter-a i web sajta (slika 1).



Slika 1. Objava za otvaranje prijave (Instagram SE SBR, 2023)

Tokom ranih prijava bilo je prijavljeno čak 726 takmičara, a do zatvaranja prijave neverovatnih 3134 takmičara. To je brojka koja je oborila sve rekorde novosadske trke.

6.3. Realizacija

Schneider Electric Serbia Business Run je i na trci u Novom Sadu pokazao pravi primer na putu ka održivosti, uz pomoć kompanije Schneider Electric, lidera u ovom domenu, i drugih kompanija koje su podržale zelenu inicijativu Business Run-a na trci u Novom Sadu su korišćeni solarni paneli koji su pružali deo energije za potrebe trke, kao i solarna klupa za punjenje mobilnih telefona i WI-Fi.

Pored toga, Schneider Electric je u okviru svoje postavke imao i voće za sve učesnike, stoni fudbal kao sjajno mesto za zabavu, photo wall, kao i ramove za fotografisanje [8] (slike 2 i 3).



Slika 2. Aktivacije na trci (SE SBR arhiva, 2023)



Slika 3. Postavka SE&SBR (SE SBR arhiva, 2023)

6.4. Post – event aktivnosti

Nakon svakog događaja, na red dolaze post-event aktivnosti. U ovom slučaju se to odnosilo na internu i eksternu komunikaciju. Neke od aktivnosti su prikazane na slikama 4 i 5.

Gradske info

"Business Run" u Novom Sadu okupio rekordan broj kompanija do sada! (VIDEO) | Gradske info

Najpoznatije novosadsko kupalište Štrand je juče, 6. aprila, bilo polazna tačka i cilj za sve okupljene trkače najvećeg i najodrživijeg...
7. 4. 2023.



Slika 4. Vest o trci (Google, 2023)

Preuzmite vaše diplome

Finální rezultati su objavljeni prošle nedelje, a ukoliko to već niste uradili, preuzmite vaše online diplome u tri jednostavna koraka:



1. Pronađite vaš rezultat na stranici **REZULTATI**
2. Kliknite na dugme za časkanje ispred vašeg rang broja
3. Kliknite na diplomu i sačuvajte je, a možete je i odštampati, uramiti i okačiti u kancelariji!

Slika 5. Koraci za preuzimanje online diplome (SE SBR arhiva, 2023)

6.5. Evaluacija

Za evaluaciju događaja "Schneider Electric Serbia Business Run" korišćen je upitnik koji je napravljen pomoću Google Forms-a i poslat svim učesnicima.

Upitnik je popunilo 77 učesnika, a na slikama 6 i 7 prikazani su određeni rezultati evaluacije.



Slika 6. Pitanje 6 iz upitnika



Slika 7. Pitanje 7 iz upitnika

6. ZAKLJUČAK

Analizom različitih marketinških trendova može se doći do zaključka da je korporativna društvena odgovornost sve više prisutna u poslovnom svetu. To predstavlja dokaz da postoji sve veća svest kompanija o njihovoj ulozi u društvu i da prepoznaju CSR kao alat za izradnju pozitivne reputacije i most za dugoročan uspeh.

S druge strane, marketing događaja omogućava kompanijama da ostvaruju svoje marketinške ciljeve, ali i da pozitivno utiču na društvo u kojem posluju. Kombinacija CSR-a i marketing događaja ključna je za ostvarivanje održivog uspeha. U prilog tome idu rezultati ovog rada i prikaz uspešnosti saradnje Schneider Electric-a i Serbia Business Run-a.

Za Schneider Electric ovo predstavlja veoma značajnu saradnju putem koje integriše svoje vrednosti i održava motivaciju zaposlenih u kreiranju autentičnog identiteta, dok istovremeno jača svoj brend i poziciju na tržištu.

Nakon završetka serije ovogodišnjih SE SBR trka utvrđeno je da su, u odnosu na prethodne godine, brojke sve veće, a rekordi svi oboreni. Na svim trkama je ove godine učestvovalo 13.170 trkača iz 692 kompanije. Totalna količina recikliranog materijala iznosi 27.500 komada limenki, odnosno 4 tone recikliranog aluminijuma, dok ukupna količina KW sati iz solarnih panela iznosi 50. Wifi koji je bio zastupljen na sve 4 trke je dobijen iz solarnih izvora pomoću pametne klupe koja je omogućavala i bežično punjenje telefona. Za ovogodišnju Trku za šume je do sad prikupljeno 976 stabala.

Prilikom analize dobijenih rezultata u evaluaciji može da se zaključi da je iskustvo trkača na zavidnom nivou uz određene preporuke za dodatno poboljšanje koje su već postavljene kao cilj za sledeću godinu. Njihove povratne informacije su od velikog značaja i potrebno je uvažiti ih kad god je to moguće.

Na osnovu navedenih rezultata može se zaključiti da je Schneider Electric Serbia Business Run zvanično postala najmasovnija održiva trkačka serija u Srbiji.

7. LITERATURA

- [1] ActiveCampaign, "Event Marketing," 2023. [Online]. Available:
<https://www.activecampaign.com/glossary/event-marketing>.
- [2] J. Fernando, "Corporate Social Responsibility (CSR) Explained With Examples," 2023. [Online]. Available:
<https://www.investopedia.com/terms/c/corp-social-responsibility.asp>.
- [3] R. Greensmith, "CSR and event marketing: Building brand awareness through Social Responsibility," 2023. [Online]. Available:
<https://www.splento.com/blog/events/csr-and-event-marketing-building-brand-awareness-through-social-responsibility/>.
- [4] SE, "Interna arhiva," Schneider Electric, 2023.
- [5] SBR, "Interna arhiva," Serbia Business Run, 2023.
- [6] V. Wagen and R. Carlos, "Event Management - Upravljanje događajima," 2008.
- [7] B. Kolaković, "Planiranje i organizacija poslovnih događaja," 2020. [Online]. Available:
https://www.razvojkarijere.com/media/files/Boris_Kolakovic__4_klju%C4%8Dna_elementa_za_kreiranje_uspe%C5%A1nog_doga%C4%91aja.pdf.
- [8] SE&SBR, "Interna arhiva," Schneider Electric Serbia Business Run, 2023.

Kratka biografija:



Jelena Šorak rođena je u Kikindi 1998. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranila je u oktobru 2023. godine.

kontakt:
jelena.sorak1998@gmail.com

ULOGA I ZNAČAJ MEDIJSKIH PROJEKATA U KRIZNIM SITUACIJAMA**THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF MEDIA PROJECTS IN CRISIS SITUATIONS**

Tijana Ivanković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste analiza uloge i značaja medijskih projekata u kriznim situacijama. Prvi deo rada predstavlja teorijski deo koji opisuje krizno komuniciranje i medijske projekte, kao i odnose sa medijima i medijske projekte u kriznim situacijama. Drugi deo rada odnosi se na istraživanje koje se bavi stavovima ispitanika u vezi s medijskim izveštavanjem o kriznim situacijama. Istraživanje je sprovedeno uz pomoć upitnika, kroz koji su ispitanici iznosili svoje mišljenje na ovu temu, koji su prikazani putem grafikona.

Cljučne reči: Krizno komuniciranje, krizna situacija, medijski projekti, medijsko izveštavanje

Abstract – The subject of this paper is the analysis of the role and importance of media projects in crisis situations. The first part of the paper presents the theoretical part that describes crisis communication and media projects, as well as relations with the media and media projects in crisis situations. The second part of the paper refers to the research that deals with respondents' attitudes regarding media coverage of crisis situations. The research was carried out with the help of a questionnaire, through which the respondents expressed their opinion on this topic, which were shown through graphs.

Keywords: Crisis communication, crisis situation, media projects, media reporting

1. UVOD

U današnjem vremenu, suočavamo se s raznim kriznim situacijama koje značajno utiču na našu svakodnevnicu i društvo uopšte. Od prirodnih katastrofa poput zemljotresa i poplava do epidemija, terorističkih napada i socijalnih nemira, krize su postale neizbežan deo života. U takvim trenucima, informacije postaju izuzetno dragocene, a pravilno upravljanje komunikacijom postaje ključno za očuvanje reda, mira i bezbednosti.

Upravljanje krizama zahteva koordinisane napore kako bi se pravilno informisala javnost i pravovremeno delovalo. Medijski projekti, uključujući televiziju, radio, štampane medije i društvene mreže, igraju ključnu ulogu u pružanju informacija i oblikovanju percepcije krize. Medijski projekti imaju ulogu i u obrazovanju i informisanju javnosti o merama koje treba preduzeti tokom kriznih situacija. Kroz analizu relevantnih teorija i

empirijskih podataka, ovaj master rad ima za cilj dublje razumevanje složene uloge medija u kriznim situacijama.

2. KRIZNO KOMUNICIRANJE

Krizno komuniciranje je tesno povezano sa odnosima sa javnošću i fokusira se na upravljanje situacijama tokom kriza. Ovaj aspekt je posebno bitan za organizacije kako bi očuvale svoju reputaciju i odnos sa medijima. Ovo uključuje brzo i efikasno reagovanje u kriznim trenucima, kao i efektivnu komunikaciju kako bi se minimizirala šteta i sačuvala ugled organizacije.

Važno je da komunikacija bude razvijena i unapred, ali tokom kriznih situacija postaje ključni faktor za oporavak od posledica koje krize mogu da izazovu. Pre nego što kriza stigne, fokus je na planiranju, pripremi i čak sprečavanju eventualnih problema. Otkrivanje krize u ranoj fazi je ključno, uz prepoznavanje rizika koji mogu dovesti do nje. Priprema obuhvata izradu plana za krizne situacije i obuku osoba koje će voditi tim za reagovanje.

Takođe, imenovanje osobe za komunikaciju sa medijima i odgovaranje na mnoga pitanja tokom krize je bitno. Krizna komunikacija se deli na pre-kriznu, tokom krize i posle krize, svaka sa specifičnim aktivnostima za upravljanje i rešavanje problema [1]. Plan za komunikaciju u kriznim situacijama ima ključnu ulogu kao strateški element, jer nedostatak plana povećava rizik neuspešnog upravljanja krizom. Krizna komunikacija upravlja ne samo samom krizom, već i odnosima s javnošću, medijima, korisnicima i zaposlenima, sa ciljem da se umanjí uticaj krize. Strateško planiranje komunikacije čini osnovu za efikasno upravljanje krizom.

Plan treba biti precizno definisan, sa jasnim uputstvima o tome ko treba da govori, šta da kaže, kome i na koji način, kako bi se upravljalo informacijama. Pravilno upravljanje informacijama u kriznom trenutku može doneti pozitivne efekte, dok pogrešno prenete informacije mogu imati negativne posledice. Ovakvim pristupom postiže se kontrola nad krizom, što smanjuje posledice i ubrzava proces oporavka u organizaciji [2].

3. ODNOSI S MEDIJIMA

Odnosi s medijima su kompleksan proces koji podrazumeva strategije usmerene na komunikaciju unutar organizacije, kao i komunikaciju sa stručnjacima, novinarima, urednicima medijskih institucija. Ključna osnova uspešnih odnosa s medijima je princip obezbeđivanja tačnih, relevantnih, fer, pravovremenih i potpunih informacija. U skladu sa ovim principom, praktičari odnosa s medijima trebaju voditi računa da interesi njihovih organizacija ne idu na štetu javnom interesu u situacijama kada dolazi do konflikta između tih interesa [3].

NAPOMENA:

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

3.1. Krizni odnosi s medijima

Danas su mediji neophodni za funkcionisanje društva. Oni prenose važne informacije široj javnosti, a posebno je bitno da organizacije izgrade dobar odnos s medijima pre nego što kriza nastupi. To pomaže da se stvori pozitivna percepcija organizacije kod ljudi. Kada kriza izbije, organizacija treba brzo obavestiti javnost i medije kako bi se održala transparentnost. Mediji imaju ulogu da prate razvoj krize, ali kako je kriza predstavljena javnosti zavisi i od odnosa između organizacije i medija. Krize, iako donose rizike, istovremeno oblikuju i definišu identitet. Razumevanje organizacije uključuje i poznavanje njenih kritičnih trenutaka.

Mnogi smatraju da se suština organizacija otkriva tek u krizama, što naglašava značaj preživljavanja kriznih vremena i odnosa sa medijima tokom njih. Kriza manje pogađa one koji su je unapred očekivali i pripremili se za nju, u poređenju s onima koji nisu. Ovaj efekat posebno je uočljiv u medijima, koji tokom kriznih trenutaka posvećuju znatno više pažnje organizacijama. Neki organizaciju primete tek u kriznom trenutku. Organizacije koje ne prihvataju mogućnost da će se suočiti s nesrećama ili kritičnim periodima predstavljaju opasnost za svoje okruženje. Analitičari koji istražuju nesreće i krize koje pogađaju organizacije primećuju da se kod nekih organizacija ovi incidenti često ponavljaju, i stoga su osmislili termin „normalne nesreće“.

Ovi događaji se dešavaju zato što rukovodstva ovih organizacija ne preuzimaju odgovornost za prethodne nesreće i krize. Takva rukovodstva postaju rizična. Stručnjaci za odnose s medijima trebaju da, koliko god je to moguće, upoznaju rukovodstvo organizacije na moguće posledice nedostatka pripreme ili neadekvatne pripreme za rad na polju odnosa s medijima tokom kriznih situacija [4].

3.2. Uloga medija u oblikovanju javnog mišljenja tokom kriza

Način na koji se ponašamo prema spoljnom svetu i prema sebi sve više se oblikuje kroz korišćenje masovnih komunikacijskih sredstava. U ovom kontekstu, mediji igraju ključnu ulogu, težeći da nas informišu, zabave ili ubede. Naši obrasci ponašanja, reakcije i interesovanja, s druge strane, takođe imaju uticaj na sadržaj koji mediji plasiraju [5]. Mediji igraju ključnu ulogu u transformacijama društva, a istovremeno se i sami menjaju pod uticajem tih promena. Medijski sadržaji oblikuju naše shvatanje sebe i našeg ponašanja prema drugima, usmeravajući nas prema onome kako su ti sadržaji prikazani.

Ovaj proces pomaže pojedincima da sebe postave u odnosu na druge i da se bolje snalaze u stvarnim socijalnim situacijama. Drugim rečima, način na koji igramo našu ulogu u društvu i kako ostvarujemo sopstvenu identifikaciju donekle zavisi od građe koju dobijamo putem medija.

Pitanje koje se postavlja nije da li mediji deluju ili ne deluju; pitanje je koliko i kako deluju na svest i ponašanje [6]. Jedan od načina da shvatimo važnost medija u našim životima jeste da zamislimo život bez njih. Mediji igraju ključnu ulogu u savremenom društvu, pružajući raznovrsne informacije i oblikujući naše stavove, verovanja i ponašanje. Oni imaju dubok uticaj na politiku, ekonomiju

i društvene norme, prožimajući sve aspekte našeg života. Mediji nisu samo sredstvo za prenos informacija; postali su deo naše svakodnevnice, oblikujući naše socijalno okruženje, postaju ogledalo naše vlastite prirode i umetnosti. Oni su i prijatelji i neprijatelji, često odražavajući različite aspekte naše ličnosti. Način na koji govorimo o medijima često govori i o nama samima.

4. MEDIJSKI PROJEKTI

Medijski projekti podrazumevaju više različitih aktivnosti koje su vezane za kreiranje, distribuciju i promociju sadržaja putem različitih medijskih kanala. To može uključivati pisanje članaka, snimanje i editovanje videa, produkciju podcasta, dizajniranje grafike, razvoj web stranica i društvenih medija, kao i planiranje marketinških strategija za privlačenje ciljne publike. Važno je definisati ciljeve, ciljnu publiku i poruke projekta kako bi se postigao uspeh u svetu medijske produkcije.

4.1. Faze realizacije medijskog projekta

1. Iniciranje medijskog projekta – Iniciranje uključuje stvaranje „studije izvodljivosti“, što predstavlja temeljnu analizu koja ocenjuje izvodljivost projekta uzimajući u obzir faktore kao što su dostupni ljudski resursi, tehnologija, oprema, infrastruktura, finansije i drugi.

2. Planiranje medijskog projekta - Planiranje je ključni korak u vođenju projekta, a dobra priprema i temeljan plan rada su esencijalni za uspeh. U ovom procesu, menadžer projekta ima ključnu ulogu u definisanju koncepta projekta i upravljanju njegovim tokom.

3. Implementacija medijskog projekta - U ovoj fazi, projektni tim prelazi na izvršenje plana. Menadžeri projekta igraju ključnu ulogu u praćenju napretka i podršci članovima tima. Ako se pojave problemi tokom implementacije, brza i efikasna komunikacija unutar tima, kao i sa eksternim partnerima, postaje od suštinskog značaja.

4. Završna faza realizacije medijskog projekta - Svi koraci se usmeravaju ka formalnom okončanju. To znači da se ugovori zatvaraju i svi projektni proizvodi ili rezultati se predaju ili puštaju u rad, u skladu s planom. Takođe, svi učesnici i saradnici na projektu se obaveštavaju o tome da je projekat završen.

4.2. Sufinansiranje medijskih projekata

Ministarstvo kulture i informisanja Republike Srbije odgovorno je za medijsko zakonodavstvo, a uvođenjem javnih konkursa kao osnovnog načina finansiranja projekata javnog interesa u informisanju podržava se izrada kvalitetnih programskih sadržaja. Ovi projekti, često realizovani uz značajna finansijska ulaganja, služe kao primeri uspešnih inicijativa. Nacionalni i regionalni mediji, registrovani internet portali i medijske produkcije koje imaju tehničke kapacitete često su nosioci ovih projekata. Sa ciljem ostvarivanja javnog interesa u sferi javnog informisanja, kako je definisano članom 15 Zakona o javnom informisanju i medijima iz 2014. godine, Republika Srbija, autonomne pokrajine i lokalne samouprave, izdvajaju finansijska sredstva iz svog budžeta kako bi podržale projekte koji doprinose ostvarivanju tog javnog interesa u oblasti informisanja. Sredstva se dodeljuju

tokom godine putem javnih konkursa i pojedinačnih davanja, pridržavajući se pravila državne pomoći i konkurencije, bez diskriminacije. Prema zakonu, organi koji su nadležni za javno informisanje na različitim nivoima vlasti, kao što su Republika Srbija, autonomne pokrajine i lokalne jedinice, pri donošenju odluka o konkursima i pojedinačnim davanjima, uzimaju u obzir strateške smernice države u vezi sa javnim informisanjem.

Na nivou lokalne, pokrajinske i republičke uprave (kao što su gradske uprave za kulturu, Pokrajinski sekretarijat za kulturu, javno informisanje i odnose sa verskim zajednicama, te Republičko ministarstvo za kulturu i informisanje), konkursi se objavljuju tokom godine. Postoji mogućnost dodatnog konkursnog ciklusa, ali samo nakon prilagođavanja budžeta. Drugim rečima, ukoliko sredstva planirana za konkurs nisu potpuno iskorišćena, može biti otvoren novi konkurs kako bi se preostala sredstva raspodelila do kraja iste kalendarske godine [7].

5. MEDIJSKI PROJEKTI U KRIZNIM SITUACIJAMA

Medijski projekti imaju ključnu ulogu u kriznim situacijama pružajući hitne informacije javnosti o trenutnim događajima i bezbednosnim smernicama. Takođe, pomažu u sprečavanju širenja panike i dezinformacija, obezbeđujući pouzdane izvore informacija. Kroz analizu odgovora vlasti i organizacija, medijski projekti trebalo bi da doprinosu boljem razumevanju i unapređenju budućeg upravljanja krizama. U savremenom svetu, medijski projekti su izloženi različitim tipovima kriznih situacija koje mogu značajno uticati na njihovo pokretanje i opstanak. Neke od najčešćih kriznih situacija koje utiču na medijske projekte uključuju: prirodne katastrofe, ekonomski kolaps, političku nestabilnost, moralnu paniku i pandemiju.

5.1. Prirodne katastrofe i izazovi za medijske projekte

U slučaju prirodnih katastrofa, mediji igraju ključnu ulogu u prenosu važnih informacija o stanju na terenu, o bezbednosti ljudi i merama koje treba preduzeti u toj situaciji. Međutim, ovakve situacije predstavljaju i izazove za medijske projekte. Prirodne katastrofe mogu izazvati i paniku i strah u ljudima, što može dovesti do širenja dezinformacija. Zbog toga je potrebno naučiti medije da prenesu tačne informacije i izveštaje kada se desi neka katastrofa.

Sve veći broj uređaja povezanih sa internetom i sve većim brojem korisnika društvenih medija, dovodi do toga da se na mestu prirodne katastrofe može generisati obilje informacija korisnih za hitne službe.

Zbog svoje nepouzdanosti prezentacije na profilima društvenih medija, napredak u tehnologiji čini društvene medije sve održivijom opcijom za praćenje i povećanje svesti o prirodnim katastrofama koje se dogode. Izazov za medije predstavlja balansiranje između vesti koje su bitne da budu prenesene ljudima (pojave koje se dešavaju duže vreme i ukoliko se nastave mogu dovesti do katastrofalnih posledica), i onih vesti koje će privući veći broj ljudi zbog svoje dramatične prirode (pojava koja se desila iznenada i šokirala je javnost). Medijima je teško da naprave balans jer vesti koje su spektakularnije, doneće im veću zaradu i publicitet.

5.2. Ekonomski kolaps i preživljavanje medija

Ekonomski kolaps je tema o kojoj mediji često pišu, međutim istina je da i ona sama utiče na medije, te i oni imaju određene posledice od nje. Kada se dogodi ekonomski kolaps, mediji se susreću sa mnogim izazovima koji kasnije utiču na njihovu funkcionalnost i preživljavanje. U vreme ekonomskog kolapsa, kompanije smanjuju budžete koji su namenjeni za reklamne kampanje. Samim tim, to dovodi do nedostatka finansija za medijske kuće.

Kako bi se mediji izborili sa uticajem recesije, mogu preduzeti nekoliko koraka:

- Mogu da menjaju način rada širenjem na nova tržišta (nudeći nove proizvode i usluge, pronalazeći alternativne izvore prihoda),
- Mogu primeniti mere za uštedu troškova (smanjenje troškova, racionalno izvođenje operacija, pronalaženje efikasnijih metoda rada),
- Iskorištavanje digitalne tehnologije kako bi pridobili širu publiku, povećali efikasnost i smanjili troškove (razvoj digitalnog sadržaja, pokretanje veb-sajtova za mobilne uređaje, korišćenje analitike podataka radi boljeg razumevanja publike),
- Izgradnjom jakih odnosa sa publikom, oglašivačima i partnerima kako bi osigurali podršku tokom recesije.

5.3. Moralna panika, uticaj medijskih projekata na stavove i ponašanja čoveka

Moralna panika predstavlja fenomen koji se javlja u situacijama kada javnost reaguje na određene društvene probleme/pojave na preteran način, odnosno sa preteranom brigom i strahom. U ovakvim slučajevima, medijski projekti igraju značajnu ulogu u širenju moralne panike. Medijski kanali kao što su televizija, radio, internet, društvene mreže i slično, omogućavaju brz prenos informacija koje dostižu do velikog broja ljudi. Moralna panika odnosi se na nerazumne strahove koje su mediji širili i preuveličavali. Svaka generacija suočava se sa moralnom panikom svog vremena. Ona je stanje, epizoda, osoba ili grupa osoba koja se pojavljuje da bi se definisala kao pretnja društvenim vrednostima i interesima i njena priroda je predstavljena na stilizovan i stereotipnan način u masovnim medijima [8].

5.4. Pandemije i njihov uticaj na medije

Jedan od skorašnjih primera uticaja pandemije na medije jeste pojava COVID-19 virusa. Izbijanje novog COVID-19 virusa otvorilo je različita pitanja za društvene medije, uključujući po život opasne posledice navodnih lekova, obmanjujuće glasine i teorije zavere o poreklu ovog virusa. Ove opasne glasine kružile su svetom i tako uparene sa rasizmom su masovno širile strah. Sve je ovo bilo povezano sa medijskim sistemima sadašnjeg veka koje karakteriše mnoštvo sredstava komunikacije između ljudi, a posebno društvenih medija. Mnogi postovi su bili u vezi sa tretmanima koji nisu dokazani, tehnikama za ublažavanje izloženosti i infekcijama koje ili nisu doka-

zane i/ili su ispunjene sa mnogo obmanjujućih informacija, i uputstva pojedincima da se snabdevaju zalihama i hranom. Pogrešne informacije nekad mogu dovesti i do većih posledica, stoga je u ovakvim situacijama potrebno iznositi samo istinu, bez obmanjivanja široke mase.

6. ZAKLJUČAK

Današnje vreme sa sobom nosi razne izazove i promene u svim aspektima društva. U svetlu ovih promena, mediji igraju vitalnu ulogu u oblikovanju percepcije javnosti i pružanju informacija koje utiču na naše svakodnevne živote. Njihova moć je posebno vidljiva u kriznim situacijama, gde informacije postaju od suštinskog značaja. Upravljanje krizama zahteva precizno i odgovorno novinarstvo, jer nepravilno ili senzacionalističko izveštavanje može pojačati paniku i nesigurnost u javnosti. Istraživanje pokazuje da postoji značajna zabrinutost u vezi s nivoom objektivnosti u medijskom izveštavanju, velik broj ispitanika smatra da mediji izveštavaju neobjektivno. Ova percepcija pristrasnosti u izveštavanju može ozbiljno uticati na poverenje javnosti u medije.

Osim toga, istraživanje naglašava potrebu za promenom fokusa medijskog izveštavanja, s naglaskom na identifikaciji rešenja, pružanju informacija o prevenciji i izgradnji pozitivnih narativa. Balans između informisanja o negativnim događajima i pružanja pozitivnih, inspirišućih priča postaje ključan faktor u očuvanju mentalnog zdravlja javnosti. Emocionalni uticaj medijskog izveštavanja na javnost ne može se zanemariti, a rezultati istraživanja sugerišu da medijski sadržaji igraju ključnu ulogu u oblikovanju emocionalnog stanja ljudi.

Kroz odgovoran pristup, kontinuiranu edukaciju i saradnju s različitim akterima, mediji mogu ostvariti neprocenjiv doprinos društvu u suočavanju sa izazovima koji se neprestano razvijaju u savremenom svetu. Oni imaju mogućnost da ne samo informišu, već i oblikuju pozitivnu društvenu promenu i unaprede kvalitet života u sve dinamičnijem i izazovnijem savremenom svetu.

7. LITERATURA

- [1] Fearn-Banks, K. (2007). *Crisis Communications: A casebook approach*. New Jersey: University of Washington
- [2] Ulmer, R., Sellnow T., Seeger M. (2015). *Effective crisis communication: Moving from crisis to opportunity*. USA: Sage
- [3] Lahav, T., Avraham, E. (2008). Public relations for peripheral places and their national media coverage patterns: the Israeli case. *Public Relations Review*
- [4] Verčić, D., Zavrl, F., Rijavec, P., Ognjanov, G., Brbaklić, A. (2004). *Odosi s medijima*. Beograd: Medija centar i Pristop
- [5] Devito J.A., (1997). *Human Communication - the Basic Course*, Longman
- [6] Džinić, F., Bačević, Lj.(1977). *Masovno komuniciranje u R. Srbiji*, Bigz, Beograd
- [7] Zakon o javnom informisanju i medijima, „Sl. glasnik, RS“, br. 83/2014.
- [8] <https://www.bartleby.com/essay/Moral-Panic-And-Its-Effects-On-Society-P3E2ST36ZKW> (Posećeno 05.09.2023.)

Kratka biografija:



Tijana Ivanković rođena je u Novom Sadu 2000. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2023.god.

Kontakt:
tijanaivankovic2000@gmail.com

UTICAJ KRIZNIH SITUACIJA NA FUNKCIONISANJE LANACA SNABDEVANJA THE IMPACT OF CRISIS SITUATIONS ON THE FUNCTIONING OF SUPPLY CHAINS

Teodora Ilić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA

Kratak sadržaj – U radu je objašnjen lanac snabdevanja pre i u toku kriznih situacija: epidemija COVID-19 virusa i rata u Ukrajini, analiza uticaja kroz Ishikawa dijagram i 5 zašto metodu kao i značaj industrije 4.0 na vraćanje preduzeća u normalan režim rada nakon pandemije i predlog strategija za slučaj ponovljenih konflikta.

Ključne reči: Logistika, lanac snabdevanja, Industrija 4.0, Ishikawa dijagram, 5 Why analiza

Abstract – The paper explains the supply chain before and during crisis situations: the epidemic of the COVID-19 virus and the war in Ukraine, the analysis of the impact through the Ishikawa diagram and the 5 why method, as well as the importance of Industry 4.0 for the return of companies to normal operation mode after the pandemic and the proposal of strategies for the case repeated conflicts.

Keywords: Logistics, supply chain, Industry 4.0, Ishikawa diagram, 5 Why analysis

1. UVOD

Preduzeće predstavlja organizaciju koja za osnovne funkcije ima proizvodnju, promet i druge zakonski regulisane privredne delatnosti [1]. Preduzeće predstavlja samostalno privredno društvo koje za osnovni cilj ima obavljanje određene funkcije u procesu društvene reprodukcije. Osnovni cilj poslovanja svakog preduzeća je ostvarivanje dobiti svojim poslovanjem.

Nijedno preduzeće ne može da razvije visok nivo veština u svim oblastima upravljanja lancem snabdevanja pa se preduzeća fokusiraju se na razvoj i izgradnju svojih posebnih snaga, svojih ključnih kompetencija. Kompanije definišu uloge koje žele da igraju na tržištima koja služe i povezuju sa drugim kompanijama koje imaju komplementarne veštine. Ovo je dinamika koja pokreće formiranje savremenih lanaca snabdevanja. Menadžment lanca snabdevanja predstavlja relativno mladu poslovnu filozofiju, koja se razvija proteklih tridesetak godina. Brojni koncepti nastali pod okriljem ove filozofije, ostvaruju pozitivan uticaj na kreiranje vrednosti u lancu, koji se njihovom primenom može realizovati.

2. LOGISTIKA

Kao nauka, logistika predstavlja ekonomsku disciplinu koja ima svoje naučne ciljeve i metode.

NAPOMENA:

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

Izučava tokove i transformacije ekonomskih sadržaja u okviru poslovnih i drugih sistema i time daje naučna rešenja za ubrzavanje tokova materijala, povećanja efikasnosti i prevazilaženje prostorne i vremenske dinamike procesa reprodukcije. Za određivanje bitnih karakteristika pojedinih elemenata logistike primenjuju se razne metode naučnog istraživanja i analize proizvodnih tehnologija, troškova skladištenja i troškova prevoza (unutrašnjeg i spoljašnjeg), a to su: analitičke metode, statističke metode, matematičke metode, empirijske metode i primena veštačke inteligencije, u prvom redu ekspertnih sistema.



Slika 1. Logistika [1]

Cilj logistike može se uopšteno definisati kao zadovoljavanje potreba kupca za isporukom traženog proizvoda, zahtevanog kvaliteta, na pravom mestu, u pravo vreme po minimalnoj ukupnoj ceni. Odavde se može izvući zaključak da je cilj logistike preduzeća kvalitetna i pravovremena realizacija tokova materijalnih dobara i pripadajućih informacija.

2.1 Definicija logistike

Logistika je savremena poslovna funkcija kojom se identifikuju, obezbeđuju, prate i kontrolišu neophodni resursi u najširem značenju te reči. Logistika, konkretno, podržava postupak upravljanja, tako što u integralnom obliku obezbeđuje kvalitativnu (po vrstama), kvantitativnu (po količini) i terminsku (prema rokovima) raspoloživost elemenata sistema kojima se upravlja.

Podrazumevanje logistike je takođe poznavanje i praćenje dostignuća u oblasti informacionih tehnologija, teorije upravljanja i organizacije, operacionih istraživanja, teorije sistema i drugih. Logistički principi podrazumevaju povezivanje informacionih, robnih i energetske tokova. Zastupa se pristup optimizacije logističkih lanaca sa ciljem dostave prave robe, u pravoj količini, na pravo mesto i u pravo vreme. Logistika koristi koncept tokova i metod optimizacije tih tokova u izvršavanju logističkih zadataka.

3. LANAC SNABDEVANJA

“Upravljanje lancem snabdevanja predstavlja upravljanje aktivnostima, procesima i odnosima u cilju maksimiziranja vrednosti proizvoda i postizanja održive konkurent-ske prednosti” [2].

Menadžment lanca snabdevanja nastoji da inkorporiše lean elemente u celokupan lanac snabdevanja. Na primer, menadžment lanca snabdevanja podstiče trening zaposlenih, zadovoljenje zahteva internih kupaca, kretanje proizvoda kroz proizvodni sistem, razmenu informacija o tražnji krajnjih kupaca i planiranje proizvodnje u lancu snabdevanja. Pored toga menadžment pokušava da optimizuje nivo zaliha u celokupnom lancu snabdevanja.

Menadžment lanca snabdevanja se ne može zamisliti bez upotrebe informacione tehnologije. Informaciona tehnologija ima ulogu integratora lanca snabdevanja. Funkcionalna područja unutar preduzeća koriste zajedničku bazu podataka. Partneri u okviru tržišta razmenjuju podatke. Tačnost, brzina protoka, relevantnost, pristupačnost i dostupnost informacija opredeljuju uspeh lanca snabdevanja.

4. KRIZNE SITUACIJE

U novijoj istoriji, nekoliko kriznih situacija je postavilo ozbiljne izazove za lance snabdevanja. Dve takve situacije koje su obeležile početak 2020-ih godina su pandemija COVID-19 i obnovljeni konflikt u Ukrajini tokom 2021. godine. Obe situacije su prekinule globalne lance snabdevanja na različite načine, izazivajući potrebu za prilagođavanjem i inovacijama.

Dok se svet suočavao sa izazovima pandemije COVID-19 i obnovljenog konflikta u Ukrajini, organizacije širom sveta morale su brzo reagovati kako bi očuvale kontinuitet svog poslovanja i snabdevanja. Uočeno je da su organizacije koje su najuspešnije prevazišle ove izazove bile one koje su demonstrirale visok stepen agilnosti, prilagodljivosti i inovativnosti.

Jedan od ključnih aspekata prilagodljivosti organizacija bila je njihova sposobnost za brzu reevaluaciju lanaca snabdevanja i identifikaciju ključnih tačaka ranjivosti. Ovo je obuhvatalo procenu zavisnosti od određenih dobavljača ili trgovinskih ruta i razvijanje alternativnih opcija. Organizacije su prepoznale važnost diverzifikacije i smanjenja koncentracije rizika.

Uz to, tehnološke inovacije i digitalizacija su igrale ključnu ulogu u prilagodljivosti lanaca snabdevanja. Automatizacija procesa, korišćenje podataka i analitike omogućili su organizacijama bolje praćenje i upravljanje njihovim snabdevanjem u realnom vremenu. To je doprinelo boljoj vidljivosti lanca snabdevanja i bržem reagovanju na promene.

4.1 Covid – 19

COVID-19, koji je uzrokovan teškim akutnim respiratornim sindromom korona virusa 2 (SARS-CoV-2), pojavio se krajem decembra 2019. godine, ali se brzo proširio na druge zemlje u Aziji, Evropi i Severnoj Americi, a SZO ga je proglasila pandemijom 11. marta 2020.

Prvi slučajevi COVID-19, bolesti uzrokovane novim korona virusom koji je izazvao COVID-19 kod ljudi zvani SARS-CoV-2 prvi put su izvestili zvaničnici u gradu

Vuhan u Kini u decembru 2019. Retrospektiva istrage kineskih vlasti identifikovale su slučajeve ljudi sa pojavom simptoma početkom decembra 2019. Dok su neki od najranijih poznatih slučajeva imali vezu sa veleprodajnim tržištem hrane u Vuhanu, neki nisu.

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

4.1.1 Uticaj COVID – 19 pandemije na lanac snabdevanja

Pandemija je pogodila tržište rada i učinila izvesnim globalni pad bruto domaćeg proizvoda. Usled zdravstvene krize tržište rada je pogođeno padom proizvodnje, što je imalo za posledicu smanjenje broja zaposlenih i pada bruto zarada.

Radi zaštite zdravlja zaposlenih, kompanije su bile primorane da uobičajeni način poslovanja izmene tako što su, zaposlene uputili na rad van sedišta poslodavca (rad od kuće). Za vreme trajanja vanrednog stanja neka preduzeća su bila prinuđena da obustave procese proizvodnje i radnike pošalju na odmore, dok su za vreme policijskog časa proizvodni pogoni uglavnom bili zaustavljeni.

U slučajevima kada je bilo neophodno da se održi minimum proizvodnih procesa poslodavci su radi zaštite zdravlja zaposlenih radili u izmenjenim okolnostima odnosno sa smanjenim brojem zaposlenih po smenama.

4.2 Rat u Ukrajini

24. februara 2022. Rusija je bezrazložno napala Ukrajinu. Trenutni procenjeni broj žrtava u Ukrajini je 18 miliona. Pored razaranja i humanitarne krize izazvane ratom, ruska vojna intervencija u Ukrajini došla je na vrhunac talasa COVID-19 izazvanog sojom Omicron. Rat značajno pogoršava situaciju sa COVID-19 u Ukrajini.

4.2.1 Globalni problemi lanaca snabdevanja uzrokovani ratom u Ukrajini

Geopolitičke tenzije i diverzifikacija saveznika: Konflikt u Ukrajini doveo je do produbljiivanja tenzija između Zapada i Rusije. Sankcije koje su uvele zapadne zemlje protiv Rusije predstavljaju izazov za međunarodne odnose. Kako bi izbegle ekonomske posledice, mnoge zemlje morale su redefinisati svoje međunarodne saveznike i diversifikovati svoje političke i ekonomske veze. Princip teritorijalnog integriteta i suvereniteta: Kršenje teritorijalnog integriteta Ukrajine izazvalo je zabrinutost u međunarodnoj zajednici. Ovo pitanje podiglo je pitanje principa teritorijalnog integriteta suverenih država i postavilo ga kao temelj međunarodnih odnosa. Slični konflikti u budućnosti mogu dovesti do ozbiljnih problema za očuvanje međunarodnog mira.

Energetska bezbednost i diversifikacija izvora energije: Ukrajina je tranzitna tačka za ruski prirodni gas koji se isporučuje u Evropu. Konflikt je izazvao zabrinutost zbog energetske sigurnosti Evrope, što je podstaklo napore za diversifikaciju izvora energije i smanjenje zavisnosti od

ruskih energetskih resursa. Ovo je imalo globalni uticaj na energetski sektor i trgovinu energijom.

Bezbednost cyber prostora i sajber napadi: Sukobi i napetosti između Ukrajine i Rusije doveli su do eskalacije sajber napada i hakerskih aktivnosti. Ovi napadi postali su sve sofisticiraniji i češći, a bezbednost sajber prostora postala je globalno pitanje. Države širom sveta bile su primorane da se bave izazovima zaštite svojih kritičnih informacionih sistema.

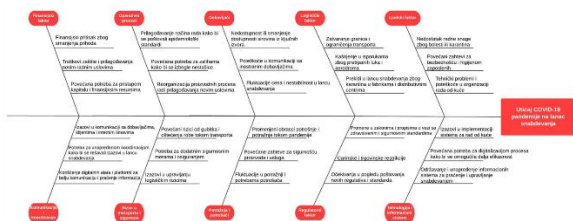
5. ANALIZA LANACA SNABDEVANJA U KRIZNIM SITUACIJAMA

5.1 Ishikawa dijagram

Ishikawa dijagram, poznat i kao dijagram riblje kosti ili dijagram uzroka i posledice, je vizuelni alat koji se koristi za analizu i prikaz različitih faktora koji mogu doprineti određenom problemu ili efektu. [3] Ishikawa dijagram razvio je japanski stručnjak za kontrolu kvaliteta Kaoru Ishikawa 1960-ih godina i široko se koristi u različitim industrijama kako bi se identifikovali i rešili osnovni uzroci problema.

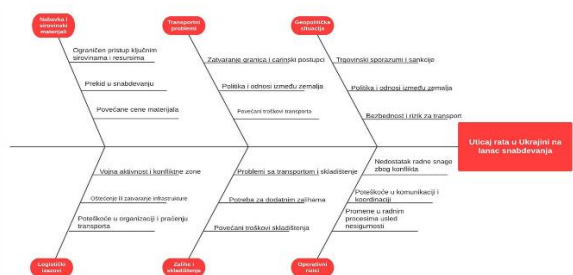
5.1.1 Izrada Ishikawa dijagrama

1. Ishikawa dijagram – Uticaj COVID-19 pandemije na lanac snabdevanja



Slika 2 Ishikawa dijagram 1 [2]

2. Ishikawa dijagram – Uticaj rata Rusije i Ukrajine na lanac snabdevanja



Slika 3. Ishikawa dijagram 2 [3]

5.2 5 Why metoda

Metoda "Pet Zašto" (engl. "5 Why") je jednostavan, ali izuzetno efikasan alat za identifikaciju dubokih uzroka problema ili problema u radnom procesu. Ova metoda potiče iz japanskog koncepta kontrole kvaliteta i postala je ključni alat u mnogim industrijama za analizu i rešavanje problema. Koristeći sekvencu pitanja "Zašto?" pet puta uzastopno, ova metoda pomaže timovima da dublje razumeju uzroke problema i razviju efikasne strategije za njegovo rešavanje.

5.2.1 Razrada 5 Why metode

Primena 5 Why metode za analizu uticaja COVID-19 pandemije i rata u Ukrajini na lanac snabdevanja:

Prvo Pitanje: Zašto je lanac snabdevanja iskusio poremećaje tokom COVID-19 pandemije i rata u Ukrajini? Odgovor: Lanac snabdevanja je iskusio poremećaje zbog smanjenja dostupnosti radne snage i ometanja transporta.

Drugo Pitanje: Zašto je došlo do smanjenja dostupnosti radne snage tokom pandemije i rata? Odgovor: Dostupnost radne snage se smanjila zbog lockdown mera i ograničenja kretanja, što je onemogućilo radnicima da dođu na svoja radna mesta.

Treće Pitanje: Zašto su lockdown mere i ograničenja kretanja bila neophodna tokom pandemije i rata? Odgovor: Lockdown mere i ograničenja kretanja su bila neophodna radi sprečavanja širenja virusa COVID-19 i očuvanja zdravlja i bezbednosti stanovništva. U ratnim uslovima, bezbednost radnika takođe nije bila zagarantovana.

Četvrto Pitanje: Zašto su pandemija i rat stvorili potrebu za lockdown merama i ograničenjima kretanja? Odgovor: Pandemija i rat su stvorili potrebu za ovim merama jer su predstavljali ozbiljne pretnje javnom zdravlju i bezbednosti. Bez tih mera, postojao bi veliki rizik od širenja bolesti i ugrožavanja života ljudi.

Peto Pitanje: Zašto su pandemija i rat predstavljali ozbiljne pretnje javnom zdravlju i bezbednosti? Odgovor: Pandemija je bila ozbiljna pretnja zbog visokog stepena zaraznosti virusa COVID-19, dok su ratni uslovi stvarali nepredvidive opasnosti po život i bezbednost stanovništva, uključujući i radnike u lancu snabdevanja.

Pandemija je izazvala zdravstvenu krizu sa potencijalno velikim brojem obolelih i smrtnih slučajeva, dok su ratni uslovi stvarali dodatnu nesigurnost i opasnost za sve uključene, uključujući i radnike u lancima snabdevanja. Bezbednost i zdravlje radnika su bili ozbiljno ugroženi, a organizacije su morale da donesu teške odluke kako bi zaštitile svoje zaposlene i očuvale operacije.

Ovom analizom "5 Why" metodom dublje razumemo uzrok jednog od najvećih problema u lancu snabdevanja tokom pandemije COVID-19 i rata u Ukrajini.

6. BUDUĆNOST LANACA SNABDEVANJA

Pandemija COVID-19 i rat u Ukrajini treba da budu alarm za uzbunu za proizvodni sektor širom planete. Promena načina poslovanja, obavljanja poslovnih zadataka i zatvaranje proizvodnih pogona doneli su velike izazove kompanijama širom sveta. Fleksibilnost prilagođavanja preduzeća promenama spoljašnjih faktora sa kojima su se preduzeća do sada susretala postala je vrlo nebitan faktor u ovoj situaciji. Globalna pandemija je zadala nove izazove koje industrije moraju prevazići. "Nova normalnost" koja je ubrzala svoje usvajanje zbog trenutne globalne situacije naziva se „Industrija 4.0“.

6.1 Industrija 4.0

Industrija 4.0, koja se ponekad naziva i IIoT ili pametna proizvodnja, spaja fizičku proizvodnju i operacije sa pametnom digitalnom tehnologijom, mašinskim učenjem i velikim podacima kako bi stvorila holističniji i bolje povezan ekosistem za kompanije koje se fokusiraju na upravljanje proizvodnjom i upravljanjem lancem snabde-

vanja. Iako su danas svaka kompanija i organizacija različite, sve se suočavaju sa zajedničkim izazovom-potrebom za povezanošću i pristupom uvidima u stvarnom vremenu kroz procese, partnere, proizvode i ljude.

6.2 Lanac snabdevanja nakon pandemije i rata

Lanac snabdevanja, kao jedna od ključnih karika preduzeća pretrpeo je velike napore kako bi bar pola kapaciteta rada koji je do pandemije bio ispunjen ostvario. Osvrćući se na zatvaranje granica, restrikcije kretanja i vrlo lako prenošenje virusa sa čoveka na čoveka još jednom smo uvideli koliko su ljudski resursi preduzeća bitni i neizostavni kako bi se poslovanje nesmetano obavljalo. Preduzeća u što kraćem roku moraju da ispitaju fleksibilnost svog lanca snabdevanja u ovakvim situacijama, kao i mere kroz koje bi smanjile gubitke pri samom prenosu kroz lanac snabdevanja. Kako je u svim sferama bitna digitalizacija, tako je i u lancu snabdevanja.

6.4 Zašto Industrija 4.0?

Primenom napredne tehnologije u slučaju pandemije bi moglo da dovede kompanije u sigurniji položaj u slučaju dolaska do ponovnog porasta zaraženih. Kako su mnogi proizvodni pogoni bili zatvoreni ili ograničeni u prvom i drugom talasu virusa COVID-19, neizbežno je stvoriti radno okruženje koje može bez velikog napora da istupi slične neizbežne situacije. Postavljanje digitalizovanog proizvodnog pogona omogućava preduzećima manju zavisnost od ljudskih resursa, kao i nesmetanu proizvodnju koja se kompjuterski kontroliše od strane zaposlenih. Čuvanje i deljenje podataka preko cloud sistema omogućava pristup podacima u bilo kom trenutku. Veštačka inteligencija svojim sposobnostima može sama stvarati strategiju u proizvodnji, kontrolisanjem i analiziranjem već sakupljenih podataka. Preko digitalizovanih skladišta vršenje doprimanja resursa i sirovina za proizvodnju, kao i predaja gotovih proizvoda vršila bi se sa smanjenim kontaktima radnika, prevoznika ili primalaca proizvoda. Uz dobru organizaciju digitalizacije, ne bi moralo doći do drastičnog smanjenja radne snage u preduzećima. Opremljenost, koja iziskuje velika ulaganja, bi omogućila preraspodelu poslova i obučavanje radnika za poslove digitalnog održavanja proizvodnje i organizovanja lanca snabdevanja.

7. ZAKLJUČAK

Pandemija je ubrzala mnoge postojeće trendove, kao i sam lanac snabdevanja. Više od pola ispitanih rukovodilaca lanca snabdevanja, tačnije 64% je reklo da će se digitalna transformacija ubrzati zbog pandemije. U trci za digitalno omogućavanje i automatizaciju, 52% rukovodilaca kaže da je autonomni lanac snabdevanja (na primer, roboti u skladištima i prodavnicama, viljuškari i kamioni bez vozača, dronovi za isporuku i potpuno automatizovano planiranje) ili spreman ili će biti uveden do 2025. godine.

Međutim, korišćenje digitalnih tehnologija nije jednako stvaranju digitalizovanog, autonomnog lanca snabdevanja - takođe su mu potrebne povezane tehnologije lanca snabdevanja u planiranju, nabavci, proizvodnji i logistici koje funkcionišu izvan četiri zida organizacije. To je razlika između „raditi digitalno“ i „biti digitalan“.

O autonomnim operacijama možemo razmišljati u smislu „svetla“, „slobodnih ruku“ i „samovozećih“, gde organizacije koriste AI tehnologije u celom lancu snabdevanja kako bi pomogle u donošenju prediktivnih i propisanih odluka. Primer je odgovor na promenu u potražnji kupaca, koju odmah vidi ceo lanac vrednosti (organizacije, njeni dobavljači i dobavljači njihovih dobavljača), tako da oni mogu zajedno zajednički prilagoditi planove snabdevanja i rasporede proizvodnje. Na kraju, digitalne i autonomne tehnologije pomoći će ljudima da olakšaju posao, a lanac snabdevanja efikasniji i optimizovaniji. Iz istraživanja smo videli da 60% rukovodilaca kaže da je pandemija povećala strateški značaj njihovog lanca snabdevanja. Shodno tome, preduzeća hitno moraju da osmisle organizaciju lanca snabdevanja koja će odgovarati novoj eri digitalnog i autonomnog usmerenja.

Mnogi rukovodioci nadaju se da je pandemija COVID-19 događaj koji se događa jednom u životu. Međutim, kako se kaže, „nada nije strategija“. Prvi test je ratno stanje u Ukrajini koje je negativno uticalo na poslovanja širom sveta. Postoje načini da se istaknu i bolje prebrode oluje sledećeg neizbežnog poremećaja. To uključuje preispitivanje strategija lanca snabdevanja za rizik i otpornost i pronalaženje načina za brzo izvlačenje gotovine i ulaganje u digitalne tehnologije.

Takođe je važno stalno stavljati ljude u središte svojih napora i osnaživati ih da rade izvanredne stvari. Konačno, inoviranje imajući na umu kupce kroz zaista održiv lanac snabdevanja - onaj koji je osmišljen imajući u vidu cirkularnost i životnu sredinu. Prateći ovaj put, preduzeće će biti bolje pripremljeno za upravljanje svim krizama koje slede - pretvarajući potencijalne smetnje u ogromne mogućnosti.

8. LITERATURA

- [1] Henri Fayol, 1911
- [2] Introduction to Operations and Supply Chain Management, Cecil C. Bozarth & Robert B. Handfield (2008)
- [3] Ishikawa, Kaoru. "Guide to Quality Control." Asian Productivity Organization, 1990.

Popis slika:

- [1] Logistika
- [2] Ishikawa dijagram 1
- [3] Ishikawa dijagram 2

Kratka biografija:



Teodora Ilić rođena je u Subotici 1998. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Organizacije i menadžmenta logistike – Uticaj COVID 19 pandemije na lanac snabdevanja odbranila je 2021.god. Trenutno na master studijama modula menadžmenta kvaliteta i logistike.
kontakt: ilicttt@gmail.com

ZADOVOLJSTVO KORISNIKA USLUGAMA LOGISTIČKIH PROVAJDERA U SRBIJI**USER SATISFACTION WITH THE SERVICES OF LOGISTICS PROVIDERS**

Vanja Čalić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U ovom radu predstavljen je značaj i problemi sa kojima se suočava isporuka poslednje milje. Potom su predstavljena logistička rešenja čija bi primena unapredila proces isporuke i dovela do maksimalne efikasnosti poslednje milje. Problemi sa isporukom poslednje milje prepoznati su i kod logističkih provajdera u Srbiji, gde su date mere unapređenja na osnovu korisničkog iskustva sa dostavom i dostavljačima.

Ključne reči: Isporuka poslednje milje, logistički provajderi, logistička rešenja – PUDO tehnologija

Abstract – This paper presents the importance and problems faced by last mile delivery. Then, logistic solutions were presented, the implementation of which would improve the delivery process and lead to maximum efficiency of the last mile. Problems with last-mile delivery have also been recognized by logistics providers in Serbia, where improvement measures have been given based on user experience with delivery and deliverers..

Keywords: Last mile delivery, logistic providers, logistic solutions – PUDO technology

1. UVOD

Pojava interneta značajno je promenila način života ljudi, njihovo funkcionisanje u poslu, način na koji je moguće kupiti ili prodati proizvod ili uslugu. S obzirom da je sve veći broj preduzeća koja uvođe internet trgovinu, neizbežno je da će doći do određenih promena i u logistici. Internet trgovina predstavlja sve značajniji i moderniji način trgovine u novom digitalnom dobu. Kupovina preko interneta postaje najčešći oblik trgovine što olakšava distribuciju kako proizvođačima tako i kupcima. Glavni fokus je na poslednjem koraku lanca snabdevanja “isporuci poslednje milje”, tačnije na samom procesu isporuke proizvoda/usluga od elektronskih trgovaca do krajnjih potrošača u posredstvu logističkih provajdera.

2. LOGISTIKA

Pojam logistika predstavlja staru oblast poslovanja koja se razvila uporedo sa razvojem civilizacije. Sa druge strane, logistika se danas smatra kao nova, mlada i savremena oblast poslovanja.

NAPOMENA:

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

Reč logistika vodi poreklo od stare grčke reči logos koja u osnovi ima više značenja: razlog, pojam, odnos, razum.

Logos predstavlja nauku o kritičkom mišljenju, zaključivanju i rasuđivanju [5].

Logistika se može posmatrati kao:

- Inženjerska logistika
- Industrijska logistika
- Integralna logistika
- Logistika menadžmenta

Inženjerska logistika obuhvata inženjerske usluge, tehničke aktivnosti kao i tehnike upravljanja, projektovanje i razvoj, obezbeđenje resursa i snabdevanje istim radi nesmetanog obavljanja procesa proizvodnje, sa ciljem da se pruži podrška planovima radi njihove što efikasnije realizacije.

Industrijska logistika je nastala za potrebe industrijskog menadžmenta odnosno zbog sposobnosti donošenja racionalnih odluka iz oblasti rukovanja i snabdevanja materijalom, distribucije materijala u okviru proizvodnih pogona i njihovo skladištenje, kao i distribucija gotovih proizvoda do krajnjeg korisnika.

Integralna logistika podrazumeva skup svih vrsta aktivnosti koje su neophodne kako bi se obezbedilo nesmetano, ekonomično i efektivno funkcionisanje jednog poslovnog sistema, njegovih delova i elemenata unutar logističkog lanca.

Logistički menadžment usmeren je na razvoj logističkog sistema i na primenu određenih metodologija kako bi se obezbedilo efikasno i efektivno postizanje ciljeva koji će viti troškovno prihvatljivi.

3. E-TRGOVINA

Istorija e-trgovine je usko povezana sa istorijom nastanka interneta. Naime, kupovina na mreži postala je moguća kada je internet postao dostupan za javnost 1991.godine. Amazon je bio jedan od prvih sajtova za e-trgovinu u SAD-u koji je počeo da prodajom proizvoda na mreži [4]. U elektronskoj trgovini svaki Internet korisnik može da bude kupac, jer pomoću Interneta može da odabere, poruči ili plati proizvod ili uslugu i to 24 sata dnevno, tj svih 7 dana u nedelji. Ona ne poznaje vremenske, jezičke, geografske i valutne granice. Čitava poenta jeste u jednostavnosti funkcionisanja koncepta, kao i niskim troškovima, zbog čega se smatra jednim od najprofitabilnijih oblika trgovine. Međutim činjenica da je upravo zbog nepostojanja granica i dostupnosti Interneta svima u bilo koje vreme, dovodi do izloženosti ugrožavanju sigurnosti podataka i krađi podataka [6].

Elektronska trgovina je vođenje poslovne komunikacije i prenosa preko mreža i putem kompjutera, posebno

kupovine i prodaje robe i usluga i transfer sredstava putem digitalne komunikacije. Takođe, može da obuhvata međukompanijske i unutarkompanijske funkcije (poput marketinga, finansija, proizvodnje, prodaje i pregovora) koje omogućavaju trgovinu i koje koriste elektronsku pošti, EDI (elektronska razmena podataka- koja ubrzava dopremu robe i smanjuje troškove), prenos datoteka, slanje faksova, video-konferencije, protok posla ili interakcija sa udaljenim kompjuterima [3].

Pored toga može da obuhvata kupovinu i prodaju preko svetske mreže www u celini i Interneta, elektronski transfer sredstava, pametne kartice, digitalnu gotovinu i sve ostale načine obavljanja poslova preko digitalnih mreža [3].

4. ISPORUKA POSLEDNJE MILJE

Isporuka poslednje milje odnosi se na poslednji korak procesa isporuke kada se paket premešta iz transportnog čvorišta do konačnog odredišta – što je obično lični stan ili maloprodajna prodavnica. To je mesto gde se kompanije susreću direktno s korisnicima proizvoda ili usluga i imaju priliku da utiču na njihovo zadovoljstvo. Rute poslednje milje u proseku se kreću između nekoliko i sto kilometara, a kao glavni cilj iste može se navesti potpunija, efikasnija, jeftinija i brža isporuka. Iako ovo izgleda kao jednostavan proces, logistika poslednje milje je sve složenija i skuplja, s obzirom na ogromnu količinu koordinacija koje su potrebne da bi isporuka na vreme bila zagarantovana. Od desetina opcija rutiranja do spoljnjih faktora kao što su vremenske prilike i saobraćaj, mnogo toga je potrebno za izvođenje uspešnih operacija isporuke.

4.1 Izazovi i prepreke prilikom isporuke u poslednjoj milji

U nastavku je navedeno nekoliko izazova sa kojima se susreće isporuka poslednje milje:

- Izvršenje isporuke istog dana

Prema istraživanjima, više od 80% kupaca je danas spremno da plati više za bržu isporuku, a ispunjavanje ovakvih očekivanja predstavlja najveći izazov za isporuku poslednje milje. Neefikasne prakse rutiranja, ručne zavisnosti u vezi sa dodeljivanjem zadataka i loše upravljanje logističkim provajderima trećih strana čine izuzetno teškim smanjenje vremena isporuke i predstavljaju pretnju za ceo proces isporuke. Jos jedan izazov ovde jeste obezbeđivanje optimalnog korišćenja kapaciteta vozila. Pošto isporuka istog dana uglavnom uključuje male pakete, šanse da se u potpunosti iskoristi kapacitet vozila postaju problem. Preduzeća nemaju luksuz vremena da čekaju da se dostave porudžbine kako bi osigurale 100% iskorišćenost kapaciteta.

- Neadekvatno planiranje rute

Ovo predstavlja jedan od razloga zašto dolazi do kašnjenja u isporuci, povećanja frustracije kupaca i visokih troškova. Može se reći da je planiranje rute jedan od najtežih delova u planiranju isporuke, jer zavisi od mnogo faktora, od efikasnosti goriva do ekoloških propisa. Dobro isplanirala ruta vozačima jeste najkraći i najoptimizovaniji put uz postizanje maksimalne isporuke za minimalno vreme, što takođe rezultuje na ušeti troškova goriva.

- Dostava na ispravnu adresu

Problemi u vezi sa kupcima takođe mogu da ometaju proces isporuke poslednje milje. Primer toga jeste kada kupac ne navede tačne podatke adrese, gde dostavljač ima problema u pronalaženju tačne lokacije kupca, što oduzima vreme za isporuku ostalih paketa čiji je krajnji ishod dodatni troškovi.

- Praćenje u realnom vremenu

Zastarela tehnologija takođe može predstavljati problem u isporuci poslednje milje. Davanje kodova za praćenje za proveru statusa paketa nije dovoljan za kupce koji očekuju potpuno realno praćenje lokacije svojih paketa. Povećana transparentnost i vidljivost u realnom vremenu mogu se postići samo uz pomoć namenskog softvera za upravljanje isporukom koji može omogućiti svojim kupcima da prate pakete od otpreme do kućnog praga.

Velika bitnost pri uvođenju namenskog softvera za praćenje pošiljki jeste obučenosť radne snage koja mora znati rukovati sa modernom logistikom poslednje milje. Pri procesu isporuke logistički provajder je dužan integrisati automatizovana ažuriranja lokacije paketa isporuke. Upozorenje kupaca obaveštenjima i porukama putem e-maila ili sms-a takođe može pomoći u poboljšanju korisničkog iskustva vidljivosti u realnom vremenu.

- Dostupnost kupca i dostavljača

Glavni izazov isporuke poslednje milje jeste neuspeh isporuke iz prvog pokušaja zbog nedostupnosti kupaca. Naime, kupci vrlo često ne budu na adresi koju su naveli, te ovo predstavlja dodatne troškove vraćanja paketa. Takođe ukoliko dođe do situacije da kupčev paket kasni, a ujedno dostavljač nije dostupan da ukaže na razloge kašnjenja i trenutnoj lokaciji paketa, može dovesti do nezadovoljstva kupca i odliva kupaca, kao i ugrožavanja reputacije brenda za koji dostavljač radi.

- Nepredvidive situacije

Kada je upakovana roba u tranzitu, nepredvidive situacije mogu poremetiti isporuku do poslednjeg kilometra. Problemi sa saobraćajem, lošim vremenom ili vozilom su među faktorima koji su van kontrole logističkih provajdera.

- Zaštita životne sredine

Nažalost, transport čini više od 20% svetske emisije ugljenika. Kako je sve veća ljudska svest o zaštiti životne sredine, sve više potrošača je spremno da plati dodatno za proizvode koji su organske prirode i pakovani koristeći materijale koji se mogu reciklirati. Prema istraživanjima, 48% potrošača je za to da njihova isporuka bude ugljen-neutralna.

- Visoka cena

Segment isporuke poslednjeg kilometra je skup i za poslovanje i za kupce. Zbog svih faktora gore navedenih, cena isporuke postaje sve skuplja, što takođe odbija potencijalne kupce. Najveći izazov preduzeća jeste nedostatak kvalitetnog softvera za isporuku, gde moraju dodatno da ulažu novac za zaustavljanja u saobraćaju, neuspele isporuke, plate dostavljača itd.

- Nedostatak radne snage

Zbog sve većeg porasta e-trgovine, logistički provajderi citavog sveta isporučuju na milijarde paketa svakoga dana. To zahteva veliki vozni park kao i dovoljan broj radne snage koji su obučeni za ovakav vid rada.

4.2. Nova logistička rešenja u isporuci poslednje milje

S obzirom na već predhodno pomenute probleme i izazove sa isporukom u poslednjoj milji, u ovom delu rada biće predstavljeno nekoliko rešenja s kojim bi takva isporuka bila mnogo efikasnija.

4.2.1. Pick up and drop off (PUDO)

Pick up and drop off (PUDO) tehnologija predstavlja tehnologiju koja se razvila pod uticajem sve većeg rasta e-trgovine.

PUDO tehnologija omogućava smanjenje broja neuspelih isporuka iz razloga što se pošiljke isporučuju u paketomate koji se nalaze na mestima gde je pokriven najveći broj korisnika koji koriste uslugu.

Korisnici PUDO tehnologije se registruju online ili na prodajnim mestima provajdera, a njima se dodeljuje korisnički kod koji kasnije, kada naruče pošiljku registruju se i tada umesto lokacije kućne adrese oni biraju PUDO lokaciju koja im najviše odgovara.

Kosiniku se nakon izvršene porudžbine šalje referentni broj za preuzimanje pošiljke i obaveštenje (putem e-maila ili sms-a) kada pošiljka stigne na odgovarajuću lokaciju.

Kada pošiljka stigne na dogovorenu lokaciju, tada korisnik ima mogućnost da preuzme pošiljku u određenom roku (najčešće je to nedelju dana). S druge strane, kada korisnik želi da pošalje paket, procedura je vrlo slična, korisnik dolazi do paketomata na kojoj ispisuje potrebne podatke vezane za isporuku, te mu se nakog toga štampa bar kod koji se lepi na pošiljku.

4.2.2. Autonomna vozila

Kako tehnologija iz dana u dan napreduje tako se i prevozna sredstva iz dana u dan razvijaju, te nalaze svoju primenu u različitim oblastima, pa je tako i u poštanskom saobraćaju došlo do pojave:

- Dronova
- Autonomnih vozila sa ormarićima koji se koriste za poštansku isporuku pošiljki

4.2.2.1. Dronovi

Dronovi imaju unapred isprogramiran plan letenja, čime se pruža mogućnost da lete do cilja i nazad, bez potrebe za direktnim upravljanjem nad letenjem. To znači da neće biti uticaja ljudskog faktora, operatora, koji bi kontrolisao dron, već će taj određeni program usmeravati dron na tačnu lokaciju sletanja.

Zbog toga se dronovi obično nazivaju mali sistemi bespilotnih/samostalnih letelica. Bespilotne letelice su opremljene dodatnim programima, ako što je tehnologija protiv sudara koja sprečava dronove da udare u bilo šta što bi moglo ometati njihovu putanju leta. Dronovi su takođe povezani sa drugim osnovnim sigurnosnim protokolima.

Na primer, ako se izgubi komunikacija između stanice za bespilotne letelice i bespilotne letelice, dronovi su programirani da se vrate na sigurnu lokaciju.

Međutim, uprkos ovako visokom nivou programiranja, i dalje je potreban ljudski rad za praćenje određenih deonica letova, kao i za održavanje drona. Zaposleni mogu biti obučeni da nadgledaju višestruke letove bespilotnih letelica, čime se smanjuje broj radnika za rad u ovom sistemu dostave [2].

4.2.2.2. Autonomna vozila sa ormarićima koji se koriste za poštansku isporuku pošiljki

Autonomna vozila funkcionišu tako što se oslanjaju na senzore, složene algoritme, sisteme za mašinsko učenje i moćne procesore za izvršavanje softvera. Autonomna vozila kreiraju i održavaju mapu svog okruženja na osnovu raznih senzora smeštenih u različitim delovima vozila. Radarski senzori prate položaj obližnjih vozila. Video kamere detektuju semafore, čitaju putokaze, prate druga vozila i traže pešake. Lidar (detekcija svetlosti i dometa) senzori odbijaju svetlosne impulse od okoline automobila da bi izmerili rastojanje, otkrili ivice puta i identifikovali oznake trake. Ultrazvučni senzori u točkovima otkrivaju ivičnjake i druga vozila prilikom parkiranja. Sofisticirani softver zatim obrađuje sve navedene senzorske podatke, iscertava putanju i šalje uputstva aktuatorima* automobila, koji kontrolišu ubrzanje, kočenje i upravljanje. Čvrsto kodirana pravila, algoritmi za izbegavanje prepreka, prediktivno modeliranje i prepoznavanje objekata pomažu softveru da prati saobraćajna pravila i da se kreće kroz prepreke [1].

4.2.3. Robotika

Robot za dostavu je autonomni robot koji pruža usluge dostave poslednje milje. Operater može daljinski nadgledati i preuzeti kontrolu nad robotom u određenim situacijama koje robot ne može sam da reši, npr. ukoliko je zaglavljen u prepreci. Roboti za dostavu se mogu koristiti u različitim okruženjima kao što su dostava hrane, dostava paketa, dostava u bolnici i slično.

Upotrebom pokretnih robota za isporuku smanjile bi se gužve u gradu i sprečilo bi se nepropisno zaustavljanje u saobraćaju, kao i parkiranje na zabranjenim mestima.

Isto tako primena ovakvih robota donosi velike troškove što se tiče njihovog podešavanja, održavanja i nadzora, međutim dugoročno bi mogli smanjiti troškove poslednje milje i samim tim uštedeti mnogo novca. Jedina mana ovakvih autonomnih vozila jeste što u stvarnosti nisu dovoljno bezbedna, odnosno nisu sposobna za samostalan boravak sa ljudima i prevoznim sredstvima.

5. ZADOVOLJSTVO KORISNIKA USLUGAMA LOGISTIČKIH PROVAJDERA U SRBIJI

Zahvaljujući kupovini putem interneta koja unazad godinama sve više ekspandira, veliki broj korisnika se odlučuje na online kupovinu a potom i za dostavu paketa putem logističkih provajdera (kurirskih službi). Tako su provajderi na tržištu sa jedne strane suočeni sa distribucijom sve većeg broja paketa, a sa druge strane korisnici imaju sve veće zahteve u pogledu brzine i kvaliteta pružene usluge iz dana u dan. Zadovoljstvo korisnika dostavom u Srbiji često varira i zavisi od različitih faktora. Kvalitet usluge dostave, brzina isporuke, ljubaznost dostavljača i sigurnost paketa su neki od ključnih elemenata koji utiču na zadovoljstvo korisnika. Takođe, digitalne platforme za naručivanje hrane i proizvoda su sve popularnije, pružajući korisnicima praktičnost i širok izbor. Međutim, mogu se javiti i izazovi poput kašnjenja ili oštećenja paketa, što može uticati na ukupno iskustvo korisnika.

Važno je istaći da je konkurencija u sektoru kurirskih službi u porastu, što podstiče kompanije da se trude da ponude bolje usluge, bržu isporuku i konkurentne cene. Sve ove promene idu u korist korisnika, pružajući im više mogućnosti i bolje iskustvo prilikom korišćenja kurirskih usluga u Srbiji. Organizacija kurirskih službi u Srbiji uključuje centralne hubove za prijem, sortiranje i distribuciju pošiljki. Ovi centri igraju ključnu ulogu u optimalnom usmeravanju pošiljaka ka odredištima. Vozni parkovi kurirskih službi obično su prilagođeni različitim potrebama dostave - od manjih vozila za gradsku dostavu do većih kamiona za duže relacije i teretne pošiljke.

Kuriri, kao ključni deo ove organizacije, obavljaju važnu ulogu u samom procesu dostave. Oni preuzimaju pošiljke iz centara i distribuiraju ih klijentima na određenim lokacijama. Tehnologija igra značajnu ulogu u praćenju pošiljki u realnom vremenu, omogućavajući kuririma i klijentima da prate status dostave. Takođe, digitalne platforme i aplikacije često olakšavaju naručivanje i praćenje dostava, što doprinosi efikasnosti i boljem korisničkom iskustvu.

Kurirske službe često imaju razrađene rute dostave koje omogućavaju efikasno isporučivanje pošiljaka. Ove rute su pažljivo planirane kako bi se minimiziralo vreme putovanja i optimizovala isporuka, posebno u gusto naseljenim urbanim područjima. Problemi sa isporukom poslednje milje prepoznati su i od strane ispitanika u Srbiji, čiji iskreni odgovori doprinose unapređenju usluga kurirskih službi. Na osnovu sprovedenog istraživanja putem ankete, dobijen je uvid u celokupno zadovoljstvo i potrebu korisnika za logističkim provajderima u Srbiji. Rezultati koji su dobijeni putem istraživanja omogućuju kompanijama da u sferi delantosti poboljša i analizira poslovanje na osnovu povratnih informacija korisnika. Ono što bi se postiglo samim unapređenjem jeste zadržavanje trenutnih klijenata kao i privlačenje potencijalnih budućih.

Uvođenjem novog načina plaćanja – karticom pouzecom i mobilnim telefonom olakšava se plaćanje i smanjuje mogućnost zloupotrebe podataka. Prikazivanje ličnih podataka o dostavljačima i ocenjivanje njihove usluge prikazuje trenutno zadovoljstvo korisnika kao i angažovanje zaposlenih određenih kurirskih službi. Zamena za jače i bezbednije kutije za dostavu smanjuje mogućnost oštećenja osetljivih i lako lomljivih proizvoda prilikom transporta. Poslednja, ali ne i manje bitna mera unapređenja odnosi se na podizanje svesti o primeni pakomatata u Srbiji. Sprovođenjem date mere sa jedne strane se povećava efikasnost i efektivnost isporuke, dok se sa druge strane smanjuje procenat neuspehli i pogrešnih isporuka.

6. ZAKLJUČAK

Kako vreme odmiče, svedoci smo sve većoj ekspanziji novih tehnoloških rešenja i prelaska u digitalni svet koji pruža brže usluge, brža rešenja uz minimalne napore i velike uštede u novcu i vremenu. Želja kompanija da svoje proizvode i usluge dostave kupcima uz najviši nivo efikasnosti utiču na stalno usavršavanje i iznalaženje sve pouzdanijih i bržih kanala e-trgovine. Kompanije sigurnom i bržom isporukom svojih proizvoda i usluga kupcima, ostvaruju mnoge beneficije poput lojalnih kupaca, sve nižih troškova, sve veće i brzorastuće profitabilnosti. U interesu svih poslovnih subjekata jeste da njihov proizvod ili uslugu kupci smatraju kvalitetnom, superiornom u odnosu na konkurenciju, kao i lako dostupnom. Razvoj e-trgovine ima veliki uticaj na logistiku u poslovnim subjektima, jer se doskorašnji klasični kanali logistike zamenjuju savremenim, inovativnim, sve efikasnijim tehnološkim rešenjima.

7. LITERATURA

- [1] Čupić, A., Blagojević, M., & Stanivuković, B. (2017). MOGUĆNOSTI PRIMENE AUTONOMNIH VOZILA. Beograd: Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet.
- [2] Dobrodolac, M., Marković, D., & Lazarević, D. (2017). Dostava pomoću drona. Beograd: Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet.
- [3] Milosavljević, M., & Mišković, V. (2011). Elektronska trgovina - prvo izdanje. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [4] Milosavljević, M., & Mišković, V. (2020). Elektronska trgovina - šesto izdanje. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [5] Regodić, D. (2014). Logistika. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [6] Vulić, M. M. (2015). Elektronska trgovina. Beograd: Visoka škola strukovnih studija za IT- ITS.

Kratka biografija:



Vanja Čalić rođena je 22.12. 1999. godine u Somboru u Republici Srbiji. Školske 2018/2019. godine upisala se na Fakultet tehničkih nauka, smer Inženjerski menadžment. Osnovne akademske studije završila je 2022. godine.

UNAPREĐENJE SISTEMA SKLADIŠTENJA HRANE U VOJNIM ORGANIZACIJAMA

IMPROVEMENT OF THE FOOD STORAGE SYSTEM IN MILITARY ORGANIZATIONS

Ana Stamenić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA

Kratak sadržaj – U radu su predstavljene teorijske osnove iz oblasti logistike, skladišta i skladišnog poslovanja, sa posebnim osvrtom na unapređenje sistema skladištenja u vojnim organizacijama.

Ključne riječi: Planiranje i upravljanje zaliham

Abstract – Thesis presents the theoretical foundations in the field of logistics, storage and warehouse operations, with special reference to the improvement of the storage system in military organizations.

Keywords: Planning and Management of Supplies

1. UVOD

Skladištenje i upravljanje materijalnim resursima su ključni elementi u funkciji svake vojne organizacije. Efikasan sistem skladištenja ima ključnu ulogu u osiguravanju operativne spremnosti, logističke podrške i uspješnog izvršavanja vojnih misija. U današnjem savremenom okruženju u kojem dolazi do brzih i nepredvidljivih promjena, vojne organizacije suočavaju se sa sve većim izazovima i potrebom za kontinuiranim unapređenjem svojih sistema skladištenja kako bi ostale relevantne i efikasne i kao takve ispunile krajnji cilj – obezbjeđenje artikala hrane u pravom trenutku, na pravom mjestu i zadovoljavajućeg kvaliteta.

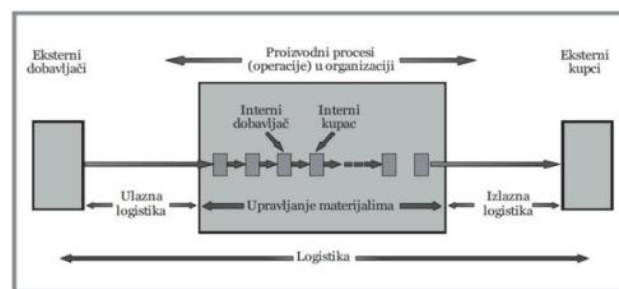
Realizacija ishrane vojnika ne može biti izolovana i samostalna aktivnost već predstavlja sinhronizovanu djelatnost velikog broja pojedinaca i organizacija koji pronalaze rješenje za adekvatnu ishranu uz maksimalno uvažavanje ekonomskih principa. Ishrana u vojsci obuhvata bitnu stavku razvoja i ima uticaj na sve elemente sistema odbrane te je neophodno organizovati nesmetano odvijanje čitavog procesa, počevši od nabavke artikala hrane pa sve do njenog skladištenja i upotrebe.

2. LOGISTIKA

Pojam logistika u literaturi se upotrebljava u različitim značenjima i ima široku primjenu. Sama riječ logistika postoji u svim osnovnim evropskim jezicima (logistics – engleski; logistik – njemački; logistique – francuski; logistica – italijanski i španski; logistikk – norveški, itd) Kao poslovna funkcija, logistika predstavlja skup aktivnosti u organizaciji koje podržavaju izvršavanje njegovog osnovnog zadatka (proizvodnja ili pružanje usluga) i

omogućavaju nesmetano odvijanje procesa reprodukcije. Logistika se može prikazati i kao uspješnost dostavljanja materijala i proizvoda i održavanje stabilnosti i kontinuiteta tog dostavljanja. U ekonomiji, logistika pokriva sve one aktivnosti koje su usmjerene na savladavanje prostorne i vremenske nepodudarnosti između proizvodnje i potrošnje.

Može se reći da je logistika sve ono što prati osnovnu djelatnost na koju se odnosi i bez koje se osnovna djelatnost ne može izvoditi ili se izvodi sa velikim poteškoćama. Definicije pojma logistike (kao naučne discipline i poslovne funkcije) prikazuju važnost njene uloge u organizacijama.



Ilustracija 1 – Uloga logistike

Organizacionu osnovu sistema logističke podrške u VS predstavlja organizacijsko – formacijska struktura logističkih službi, a nosioci zadataka logističke podrške su komande, štabovi i uprave jedinica i ustanova vojske. Logističke službe su dio sistema odbrane Republike Srbije koje imaju specifičnu opremu, organizaciju, školovanje, obuku i upotrebu. Predstavljaju stručne službe namijenjene da propišu, organizuju i sprovedu logističku podršku vojske i ostalih subjekata odbrane. Organizovane su na intervidovskoj osnovi sa integrisanim jedinstvenim upravnim organima čija organizaciona struktura prati specifičnosti vida (naročito kod tehničke službe).

3. ZALIHA

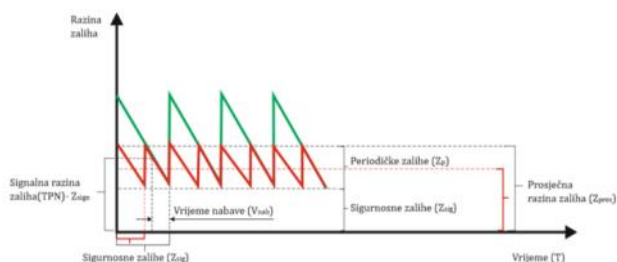
Zalihe predstavljaju složenu ekonomsku kategoriju koja se pojavljuje u različitim oblicima angažovanih sredstava. Odnosi, kojima se ona uključuje sa drugim kategorijama u privredne procese, su odnosi višestruke međuzavisnosti. Relevantni faktori utvrđivanja načina skladištenja i zaliha ne smiju se posmatrati samo sa stanovišta firme, kao elementa sistema proizvodnje, nego mnogo šire. Kada bi potrebne količine predmeta rada bile unaprijed tačno poznate, kako količinski, tako i u pogledu momenata ulaska u proces proizvodnje i kada bi dužina vremena nabavke takođe bila unaprijed tačno poznata, kontinuitet

NAPOMENA:

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

procesa proizvodnje bi mogao da se obezbjedi odgovarajućom organizacijom procesa nabavke. Brojni su razlozi zbog kojih se sa, ekonomskog i tehnološkog karaktera, ne može ostvariti puna usklađenost kretanja u proizvodnji i potrošnji ni u vremenu ni u prostoru. Ono što se proizvede ne troši se, po pravilu, ni u tom trenutku, ni na tom mjestu.

Zbog toga, kontinuitet procesa proizvodnje utiče direktno na zalihe, nevezano u kojim količinama su prisutne. Dopuna zaliha nosi sa sobom određene probleme a oni se odnose na pitanja kada i koliko određenih zaliha treba naručiti uz što manje troškove njihova naručivanja i držanja. Vrijeme naručivanja zaliha, određuje se na količinski ili vremenski način – kada nivo zaliha padne do tačke narudžbe ili kada istekne određeno vrijeme.



Grafikon 1 – Struktura zalihe

Zalihe su na neki način amortizeri između tokova ulaza i izlaza materijalnih dobara. Neophodne su u vrijeme kada se vremenska i količinska struktura ulaza i izlaza tokova materijalnih dobara razlikuju a mogu nastati zbog različite strukture u ulaznim i izlaznim tokovima materijalnih dobara na najrazličitijim mjestima u procesu prodaje. Teorijski govoreći, ako nam nisu potrebne, zalihe bi se mogle izbjeći samo pri potpunoj usklađenosti ulaznih i izlaznih tokova.

4. SKLADIŠTENJE HRANE U VOJNIM ORGANIZACIJAMA

Skladišta hrane u vojnim organizacijama ne služe samo za čuvanje hrane već predstavljaju ključnu komponentu sistema snabdjevanja vojske. Omogućavaju neprekidno snabdjevanje vojnika neophodnom hranom, što je neizostavan uslov za ostvarivanje operativnih ciljeva. Vojska koja je dobro snabdjevena hranom ima više energije, vitalnosti i izdržljivosti, što doprinosi njihovoj sposobnosti da se nose sa fizičkim i psihičkim izazovima.

Pored toga, skladišta hrane igraju ključnu ulogu u planiranju i logistici vojnih operacija. Ona obezbjeđuju rezerve hrane za slučaj neočekivanih obrta na terenu kako bi se osigurala stalna snabdjevenost vojske čak i u najnepovoljnijim uslovima.



Ilustracija 2 – Faze snabdevanja prehrambenih proizvoda

Izgled i veličina skladišta zavise od prirode posla i opasnosti vezanih za njih ali je zajedničko za sva skladišta da objekti, prostori i oprema treba da budu osmišljeni,

izgrađeni, smješteni i korišćeni na način kojim se obezbjeđuje:

- ❖ Da je zagađenje hrane minimalno,
- ❖ Odgovarajuće održavanje, čišćenje i dezinfekcija, kao i smanjenje zagađenja putem vazduha,
- ❖ Da površine i materijali, posebno koji su u dodiru s hranom, budu bezbjedni, dugotrajni i da se lako čiste i održavaju,
- ❖ Da, gdje je potrebno u objektu bude omogućeno održavanje potrebnog nivoa temperature, vlažnosti, strujanja vazduha, i slično,
- ❖ Da postoji uspješna zaštita od ulaska/prodora i naseljavanja štetoina.

5. ANALIZA SISTEMA SKLADIŠTENJA HRANE - SWOT

CHANCE - Efikasni lanci snabdjevanja - Definisani propisi kvaliteta hrane - Obučeni osoblje - Sigurnosni protokoli - Efektivna logistička mreža - Resursi za hitne slučajeve	SLABOSTI - Loše upravljanje skladištenjem pojedinih namirnica - Nedostatak artikala hrane - Nestručnost rukovanjem hranom - Nepouzdana ambalaza - Ograničena raznolikost hrane u pojedinim skladištima - Nepotpunost osoblja - Loše stanje objekata za skladištenje hrane - Kratak rokova trajanja - Ograničeni kapaciteti skladišta - Roba neodgovarajućeg kvaliteta
PRILIKE - Tehnološki napredak sistema skladištenja - Sklapanje ugovora sa privatnim firmama - Dodatne obuke osoblja - Ekološke prilike – reciklaža	PRIJETNJE - Promjene u geopolitičkim okolnostima - Prirodne katastrofe - Kvarljivost robe usljed lošeg skladištenja - Fluktuacije cijena hrane na tržištu - Birokratska procedura izdavanja i nabavke hrane - Kašnjenja u distribuciji artikala hrane - Neprijateljske akcije - Povećana potražnja artikala hrane u vanrednim situacijama

Tabela 1 – SWOT analiza sistema skladištenja hrane u VS

Snage sistema skladištenja hrane u VS

- Postojanje efikasnog lanca snabdjevanja znači da resursi i hrana stižu u skladišta u pravo vrijeme i bez zastoja. Ovo omogućava kontinuiranu dostupnost hrane za pravovremeno izvršenje svih dodjeljenih zadataka.
- Stroge bezbjednosne mjere i kontrola pristupa skladištima hrane mogu obezbjeđiti sigurnost zaliha hrane od nepoželjnih incidenata ili neovlašćenog pristupa.

Slabosti sistema skladištenja hrane u VS

- Nepopunjeno osoblje: Kada nema dovoljno osoblja za efikasno upravljanje skladištima, može doći do kašnjenja u procesima, grešaka i preopterećenja preostalog osoblja. Ova situacija može ugroziti funkcionalnost skladišta.
- Loše stanje objekata za skladištenje hrane: Objekti koji su u lošem stanju ili nisu adekvatno održavani mogu biti podložni problemima kao što su curenje, vlaga, insekti ili glodari.

Prilike sistema skladištenja hrane u VS

- Tehnološki napredak sistema skladištenja: Uvođenje savremenih tehnoloških rješenja, kao što su senzori za praćenje temperature, RFID (Radio – frequency identification) tehnologija i softverskih alata za analizu podataka, omogućava bolje praćenje i kontrolu zaliha hrane. Ovo može rezultirati smanjenjem gubitaka, boljim upravljanjem zalihama i efikasnijim procesima distribucije hrane.

- Dodatna obuka osoblja: Investiranje u obuku osoblja u vezi sa savremenim tehnikama upravljanja skladištima hrane, bezbjednosnim standardima i pravilnom higijenom hrane može unaprediti kompetencije i smanjiti rizik od grešaka. Osoblje koje je obučeno može efikasnije upravljati resursima i obezbjediti sigurnost hrane.

Prijetnje sistema skladištenja hrane u VS

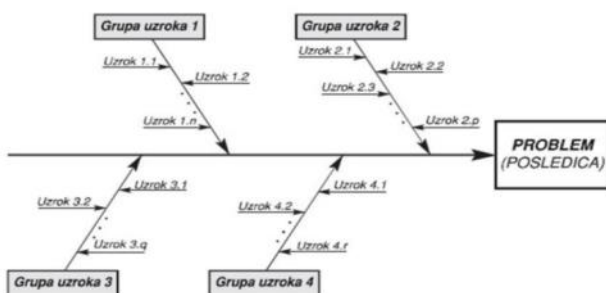
- Promjene u geopolitičkim okolnostima: Promjene u međunarodnim odnosima, trgovinskim sporazumima ili geopolitičkim sukobima mogu uticati na dostupnost i stabilnost snabdjevanja hranom. Ovo može dovesti do poteškoća u uvozu hrane ili promijeniti dostupnost određenih resursa.
- Prirodne katastrofe: Prirodne katastrofe kao što su zemljotresi, poplave ili suše mogu izazvati ozbiljne štete skladištima hrane, uništiti zalihe ili ometati logističke lance snabdjevanja. Ovo može dovesti do nestašica hrane i smanjenja sposobnosti za snabdjevanje jedinica artiklima hrane.

6. ANALIZA ZA ODREĐIVANJE KVALITETA - ISHIKAWA

Ishikawa dijagram je poznat kao dijagram uzroka – posljedica i predstavlja rezultat opšte analize uticaja (uzroka) koji uslovljavaju određeni ishod posmatrane pojave (procesa rada). Uz pomoć ovog dijagrama, može se na jednostavan način omogućiti sagledavanje svih uzroka i posljedica u poslovanju organizacije.

Cilj ovog dijela analize je identifikacija ključnih uzroka problema u svakoj kategoriji uzroka, bilo da potiču od ljudi, procesa, materijala, tehnologije ili okoline. Nakon identifikacije ovih uzroka, fokus će biti na razvoju strategija i rješenja kako bi se unapredio sistem skladištenja hrane u VS, što će biti prikazano kroz predložene mjere unapređenja na osnovu Ishikawa dijagrama. U skladu sa potrebama rada, kombinovane su različite varijacije faktora koji se razmatraju pri izradi Ishikawa dijagrama i definisani su sljedeći faktori:

- ❖ Ljudi
- ❖ Procesi
- ❖ Materijali
- ❖ Tehnologija
- ❖ Okolina



Grafikon 2 – Struktura Ishikawa dijagrama

Na osnovu analize skladišta u VS uočeni su uzroci koji otežavaju poslovanje skladišnog procesa koji su dalje

grupisani u pet grupa uzoraka koji utiču na kvalitet skladišnog poslovanja.

Назив групе узрока	Узрок
Људи	• Недостатак обуке особља за руковање храном • Недостатак квалификованих кадрова за управљање складиштима • Висок одлив особља услед промјених услова рада • Недостатак свијести особља о важности сигурности хране • Недостатак мотивације особља • Висок одлив особља услед промјених услова рада • Недостатак свијести особља о важности сигурности хране
Процеси	• Недовољна ефикасност у управљању залихама хране • Неусаглашеност са стандардима и прописима • Лоше управљање инвентаром и праћење рокова трајања • Дуготрајни процеси набавке
Материјали	• Проблеми са квалитетом робе од добављача • Недостатак разноликости хране и непопуњеност залиха • Проблем са недостатком одговарајуће амбалаже • Ограничени капацитети складишта за различите врсте хране • Проблеми са транспортом и доставом
Технологија	• Застарјела технологија за складиштење и праћење залиха • Недовољна употреба информационих система за праћење и управљање залихама • Потреба за модернизацијом система хлађења и очувања хране • Недостатак аутоматизације у процесима складиштења и дистрибуције
Околина	• Непредвидљиве природне катастрофе и њихов утицај на складишта • Промјене у геополитичким околностима и утицај на снабдевање • Флукуације цијена хране на глобалном тржишту

Tabela 2 – Grupisanje uzorka

Za prikupljanje ideja o svim uzrocima koji dovode do određenih problema u sistemu skladištenja VS korišćena je Brainstorming metoda.

7. MJERE UNAPREĐIVANJA SKLADIŠTENJA HRANE U VS

Ovaj dio rada posvećen je detaljnoj analizi i preporukama za mjere unapređenja sistema skladištenja hrane u vojnim organizacijama, sa posebnim osvrtom na primjer Vojske Srbije. Ove mjere ključne su za poboljšanje upravljanja zalihama hrane, smanjenje gubitaka i rizika, kao i za obezbjeđivanje sigurnosti hrane koja se distribuira vojnicima.

Sistem skladištenja hrane u VS mogao bi biti znatno unapređen uvođenjem RFID tehnologije. Jedan od faktora koji čini RFID tehnologiju odličnim resursom za industriju skladištenja hrane je to što oznake ne zahtijevaju liniju vidljivosti kao što je to potrebno kod bar kodova, one su nezavisne od orijentacije i mogu se čitati bez nadzora, što znači da radnik u skladištu ne mora biti prisutan da bi izvršio skeniranje kako bi čitač pročitao RFID tag.

RFID sistemi mogu se programirati da nadgledaju poslovna pravila tako da će biti poslata upozorenja ako su prisutni određeni alarmantni uslovi, kao što su premještanje predmeta nakon radnog vremena, neobičan obim transakcija i slično.



Slika 1 – Primjer korišćenja ručnog RFID čitača

Uvođenje RFID tehnologije u proces nabavke, skladištenja i upravljanja hranom u Vojsci Srbije može doneti značajne prednosti. Koraci unapređenja su:

Korak 1. Nabavka i obilježavanje artikala hrane RFID tagovima

Korak 2. Prihvatanje i registrovanje na prijemnom punktu

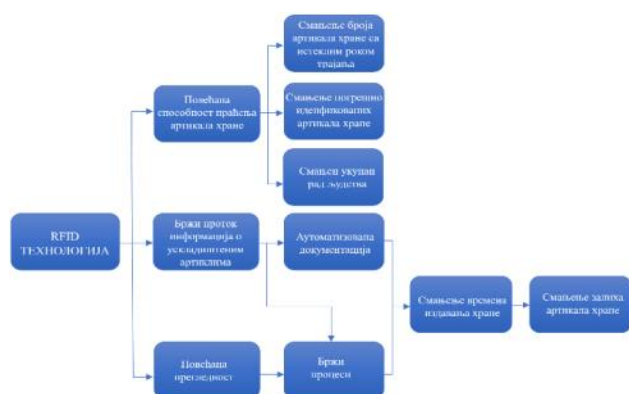
Korak 3. Skladištenje u RFID opremljenim prostorima

Korak 4. Praćenje roka trajanja

Korak 5. Distribucija hrane

Korak 6. Povratak u skladište i ažuriranje stanja zaliha

Korak 7. Integrisani informacioni sistem



Ilustracija 3 – Lanac prednosti RFID tehnologije

Finansijska analiza obuhvata procjenu troškova i potencijalnih koristi za dvije ključne mjere unapređenja: investiranje u perspektivna skladišta i implementaciju RFID tehnologije. Budući da je nije moguće sa sigurnošću analizirati troškove nabavke za čitav sistem odbrane, finansijska analiza odnosiće se na troškove unapređenja jednog priručnog magacina VS. Predložene investicije su: nabavka novih rashladnih vitrina, nabavka solarnih panela, renoviranje enterijera magacina i uvođenje RFID tehnologije u sistem skladištenja.

Na osnovu trenutnih tržišnih cijena, dobijen je iznos od 61.100,00 evra.

8. ZAKLJUČAK

Sistem skladištenja hrane ima veoma bitnu ulogu u funkcionisanju vojnih organizacija i ispravan način skladištenja hrane je od velikog značaja za pravilnu ishranu vojnika. Efikasan i dobro organizovan sistem skladištenja ne samo da doprinosi operativnoj sposobnosti već ima i značajan uticaj na budžet i resurse vojnih organizacija. Kroz detaljnu analizu postojećeg sistema logistike i skladištenja hrane, identifikovani su ključni

izazovi i oblasti koje zahtijevaju unapređenje radi efikasnijeg upravljanja resursima. Primjena SWOT analize i Ishikawa dijagrama omogućila je identifikaciju najvažnijih problema i potencijalnih rješenja. Na osnovu tih analiza, predstavljene su tri ključne mjere unapređenja: primjena 5S metode u priručnim magacinima, investiranje u perspektivna skladišta i implementacija RFID tehnologije za praćenje zaliha hrane. Svaka od ovih mjera donosi svoje specifične prednosti u smislu povećanja operativne efikasnosti, smanjenja gubitaka hrane i boljeg korišćenja resursa.

9. LITERATURA

- [1] Andrejić, M, Sokolović V, Milenković M, Koncept razvoja službi logistike, Vojno delo, 4/2010, Ministarstvo odbrane Republike Srbije, Beograd
- [2] Beker, Vulcanović, V, Duđak Lj, Zelenović D, Kamberović B, Kecojević S, Majstorović V, Maksimović R, Maletić J, Pavlović M, Radaković N, Radlovački V, Rakić M, Spasić Z, Stanić J, Stanivuković D, Stojaković S, Tumbas Z, Sistem kvaliteta, unapređenje, metode i tehnike, Fakultet tehničkih nauka, Institut za industrijske sisteme, IIS – Istraživački i tehnološki centar, Novi Sad, 1995.
- [3] Vodič o bezbjednosti hrane za primarne proizvođače, Savjet ministara BiH, Mostar, 2010
- [4] Vudragović Z., Ranisavljević M., Obezbeđenje rezerve hrane u vanrednim situacijama, Vojno delo 1/2017, Ministarstvo odbrane Republike Srbije, Beograd
- [5] Vulcanović V, Kamberović, B, Stanivuković D, Radaković N, Maksimović R, Radlovački V, Šilobad M, Sistem kvaliteta, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1997.



Ana Stamenić rođena u Banjoj Luci 1997. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Planiranja i upravljanja zalihama, na temu Unapređenje sistema skladištenja hrane u vojnim organizacijama odbranila je 2023. godine.
Kontakt: anaa.suomi@gmail.com

ANALIZA TRENDOVA ONLAJN OGLAŠAVANJA U INDUSTRIJI KLAĐENJA ANALYSIS OF ONLINE ADVERTISING TRENDS IN THE BETTING INDUSTRY

Miloš Barić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – U teorijskom delu rada analiziran je pojam istraživanja tržišta i osnovne karakteristike industrije klađenja, fokusirajući se na onlajn klađenje i poređenje sa tradicionalnim oblikom. Posebno je istaknut značaj digitalnog marketinga i internet oglašavanja, uključujući analizu njihovih kanala. U praktičnom delu rada, fokus je na analizi konkurencije u industriji klađenja, pre svega kroz prizmu društvenih mreža. Sprovedeno je upoređivanje digitalnog nastupa šest najvećih konkurenata, kao i analiza trendova u internet oglašavanju kladionica. Kao zaključak, istaknuti su najvažniji trendovi u internet oglašavanju u industriji klađenja.

Cljučne reči: onlajn oglašavanje, klađenje, konkurencija

Abstract – In the theoretical part of the paper, the concept of market research and fundamental characteristics of the betting industry were analyzed, with a focus on online betting and a comparison with the traditional form. The significance of digital marketing and internet advertising, including an analysis of their channels, was emphasized. In the practical part of the paper, the focus was on analyzing competition in the betting industry, primarily through the lens of social media. A comparison of the digital presence of the six major competitors was conducted, along with an analysis of advertising trends in betting companies. In conclusion, the most significant trends in internet advertising within the betting industry were highlighted.

Keywords: Online advertising, gambling, competition

1. UVOD

Digitalizacija je transformisala način na koji ljudi pristupaju klađenju. Tradicionalne kladionice su se sve više prilagodile digitalnom okruženju, dok su nove platforme i aplikacije promenile način na koji korisnici biraju i prate svoje opklade. Onlajn oglašavanje je postalo ključni faktor uspeha u industriji klađenja. Ogromna konkurencija za pažnju korisnika zahteva inovativne i efikasne pristupe oglašavanju. Ovaj rad će se baviti istraživanjem najnovijih trendova u onlajn oglašavanju, uključujući upotrebu ciljnih oglasa kao i saradnju sa poznatim ličnostima. U eri digitalizacije i globalne povezanosti, industrija klađenja je postala deo svakodnevnog života za mnoge ljude širom sveta.

Sve veća prisutnost mobilnih uređaja omogućila je korisnicima da postavе opklade u bilo koje vreme i na

bilo kom mestu, što je promenilo način na koji kompanije razmišljaju o svojim poslovnim modelima i tržišnim strategijama.

Ovaj master rad ima za cilj da pruži sveobuhvatan uvid u industriju klađenja i istraži kako analiza konkurencije, digitalni nastup i onlajn oglašavanje igraju ključne uloge u oblikovanju marketing strategija kompanija u ovoj industriji. Kroz temeljno istraživanje i analizu, ovaj rad će doprineti boljem razumevanju aktuelnih trendova i izazova u oglašavanju sa kojima se suočava ova dinamična industrija.

2. POJMOVNE ODREDNICE ISTRAŽIVANJA TRŽIŠTA

Istraživanje tržišta obezbeđuje informacione inpute za unapređenje poslovanja, smanjujući rizik od pogrešno donetih strategijskih odluka iz oblasti marketinga, te predstavlja značajnu aktivnost na kojoj kompanije baziraju svoje marketing strategije i poslovno ponašanje [1].

Svrha istraživanja tržišta jeste dobijanje informacija na temelju kojih se odlučuje u poslovanju, te smanjenje nesigurnosti i neizvesnosti u odlučivanju. Nakon što se prikupe i analiziraju podaci, dobijaju se informacije na temelju kojih u poslovnom svetu, poslovni čovek odlučuje. Informacije su rezultat istraživačkog procesa, odnosno rezultat određenog postupka obrade i analize podataka, predstavljene u obliku prikladnom za odlučivanje. Informacija je samo podloga za poslovno odlučivanje, pomoć u rešavanju problema zbog kojeg je istraživanje sprovedeno ili podloga na temelju koje se može zaključiti da na tržištu postoji potreba za određenim proizvodom ili uslugom [2].

2.1 Istraživanje konkurencije

Za postizanje i očuvanje vodeće pozicije u tržišnom poslovanju, organizacija mora imati pristup dovoljno visokokvalitetnim, pravovremenim i pouzdanim informacijama o konkurentskim kompanijama, kupcima, dobavljačima i drugim relevantnim faktorima okoline. Posebno je ključno da organizacija i njeni marketinški stručnjaci pažljivo prate karakteristike i poslovne aktivnosti konkurenata kako bi konstantno upoređivali svoje proizvode (usluge), cene, promocije i druge aktivnosti sa proizvođačima, cenama i ostalim marketinškim aktivnostima ključnih konkurenata. Ovo je praktično jedini način da organizacija prepozna slabosti konkurenata i identifikuje prostor za ostvarivanje svojih konkurentskih prednosti. To će omogućiti organizaciji da bolje zadovolji potrebe ciljnih kupaca i ostvari profitabilno poslovanje [3].

Analiza konkurenata se može podeliti na određene faze. Glavne faze u analizi konkurencije su [4]:

NAPOMENA:

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

1. Identifikovanje konkurenata preduzeća
2. Određivanje ciljeva konkurenata
3. Identifikovanje strategija konkurenata
4. Ocena snaga i slabosti konkurenata
5. Ocena reakcije konkurenata
6. Izbor konkurenata za napad ili izbjegavanje.

2.2 Benčmarking analiza

Benchmarking nije kompleksan koncept, ali ga ne treba shvatiti previše olako. Benchmarking je u osnovi učenje od drugih. To je korišćenje znanja i iskustva drugih za unapređenje organizacije. Analizira se performanse i uočavanje snaga i slabosti organizacije i procena šta se mora učiniti da se poboljša. Informacije su tu za organizacije i treba ih procenjivati, koristiti i deliti. Ovo je jedan od primarnih ciljeva benčmarkinga. To je proces korišćenja svih znanja i iskustva drugih za razvoj novih i svežih ideja. Ovo je osnovni timski rad, na koji se migriraju progresivne organizacije. Mnoge organizacije shvataju koliko se više može postići ako postoji više saradnje između lidera u industriji [5].

Benčmarking ima tri ključne prednosti. Prvo, pruža nezavisnu ocenu učinkovitosti sličnih procesa u različitim organizacijama. Upoređivanjem performansi drugih organizacija, dobija se objektivna osnova za postavljanje realnih, merljivih ciljeva učinka. Drugo, benčmarking podstiče inicijative za značajne promene, povećavajući kreativnost i inovativnost timova koji rade na unapređivanju procesa. Njihov izvor inovativnih ideja proširuje se uključivanjem svih partnerskih organizacija u benčmarking. Treće, benčmarking obogaćuje iskustvenu bazu organizacije. Posmatrajući iskustva drugih organizacija, pruža primere uspešnih pristupa, sistema i metoda koji doprinose boljim performansama, ali i uvid u stvari koje ne funkcionišu dobro. Na ovaj način, benčmarking podržava organizaciju u učenju i napretku [6].

3. KARAKTERISTIKE INDUSTRIJE KLAĐENJA

Prisustvo klađenja je gotovo nemoguće ne primetiti. Možete čuti o njima na televiziji, u novinama, a verovatno svaka osoba zna nekoga ko redovno koristi usluge kladionica. Fenomen klađenja postao je izuzetno popularan u poslednjih 15 godina. O tome svedoči i veliki broj sportskih kladionica, ali i veliki broj onih koji se klade, bilo da su mlađe ili starije generacije. S obzirom o porastu popularnosti klađenja, u poslednjih nekoliko godina, istraživači unutar društvene nauke posvećuju više pažnje ovoj pojavi [7].

Faktori koji mogu podstaći na kockanje i klađenje [7]:

1. Dostupnost
2. Društveni uticaj
3. Nada u osvajanje dobitka
4. Društvene beneficije – priznanje u očima drugih
5. Beg od stvarnosti
6. Mediji

3.1 Poređenje tradicionalnog i onlajn klađenja

U okviru male kvalitativne studije koja upoređuje slučaj internet kockara i tradicionalnih kockara dobijeni su sledeći rezultati [8]:

- Finansijska stabilnost - U poređenju tradicionalnih kockara sa internet kockarima, čini se da je jedna od primarnih razlika finansijska stabilnost. Internet

kockari su početkom meseca izdvojili sumu posebno za kockanje. Kada je ovih sredstava ponestalo, prestali su da se kockaju. Tradicionalni kockari su priznali da kockaju novac koji nisu mogli da priušte.

- Motivacija - Tradicionalni kockari su uživali u kockanju kao sredstvu za bekstvo. „Pravo“ okruženje za kockanje bilo je pogodnije za zadovoljenje ovih potreba nego internet kockanje kod kuće.
- Psihološki efekti - Tradicionalni kockari su prijavili veće fiziološke efekte (npr. povećan broj otkucaja srca) kada kockaju u poređenju sa internet kockarima. Na primer, tradicionalni kockari su prijavili više osećaja mučnine, vrtoglavice i stomaknih kontrakcija nakon što su doživeli značajan gubitak.
- Konkurencija - Činilo se da su internet kockari konkurentniji od tradicionalnih kockara.
- Istraživanje je takođe sugerisalo da bi internet kockarski sajtovi mogli zadovoljiti dublju psihološku potrebu - potrebu za samopouzdanjem.

4. DIGITALNI MARKETING

Digitalni marketing predstavlja digitalni identitet kompanije, putem kojeg se predstavlja u virtualnom svetu ogromnom broju korisnika. Zahvaljujući digitalnoj tehnologiji, brend može dosegnuti svakog potrošača sa svojim proizvodima. Digitalni marketing se sastoji u promociji proizvoda ili brendova putem jedne ili više elektronskih formi. Treba razmotriti da li je određen proizvod ili usluga prikladan za korišćenje u digitalnom marketingu. Upotreba digitalnog marketinga za određene proizvode ili usluge ne mora uvek biti opravdana.

Zahvaljujući digitalnom marketingu, kompanije mogu slati personalizovane sadržaje određenim primaocima. Personalizacija sadržaja se zasniva, između ostalog, na podacima iz sistema za upravljanje odnosima s klijentima (CRM). Pravilno upravljani odnosi s klijentima mogu generisati ogroman broj podataka o njihovim preferencama. Ove informacije mogu se odraziti u procesu kreiranja proizvoda/usluge koji će zadovoljiti samo odabrane grupe potrošača [9].

4.1 Kanali digitalnog marketinga

Po svojim sadržajnim i tehničkim karakteristikama, tipovi kanala digitalne komunikacije se mogu grupisati u sledeće [10]:

- Veb, što podrazumeva različite vrste veb-sajtova i veb-stranica, uključujući mikrosajtove i tematske landing stranice;
- Društvene mreže i sadržaj koji se matično host-uje na mrežama, a kasnije može da se deli na drugim mestima (na primer na veb-u ili putem drugih kanala komunikacije);
- Alati za pretragu i orijentaciju, uključujući tzv. search engine-e, ali i različite mape;
- Kanale za razmenu tekstualnih i multimedijalnih poruka kao sto su imejl, programi za dopisivanje i kolaboraciju.

4.2 Internet oglašavanje

Internet oglašavanje je marketinška strategija koja uključuje korišćenje interneta kao medija za privlačenje posetilaca na veb lokaciju i ciljanje te dostava marketinških poruka pravim potrošačima.

Internet oglašavanje ima za cilj definisanje tržišta kroz jedinstvene i korisne aplikacije [11].

Ricart [12] navodi četiri glavne vrste onlajn oglašavanja su:

- Oglosi na društvenim mrežama
- Plaćeni pretraživački oglosi
- Native oglašavanje
- Display oglašavanje

4.3 Trendovi onlajn oglašavanja

Najnoviji statistički podaci o onlajn oglašavanju [13]:

- Reklamne kampanje za mobilne uređaje su pet puta efikasnije od klasičnog onlajn oglašavanja;
- Ako se reklame pojave u rezultatima pretrage na telefonu, one mogu povećati svest o brendu za 46%;
- 64% potrošača će kliknuti na Gugl reklamu dok traže nešto da kupe putem interneta;
- 73% potrošača ne voli oglase koji iskaču na stranici veb sajta;
- Prosečan Fejsbuk korisnik klikne 8 puta na reklame u toku meseca;
- U proseku, 46% korisnika odgovara akcijom nakon gledanja video oglasa;
- Digitalne marketinške kampanje koje su vezane za specifičnu lokaciju su 20 puta efikasnije od tradicionalnih baner oglasa koji se ne baziraju na nekoj specifičnoj lokaciji;
- Oko 51% korisnika pametnih telefona tokom pretrage sa svog mobilnog uređaja pronašlo je nove robne marke i proizvode;
- Nativno oglašavanje je najbrže rastući oblik oglašavanja, sa 35% rasta tokom 2017. i 2018. godine;
- Nativni oglosi imaju 53% više pregleda od tradicionalno prikazanih oglasa;
- Nativno oglašavanje je idealno za oglašivače jer povećava nameru za kupovinom za čak 18%;

5. ANALIZA KONKURENCIJE

Danas je industrija kladjenja u Republici Srbiji izuzetno razvijena i postoji veliki broj firmi na samom tržištu. U analizi konkurencije su obrađeni i upoređeni podaci o šest kompanija: Maxbet, Meridianbet, Admiralbet, MozartBet, SoccerBet, MerkurXTip.

U samom radu su kroz alat obrađene određene ključne reči koje se odnose na industriju kladjenja. Kroz Gugl trends prikazan je trend, odnosno koliko su se određene ključne reči pojavljivale u Gugl pretrazi. U obzir su uzeta dva aspekta:

- Mesečni interval: period od 12 meseci (septembar 2022 – septembar 2023)
- Godišnji interval: period od 3 godine (septembar 2019 – avgust 2022)

U okviru analize konkurencije izvršena je analiza digitalnog nastupa odabranih konkurenata odnosno analiza veb sajta, društvenih mreža Fejsbuk, Instagram i Jutjub. Takođe, uz pomoć alata Similarweb dobijeni su rezultati o polnoj i starosnoj strukturi posetilaca sajta, broju posetilaca sajta, prosečnom vremenu trajanja posete na sajtu, prosečnom broju pregledanih stranica na veb sajtu, zatim prikaz izvora saobraćaja ka sajtu kompanije kao i odnos plaćenih i organskih ključnih reči. Na kraju poglavlja, na osnovu prikupljenih informacija, izvršena je benčmark analiza kroz upoređivanje svih konkurenata na osnovu šest izabranih parametara:

- broj pratilaca na Instagramu
- broj pratilaca na Fejsbuku
- broj pratilaca na Jutjubu
- broj posetilaca na sajtu
- postotak organskih ključnih reči
- postotak plaćenih ključnih reči
- prosečno vreme trajanja posete na sajtu

6. ANALIZA ONLAJN OGLAŠAVANJA

U okviru ovog poglavlja, detaljno je sprovedena analiza strategija oglašavanja konkurentskih kompanija u digitalnom okruženju. Fokus je bio na internet oglašavanju, gde je analizirano šest konkurenata i njihove reklamne kampanje na platformi Jutjub, s brojem pregleda. Takođe, proučene su sponzorisanе objave na društvenim mrežama Fejsbuk i Instagram, kao i oglosi na drugim web lokacijama putem displej marketinga.

Prvi korak u analizi bio je prikupljanje relevantnih podataka o reklamama konkurentskih kompanija, posebno obrađujući pažnju na broj pregleda reklama na Jutjubu radi procene popularnosti i dosega. Analizirane su sponzorisanе objave na društvenim mrežama Fejsbuk i Instagram, uz sagledavanje estetike, ciljne grupe i angažovanja korisnika.

Poseban fokus bio je na displej marketingu, gde su proučavani različiti oglosi koji se pojavljuju na drugim sajtovima. Analizirani su elementi poput pozicije oglasa, kreativnog sadržaja i efikasnosti u privlačenju pažnje potencijalnih potrošača.

7. ZAKLJUČAK

Analiza digitalnog nastupa najpopularnijih kladionica u Srbiji otkriva da uspešne kompanije ulažu značajne resurse u kreiranje privlačnog web sadržaja, koristeći savremeni dizajn i funkcionalnosti kako bi stvorili pozitivan doživljaj korisnika. U samom radu je analizirana aktivnost na društvenim mrežama šest najpopularnijih kompanija u Srbiji kada je u pitanju industrija kladjenja. U ovoj analizi je takođe korišćen i alat SimilarWeb. Sve to je sažeto u benčmark analizi. Na osnovu analize digitalnog nastupa i svih pomenutih delova nameće se činjenica da je prisustvo na društvenim mrežama i redovno ažuriranje sadržaja su od suštinskog značaja za održavanje prisustva brenda i angažovanje publike.

Analiza oglašavanja kladionica na internetu kroz reklame i sponzorisanе objave pokazuje da kompanije koriste različite pristupe kako bi privukle nove korisnike i zadržale

postojeće. Kreativne i ciljane reklamne kampanje, mogu značajno uticati na uspešnost oglašavanja. Ovaj rad takođe pruža uvid u načine na koje industrija kladenja koristi onlajn oglašavanje kako bi pridobila korisnike. Razumevanje i praćenje trendova u onlajn oglašavanju su od suštinskog značaja za konkurenciju u ovoj industriji, a rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za uspeh kompanija u industriji kladenja.

Na osnovu svih pomenutih analiza, moguće je uočiti nekoliko ključnih faktora uspeha u onlajn oglašavanju industrije kladenja. Prvo, kontinuirano praćenje i prilagođavanje marketinških strategija kako bi se uskladile sa sezonskim i trendovima vezanim za sportske događaje igra ključnu ulogu u privlačenju i zadržavanju korisnika.

Drugo, investiranje u kvalitetan digitalni sadržaj i dizajn web platformi od suštinskog je značaja. Kladionice moraju kontinuirano raditi na poboljšanju korisničkog iskustva i olakšavanju procesa kladenja, čime se povećava zadovoljstvo korisnika i vernost brendu. Takođe, prisustvo na društvenim mrežama omogućava interakciju sa publikom, prikupljanje povratnih informacija i stvaranje zajednice oko brenda.

Treće, kreativnost u digitalnom oglašavanju je ključna. Korišćenje inovativnih reklamnih kampanja i sponzorstava može privući pažnju korisnika i izdvojiti kompaniju od konkurencije. Kombinovanje tradicionalnih metoda oglašavanja sa digitalnim strategijama može biti efikasan način da se dosegnu različite ciljane grupe, što dovodi do novih korisnika, a samim tim i do povećanja profita kompanije

8. LITERATURA

- [1] I. Domazet, H. Hanić and I. Simeunović, "Istraživanje tržišta - Faktor uspešnog strategijskog marketinga finansijskih organizacija," *Marketing: časopis Jugoslovenskog udruženja za marketing JUMA*, vol. 44, no. 4, pp. 310-320, 2013.
- [2] V. Damijanić, "Vrste istraživanja tržišta," Univerzitet u Puli, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković", Pula, 2015.
- [3] D. Jovičić, B. Stankov and M. Vranješ, "Istraživanje konkurencije u funkciji pozicioniranja organizacije na poslovnom tržištu," *Škola biznisa*, pp. 107-123, 2014.
- [4] P. Kotler, G. Armstrong, V. Wong and J. Saunders, *Principles of marketing (Second european edition)*, New Jersey: Prentice Hall Inc, 1999.
- [5] W. M. Lankford, "Benchmarking: Understanding the basics," *The Coastal Business Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 57-62, 2002.
- [6] G. H. Watson, "A Perspective on Benchmarking," *Benchmarking for Quality Management & Technology*, pp. 5-10, 1994.
- [7] A. M. Kaurin, "Normalizacija sportskog kladenja u društvu kroz aspekt reklamiranja kladionica u medijima," Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2017.
- [8] M. D. Griffiths and J. Parke, "The Social Impact of Internet Gambling," *Social Science Computer Review*, vol. 20, no. 3, pp. 312-320, 2002.
- [9] A. Sawicki, "Digital Marketing," *World Scientific*

News, pp. 82-88, 2016.

- [10] S. Alčaković, A. Đorđević and N. Savanović, *Digitalni marketing*, Beograd: Univerzitet Singidunum, 2021.
- [11] M. Rouse, "Online Advertising," 30 04 2018.
[Online]. Available:
<https://www.techopedia.com/definition/26362/online-advertising>.
- [12] J. R. Ricart, "Online advertising: The complete guide to internet ad types and formats," 10 11 2022.
[Online]. Available:
<https://www.wix.com/blog/online-advertising>.
- [13] D. Antić, "Digitalni marketing – najnoviji trendovi u internet oglašavanju," 10 11 2019. [Online]. Available:
<https://zanimljivosti.net/en/edukativno/scitech/tehnologija/digitalni-marketing-najnoviji-trendovi-u-internet-oglasavanju/>.

Kratka biografija:



Miloš Barić rođen je u Vršcu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerskog menadžmenta odbranio je u oktobru 2023. godine.

kontakt:

milos12313@gmail.com

**STRATEGIJA KOMUNIKACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA U FUNKCIJI
BRENDIRANJA ZDRAVSTVENE USTANOVE****COMMUNICATION STRATEGY ON SOCIAL MEDIA FOR BRAND BUILDING OF A
HEALTHCARE INSTITUTION**

Vesna Lazić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Ovaj rad ima za cilj da kroz teoretsku analizu specifičnosti brendiranja i primenu društvenih mreža, prikaže mogućnosti za izradu strategije komunikacije na društvenim mrežama za zdravstvene ustanove.

Ključne reči: Brend, Komunikacija, Strategija, Marketing, Društvene mreže, Zdravstvo

Abstract – This paper aims to, through theoretical analysis of the specificities of branding and the application of social media, illustrate the possibilities for developing a communication strategy on social networks for healthcare institutions.

Keywords: Brand, Communication, Strategy, Marketing, Social Media, Healthcare

1. UVOD

Zdravstveni sektor predstavlja osetljivu i specifičnu oblast unutar okvira marketinga, budući da pruža medicinske usluge koje direktno utiču na ljudsko zdravlje, emocije i kvalitet života. U tom kontekstu, izgradnja brenda za zdravstvene ustanove zahteva izuzetnu pažnju i strateški pristup. Brendiranje u zdravstvenom sektoru se ne svodi samo na promociju medicinskih usluga, već ima dublji značaj — pružanje nade za unapređenje zdravlja i poboljšanje kvaliteta života pacijenata.

U savremenom digitalnom dobu, društvene mreže su postale neizostavan deo marketinške strategije za različite kompanije, uključujući i zdravstvene ustanove. One predstavljaju ključni kanal za komunikaciju i interakciju s ciljnim publikama.

Društvene mreže, sa svojom obimnom korisničkom bazom i sposobnošću preciznog ciljanja, postale su idealan alat za izgradnju dubokih veza između zdravstvenih ustanova i pacijenata.

2. BREND

Danas se brend posmatra kao veoma kompleksan i višedimenzionalan fenomen, tako da je gotovo nemoguće sve njegove aspekte i attribute obuhvatiti jednom definicijom [1].

NAPOMENA:

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

Putem odgovarajuće komunikacione strategije na društvenim mrežama, zdravstvene ustanove mogu isticati svoju kompetentnost i posvećenost prema pacijentima, stvarajući duboke emocionalne veze s korisnicima.

Koliko je brend složen fenomen govori sama činjenica da se o njemu u akademskim krugovima priča i raspravlja skoro jedan ceo vek, ali zajedničko razumevanje o tom pojmu nije moguće postići. „Svaki stručnjak dolazi sa svojom definicijom brenda ili nijansama definicije“ [2]. U literaturi se mogu pronaći veoma različite definicije u zavisnosti od ugla, širine i konteksta posmatranja [1]: Brendiranje predstavlja: „unapređenje nečeg što je sasvim obično i poboljšanje istog kako bi ono postalo vrednije i smislenije.“ [1]. Brendom se na tržištu XXI veka smatra mnogo više od imena, pojma znaka ili simbola; po mišljenju nekih autora brend je pre svega odnos između kupca i brenda [1].

„Brend je 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]. Ovim se podjednako naglašava značaj racionalnog (misli) i emotivnog (osećanja). Osim toga ova definicija sadrži i odrednice kao što su „obećanje“ i „vrednosti“ koje nedvosmisleno ukazuju na odnos koji se uspostavlja između potrošača i brenda.

2. BRENDIRANJE U ZDRAVSTVU

Brendiranje zdravstvenih ustanova obuhvata kompleksan skup uverenja, ideja i doživljaja koje pacijenti razvijaju prema tim ustanovama tokom vremena. U okviru zdravstvenog sistema, brendiranje igra izuzetno važnu stratešku ulogu. Ključna komponenta ovog procesa je pozitivan odnos pacijenata prema brendu, što direktno utiče na njihov izbor odgovarajuće zdravstvene ustanove. Pored zadovoljavanja potreba pacijenata, pružanje visokog kvaliteta usluga predstavlja ključnu brigu svake ustanove. Efikasnost pružanja kvalitetnih usluga zavisi od ravnoteže između percepcija pacijenata i njihovih očekivanja. U tom smislu, zadovoljstvo pacijenata medicinskim uslugama direktno proističe iz stepena ispunjenja njihovih očekivanja. Za zdravstvene ustanove, zadovoljni pacijenti su ključni za postizanje profitabilnosti u okviru sektora zdravstva [3].

2.1. Značaj brendiranja u zdravstvu

Brendiranje u zdravstvenom sektoru značajno se razlikuje od drugih industrija, budući da je veoma usmereno na

izgradnju poverenja pacijenata. Da bi zdravstvena ustanova uspeła u ovom sektoru, neophodno je čvrsto se pozicionirati kako bi stvorila poštovanje i uticaj nad konkurencijom [4].

2.2. Specifičnosti brendiranja u zdravstvu

Zdravstvo predstavlja jednu od najvažnijih i najlicnijih usluga koje potrošač doživljava [5].

Ova specifičnost se dodatno naglašava činjenicom da pacijenti ne samo pružaju lične informacije pružaocima zdravstvenih usluga, već i poveravaju svoje fizičko i psihičko blagostanje. Zbog toga, poverenje je ključno u odnosu između pacijenta i zdravstvene ustanove. Emocionalna reakcija i osetljivost pacijenata igraju značajnu ulogu u ovom kontekstu gde se poverenje i briga moraju harmonično uskladiti. Emocije su neodvojivi deo procesa donošenja odluka u vezi sa zdravstvenom zaštitom, što čini efikasno tržište u oblasti zdravstva veoma osetljivim na potrošačke emocije. Stoga, marketinške komunikacije koje ističu kompetentnost i usmerenost ka pacijentima efikasno doprinose izgradnji poverenja i emocionalnih veza sa potrošačima [6].

3. DRUŠTVENE MREŽE

Ljudi provode sve više vremena na internetu tražeći informacije o proizvodima i uslugama, komunicirajući sa drugim potrošačima o svojim iskustvima i angažujući se sa kompanijama. Organizacije su odgovorile na ovu promenu u ponašanju potrošača tako što su digitalne i društvene medije učinile ključnim i neizostavnim delom svojih marketinških planova [7].

3.1. Društvene mreže kao deo marketing strategije

Poslednjih godina, primetan je dramatičan porast vremena koje ljudi provode na internetu, tražeći informacije o proizvodima i uslugama. Povezivanje sa drugim potrošačima i razmena iskustava su postali ključni faktori u odlučivanju o kupovini. Tradicionalni marketinški kanali polako ustupaju mesto digitalnom okruženju, a ova promena u ponašanju potrošača postavlja pred organizacije nove izazove i prilike [8].

Digitalni marketing je postao neodvojiv deo marketinške strategije organizacija. Društvene mreže su ključni nosioci ovog digitalnog marketinga. One omogućavaju organizacijama da dopru do miliona potencijalnih korisnika, partnera, potrošača i konkurenata. Cilj digitalnog marketinga na društvenim mrežama je kreiranje kvalitetnog sadržaja koji podstiče korisnike na akciju i menja njihovo ponašanje [9].

Jedna od ključnih prednosti društvenih mreža je njihova sposobnost za preciznu segmentaciju ciljane publike. Brendovi mogu tačno odrediti kome će poslati personalizovane poruke, čime se podstiče želja za proizvodom ili uslugom [10].

Društvene mreže su postale središnje mesto za interakciju sa potrošačima, promociju proizvoda i usluga, izgradnju brenda i analizu tržišta. U ovom digitalnom dobu, organizacije moraju pažljivo planirati svoju prisutnost na društvenim mrežama i prilagoditi se novom okruženju kako bi ostvarile konkurentne prednosti i ostvarile odnose sa svojom ciljnom publikom [11].

Društvenih platformi danas ima mnogo. Svaka od njih ima svoje specifične karakteristike i pristup ciljnoj publici. Brendovi moraju pažljivo odabrati platforme koje najbolje odgovaraju njihovim potrebama i prilagoditi svoj sadržaj kako bi privukli željenu publiku. Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, YouTube i mnoge druge predstavljaju tržište na kojem se okupljaju ciljne grupe različitih industrija [12].

4. STRATEGIJA MARKETINGA NA DRUŠTVENIM MREŽAMA

Potrošač predstavlja osnovu u građenju komunikacione strategije. Zbog toga je neophodno da se upozna na koji način potrošač prima i obrađuje informacije. Pošto je pretrpan brojnim informacijama, a ne može sve da ih primi jer je ograničene mogućnosti, on opaža samo dovoljno važne ili informacije koje su mu interesantne [13].

Komunikaciona strategija podrazumeva analizu, definisanje cilja, ciljne grupe, grupe aktivnosti i konkretne aktivnosti, definisanje kanala komuniciranja, kreiranje sadržaja poruka i merenje rezultata [14].

3.1. Proces kreiranja strategije

Istraživanje je prvi korak i osnova planiranja i sprovođenja komunikacionog programa. Zašto uopšte istražujemo? Istražujemo da bismo prikupili informacije u cilju opisa i boljeg razumevanja definisanog problema, situacije, izazova ili prilike, ali i da smanjimo neizvesnost željenog ishoda [15].

Izrada **komunikacionog plana** je sledeći korak, nakon definisanja problema ili izazova i analize ili istraživanja. Planiranje komunikacije mora biti strateško u skladu sa poslovnim strategijom organizacije. Planom utvrđujemo gde želimo da budemo, što zapravo određuje naš cilj i kako tamo da dospemo, što definiše našu strategiju [15]:

Elementi plana:

Opis situacije, problema ili izazova koji proizilaze iz situacione analize: Ovde je neophodno da definišemo odgovore na pitanja: Šta želimo da postignemo i do kada?

Ciljevi: Cilj se postavlja na osnovu onoga što želimo da postignemo i odgovora na pitanje „zašto?“ nešto treba da radimo. Šta treba da postignemo, šta želimo da postignemo, na osnovu čega ćemo znati da se desila promena i da li idemo u dobrom smeru, kao i šta je za nas taj dobar pravac. Komunikacioni ciljevi moraju biti u skladu sa ciljevima organizacije.

Ciljane javnosti: Definisanjem ciljanih javnosti određujemo interne i eksterne javnosti na koje usmeravamo plan komuniciranja. Pogrešno je definisati javnost kao opštu. Iako naš plan nekad mora biti usmeren na celokupnu javnost, ona mora biti podeljena u segmente. Obično se javnost po važnosti deli na primarnu, sekundarnu i tercijalnu.

Strategija: Strategija odgovara na pitanje „šta?“ i opisuje način ostvarenja cilja.

Taktika i kreativna rešenja: Taktike odgovaraju na pitanja kako i njima se opisuju konkretne aktivnosti sprovođenja strategije u delo radi ostvarenja cilja. Za postizanje uspeha neophodno je definisati redosled

aktivnosti kao i sve neophodne korake koje je potrebno preduzeti za njihovu implementaciju.

Evaluacija: Evaluacija ili merenje postignutih rezultata povezani su sa postavljenim ciljevima. Plan komunikacije sadrži ključne parametre, odnosno indikatore performansi, čijim merenjem će se utvrditi postignuti efekti.

Komuniciranje/ izvršenje

Faza komunikacije, odnosno izvršenja, najvidljiviji je deo u komunikacionom procesu. Ovo je operativna faza i podrazumeva sprovođenje plana. U ovoj fazi treba ispuniti ciljeve komunikacije: informisati, motivisati, uveriti ili podstaći na saradnju [15]:

Ključne poruke

Pojedinac izložen određenim porukama na njih će obratiti pažnju u sledećim situacijama:

- Kada želi da se informiše
- Kada poruka ima uticaj na njega samog
- Kada želi da se zabavi
- Kada mu poruka pomaže da potrepri sopstvena mišljenja
- Kada donosi odluku o kupovini nekog proizvoda ili usluge

U skladu sa tim, poruke se kreiraju za dve javnosti: onu koja pasivno obrađuje informacije i onu koja aktivno traži informacije. Ključni faktori od kojih zavisi da li će javnost verovati poruci: kredibilnost izvora, kontekst poruke, stavovi javnosti i uključenost, odnosno zainteresovanost za neko pitanje ili uslugu.

Evaluacija se sprovodi fazno i podrazumeva merenje produktivnosti, rezultata i krajnjeg ishoda programa korporativnih komunikacija [15]:

Faze evaluacije

Merenje produktivnosti - Osnovni nivo kvantitativne i kvalitativne procene rada zaposlenog, tima ili agencije koja sprovodi kampanju korporativnih komunikacija. To je elementarni izveštaj o broju plasiranih saopštenja, objava na društvenim mrežama, datih interviua, organizovanih specijalnih događaja i dr.

Merenje rezultata - Merenje rezultata se odnosi na procenu kratkoročnih, odnosno neposrednih efekata preduzetih aktivnosti u okviru kampanje korporativnih komunikacija.

Merenje ishoda - Ocena ispunjenja krajnjeg cilja određene komunikacione kampanje obavlja se sa procenom da li su pojedinci, grupe ili čitava javnost primili poruku koja im je namenjena, da li su na nju obratili pažnju, da li su je razumeli i prihvatili.

Analiza rezultata

Najvažniji korak nakon istraživanja za potrebe evaluacije jeste analiza dobijenih rezultata. Veoma je važno dobro interpretirati rezultate.

Kroz ovu fazu pokazuje se da li su vreme, materijalni i ljudski resursi, kao i uloženi trud na pravi način doprineli ostvarenju ciljeva komunikacije.

Takođe, važno je napomenuti da se merenje ne može sprovoditi nezavisno od ukupnih ciljeva, strategija i taktika organizacije, kao da se ni sveukupni uspeh ili neuspeh ne može pripisati samo komunikacionom programu [15].

5. ZAKLJUČAK

Ključna komponenta uspešnog marketinga u zdravstvenom sektoru je duboko razumevanje potreba i očekivanja korisnika, odnosno potencijalnih pacijenata. Ovo razumevanje omogućava zdravstvenim ustanovama da prilagode svoje marketinške strategije kako bi bolje odgovarale specifičnim zahtevima i preferencijama ciljne publike. Osećaj poverenja i sigurnosti kod pacijenata je od ključnog značaja, a to se postiže kroz izgradnju brenda koji odražava kompetentnost i posvećenost ustanove.

Interni marketing, uključujući lica zaposlenih, lekara i osoblja, igra ključnu ulogu u stvaranju povoljnog utiska i povezivanju s pacijentima. Osoblje zdravstvenih ustanova često predstavlja prvi kontakt s pacijentima i igra ključnu ulogu u razbijanju straha i stvaranju osećaja razumevanja i sigurnosti. Stoga je važno ulagati u obuku osoblja o profesionalnoj komunikaciji i pristupu pacijentima.

Društvene mreže postaju idealna platforma za ostvarivanje ovih ciljeva. One omogućavaju zdravstvenim ustanovama da dele dodatne vrednosti i stručne informacije s pacijentima. Kroz pružanje kvalitetnih i relevantnih informacija na društvenim mrežama, ustanove ne samo da edukuju pacijente već i stvaraju osećaj poverenja.

Pacijenti se često vezuju za zdravstvene ustanove čim saznaju više o njima, a društvene mreže omogućavaju transparentno deljenje informacija i uspostavljanje dubokih veza.

Profesionalna komunikacija i adekvatan, autentičan pristup na društvenim mrežama postaju od suštinskog značaja za uspešan marketing u zdravstvenom sektoru. Kroz pažljivo planiranje, kreiranje relevantnog sadržaja i kontinuirano angažovanje na društvenim mrežama, zdravstvene ustanove mogu stvoriti pozitivan utisak, izgraditi poverenje, i ostvariti dublje veze s pacijentima.

Takođe, treba uzeti u obzir da digitalni marketing u zdravstvu ne predstavlja samo jednosmernu komunikaciju. Društvene mreže omogućavaju interakciju i dijalog s pacijentima. Aktivno slušanje i odgovaranje na pitanja i komentare pacijenata na društvenim mrežama igra ključnu ulogu u izgradnji odnosa i stvaranju poverenja. Kroz redovan kontakt s korisnicima, zdravstvene ustanove mogu razumeti njihove potrebe i prilagoditi svoje usluge i komunikaciju u skladu s njima.

Na kraju, važno je napomenuti da se marketing u zdravstvu ne svodi samo na privlačenje novih pacijenata, već i na zadržavanje postojećih. Društvene mreže su odličan alat za održavanje odnosa s pacijentima, deljenje korisnih informacija i motivisanje pacijenata da ostanu angažovani u brizi o svom zdravlju. Održavanje kontinuirane i profesionalne komunikacije putem društvenih mreža pomaže u stvaranju lojalnih pacijenata koji će se vezivati za zdravstvenu ustanovu i preporučivati je drugima.

U konačnom zaključku, marketing u zdravstvu putem društvenih mreža predstavlja dinamičan proces koji zahteva sveobuhvatno razumevanje specifičnosti ove industrije, pažljivo planiranje i doslednu primenu marketinških strategija.

Kroz pravilan odabir vizuelnih elemenata, interakciju s pacijentima i očuvanje odnosa, zdravstvene ustanove mogu izgraditi snažan i poverljiv brend koji će odražavati njihovu posvećenost i kompetentnost u pružanju medicinskih usluga.

6. LITERATURA

- [1] S. Nikolić, J. Stanković, & A. Dejanović, *Brend Menadžment – Savremena a(tra)kcija*. Novi Sad: FTN, 2015.
- [2] J. N. Kapferer, *The New Strategic Brand Management: Creating and Sustaining Brand Equity*. London: Kogan Page, 2004.
- [3] C. C. Wu, "The impact of hospital brand image on service quality, patient satisfaction and loyalty," *African Journal of Business Management*, vol. 5, no. 12, June, pp. 4873-4882, 2011.
- [4] A. B. T. L. Gomes, "Hospital Branding as a strategy for differentiation: Does Hospital Branding Leverages Hospital Units in the Portuguese Market," M. S. thesis, Universidade Catolica Portuguesa, Braga, Portugal, 2018.
- [5] R. Weiss, "How will leading healthcare execs face the challenges ahead?," *Marketing health services*, vol. 30, no. 4, Fall, pp. 3-5, 2010.
- [6] C. W. Park, J. R. Priester D. J. MacInnis & Z. Wan, "The connection-prominence attachment model (CPAM)," in *Handbook of Brand Relationships*, D. MacInnis, Eds. New York: M. E. Sharpe, 2009.
- [7] A. T. Stephen, "The role of digital and social media marketing in consumer behavior," *Current Opinion in Psychology*, vol. 10, Avg, pp. 17-21, 2016.
- [8] M. Kokić, "Brendiranje u digitalnom marketingu na primeru kompanije New York Times," M. S. thesis, Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija, 2015.
- [9] Pop Web Design, "Usluge Digitalnog Marketinga," Pop Web Design, 2022. [Online]. Available: <https://www.popwebdesign.net/digitalni-marketing.html>. [Accessed: Oct. 2022].
- [10] L. Bovi & V. Til, *Savremena poslovna komunikacija*. Beograd: Mate, 2016.
- [11] C. Lamberton & A. T. Stephen, "A thematic exploration of digital, social media, and mobile marketing: Research evolution from 2000 to 2015 and an agenda for future inquiry," *Journal of Marketing*, vol. 80, no. 6, Nov., pp. 146-172, 2016.
- [12] I. Dodson, *The art of digital marketing: the definitive guide to creating strategic, targeted, and measurable online campaigns*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2016.
- [13] U. Bijelić, "Značaj internet marketinga za poslovni uspeh preduzeća," M. S. thesis, Univerzitet Singidunum, Beograd, Srbija, 2016.
- [14] J. Gajić & R. Živković, "Integrisane marketing komunikacije," In Proc. 1. Naučni skup sa međunarodnim učešćem Sinergija 2009., 2009, pp. 55-58.
- [15] D. Lalić & T. Vlastelica, *Korporativne komunikacije za primer*. Novi Sad: FTN, 2019.

Kratka biografija:



Vesna Lazić rođena je u Vlasenici 1992. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka, studijskom programu Inženjerski menadžment odbranila je 2023.god.

kontakt:
vesnalazic92@gmail.com

POZICIONIRANJE BRENDA IQOS KROZ MARKETING DOGAĐAJA I BRENDIRANJE LOKACIJA**POSITIONING THE IQOS BRAND THROUGH EVENT MARKETING AND LOCATION BRANDING**

Anastasia Lapčić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSKI MENADŽMENT

Kratak sadržaj – Ovaj rad istražuje inovativne marketinške strategije brenda IQOS, proizvoda koji predstavlja revoluciju u duvanskoj industriji. Fokusiran je na analizu marketinških događaja i brendiranje lokacija kao ključnih elemenata IQOS strategije. Primenjujući studiju slučaja i istraživanje literature, u radu je prikazano kako IQOS koristi ekskluzivne događaje kao što su koncerti, modne revije i festivali da stvori luksuznu i atraktivnu sliku brenda. Takođe, analizirano je kako IQOS brendira odabrane lokacije poput plaža, klubova i restorana, gradeći pozitivan imidž putem izuzetno ciljanih marketinških akcija. Kroz analizu zakonskih ograničenja i strategija sponzorstava, istraženo je kako IQOS uspešno savladava izazove koji dolaze sa promovisanjem duvanskih proizvoda u okviru zakonskih ograničenja. Ovaj rad pruža uvid u sveobuhvatnu marketinšku strategiju koja je ključna za uspeh IQOS brenda u savremenoj duvanskoj industriji.

Ključne reči: *brand, IQOS, brendiranje lokacije, marketing događaja*

Abstract - This paper explores innovative marketing strategies of the IQOS brand, a product that represents a revolution in the tobacco industry. It focuses on the analysis of marketing events and location branding as key elements of the IQOS strategy. Applying a case study and literature review, we investigate how IQOS utilizes exclusive events such as concerts, fashion shows, and festivals to create a luxurious and appealing brand image. Additionally, we examine how IQOS brands selected locations such as beaches, clubs, and restaurants, building a positive image through highly targeted marketing actions. Through the analysis of legal constraints and sponsorship strategies, we explore how IQOS successfully navigates the challenges that come with promoting tobacco products within legal limitations. This paper provides insight into a comprehensive marketing strategy crucial for the success of the IQOS brand in the contemporary tobacco industry.

Keywords: *brand, IQOS, location branding, event marketing*

1. UVOD

Kotler definiše brend na sledeći način: “Brend predstavlja jedinstveni identitet proizvoda, usluge ili kompanije na tržištu. To je način na koji se proizvod razlikuje od konkurencije i ostavlja trajan utisak na potrošače” [1].

Prema Kotleru (2012), pozicioniranje brenda se bazira na određivanju jasne i jedinstvene pozicije koju brend zauzima u umovima potrošača. Ovo se postiže naglašavanjem ključnih prednosti i vrednosti koje brend nudi u odnosu na konkurenciju. Brend treba da komunicira svoju poziciju kroz marketinške aktivnosti kako bi stvorio željeni utisak kod potrošača [1].

Zakon o oglašavanju duvanskih proizvoda u Srbiji postavlja stroge regulative i zabrane u vezi sa oglašavanjem ovih proizvoda. Ključne tačke ovog zakona su [2]:

1. Zabrana oglašavanja: Zakon jasno zabranjuje oglašavanje duvana i duvanskih proizvoda, uključujući bilo kakvo isticanje žiga ili drugih oznaka proizvođača tih proizvoda. Ovo uključuje zabranu promocije putem tradicionalnih sredstava oglašavanja.
2. Zabrana besplatnih proizvoda: Distribucija besplatnih duvanskih proizvoda potrošačima je takođe zabranjena.
3. Ograničenja koja se ne odnose na proizvođača: Čak i u oglasima koji se ne odnose na proizvođača duvana i duvanskih proizvoda, zabranjeno je isticanje žiga ili drugih oznaka proizvođača, osim ako zakonom nije drugačije propisano.
4. Oglasne poruke u stručnim publikacijama: Postoji izuzetak za oglasne poruke u stručnim knjigama, časopisima i drugim publikacijama koje su isključivo namenjene proizvođačima ili prodavcima duvanskih proizvoda.
5. Ograničenja za opremu na prodajnom mestu: Na prodajnom mestu koje ima dozvolu za trgovinu na malo duvanskim proizvodima, isticanje duvanskih proizvoda ne smatra se oglašavanjem. Oprema za izlaganje duvanskih proizvoda ne sme da sadrži sadržaj privlačan deci ili maloletnicima.
6. Zabrana prikazivanja pušenja: Zakon zabranjuje prikazivanje pušenja ili oponašanje pušenja, upotrebu duvanskih proizvoda i duvanskog dima u oglasnim porukama.
7. Oglašavanje borbe protiv pušenja: Ograničenja za oglašavanje ne važe za kampanje koje

NAPOMENA:

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

promovišu prevenciju upotrebe duvana ili pomažu ljudima da prestanu pušiti.

- Elektronske cigarete: Regulacije iz zakona primenjuju se i na oglašavanje elektronskih cigareta i srodnih proizvoda koji zamenjuju cigarete.

Pine i *Gilmore* su razvili ideju iskustvene ekonomije, dok je *Russel* istakao da se organizacije sve više okreću događajima kako bi unapredile svoju marketinšku komunikaciju. Ovaj trend predstavlja širi pomak ka usvajanju različitih iskustvenih pristupa u komunikaciji, pri čemu događaji zauzimaju posebno mesto. Ono što čini događaje posebnim u odnosu na druge marketinške komunikacije je njihova iskustvena priroda. Na događajima, ljudi se aktivno i dobrovoljno angažuju, za razliku od pasivnog i nevoljnog izlaganja ciljanih poruka, što ih čini jedinstvenim i privlačnim za učesnike [3].

Danas, brendovi shvataju važnost događaja kao moćnog alata za izgradnju i učvršćivanje svoje pozicije na tržištu. U svetu preplavljenom informacijama, događaji pružaju brendovima priliku da se istaknu i uspostave direktan emotivni kontakt sa svojim potrošačima. Ovi brendovi ne samo da organizuju svoje događaje, već često i sponzoriraju različite manifestacije kako bi stvorili dublju povezanost sa svojim ciljnim tržištem. Ovo je prilika da se brendovi predstave u autentičnom svetlu i ostave trajan utisak na svoje potrošače, gradeći lojalnost i podršku. Danas, brendovi aktivno koriste strategiju organizacije događaja i sponzorstva kako bi ostvarili svoje marketinške ciljeve.

2. IQOS – ANALIZA BRENDI I STRATEGIJE BRENDIRANJA

IQOS je brend elektronskih uređaja za duvan koji je razvila i proizvodi kompanija *Philip Morris International* (PMI). Ovaj inovativni brend revolucionarno je promenio način na koji ljudi konzumiraju duvan, nudeći alternativu tradicionalnim cigaretama. U osnovi, IQOS predstavlja uređaj koji omogućava korisnicima da udišu nikotin bez izlaganja mnogim štetnim materijalima koji se obično nalaze u dimu cigareta [4].

Naziv brenda IQOS potiče od skraćenice "I QUIT ORIGINAL SMOKING," što odražava osnovnu vrednost brenda i njegovu svrhu. Brend ime IQOS esencijalno prenosi celokupnu suštinu brenda [4].

Slogani brenda IQOS - "This Changes Everything" (Ovo menja sve) i "Together. Forward." (Zajedno. Napred) - reflektuju ključne vrednosti i poruke koje IQOS želi da prenese svojim potrošačima [4].

IQOS brend arhitektura je samostalna i nezavisna, što znači da funkcioniše kao odvojen brend na tržištu, ne vezujući se direktno za Philip Morris International. Ova nezavisnost je karakteristična za sve brendove koji su deo portfolija kompanije PMI. Ovakav pristup omogućava IQOS-u da ima sopstvenu identifikaciju i pozicioniranje na tržištu, ne zavisno od drugih brendova ili proizvoda kompanije [4].

S obzirom na to da pušenje tradicionalnih cigareta dovodi do gubitka skoro pola miliona života Amerikanaca svake godine, tvrdnja da je IQOS zdravija alternativa pušenju još uvek zahteva dodatne dokaze i istraživanja.

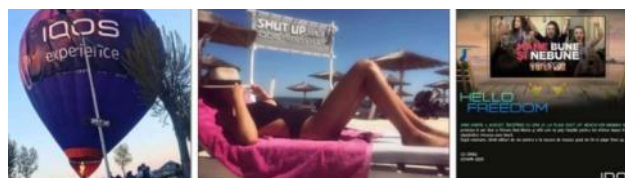
Marketinške kampanje IQOS-a impliciraju da je proizvod ne samo zdraviji, već često i potpuno zdrav, umanjujući tako očigledne zdravstvene rizike povezane sa njegovom upotrebom [5].

Strategija brendiranja IQOS-a može se opisati kao kombinacija emocionalnog apela i tehnološkog inoviranja. **Brend se pozicionira kao rešenje koje omogućava pušačima da pređu na manje štetnu alternativu tradicionalnom pušenju.** Koristi se atraktivnim dizajnom, minimalističkim pristupom, i izražava se putem slogana poput "Ovo menja sve" i "Zajedno. Napred." Ovakva strategija pokušava da stvori emocionalnu vezu sa potrošačima, dok istovremeno ističe tehničke aspekte proizvoda.

3. BRENDIRANJE I POZICIONIRANJE IQOSa

3.1. IQOS Friendly places

"IQOS Friendly Places" u kojima se sme koristiti IQOS, ali ne i cigarete, nalaze se u mnogim zemljama u barovima, kafićima, restoranima, klubovima i čak na plažama. Osnovna koncepcija programa IQOS Friendly Places koju PMI promoviše jeste da je IQOS "bez dima" i "bez pušenja" i da stoga ne izaziva štetnu izloženost od izdahnutog oblaka. U studiji sprovedenoj 2020. godine, identifikovano je **270 događaja koje je sponzorisao IQOS, različitih vrsta, uključujući muzičke koncerte, izložbe umetnosti, modne revije, festivale hrane i vina, filmske festivale, sportske događaje, pa čak i izbor za Playboy Playmate godine u Nemačkoj 2019** [5].



Slika 1 Organizacija tematskih večeri na IQOS friendly plaži

Osim venčanja, organizacija različitih događaja na plaži (slika 1), kao što su filmske večeri ili letenje balonima, dodatno doprinosi izgradnji brenda. To pokazuje da IQOS nije samo proizvod, već i način života, povezan sa zabavom, druženjem i ekskluzivnim iskustvima. Ovi događaji stvaraju emocionalnu vezu između brenda i potrošača, što je ključno za izgradnju dugotrajnih odnosa i vernosti brendu. IQOS se ne ograničava samo na promociju proizvoda, već gradi kompleksan identitet i pruža iskustvo koje ide izvan tradicionalnih granica duvanske industrije (slika 32).

Još jedan od sjajnih primera IQOS friendly pristupa i brendiranja na ovaj način, jeste odabir različitih lokacija poput salona nege i prodavnica odeće. Promocija IQOS-a u *barbershopovima*, salonima lepote, salonima za nokte, prodavnicama odeće i sličnim mestima je pametan marketinški potez koji odražava široku primenu i prilagodljivost brenda. Ova strategija doprinosi širenju brenda i dostizanju različitih ciljnih grupa [5].



Slika 2 IQOS saloni u različitim gradovima

Ovo jasno ukazuje na to da IQOS ne samo da želi da pruži korisnicima visokokvalitetno iskustvo sa svojim uređajima, već i da promoviše stil života i zajednicu koja je okupljena oko ovog brenda (slika 2).



Slika 3 IQOS lounge na skijalištu

Restoran i koktel bar *Mountainside IQOS* u Grandvaliri, Andora (slika 3), predstavljaju još jedan fascinantant pristup promociji IQOS-a.

Kroz svoje raznovrsne inicijative kao što su IQOS *Friendly Places*, IQOS je uspeo da izgradi impresivan portfolio lokacija širom sveta na kojima je prisutan. Ova prisutnost prevazilazi tradicionalno oglašavanje i stvara stvarno zajednicu oko brenda. Korisnici se sada mogu opustiti, uživati u obrocima i napicima, upoznavati se s najnovijim proizvodima i dodacima, i na kraju, koristiti svoj IQOS uređaj. Ovaj integrirani pristup ne samo da stvara dodatnu vrednost za korisnike, već i dodatno ojačava brend IQOS kao deo njihovog svakodnevnog života [5].

3.2. Brendiranje i pozicioniranje IQOSa kroz marketing događaja

IQOS događaji su posebni skupovi, koncerti, izložbe, prezentacije i otvaranja prodavnica koje organizuje Philip Morris International kako bi negovao lojalnost, stvorio osećaj ekskluzivnosti i pobudio javni interes za brend. Takođe, u ovu kategoriju spadaju i događaji koje je sponzoriso PMI, kao što su modne revije, umetnički performansi, predavanja, koncerti, kao i prisustvo IQOS štandova ili prostora na većim događajima kao što su festivali i sajmovi [5].

U okviru studije sprovedene u toku 2020. godine identifikovano je ukupno 270 događaja različitih vrsta koji su počeli u avgustu 2015. godine, zaključno sa 2019. godinom. Ovi događaji su bili skoncentrisani u Rusiji (53) i Rumuniji (61), ali su se održavali u najmanje 27 zemalja na četiri kontinenta [5].

Dati događaji mogu se razvrstati na [5]:

- IQOS-ove događaje (121) i
- IQOS-sponzorisane događaje (146)

Takođe, prema tipu, **IQOS događaji se mogu karakterisati** [5]:

- zabave/koncerti/performansi (125),
- mrežni događaji (71),
- muzički festivali (29),
- umetničke instalacije/izložbe (16),
- otvaranja prodavnica (7),
- festivali hrane i vina (7),
- filmski festivali (4),
- sportski događaji (4) i
- ostali (7)

Mnogi IQOS događaji su isključivo na poziv, a na listi gostiju često se nalaze poznate ličnosti i uticajni pojedinci, što doprinosi osećaju ekskluzivnosti. Ovakvi događaji verovatno privlače mlade odrasle osobe koje posećuju poznata mesta za zabavu. Privatnim koncertima sa izvođačima poput *Jamiroquaija* i *Jasona Derula*, IQOS brend pronalazi još jedan način da se značajno poveže sa svojom publikom [5].

Svaki segment IQOS događaja odražava pažljivo izgrađenu sliku luksuza i ekskluzivnosti. Od poziva isključivo po pozivu, gde se među gostima nalaze slavne ličnosti i uticajni pojedinci, do lokacija koje se često biraju kao trendi mesta za zabavu, IQOS događaji stvaraju utisak elegancije. Luksuzna pića, impresivne performanse, kao i umetnički elementi, dodaju sofisticiranu notu. Ovo takođe uključuje najnoviju tehnologiju i inovacije, poput video projekcija i vrhunskog ozvučenja.

Trinity Party u Češkoj, događaj održan u decembru 2018. godine, bio je jedan od njihovih najambicioznijih događaja. Održana u "industrijskom palasu" u Pragu, zabava je otvorena plesnom i akrobatskom performansom u kojoj su baletski igrači otkrili IQOS uređaj na postolju. Ostale performanse uključivale su duvački orkestar i bubnarsku grupu, repere (tokom kojih je publika skandirala "*We Will Rock You*"), nastupe DJ-eva i svetlosni šou. Gala večer je poslužilo rolnice (verovatno zbog toga što se "pripremaju bez sagorevanja"), kornete sa sladoledom i kuglice od torte, uz alkohol. Ova zabava je povezana sa heštegom *#IQOS3nity*, koji se mogao videti na brendiranom DJ štandu (slika 4) [6].



Slika 4 Thrinity party u češkoj

IQOS je takođe prepoznatljiv po svojim čestim sponzorstvima različitih festivala širom sveta. Ovi festivali obuhvataju različite tematske događaje, od muzičkih festivala i koncerata do gastronomskih manifestacija. Ovakva prisutnost na festivalima postaje

gotovo tradicionalna za mnoge posetioce, a jedan od primera je *Beerfest* u Beogradu. Prisustvo na ovakvom događaju omogućava brendu da se približi publici koja uživa u festivalima i pruža posebne pogodnosti za prisutne posetioce. Ovakvi događaji često privlače velike mase ljudi, a prisustvo IQOS-a postaje deo ukupnog iskustva za mnoge posetioce. Kroz ova sponzorstva, IQOS se promovise kao brend koji podržava kulturu i tradiciju zabave.

4. ZAKLJUČAK

Ključni aspekt ovog rada bio je razmatranje različitih vrsta događaja i lokacija koje IQOS podržava i promovise. Kroz analizu više stotina događaja širom sveta, zaključujemo da IQOS uspešno koristi događaje kao platformu za komunikaciju sa različitim ciljnim grupama. Sponzorstvo različitih vrsta događaja, od muzičkih koncerata i festivala do modnih revija i sportskih takmičenja, omogućava brendu da dosegne širok spektar ljudi i uspostavi emocionalne veze sa potrošačima. Pored toga, organizacija i promocija događaja putem IQOS brendiranih lokacija, kao što su kafići i restorani, pruža dodatnu platformu za brendiranje i prodaju proizvoda.

Jedan od ključnih nalaza ovog rada je da se IQOS jasno prilagođava specifičnim kulturnim i geografskim kontekstima na svakom događaju. To znači da IQOS ne primenjuje univerzalni pristup, već pažljivo kreira i prilagođava svoje poruke i aktivnosti kako bi odgovarale lokalnim preferencijama i ukusima. Ova fleksibilnost i prilagodljivost su ključni faktori za uspeh brenda u različitim delovima sveta.

Uzimajući u obzir sve navedeno, IQOS se može posmatrati kao jedan od retkih brendova koji je uspešno ukorenjen u sve aspekte društva. Kroz pažljivo planirane i izvedene događaje i brendirane lokacije, IQOS je uspeo da izgradi duboke veze sa različitim ciljnim grupama, stvarajući zajednice i tradicije koje se vežu za ovaj brend.

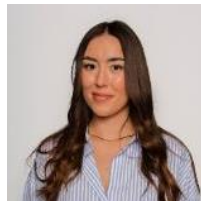
Kroz svoje angažovanje u različitim događajima i brendiranim lokacijama, IQOS ne samo da promovise svoje proizvode, već i utiče na društvene norme i percepciju alternative pušenju. Uključivanje u umetnost, muziku, kulturu i druge aspekte svakodnevnog života omogućava brendu da postane deo života potrošača, stvarajući dublje veze i lojalnost.

Kroz razmatranje primera iz različitih delova sveta, ovaj rad pruža uvid u različite načine na koje IQOS koristi događaje i brendirane lokacije kako bi se približio svojoj publici i ostvario svoje marketinške ciljeve. Kroz ovu analizu, zaključujemo da je IQOS uspešno izgradio prepoznatljiv i sveprisutan brend, koji ostavlja dubok utisak na različite aspekte društva.

5. LITERATURA

- [1] Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing Management*. Prentice Hall.
- [2] Paragraf (2023), Zakon o oglašavanju, https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_oglasavanju.html
- [3] Crowther, P. (2010). *Strategic application of events*. Sheffield Hallam University.
- [4] IQOS. (2023). Retrieved from IQOS: <https://rs.iqos.com/sr>
- [5] Jackler, R. K., Ramamurthi, D., Axelrod, A., Jung, J., Louis - Ferdinand, N., Reidel, J., . . . Chau, C. (2020). *Global Marketing of IQOS: The Philip Morris Campaign to Popularize Heat Not Burn Tobacco*. Stanford University School of Medicine.
- [6] Audiolight Service. (2018). *Introduction of the new IQOS 3*. Retrieved from Audiolight Service: <https://www.audiolightservice.cz/en/references/308-introduction-of-the-new-iqos-3/>

Kratka biografija:



Anastasia Lapčić rođena je u Novom Sadu 2000. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerski menadžment odbranila je 2023.god.
kontakt: analapcic1990@gmail.com

KLASIFIKACIJA NEURODEGENERATIVNIH BOLESTI NA OSNOVU ANALIZE HODA
CLASSIFICATION OF NEURODEGENERATIVE DISEASES BASED ON GAIT ANALYSISVuk Milosavljević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – BIOMEDICINSKO INŽENJERSTVO**

Kratak sadržaj – U ovom radu opisani su profili jednih od najpoznatijih neurodegenerativnih bolesti. Opisan je model mašinskog učenja koji bi mogao pomoći u dijagnostikovanju i praćenju progresije neurodegenerativnih bolesti. Posebno je istaknut značaj redukcije dimenzionalnosti u procesu formiranja modela mašinskog učenja. Ispitane su performanse nekoliko standardnih klasifikatora u cilju klasifikacije neurodegenerativnih bolesti na osnovu hoda, koji pokazuje potencijal da zameni redovne bolničke testove za praćenje progresije bolesti, koji su opterećenje za samog pacijenta i bolnicu.

Ključne reči: Neurodegenerativne bolesti, mašinsko učenje, klasifikacija

Abstract – This paper describes the profiles of some of the most well-known neurodegenerative diseases. A machine learning model is outlined that could aid in the diagnosis and monitoring of the progression of neurodegenerative diseases. The importance of reduction dimensionality in the process of forming the machine learning model is particularly emphasized. The performances of several standard classifiers are tested to classify neurodegenerative diseases based on gait, which shows the potential to replace regular hospital tests for monitoring disease progression, which can be burdensome for both patients and hospitals.

Keywords: Neurodegenerative disease, machine learning, classification

1. UVOD

Neurodegenerativne bolesti predstavljaju jedan od najvećih problema u savremenoj medicini. Predstavljaju teme velikog broja savremenih istraživanja jer i dalje većina njih drži nivo misterioznosti oko svog nastanka, a većina njih je progresivne prirode i neizlečivo. Potrebno je upoznati se sa karakteristikama neurodegenerativnih bolesti, kako bi se uvidelo gde leži potencijal primene modela mašinskog učenja. Kada se uspostave karakteristike problema, potrebno je upoznati se sa koracima u formiranju modela mašinskog učenja koji bi pomogao u njegovom rešenju. Formirane modele je potrebno analizirati i doneti zaključke o njihovim performansama. Nakon analize više modela, odabere se najbolji model, i donese zaključak o celokopnom postupku.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nikola Jorgovanović, red. prof.

2. NEURODEGENERATIVNE BOLESTI

Neurodegenerativne bolesti su skup oboljenja koji se karakteriše progresivnim gubitkom funkcija nervnog sistema [1]. Ove bolesti uzrokuju postepeno oštećenje nervnih ćelija (neurona), što dovodi do gubitka funkcija i različitih neuroloških simptoma. Kako je ova vrsta oboljenja progresivna, simptomi vremenom postaju sve izraženiji i predstavljaju najveći problem pacijentima.

Uzroci neurodegenerativnih bolesti nisu u potpunosti razjašnjeni, ali se smatra da najveći uticaj imaju genetski faktori, faktori spoljašnje sredine i starost kao jedan od najznačajnijih faktora. Većina neurodegenerativnih bolesti karakteriše nakupljanje specifičnih abnormalnih proteina u mozgu. Dijagnoza neurodegenerativnih bolesti često uključuje klinički pregled, neuropsihološke testove, genetsko testiranje itd. Većina neurodegenerativnih bolesti nema potpuno efikasno lečenje, ali postoje terapije usmerene na ublažavanje simptoma. Velikom broju današnjih istraživanja tema je upravo vezana za nove terapijske strategije kako bi se postiglo što veće ublažavanje simptoma.

S obzirom na veliku raznolikost neurodegenerativnih bolesti, važno je individualno pristupiti svakom pacijentu i pružiti adekvatnu negu i podršku. U bazi podataka obuhvaćenoj u ovom radu nalaze se Parkinsonova bolest, Huntingtonova bolest i Amiotrofična lateralna skleroza.

2.1 Parkinsonova bolest

Parkinsonova bolest je progresivno neurodegenerativno stanje uzrokovano gubitkom dopaminergičkih neurona u bazalnim ganglijama. Region u bazalnim ganglijama koji je pogođen gubitkom dopaminergičkih neurona je *substantia nigra*. Neuroni u ovom regionu proizvode neu-rottransmiter koji se naziva *dopamin*. Parkinsonova bolest je neizlečiva bolest, ali nije sama po sebi i fatalna. Oboleli umiru od komplikacija i pridruženih bolesti. Najčešći uzrok smrti jeste pneumonija.

Opasnost od povreda usled simptoma Parkinsonove bolesti takođe doprinosi opasnosti ove bolesti, jer lomovi u starijem dobu mogu biti fatalni. Tretman Parkinsonove bolesti ima za cilj ublažavanje simptoma koje bolest prouzrokuje. Tretman Parkinsonove bolesti uključuje rehabilitaciju, primenu odgovarajućih lekova i u nekim slučajevima hiruršku intervenciju.

2.2 Huntingtonova bolest

Huntingtonova bolest, je nasledna neurodegenerativna bolest koja dovodi do progresivnog gubitka kontroliranih

pokreta, poremećaja ponašanja i kognitivnih funkcija. Uzrokovana je mutacijom gena poznatog kao *HTT gen*. Ova genetska mutacija nasleđuje se autozomno dominantno, što znači da samo jedan primerak mutiranog gena (od roditelja) može dovesti do pojave bolesti. Ako jedan roditelj ima mutirani gen, postoji 50% šanse da će ga preneti na svoje potomke. Simptomi Huntingtonove bolesti uključuju nevoljne pokrete, kao što su trzaji i grčevi mišića koji postaju sve izraženiji kako bolest napreduje.

Osim motoričkih simptoma, pacijenti često iskuse promene u ponašanju i raspoloženju, uključujući depresiju, agresivnost i impulsivnost. Prilikom dijagnostikovanja bolesti najčešće se stavlja genetski test koji može identifikovati prisutnost mutacije *HTT* gena. Nema načina da se bolest potpuno zaustavi ili izleči.

2.3 Amiotrofična lateralna skleroza

Amitrofična lateralna skleroza (ALS) je neurološka bolest koja utiče na centralni nervni sistem i izaziva slabljenje funkcije mišića čime remeti fizičku funkcionalnost. ALS uzrokuje degeneraciju i smrt motoričkih neurona u centralnom nervnom sistemu. Kako motorički neuroni prenose signal iz mozga i kičmene moždine do mišića, njihovim uništavanjem dolazi do gubitka sposobnosti kontrole mišića.

Dijagnoza ALS-a zahteva temeljno neurološko ispitivanje. Ne postoji lek za potpuno lečenje bolesti, već se takođe koriste terapije koje mogu pomoći u ublažavanju simptoma i poboljšanju kvaliteta života.

3. KLASIFIKACIJA NEURODEGENERATIVNIH BOLESTI NA OSNOVU HODA

Analiza različitih parametara hoda može odigrati značajnu ulogu u dijagnostici i klasifikaciji neurodegenerativnih bolesti [2]. Hod je složena funkcija koja uključuje niz neuro-loških, mišićnih i biomehaničkih procesa. Promene u obrascu hoda, kao što su promene u brzini, ritmu, stabilnosti, često su prisutne u različitim neurodegenerativnim bolestima.

Različite neurodegenerativne bolesti imaju različite karakteristične obrasce hoda. Na primer, pacijenti sa Parkinsonovom bolesti često imaju smanjen ritam koraka, poteškoće sa inicijacijom koraka i karakterističan nagnuti položaj tela. Prema tome analiza hoda može pomoći u razlikovanju Parkinsonove bolesti od drugih poremećaja koji imaju slične simptome.

Promene u hodu mogu da se jave u ranoj fazi neurodegenerativne bolesti pre nego što se pojave drugi očigledni simptomi. Prema tome analiza hoda mogla bi omogućiti rano otkrivanje bolesti i pružiti mogućnost za intervenciju pre nego što se simptomi pogoršaju.

Promene u hodu, kao što su smanjenje brzine ili povećanje fluktuacija iz koraka u korak, mogu ukazivati na napredovanje bolesti. U zavisnosti od pozitivnih ili negativnih parametara eksperimenta koji uključuje hodanje, može se zaključiti pozitivan ili negativan odgovor na terapiju.

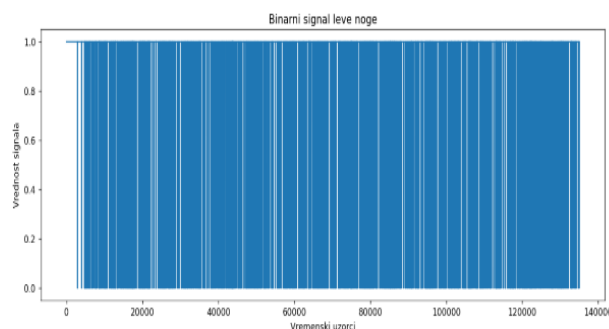
3.1 Baza podataka

Baza podataka na kojoj se zasniva analiza hoda, prikupljena je u bolnici *Massachusetts General Hospital* od strane naučnika predvođenih *Jeffrey Hausdorff-om*. Ispitanici su u toku eksperimenta hodali samostalno 5 minuta, pri čemu nisu koristili nikakva pomagala za kretanje koja bi mogla uticati na hod. Baza podataka sadrži podatke o hodu pacijenata sa oboljenjem Parkinsonove bolesti, Huntingtonove bolesti i Amiotrofične lateralne skleroze. Baza podataka sadrži uzorke 15 pacijenata sa Parkinsonovom bolesti, 20 pacijenata sa Huntingtonovom bolesti i 13 pacijenata sa ALS-om. Uključeni su i podaci iz 16 uzoraka zdravih kontrolnih ispitanika.

Baza podataka je formirana kroz eksperiment u kojem je svakom od učesnika snimljen hod. Eksperiment se sastojao iz šetanja uz hodnik dužine 77m, tokom kojeg se snimala sila koju levo i desno stopalo pacijenta vrše na pod i na osnovu te sile, za svaki korak, određene su karakteristike koraka vremenski i procentualno.

Osim toga baza podataka sadrži demografske i kliničke podatke o svakom pacijentu. Podaci su dobijeni korišćenjem otpornika osetljivih na silu, pri čemu je izlaz proporcionalan sili pod stopalom.

Za obe noge dobijaju se binarni signali kao na slici 1. Na osnovu ovih signala, za svakog subjekta su određene karakteristične vrednosti za svaki korak.



Slika 1. Binarni signal dobijen sa leve noge

3.2 Predobrada podataka

Obeležja koja su poslata klasifikatorima, formirana su tako što su uzeta srednja, minimalna, maksimalna vrednost i varijansa, svake od 5 karakterističnih vrednosti u toku čitavog testa za svakog subjekta, u procentima [3].

Time je formiran skup od 20 numeričkih obeležja. Jedan pacijent sa Huntingtonovom bolesti izbačen je iz razmatranja zbog nedostajućih podataka o određenim parametrima.

Prema tome u procesu formiranja modela učestvovali su rezultati 63 ispitanika koji će biti podeljeni na skup za trening i test. Za svaki od klasifikatora proveren je uticaj normalizacije. Prilikom pripreme podataka za binarnu klasifikaciju je urađen *oversampling*.

3.3 Redukcija dimenzionalnosti

Intuicija govori da za određeni skup uzoraka je bolje imati veći broj obeležja. Međutim ono što se dešava nakon prekoračenja nekog optimalnog broja obeležja je zapravo suprotno. Ako se premaši optimalan broj obeležja i povećava dimenzionalnost, dobija se retko popunjen uzorački prostor. Skup uzoraka tada prestaje da bude reprezentativan i tačnost klasifikatora na nekim novim podacima će opadati. Opisani problem je poznat kao prokletstvo dimenzionalnosti. Ovaj problem opisuje problem koji se javlja kada se radi sa podacima visoke dimenzionalnosti, odnosno kada postoji veliki broj atributa u odnosu na broj uzoraka, kao što je slučaj u ovom radu.

Sa povećanjem broja dimenzija, potrebno je mnogo više podataka da bi se dobio pouzdan model. U visokodimenzionalnom prostoru, potrebno je znatno više uzoraka kako bi se popunio prostor podacima i izbegla natpri-lagođenost.

Sa više dimenzija, takođe dolazi i povećana račun-ska složenost. Računanje udaljenosti, konstruisanje modela i obrada podataka postaju izazovniji i zahtevaju više resursa. Problem se najčešće rešava nekim od postupaka redukcije dimenzionalnosti. Time se uklanjaju redundan-tna i nebitna obeležja. Smanjuje se i račun-ska složenost postupka, kao i zauzeće memorijskog prostora. Time se otvara i mogućnost upotrebe algoritama koji nisu pogodni za slučajeve kada je broj dimenzija veliki.

4. REZULTATI ANALIZE

Kako bi se uporedili različiti modeli, koristi se validacija. Validacija omogućava eksperimentisanje sa različitim vrednostima hiperparametara na osnovu čega se mogu odabrati najbolji parametri. U ovom radu korišćen je uobičajeni postupak validacije koji uključuje podelu podataka na tri skupa: skup za trening, validacioni skup i skup za test.

Korišćena su dva slučaja unakrsne validacije za validaciju modela.

Prvi slučaj je unakrsna validacija sa 10 podskupova (cv-10). On uključuje podelu skupa podataka na 10 jednakih podskupova, nakon čega se model trenira i testira 10 puta, svaki put koristeći drugi podskup za testiranje, dok se preostalih 9 podskupova koristi za obuku. Na kraju, uzima

se prosečna vrednost rezultata kako bi se dobila konačna procena performansi modela.

Drugi slučaj predstavlja specijalan slučaj unakrsne validacije poznat kao *Leave-One-Out (LOO)*. Kod LOO svaki pojedinačni uzorak koristi se kao uzorak za test, dok se svi preostali uzorci koriste za obuku. Drugi rečima, za svaki od N uzoraka, N-1 uzorak se koristi za obuku, a 1 uzorak za testiranje.

Ovaj proces se ponavlja N puta (za svaki uzorak) i uzima prosečan rezultat.

LOO može biti koristan u slučaju kada se radi sa malim skupom podataka, kao što je slučaj sa bazom podataka u ovom radu.

4.1 Rezultati predikcije

Klasifikacija predstavlja problem nadgledanog učenja čiji je zadatak da neki objekat pridruži određenoj klasi. U slučaju ovog rada razmatrane su dve vrste klasifikacije. U prvom postavku problema klasifikacije razmatrano kojoj klasi neurodegenerativnih bolesti ispitanik pripada ili da li je ispitanik iz kontrolne grupe.

Ispitane su performanse nekoliko standardnih klasifika-tora, prilikom čega je pri obučavanju svakog klasifikatora, istrenirano više modela sa različitim parametrima, i uticajem različite validacije, normalizacije i redukcije di-menzionalnosti. Sumirani rezultati višeklasne klasifikacije dati su u tabeli 1.

Performanse klasifikatora za problem višeklasne klasifi-kacije su ujednačene. Pokazuje se da je potrebno izvršiti redukciju dimenzionalnosti sa jednom od metoda (u ovom radu su korišćene PCA i LDA), normalizovati podatke i validirati ih.

Drugi problem koji je posmatran u ovom radu jeste problem binarne klasifikacije u kojem je potrebno kontrolnog ispitanika izdvojiti od pacijenta koji poseduju neku vrstu neurodegenerativne bolesti. Performanse klasifikatora su date u tabeli 2.

Izdvojili su se modeli klasifikatora logističke regresije, k-najbližih suseda i neuronske mreže, kao klasifikatori sa najboljim performansama za problem binarne klasifika-cije u ovom slučaju, uz primenu normalizacije podataka, validacije i redukcije dimenzionalnosti.

Model	Tačnost	Osetljivost	Preciznost	F mera	Normalizacija	Redukcija	Validacija
SVM	70%	70%	77%	0.72	Da	PCA	cv-10
LR	70%	70%	73%	0.70	Da	LDA	cv-10
KNN	70%	70%	73%	0.70	Da	LDA	LOO
SO	70%	70%	73%	0.70	Da	LDA	cv-10
NM	70%	70%	73%	0.70	Da	LDA	cv-10

Tabela 1. Rezultati performansi standardnih klasifikatora za višeklasnu klasifikaciju

Model	Tačnost	Osetljivost	Preciznost	F mera	Normalizacija	Redukcija	Validacija
SVM	80%	80%	80%	0.80	Da	LDA	LOO
LR	84%	84%	88%	0.83	Da	PCA	cv-10
KNN	84%	84%	88%	0.83	Da	PCA	cv-10
SO	79%	79%	85%	0.78	Da	PCA	cv-10
NM	84%	84%	88%	0.84	Da	PCA	cv-10

Tabela 2. Rezultati binarne klasifikacije

5.ZAKLJUČAK

Neurodegenerativne bolesti same po sebi nisu fatalne bolesti. Pacijenti najviše problema muče sa simptomima koji mogu biti motorički i nemotorički. Cilj je dijagnostikovati bolest u ranoj fazi, kako bi se odgovarajućom terapijom znatno produžio životni vek pacijenta i poboljšao kvalitet života. Potencijal rane dijagnostike u slučaju ispitanika, ili praćenja progresije bolesti u slučaju pacijenata, leži u razvijanju brzih i jednostavnih testova koji ne bi zahtevali seriju testova u bolnici.

Analiza hoda nameće se kao jedno od potencijalnih rešenja. Analizirati parametre hoda pomoću određenih modela mašinskog učenja, ima potencijal da značajno pomogne u dijagnostici i praćenju progresije bolesti. Međutim, da bi modeli mašinskog učenja bili pouzdaniji, neophodno im je omogućiti velike količine podataka na osnovu kojih bi učili. Treba biti oprezan prilikom formiranja modela i biti upoznat sa pravilima koje je potrebno ispoštovati. Nakon formiranja modela, on ne bi služio za direktne odluke da li je pacijent oboleo od neke bolesti ili ne, nego kao savetnik lekaru, obraćajući pažnju na određene parametre, koje bi lekar mogao da protumači i time možda bar umanjiti pacijentu nekoliko kontrola u bolnici.

6.LITERATURA

- [1] Harvey Checkoway, Jessica I. Lundin, and Samir N. Kelada. Neurodegenerative diseases. Chapter 22
- [2] Rashad Hussain, Hira Zubair, Sarah Pursell. Neurodegenerative diseases: Regenerative Mechanisms and Novel Therapeutic Approches. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci8090177>
- [3] Jeffrey M. Hausdorff, Apinya Lertratanakul, Merit E. Cudkowicz, Amie L. Peterson. Dynamyc markers of altered gait rhytm in amyotrophic lateral sclerosis.
- [4] Nosek Tijana, Brkljač Branko, Despotović Danica, Sečujski Milan, Lončar-Turukalo Tatjana - Praktikum iz mašinskog učenja.

Kratka biografija:



Vuk Milosavljević rođen je u Novom Sadu 2000. godine. Osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka na odseku biomedicinsko inženjerstvo završio je 2022.godine

RAZVOJ MERNO-INFORMACIONOG EEG SISTEMA ZA ISTRAŽIVANJE UTICAJA KOGNITIVNIH STANJA NA PROSTORNO RAZMIŠLJANJE I LOGIČKO REZONOVANJE**DEVELOPMENT OF A MEASUREMENT AND INFORMATION EEG SYSTEM FOR INVESTIGATING THE INFLUENCE OF COGNITIVE STATES ON SPATIAL THINKING AND LOGICAL REASONING**

Nemanja Peruničić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – BIOMEDICINSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Ovaj rad se bavi analizom EEG (elektroencefalografskih) signala izmerenih tokom igranja video igrice Minolovac. Istraživanje se fokusira na inovativan pristup razumevanju toga kako kognitivni procesi utiču na performanse u igrici Minolovac. Podaci prikupljeni putem EEG-a korišćeni su za obuku modela baziranog na veštačkoj inteligenciji; tačnije na mašinskom učenju. Ovaj model ima zadatak da na osnovu EEG signala predviđa performanse igrača, konkretno: ishod igrice (pobeda ili poraz) i vreme potrebno za završetak (u sekundama).

Ključne reči: EEG talasni opsezi, mašinsko učenje, Python, kognitivna neuronauka

Abstract – This paper focuses on the analysis of EEG (electroencephalographic) signals measured during gameplay of the video game "Minesweeper". The research explores an innovative approach to understanding how cognitive processes influence performance in the "Minesweeper" game. Data collected through EEG were used to train an Artificial Intelligence model, specifically a Machine Learning model. This model's task is to predict player performance based on EEG signals, specifically: the game outcome (win or loss) and the completion time (in seconds).

Ključne reči: EEG bandwidth, machine learning, Python, cognitive neuroscience,

1. UVOD

Video igrice su postale popularna forma zabave i kognitivnog izazova, čineći ih idealnim za proučavanje kognitivnih procesa, pažnje, regulacije emocija i učenja u dinamičnom okruženju.

Ovo istraživanje se fokusira na korišćenje EEG (elektroencefalografija) signala tokom igranja video igre Minolovac (*Minesweeper*) za predviđanje ishoda igre (pobeda ili poraz) i vremena potrebnog za završetak. Korišćen je AI (*Artificial Intelligence*) model baziran na ML (*Machine Learning*).

U svojoj celosti proces istraživanja je obuhvatao dizajn eksperimenta, prikupljanje EEG podataka tokom igranja, predobradu podataka radi uklanjanja šuma i artefakata,

ekstrakciju relevantnih obeležja iz obrađenih EEG signala, te naprednu matematičku analizu za izvlačenje zaključaka.

Ovakav integrisani pristup omogućava bolje razumevanje veza između kognitivnih procesa i performansi tokom igranja video igrice, kao i razvoj metodologije za analizu kognitivnih stanja na osnovu EEG signala.

2. EEG U VIDEO IGRICAMA**2.1 Značaj EEG-a u igricama**

EEG-a pomaže u unapređenju svih mogućih vrsta dizajna u video igricama, prilagođavanjem iskustava igračima, a isto tako doprinosi dijagnostikovanju i lečenju neuroloških oboljenja kao što su poremećaji pažnje i poremećaji vezani za stres.

Primena EEG-a u analizi video igrice donosi mnoge koristi. Omogućava nam da razumemo dubinu uronjenosti igrača i emocionalne reakcije kao što su uzbuđenje i stres. Takođe, analiza u realnom vremenu omogućava prilagođavanje igrice igračevom mentalnom stanju.

Iako puna potencijala, analiza EEG signala u video igricama nosi izazove, uključujući visoku varijabilnost podataka i etička pitanja privatnosti igrača.

Brain-Computer Interface pružaju viši nivo uronjenosti igračima, omogućavajući im kontrolu igre mislima. Analiza EEG-a pruža uvide u reakcije igrača u realnom vremenu, pomažući developerima da održe visok nivo angažovanosti igrača i ravnotežu između izazova i kognitivnog napora. Takođe, postoje i *neurofeedback* igre koje koriste EEG signale u terapijske svrhe za poboljšanje kognitivnih funkcija.

Sve navedeno, a i više, može se videti u [1-6].

2.2 EEG talasni opsezi

EEG koristi različite frekvencije električnih oscilacija za analizu moždane aktivnosti. Svaki opseg ima specifične karakteristike i povezan je sa različitim stanjima svesti i mentalnim procesima.

- *Alfa talasi* (8-13 Hz) su prisutni kada je osoba budna, ali opuštena, često se povezuju sa stanjem "lutajućeg uma" ili opuštenosti. Zatvaranje očiju ih pojačava.
- *Beta 1 talasi* (13-20 Hz) ukazuju na fokusiranu pažnju i kognitivnu angažovanost, posebno kod rešavanja problema i finih motoričkih veština.

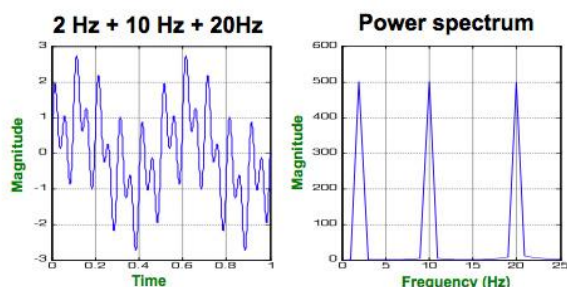
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Platon Sovilj, red. prof.

- *Beta 2 talasi* (20-30 Hz) označavaju visoki nivo kognitivne obrade, strategijsko razmišljanje i preciznu motoričku kontrolu.
- *Gama talasi* (30-100 Hz) poboljšavaju percepciju, pažnju i memoriju, igrajući ključnu ulogu u senzornom procesiranju i integrisanju informacija.
- *Delta talasi* (0.5-4 Hz) se obično javljaju tokom dubokog sna, ali mogu ukazivati na umor ili oštećenu kognitivnu funkciju tokom budnih stanja.
- *Teta talasi* (4-8 Hz) su povezani sa opuštanjem, kreativnošću i procesima pamćenja.

2.3 Snaga EEG signala

Snaga EEG signala je ključna jer kvantifikuje jačinu neuronskih oscilacija u različitim frekventnim opsezima (Sl. 1), dok amplituda samo pruža opštu meru jačine signala bez razlikovanja doprinosa različitih frekventnijskih komponenti. Analiza snage u specifičnim frekventnijskim opsezima pruža uvid u relativno angažovanje različitih kognitivnih i neuronskih procesa.



Slika 1. EEG amplituda (vremenski domen) i snaga (frekventni domen)

Takođe, snaga EEG signala ima važnu temporalnu dinamiku, što znači da pokazuje kako se snaga neuronskih oscilacija menja tokom vremena. Ovo je ključno za proučavanje procesa kao što su pažnja, pamćenje i emocionalni odgovori, koji se dinamički menjaju tokom vremena.

Osim toga, EEG signali otkrivaju kompleksne interakcije između različitih frekvencija, što pomaže u razumevanju složenih odnosa između različitih kognitivnih procesa. To je posebno važno za razumevanje moždane aktivnosti tokom izazovnih zadataka kao što su video igre.

3. RESURSI ZA MERENJE – MINOLOVAC I EMOTIV

3.1 Osnovno o Minolovcu

Minolovac je klasična igra za jednog igrača koja zahteva logiku i dedukciju. Igra se na tabli sa kvadratima, a cilj je otkriti sve kvadrate bez mina. Igrači koriste brojeve na otkrivenim kvadratima kao tragove za lokaciju mina.

Ključ Minolovca je korišćenje brojeva za određivanje lokacije mina – koristi se proces eliminacije, putem logičke dedukcije bazirane na vizuelnom uočavanju i kratko-ročnom pamćenju – za otkrivanje sigurnih kvadrata [7].

3.2 Uvek rešivi Minolovac

Ovakve verzije igrice garantuje da je svaka igrice rešiva bez nagađanja; igra se oslanja na logiku i dedukciju, omogućavajući igračima da pristupe svakoj igri sa uverenjem da postoji logičan put do pobeđe.

Analiziranje moždane aktivnosti tokom igre može pružiti uvid u kognitivne procese i rešavanje problema igrača. EEG podaci mogu otkriti kognitivno opterećenje, obrasci u neuronskoj aktivnosti i emocionalne reakcije igrača.

ML omogućava računarima da prave predviđanja na osnovu otkrivenih obrazaca u EEG podacima i statistici igrice. Korišćenje ML-a za predviđanje ishoda igre i vremena završetka uključuje prikupljanje podataka, prethodnu obradu, ekstrakciju obeležja i obuku modela.

Postoje izazovi kao što su odabir obeležja, modela i interpretacija rezultata, ali ML svakako može pružiti kvantitativne procene ishoda igre.

3.3 Emotiv

Emotiv EPOC je napredan neurotehnološki uređaj za snimanje i analizu moždanih signala. Ima verzije za istraživanje i potrošače, s naprednim karakteristikama za istraživače. Koristi se u igrama, virtualnoj realnosti, kognitivnim istraživanjima i neurofeedback terapiji. Omogućava kontrolu virtualnih objekata i interfejsa pomoću moždane aktivnosti. Specifikacije uključuju broj elektroda, senzore, bežično povezivanje, frekvenciju odabiranja, rezoluciju, žiroskop, akcelerometar, baterije i kompatibilnost s različitim platformama. *EmotivPRO* je specijalizovan softver za prikupljanje, analizu i istraživanje EEG podataka, s alatima za obradu i vizualizaciju.

4. PROCESIRANJE SIGNALA

4.1 Prozoriranje

Prozoriranje i matrica obeležja su ključni koncepti u analizi EEG-a i ML-u. Prozoriranje je tehnika koja se koristi za segmentaciju EEG signala, tj. za deljenje signala na manje segmente, ili "prozore", koji se mogu, ali ne moraju, preklapati. Ova tehnika omogućava analizu EEG signala u zasebnim vremenskim intervalima, što je posebno korisno jer EEG signali mogu obuhvatiti duže periode. U opštem slučaju, prozoriranje omogućava izdvajanje specifičnih događaja ili stimulusa iz signala radi analize, čime se pruža dublji uvid u moždanu aktivnost tokom određenih događaja.

4.2 Matrica obeležja

Matrica obeležja, s druge strane, igra ključnu ulogu u organizaciji numeričkih EEG informacija za primenu ML-a. U ovoj matrici, svaki red predstavlja različiti uzorak EEG podataka, dok svaka kolona predstavlja određeno obeležje ili karakteristiku tog uzorka. Obeležja mogu uključivati statističke merne vrednosti ili druge informacije izvedene iz EEG podataka.

Kada se koristi u kombinaciji sa vektorima klasa, koji označavaju kategorije ili klase kojima svaki uzorak pripada, matrica obeležja omogućava obučavanje ML modela da nauči kako da klasifikuje ili predviđa određene ishode na osnovu EEG podataka.

4.2 Klasifikacija i regresija

Klasifikacija i regresija su dve osnovne tehnike u analizi podataka i ML-u – obe tehnike su moćni alati bazirani na sličnim osnovama, ali se primenjuju u različitim scenarijima u zavisnosti od prirode problema.

Klasifikacija se koristi kada želimo da dodelimo ili klasifikujemo uzorke ili podatke u diskretne kategorije ili

klase. Ova tehnika je idealna kada je ishod problema koji želimo da rešimo kategoričan ili diskretan, kao što su "da" ili "ne", "A", "B", ili "C", ili "bolesno" ili "zdravo".

U kontekstu Minolovac igrice: klasifikacija se može koristiti za predviđanje ishoda igre; da li će igrač pobediti ili izgubiti.

Regresija se primenjuje kada želimo da predviđamo numeričke vrednosti ili kontinuirane rezultate. Ova tehnika je korisna kada je ishod problema numerički, kao što su npr. vreme, temperatura, cena ili udaljenost.

U kontekstu Minolovac igrice: regresija se može koristiti za predviđanje vremena (u sekundama) koje je potrebno igraču da završi igru.

Razlika u upotrebi ove dve tehnike može se najbolje razumeti na jednostavnom primeru:

- Klasifikacija – ako želimo da predviđamo da li će sutra padati kiša ili ne, koristili bismo klasifikaciju – ona bi nas svrstala u dve klase, npr. "kiša" ili "bez kiše".
- Regresija – ako želimo da predviđamo koliko centimetara kiše će pasti sutra, koristili bismo regresiju – koja bi nam dala npr. "25 cm kiše".

5. IMPLEMENTACIJA SISTEMA

5.1 Modeli za predikciju ishoda igre

U okviru istraživanja predviđanja ishoda partija Minolovca, jedan od fokusa je bio na primeni različitih modela kako bi se analizirale i uporedile njihove performanse. Dalje slede tri ključna klasifikaciona modela koja su bila korišćena:

- Klasifikator na bazi potpornih vektora SVC (*Support Vector Classifier*) je model koji se oslanja na princip maksimizacije razmaka između različitih klasa podataka. U našem eksperimentu, SVC je pokazao pristojne rezultate u predviđanju ishoda partija.
- Klasifikator na bazu stabla odlučivanja DTC (*Decision Tree Classifier*) je model koji se bazira na stablu odlučivanja i koristi hijerarhijski pristup za klasifikaciju podataka. U našem istraživanju, ovaj model je takođe pokazao solidne rezultate, ali nije se izdvajao kao najbolji izbor. DTC može biti sklon preprilagođavanju podacima, što može rezultirati manjom tačnošću na novim podacima.
- Klasifikator baziran na slučajnoj šumi RFC (*Random Forest Classifier*) je ansambl model koji se sastoji od više stabala odlučivanja. U našem eksperimentu, RFC se izdvojio kao ubedljivo najbolji model za predviđanje ishoda partija. Pokazao je visoku tačnost i generalizaciju na novim podacima. RFC ima sposobnost da izbegne preprilagođavanje i pruža stabilne performanse.

5.2 Modeli za predikciju vremena završetka

U delu za predviđanje vremena završetka partije, detaljno su se analizirala tri različita regresiona modela:

- *Theil-Sen* regresija (TSR) je jednostavan, neparametarski pristup, koji se oslanja na rangiranju podataka. Ovaj model se ističe po svojoj sposobnosti da se efikasno nosi s prisustvom *outlier*-a i prilagođava nehomogenim varijacijama u podacima.

Ova karakteristika je ključna s obzirom na raznolikost u trajanju i složenosti partija.

- Regresija na bazi gradijentnog pojačanja GBR (*Gradient Boosting Regressor*) predstavlja ansambl tehniku koja kombinuje više slabih modela kako bi se formirao snažniji prediktivni model. U kontekstu predviđanja vremena završetka, ovaj model se pokazao korisnim zbog svoje sposobnosti za hvatanje složenih interakcija između različitih faktora koji utiču na trajanje partije.
- Regresivna neuronska mreža sa višeslojnim perceptronima MLP (*Multiple Layer Perceptron*) – neuronske mreže su dubinski modeli koji su u mogućnosti da nauče složene neparametarske funkcije iz podataka. Međutim, u našem eksperimentu primetili smo da je MLP davao ubedljivo najslabije rezultate.

5.3 Dodatna podešavanja modela

U eksperimentu su preduzeti razni koraci kako bi se poboljšale performanse svih modela. Rađena je optimizacija hiperparametara u cilju sistematskog pronalaženja najboljih parametara kroz pretragu različitih kombinacija. Skalirani su i obeležja radi standardizacije i normalizacije ulaznih podataka.

Balansiranje podataka – generisani su veštački podaci dodavanjem malih varijacija postojećih podataka. Time se postiže bolja ravnoteža između klasa, poboljšavajući sposobnost modela da predviđa obe klase ishoda.

Na Sl. 2 su prikazane evaluacije rezultata samo jednog od mnogih pokretanja eksperimenta. U tom konkretnom slučaju korišćeni su DTC i TSR. U realnosti, izbor modela zavisiće od obima i kvaliteta dostupnih podataka, željene preciznosti predikcije i raspoloživih računarskih resursa za obuku i primenu modela.

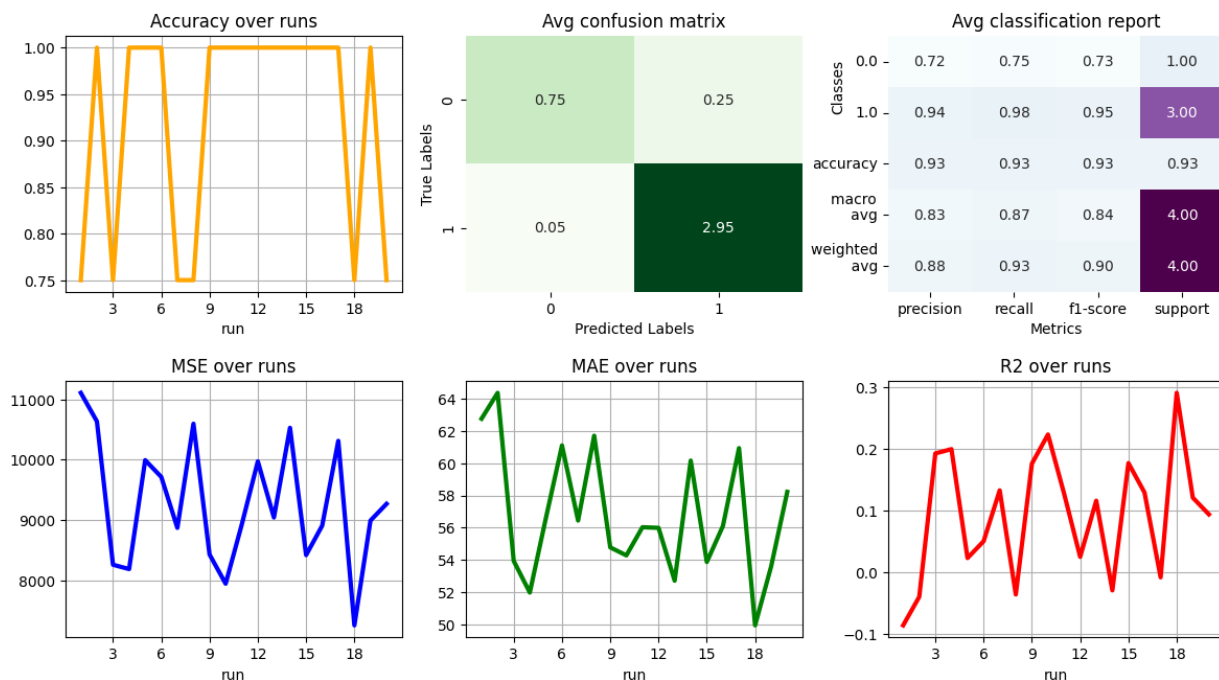
Svi modeli su realizovani putem programskog jezika Python – i u kodu postoji mnoštvo dodatnih parametara, koji služe da omoguće još detaljniju kontrolu modela. Upotreba određenih parametara, kao što su stratifikacija i kontrola pseudoslučajnog generatora, igra ključnu ulogu u uticaju ovih modela. Stratifikacija je korisna za očuvanje proporcija klasa u skupu podataka, dok kontrola generatora doprinosi reproducibilnosti eksperimenta.

Tu se mora uzeti u obzir da li je neka kombinacija raznih parametara realna, tj. validna – na spomenutoj slici su prikazani "realniji" rezultati (kroz 20 iteracija) – pošto je putem koda bilo veoma lako doći idealne klasifikacije.

Što se tiče regresije, problem je bio u jako malom skupu podataka – te je jedno konkretno merenje (koje je dosta odstupalo od ostalih) uvek pravilo probleme modelima. Njegovo postojanje vuče sve metrike nadole, iako su zapravo modeli bili u stanju da predvide vremena završetka za sve ostale podatke – kod njih je prosečno odsupanje bilo na oko 20 %, tj. model bi npr. predvideo 120 s, dok je stvarna vrednost bila 100 s.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju da EEG signali itekako mogu biti pokazatelji određenih ishoda.



Slika 2. Grafički prikaz rezultata evaluacije predikcije klasifikatora (gore) i regresora (dole)

Pored toga, uspešna primena ML-a za predviđanje ishoda igre i vremena završetka pruža mogućnost razvoja personalizovanih sistema povratnih informacija. Ovi sistemi mogu pomoći igračima da unaprede svoje veštine i donose bolje odluke tokom igre.

Analiza EEG signala izmerenog tokom igranja Minolovca može otvoriti vrata novim mogućnostima u interaktivnoj zabavi i pružiti vredne uvide u različite aspekte interakcije čoveka i računara. EEG tehnologija se potvrđuje kao pouzdan alat za praćenje kognitivnih aktivnosti, što je korisno u različitim aplikacijama, uključujući napredne sisteme za interakciju sa mozgom, procenu mentalnog zdravlja i rehabilitaciju.

7. LITERATURA

- [1] Jihyeon Ha, Wanjo Park, Sang In Park, Chang-Hwan Im, Laehyun Kim, EEG response to game-craving according to personal preference for games, Social Cognitive and Affective Neuroscience, Volume 16, Issue 9, October 2021, Pages 995–1005, <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa131>
- [2] Choi E, Shin SH, Ryu JK, Jung KI, Kim SY, Park MH. Commercial video games and cognitive functions: video game genres and modulating factors of cognitive enhancement. Behav Brain Funct. 2020 Feb 3;16(1):2. doi: 10.1186/s12993-020-0165-z. PMID: 32014027; PMCID: PMC6996164.
- [3] Liao, Lun-De & Chen, Chi-Yu & Wang, I-Jan & Chen, Sheng-Fu & Li, Shih-Yu & Chen, Bo-Wei & Chang, Jyh-Yeong & Lin, Chin-Teng. (2012). Gaming control using a wearable and wireless EEG-based brain-computer interface device with novel dry foam-based sensors. Journal of neuroengineering and rehabilitation. 9. 5. 10.1186/1743-0003-9-5.
- [4] Chen, D., James, J., Bao, F.S., Ling, C., Fan, T. (2016). Relationship Between Video Game Events and Player Emotion Based on EEG. In: Kurosu, M. (eds) Human-Computer Interaction. Novel User Experiences. HCI 2016. Lecture Notes in Computer Science(), vol 9733. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39513-5_35
- [5] Ren, Shen & Babiloni, Fabio & Thakor, Nitish & Bezerianos, Anastasios. (2016). Real-Time Workload Assessment Using EEG Signals in Virtual Reality Environment. 10.1007/978-3-319-32703-7_259.
- [6] L. Wang, X. Ding, W. Zhang and S. Yang, "Differences in EEG Microstate Induced by Gaming: A Comparison Between the Gaming Disorder Individual, Recreational Game Users and Healthy Controls," in IEEE Access, vol. 9, pp. 32549-32558, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3060112.
- [7] Becerra, D.J. (2015). Algorithmic Approaches to Playing Minesweeper.

Kratka biografija



Nemanja Peruničić rođen je u Kruševcu 1998. godine. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, na smeru Biomedicinsko Inženjerstvo 2021. godine. Master rad iz oblasti sistema mašinskog učenja u kognitivnim neuronaukama, odbranio je 2023. godine.

PRIMENA POENCARE PLOT METODE U ANALIZI SRČANOG RITMA SPONTANO HIPERTENZIVNIH PACOVA TOKOM GESTACIJE

APPLICATION OF POENCARE PLOT METHOD FOR ANALIZING HEART RATE SIGNAL OF LABORATORY RATS DURING GESTATION

Ivana Milaković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – BIOMEDICINSKO INŽENJERSTVO

Kratak sadržaj – Analiza varijabilnosti srčanog ritma je metod praćenja prirodnog procesa, koji može ukazati na potencijalne promene u disanju i krvnom pritisku, koje nastaju kao posledica stresa i/ili emocija. Cilj ovog rada je primena Poencare plot metode na IBI signale (Inter bitne intervale – intervale između dva uzastopna perioda talasnog oblika krvnog pritiska) kako bi se iz dobijenih Poencare plot dijagrama izvukli standardni parametri. Signali na kojima smo radili su snimljeni na dve grupe pacova: Wistar femininum (obične ženke pacova) i spontanohipertenzivne ženke (koje imaju veće sklonosti ka razvoju hipertenzije).

Ključne reči: Poencare plot, Krvni pritisak, Varijabilnost srčanog ritma, Hipertenzija

Abstract – Heart rate variability analysis is a method of monitoring a natural process, which can indicate potential changes in breathing and blood pressure, which occur as a result of stress and/or emotions. The aim of this paper is to apply the Poencare plot method to IBI signals (inter-bit intervals – intervals between two consecutive periods of the blood pressure waveform) in order to extract the standard parameters from resulting Poencare plot diagrams. The signals we worked on were recorded on two groups of rats: Wistar femininum (normal female rats) and spontaneously hypertensive females (which have a greater tendency to develop hypertension)

Keywords: Poencare plot, Blood pressure, Heart rate variability, Hypertension

1. UVOD

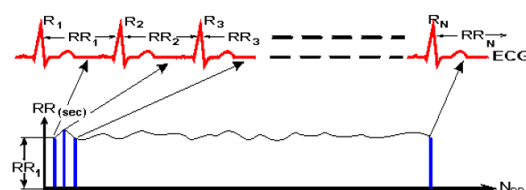
a. Kardiovaskularni sistem i srce

Kardiovaskularni sistem je zatvoreni sistem, kroz koji se kreće krv, sastoji se iz srca i krvnih sudova (arterija, vena i kapilara). Jedan od neophodnih preduslova za pravilno funkcionisanje kardiovaskularnog sistema jeste pravilan rad srca, koji se odnosi na obezbeđivanje kinetičke energije toka krvi i prebacivanje krvi iz područja niskog u područje visokog pritiska. Samo srce kao organ poseduje određenu vrstu automatizma, koji proizilazi iz činjenice da se srce sastoji iz radne muskulature i muskulature specijalizovane za stvaranje i sprovođenje impulsa – koje se odlikuju sposobnošću samorazdraživanja, što dalje

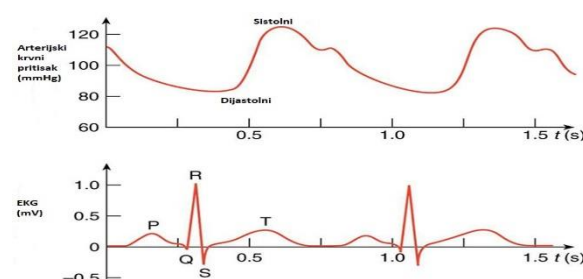
vodi do stvaranja kontrakcija srčanog mišića. Period između dve uzastopne kontrakcije srčanog mišića naziva se srčani ciklus i sastoji se iz dve faze: sistole-period kontrakcije i dijastole-period opuštanja.

b. Elektrokardiogram

Elektrokardiogram - EKG je zapis električne aktivnosti rada srca, tj. prikaz faza srčanog ciklusa. Na EKG zapisu registruju se standardni talasi (P, QRS-kompleks, T) kao posledica bioelektrične aktivnosti srca (slika 2) [1, 2]. Za dalja istraživanja od izrazitog značaja će biti QRS-kompleks koji oslikava depolarizaciju komora i sam R zubac ili pik, na osnovu kojih se posle izvode RR intervale – periodi između dva uzastopna R pika (slika 1) [3]. IBI interval odgovara RR intervalu, a dobija se iz talasnog oblika krvnog pritiska.



Slika 1. Prikaz izdvajanja pulsni intervala (PI) iz EKG signala.



Slika 2. Prikaz signala arterijskog krvnog pritiska i EKG signala.

2. SNIMANJE I SIGNALI

Snimanje je vršeno na dve grupe pacova: Wistar i Spontano hipertenzivnim pacovima. Pacovi su prilikom snimanja bili svesni i slobodno se kretali svaki u svom kavezu. Samo snimanje je vršeno u pet faza: prvog, petog, desetog i dvadesetog dana gestacije, kao i nakon porođaja – DI. Snimanje je vršeno na ukupno šest ženki pacova od po dve vrste, čija je inicijalna težina iznosila između 300g i 350g.

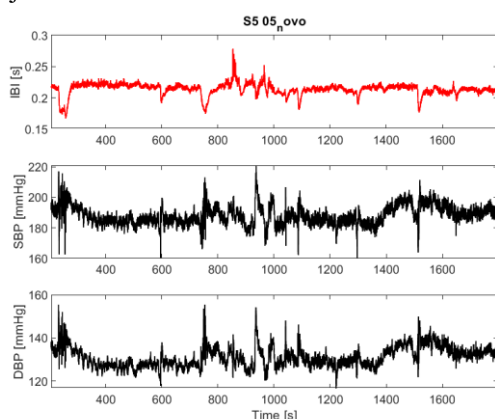
NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Dragana Bajić, red. prof.

Pacovi su smešteni odvojeno u kontrolisanim laboratorijskim uslovima na temperaturi vazduha od oko $22 \pm 2^\circ\text{C}$ sa relativnom vlažnošću vazduha između 60% i 70% i kontrolisanim osvetljenjem gde je ciklus svetlost - mrak trajao 12h:12h, sa hranom i vodom *ad libitum*. Deset dana pre početka eksperimenta pacovi su podvrgnuti operacijama, prilikom kojih su im implantirane radiotelemetrijske sonde tipa: TA11PA-C40, DSI, Transoma Medical. Sonde su im implantirane u abdominalnu aortu uz kombinovanu anesteziju *ketamina* i *ksilazina* uz *gentamicin*, praćenu sa injekcijama *metamizola* za ublažavanje bolova.

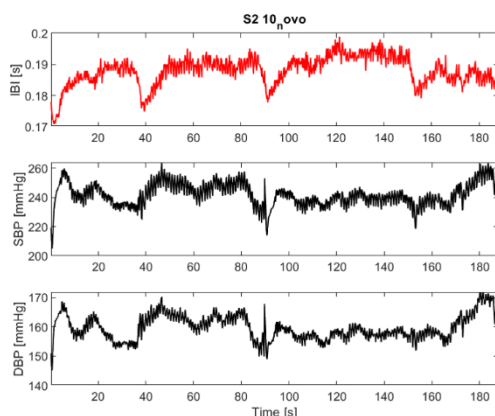
Kada je snimanje otpočelo bilo je potrebno signal arterijskog krvnog pritiska – Blood Pressure (BP) digitalizovati na 1kHz, za to je korišćen 12-bitni A/D pretvarač, zatim su signali prebačeni na računar koji je posedovao Dataquest A.R.T. 4.0 softver, koji se koristi prilikom analize kardiovaskularnih signala.

Iz ovako dobijenih talasnih oblika BP, izdvojeni su vremenski nizovi SBP – Systolic Blood Pressure i PI / pulsni interval kao lokalni maksimumi i kao intervali između uzastopnih maksimalnih pozitivnih promena BP, ovi signali prikazani su na slici 3. Način detekcije artefakta je bio polu-automatski, dok su zaostale greške uklanjane ručno.



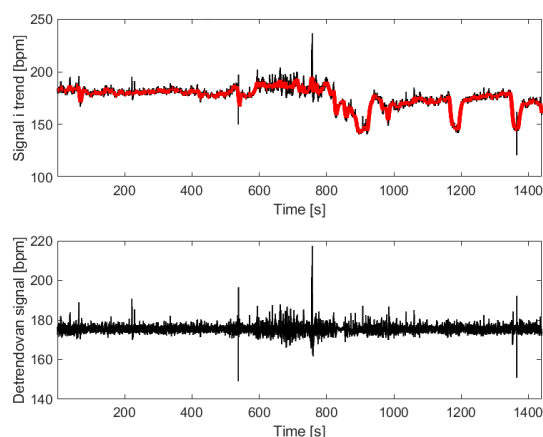
Slika 3. Prikaz prvobitnog izgleda signala

Nakon početnog otklanjanja artefakta, na dobijenim slikama isticali su se zaostali artefakti, koji su vizuelno bili lakše uočljivi, tako da je postupak otklanjanja artefakata ponovljen i takođe su signali svedeni na približno istu dužinu (Slika 4).



Slika 4. Prikaz signala posle početne obrade

U ovakvom izgledu signala (Slika 5) javlja se treća i poslednja smetnja – *trend* signala, koji čini signal nestacionarnim u realnom vremenu.



Slika 5. Prikaz signala pre i posle detrendovanja

3. POENKARE PLOT METODA

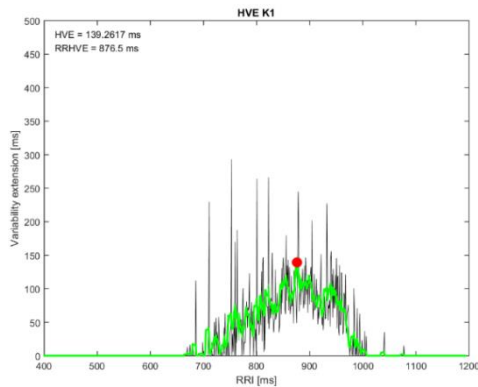
Poenkare plot jeste nelinearna metoda analize signala, čija je najveća prednost to što nije potrebno da signali budu filtrirani niti stacionarni, kao i uspeh u prikazivanju nelinearnih karakteristika vremenskih serija [4, 5]. Ova metoda zasnovana je na formiranju mapa povratka u kojima se svaki rezultat merenja plotuje kao funkcija prethodnog rezultata. Standardni parametri koji se koriste prilikom deskripcije za kvantifikaciju geometrije standardnih Poenkare plot dijagrama [7], a to su SD_1 i SD_2 , koji predstavljaju manju (širinu) i veću (dužinu) poluosu elipse dobijene na dijagramu. SD_1 i SD_2 računski definišemo preko izraza (1) i (2):

$$SD_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} SD(x_n - x_{n+1}) \quad (1)$$

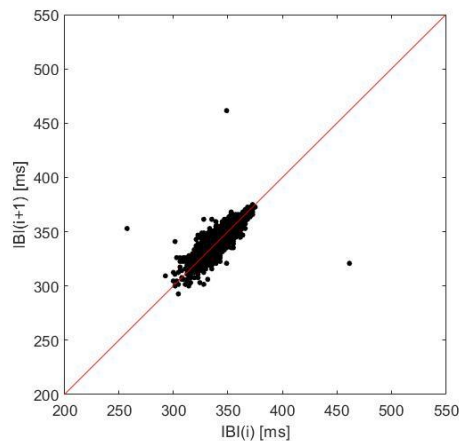
$$SD_2 = \sqrt{2SD(x_n)^2 - \frac{1}{2}SD(x_n - x_{n+1})^2}, \quad (2)$$

gde SD predstavlja standardnu devijaciju vremenskih serija, dok odnos SD_1/SD_2 predstavlja slučajnost u vremenskim serijama varijabilnosti srčane frekvencije. Kada su u pitanju signali pulsni intervala, SD_1 predstavlja trenutnu varijabilnost od jednog do drugog otkucaja, dok SD_2 predstavlja kontinuiranu varijabilnost od bita do bita. Ova metoda primenjena je na prethodno obrađene signale kako bi se sa plot dijagrama pratilo dobijenih pet vrednosti: SD_1 , SD_2 , SD_1D_2 (SD_1/SD_2), HVE (Heart-rate variability extension) i HVERR (normalizovan HVE). Dobijeni su Poenkare plot i HVE dijagrami pravilnog oblika (Slike 6 i 7) za sve signale [6], međutim na nekim skoro da i ne postoje autlajeri, dok je na nekim signalima izraženo postojanje autlajera.

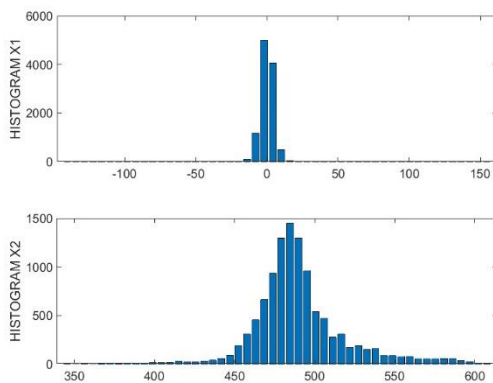
Na osnovu oblika *Poenaré* plot dijagrama moguće je analizirati signal i njegove karakteristike [8]. Međutim, za analizu se može koristiti i histogram dobijenih osa x_1 i x_2 , [9] kao što je prikazano na Slici 8. Logično je dalje zaključiti da x_1 histogram opisuje kratkotrajne karakteristike, dok x_2 histogram opisuje dugotrajne karakteristike signala.



Slika 6. Prikaz vrednosti RR-intervalu(PI)



Slika 7. Prikaz Poenkare plot dijagrama 20 dana za pacova SHR6

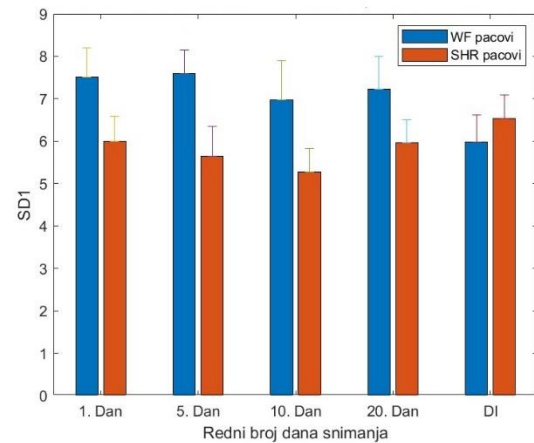


Slika 8. Prikaz histograma za vrednosti x_1 i x_2 , 20-tog dana za pacova SHR6

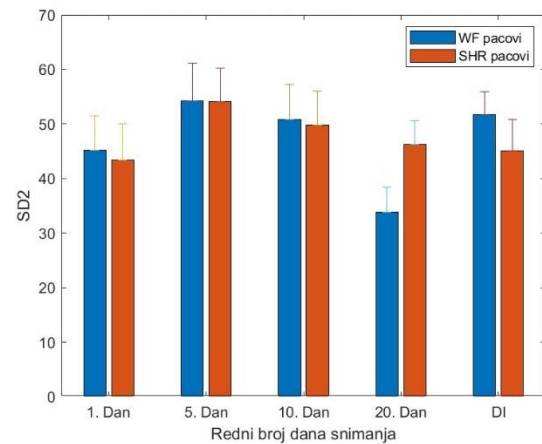
4. REZULTATI SNIMANJA

Za sve prikupljene krajnje vrednosti potrebnih parametara (SD_1 , SD_2 , SD_1D_2 , HVE, HVERR) izračunate su srednja vrednost, standardna devijacija i standardna greška. Dobijene vrednosti prikazane su na slikama 8, 9 i 10, a utvrđeno je da su od daljeg značaja za istraživanja najbitnije srednje vrednosti i standardne greške, te su samo te dve vrednosti grafički prikazana na sledećim slikama.

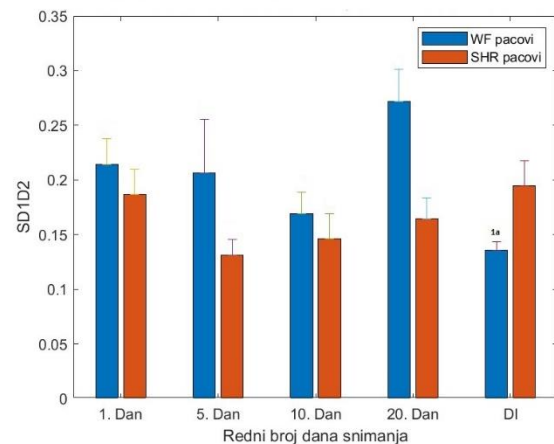
Nadalje su na dobijene vrednosti primenjivane tri različite metode za procenu statističke značajnosti: *Bonferroni test*, *Fisherov LSD test*, *Takijev HSD test*.



Slika 8. Prikaz srednje vrednosti i standardne greške SD_1 .



Slika 9. Prikaz srednje vrednosti i standardne greške SD_2 .



Slika 10. Prikaz srednje vrednosti i standardne greške SD_1D_2 .

Na dobijene rezultate je primenjen Kruskal-Walisov test procene statističke značajnosti sa *Bonferroni* korekcijom (za višestruke signale), kako bi se utvrdilo da li su dobijeni rezultati od statističkog značaja. *Bonferroni* korekcija se najčešće koristi prilikom analize kardiovaskularnih signala, jer je rigoroznija od ostalih.

Formirane su tri kategorije, gde se utvrđivalo da li postoji značajnost između WF1 i WF5, WF10, WF20, WF DI – na slikama označeno sa **Xa** što upućuje na broj metoda koje su ukazale da postoji statistička značajnost. Kao i da li postoji statistička značajnost između S1 i S5, S10, S20,

S DI – na slikama označeno sa **Xb** i na kraju da li postoji značajnost između WF1 i S1, WF5 i S5, WF10 i S10, WF20 i S20, WF DI i S DI – na slikama označeno kao **Xc**. Ova procena vršena je odvojeno za dobijene rezultate srednjih vrednosti SD₁, SD₂, SD_{1D₂}, HVE, HVERR. Za sve dobijene grupe i parove za koje se istraživala statistička značajnost dobijeni su rezultati da ne postoje statističke značajnosti, koje bi bile od koristi i potencijalne primene, u slučaju kada je korišćena Bonferroni metoda. S obzirom na to da Bonferroni metoda koja je rigoroznija od ostale dve pomenute nije ukazala na postojanje ikakvih statističkih značajnosti. LSD i HSD metode su u nekim slučajevima ukazale na postojanje statističke značajnosti, a u veoma malom broju slučajeva su obe ukazale na to da su neki podaci značajni, a s obzirom na to da su ove metode blaže po pitanju kriterijuma za procenu statističke značajnosti, procene koje je dala Bonferroni metoda će se smatrati relevantnim za izvođenje zaključaka.

5. ZAKLJUČAK

Pošto nisu dobijeni rezultati od statističke značajnosti, jedini zaključak koji se može izvesti jeste upravo taj da je trudnoća normalno stanje, koje se ne može i ne treba okarakterisati kao abnormalno stanje. Wistar pacovi služe da okarakterišu osobe sa normalnim pritiskom, dok SHR pacovi karakterišu osobe sa blago povišenim krvnim pritiskom, te je na kraju dokazano da i jedni i drugi sasvim normalno reaguju prilikom trudnoće.

Iz ovog rada proizašao je i rad “Nelinearna analiza srčanog ritma spontano hipertenzivnih laboratorijski subjekata tokom gestacije”, objavljen na 22-om Internacionalnom simpozijumu Infotech-Jahorina, 15-17 Mart 2023, u sardnji sa kolegicom Ninom Evetović [10]. U proširenoj verziji rada opisane su i druge nelinearne metode primenjene prilikom analize subjekata, gde su doneseni zaključci dodatno potkrepljeni.

6. LITERATURA

- [1] A. Schlögl, “An overview on data formats for biomedical signals” – September 2009, Munich, Germany
- [2] David B. Geselowitz, “On the theory of electrocardiogram” – June 1989, fellow, IEEE, Invited Paper

- [3] Charles E. Kossmann, “The normal electrocardiogram” – 01.12.1953
- [4] Marek Malik, “Heart rate variability” – 01.01.1998. Current Opinion in Cardiology, 13:36-44
- [5] Harald M. Stauss, “Heart rate variability” – 01.11.2003., Am J Regul Integr Comp Physiol 285: R927-R931, 2003
- [6] Agnieszka Kitlas Golińska, “Poincare plot in analysis of selected biomedical signals” – Balystok, Poland, Annals of Internal Medicine, 1993;118:436-447
- [7] Mourrot, L., Bouhaddi, M., Perrey, S., Jean-Denis Rouillon i Jacques Regnard “Quantitative Poincaré plot analysis of heart rate variability: effect of endurance training” Eur J Appl Physiol 91, 79–87 (2004). <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0917-0>
- [8] Hsu CH i drugi, “Poincaré plot indexes of heart rate variability detect dynamic autonomic modulation during general anesthesia induction.” Acta Anaesthesiol Taiwan. Mart 2012., 50(1):12-8. doi: 10.1016/j.aat.2012.03.002.
- [9] Mourrot, L. i drugi, “Decrease in heart rate variability with overtraining: assessment by the Poincare plot analysis.” Clinical physiology and functional imaging, 2004, 24(1), 10-18.
- [10] Nina Evetović i Ivana Milaković, “Nelinearna analiza srčanog ritma spontano hipertenzivnih laboratorijski subjekata tokom gestacije”, 22th International Symposium Infotech-Jahorina, 15-17 March 2023

Kratka biografija:



Ivana Milaković rođena je u Sremskoj Mitrovici 1999. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Biomedicinsko inženjerstvo odbranila je 2022.god.
kontakt:
milakovicana48@gmail.com

REALISTIČNOST SVETA IGRE I NJEGOV UTICAJ NA GEJMPLEJ**THE REALISM OF THE GAME WORLD AND IT'S IMPACT ON GAMEPLAY**Veljko Milanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – RAČUNARSKA GRAFIKA**

Kratak sadržaj – *Ovaj rad sadrži istraživanja na temu uticaja okruženja video igre na gejmplej i imerziju, kao i analizu uticaja dizajniranih okruženja na gejmplej i imerziju.*

Ključne reči: 3D Modelovanje, Video Igre, Dizajn Okruženja

Abstract – *This paper contains research on the impact of video game environments on gameplay and immersion, as well as an analysis of the impact of designed environments on gameplay and immersion.*

Keywords: 3D Modeling, Video Games, Environment Design

1. UVOD

U ovom radu kreirana je RPG video igra za potrebe rešavanja zadatka čiji je cilj bio ispitati kako okruženje jedne video igre utiče na gejmplej i imersivnost. Pod uticajem okruženja na gejmplej misli se na to kako okruženje naglašava promenu izazova. Problem koji se rešava pripada oblasti razvoja računarskih video igara. Ova oblast zahteva znanja iz različitih disciplina, kao što su računarska grafika, softversko inženjerstvo, itd. Problem koji se rešava je sa računarskom grafikom povezan kroz činjenicu da zahteva izradu 3D modela i optimizaciju istih, i tekstura za te modele. Sa softverskim inženjerstvom je povezan kroz činjenicu da je za izradu jedne video igre neophodno programiranje za potrebe implementacije mehanika koje video igra sadrži. Razlog za rešavanje ovog problema je unapređenje znanja iz oblasti dizajna okruženja video igara. Prethodni pokušaji rešavanja ovakvog zadatka podrazumevaju sve 3D RPG video igre koje su izašle na tržište. Kako postoje razlike u uspešnom rešavanju zadatka među igrama ovog žanra, cilj ovog rada je bio ispitati koliko je izazovno dizajnirati okruženje video igre tako da utiče na gejmplej i imerziju.

2. OKRUŽENJA VIDEO IGARA

Umetnost okruženja video igara je umetnička forma koja oživljava virtuelne svetove, zaokupljajući maštu igrača i poboljšavajući njihovo iskustvo igranja. U svetu video igara, dizajn okruženja video igre ima značajnu svrhu. Ne radi se samo o stvaranju lepih pejzaža, već igra ključnu ulogu u vođenu naracije i imerzije igrača u svet igre [1].

NAPOMENA:

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

2.1. Uticaj okruženja na mehanike gejmpleja

Umetnost okruženja video igara prevazilazi estetiku, igra ključnu ulogu u oblikovanju iskustva igranja i poboljšanju imezije i uživanja igrača. Radi se o dizajniranju interaktivnih i funkcionalnih okruženja koja poboljšavaju iskustvo igranja [1].

Umetnost okruženja video igara igra značajnu ulogu u optimizaciji rasporeda nivoa kako bi se pružio zanimljiv gejmplej [1].

Umetnički elementi unutar okruženja video igre služe kao vizuelni znaci koji vode istraživanje i napredovanje igrača. Umetnici okruženja video igara koriste različite tehnike, kao što su kontrastne boje, jedinstvena obeležja ili suptilni vizuelni znaci, kako bi usmerili igrače ka važnim ciljevima ili skrivenim oblastima.

Ovi vizuelni putokazi pomažu igračima da se kreću svetom igre i otkrivaju nova iskustva. Korišćenjem umetnosti kao alata za vođenje, dizajn okruženja video igre podstiče igrače da istražuju i razotkrivaju kompleksnost virtuelnog sveta [1].

2.2. Uticaj okruženja na igračevu imerziju i uživanje

Okruženja video igara koja su vizuelno privlačna imaju značajan psihološki efekat na igrače, čineći da se osećaju više uronjenim i angažovanim u igri. Lepi pejzaži, živopisne boje i zadivljujući vizuelni detalji doprinose pozitivnim emocijama i osećaju čuđenja i očaranosti. Kada su igrači uronjeni u vizuelno zapanjujuća okruženja, osećaju se povezani sa svetom igre i postaju duboko angažovani u gejmplej iskustvo [1].

Umetnost okruženja za video igre može stvoriti neverovatne trenutke koje igrači neće zaboraviti. Ovi trenuci su vizuelno zapanjujući, poput pejzaža koji oduzimaju dah, i ostavljaju trajan uticaj na igrače. Bilo da se radi o gledanju lepog zalaska sunca ili istraživanju dobro osmišljene drevne ruševine, ovi trenuci postaju važan deo iskustva igrača, čineći njegovu vezu sa igrom još jačom [1].

Umetnost okruženja video igara stvara osećaj čuđenja i radoznalosti među igračima, motivišući ih da istraže i otkriju tajne skrivene u virtuelnom svetu. Sa kompleksnim i intrigantnim detaljima, okruženje je dizajnirano da podstakne temeljno istraživanje i otkrivanje.

Igrači su namamljeni da otkriju skrivena blaga, otključavaju nova područja i reše misterije okruženja video igre, stvarajući osećaj avanture i radoznalosti. Ovaj osećaj čuđenja i radoznalosti dodaje dubinu i dugovečnost iskustvu gejmpleja, držeći igrače angažovanim i željnim da otkriju sve što svet video igre može da pruži [1].

3. PRIČA, MEHANIKE I ANALIZA OKRUŽENJA

U ovom poglavlju će ukratko biti objašnjena priča ove video igre kao i njene mehanike.

3.1 Priča i mehanike video igre

Priča ove video igre fokusira se na drvoseču Igora koji je u potrazi za svojim nestalim roditeljima. On tokom putovanja upoznaje tri osobe koje su u istoj situaciji. Nakon što saznaju da su im bližnji kidnapovani od strane vešca Koščeja besmrtnog, junaci priče kreću na avanturu da spasu svoje bližnje. Cilj je da pronađu sakriveno jaje u

kojem je Koščejeva duša. Da bi do njega stigli, Igor prvo mora proći kroz šumu koja okružuje njegovo selo, u kojoj se sada nalaze nepoznata čudovišta.

Na kraju šume upoznaje svog mentora. Igor i Vladislav, Igorov mentor, u tihoj dolini upoznaju Dimitrija i Evu. Njih četvoro zajedno moraju savladati šumu izazova u kojoj se nalaze vile Rusalke, bunar zagonetki, zaboravljeno groblje i vukodlak. Nakon toga moraju savladati podrum drevnog hrasta, na čijem dnu se nalazi sakriveno jaje. Poslednji izazov je borba protiv Koščeja.



Slika 1. Okruženje prvog nivoa

Mehanike video igre su način za igrače da postignu svoje ciljeve, preduzmu akcije i unaprede strategije koje će im pomoći da napreduju tokom video igre. Mehanike video igre predstavljaju načine na koje igrači interaguju sa igrom. Takođe mogu predstavljati sposobnost igrača da uživaju u video igri, da se zabave i da budu stalno motivisani da nastave da igraju video igru.

Ovaj faktor zabave je veoma bitan za komercijalne video igre, jer je neophodan da bi se igrači zabavili i nastavili da igraju video igru [2]. Mehanike ove video igre su implementirane u skladu sa izazovima. Core mehanike: Skup aktivnosti koje igrač najčešće preduzima tokom igre i koje su neophodne za pobjedu u igri. To su najvažnije mehanike jer su najčešće korišćene tokom igranja [3].

U slučaju ove igre to su osnovni pokreti karaktera: mirovanje, trčanje, skakanje, vađenje i ostavljanje sekire. Sattelate mehanike: Moguće je poboljšati core gejmplej bez novih komplikacija uvođenjem posebnih mehanika, sattelate mehanika, koji su funkcionalni core mehanikama [3]. Sattelate mehanike ove video igre su combo napad koji se pokreće dvostrukim pritiskom tastera za napad, i specijalni napad.

Ove mehanike služe kretanju i borbi protiv neprijatelja. U igri postoje zagonetke koje se trebaju rešiti na različite načine: kucanjem odgovora, pritiskom na dugme, suzdržavanjem od prilaska privlačnim oblastima, itd.

3.2 Analiza uticaja kreiranih okruženja na gejmplej i imerziju

Okruženje prvog nivoa je napravljeno tako da svojim izgledom potpomaže pripovedanje priče i pruža kontekst

igračima. U priči je spomenuto da je glavni junak drvoseča, iz tog razloga se u šumi u okolini sela mogu naći delovi gde su neka drva posečena. Pored toga se u okruženju mogu naći polomljene, suve grane i paprat. Ti sitni detalji su ono što dodatno povećava imersivnost. Glavni detalji, poput drvenih kuća, su nešto što se očekuje kad je u pitanju srednjovekovno rusko selo. Dizajn okruženja ovog nivoa je konzistentan kroz ceo nivo. Iz tog razloga on nema veliki uticaj na gejmplej. Ovaj nivo služi kao uvod u igru i tu je da bi igraču pružio uvid u svet igre i glavnog junaka. Izgled ovog nivoa prikazan je na slici 1. Drugi nivo je taj kod kojeg okruženje ima značajan uticaj na gejmplej.

Kao što je već rečeno, izazovi u ovom nivou su vile Rusalke, bunar zagonetki, zaboravljeno groblje i vukodlak. Glavni detalj u oblasti u kojoj se nalaze vile je veliko magično drvo u vodi. Vegetacija oko njega je prilagođena dizajnu tog drveta kako bi se nagovestilo da ono utiče na svoju okolinu.

U isto vreme, materijali na magičnoj vegetaciji su jarkih, kontrastnih boja kako bi privukli pažnju igrača. Dragulj koji se nalazi na oltaru velikog magičnog drveta je primetno različite boje od ostatka ove oblasti. Cilj toga je da se još više privuče pažnja igrača na glavno drvo. Oko drveta se mogu primetiti sistemi čestica. Jedan emituje svetleće loptice koje predstavljaju vile.

Vile su zamišljene kao male i brze. Drugi sistem čestica emituje čestice koje ostavljaju tragove koji kruže oko drveta.

Njihova namena je da doprinesu magičnoj atmosferi drveta. Posvećeno je što više pažnje tome da se ova oblast

dizajnira tako da što bolje privuče pažnju igrača, sa obzirom na to da je izazov takav da igrač ne sme prići velikom magičnom drvetu. Uloga lokvanja jeste da

nagoveste igraču da je moguće doći do drveta ukoliko ih koristi kao platforme. Ova oblast prikazana je na slici 2.



Slika 2. Oblast u kojoj se nalaze vile

Bunar zagonetki je običan, stari bunar, u kojem se nalazi čarobna voda. Iako je cilj da i on privuče pažnju igrača, korišćen je drugačiji pristup nego kod oblasti sa vilama. Bunar je postavljen tako da se nalazi pored puta, među vegetacijom. Cilj je takav da ukoliko igrač primeti bunar pored puta, dok se oko njega ne nalazi ništa osim drveća,

kamenja i paprati, želeće da priđe bunaru koji razbija monotoniju. Uticaj bunara na gejملهj je takav da prirodom izazova koji predstavlja može olakšati ili otežati prelazak drugog nivoa. Bunar zagonetki je prikazan na slici 3.



Slika 3. Oblast u kojoj se nalazi bunar zagonetki

Zaboravljeno groblje je dizajnirano tako da na putu do njega igrač može primetiti po neko mrtvo drvo. Time se igraču daje do znanja da prilazi neprijateljskoj teritoriji. Na sredini groblja se nalazi statua anđela koju igrač spazi iz daleka. Statua je obeležje koje igraču privlači pažnju. Što se gejملهja tiče, opšte je poznato da se u video igrama na grobljima uglavnom nalaze zagonetke ili neprijatelji koji su često kategorizovani kao „besmrtni“. Kako se besmrtni neprijatelji često nalaze u velikim

grupama, groblje služi kao upozorenje igraču da očekuje tešku bitku. Zaboravljeno groblje je prikazano na slici 4. Oblast u kojoj se nalazi vukodlak je dizajnirana tako da dočara činjenicu da se u njoj nalazi predator. Na putu do vukodlakove pećine se može primetiti po neka životinjska lobanja. Njihova uloga je da nagoveste igraču da je u blizini predator, i da služe kao putokazi. Ispred vukodlakove pećine se nalaze gomile životinjskih lobanja. One naglašavaju vukodlakovu drskost i bahatost. Sa

obzirom na to da su predatori često teritorijalni, igrač može zaključiti da se u ovoj oblasti nalazi jedan neprijatelj. Na osnovu toga može očekivati tešku borbu.

Pored toga, vukodlak predstavlja poslednjeg neprijatelja u ovom nivou. Oblast u kojoj se nalazi vukodlak prikazana je na slici 5.



Slika 4. Zaboravljeno groblje



Slika 5. Oblast u kojoj se nalazi vukodlak

4. LITERATURA

- [1] <https://www.theboxhub.com/the-importance-of-game-environment-design-for-video-games/> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [2] <https://medium.com/@davengdesign/game-mechanics-3f2b338047aa> (pristupljeno u septembru 2023.)
- [3] D. Ivetić, „Proces razvoja računarskih igara“, skripta sa predavanja, pp. 6-7, FTN 2023.

Kratka biografija:



Veljko Milanović rođen je u Jagodini 2000. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Računarske grafike – Realističnost sveta igre i njegov uticaj na gejملهj odbranio je 2023.god.

kontakt: veljko.milanovic.00@gmail.com

GENERISANJE SJERPINSKI FRAKTALA UZ POMOĆ PAJTON PROGRAMSKOG JEZIKA**GENERATING SIERPINSKI FRACTALS USING THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE**

Milica Šimunović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – RAČUNARSKA GRAFIKA

Kratak sadržaj – Polazeći od osnovnih koncepata fraktala u uvodu, u radu je opisana teorijska osnova fraktala koja obuhvata istoriju, fraktalnu dimenziju, klasifikaciju fraktala i metode za njihovo generisanje. Pokazane su praktične primene, analiziran je fraktalni fenomen u prirodi i upotreba fraktala u računarskoj grafici. Metodologija i alati korišćeni u istraživanju uključuju programski jezik Pajton (orig. Python) i Gugl Kolab (orig. Google Colaboratory). Generisani su Sjerpinski (orig. Sierpinski) trougao, tepih i Mengerov (orig. Menger) sunder. Prikazani su rezultati i data je uporedna analiza rezultata. Na osnovu izvršenih istraživanja i dobijenih rezultata, zaključuje se da se uz pomoć metoda računarske grafike mogu generisati kompleksni oblici, kao što su fraktali.

Ključne reči: Fraktali, metode za generisanje, Sjerpinski trougao, Sjerpinski tepih, Mengerov sunder, Pajton

Abstract – Starting from the basic concepts of fractals in the introduction, the paper describes the theoretical foundation of fractals, which encompasses their history, fractal dimension, classification of fractals, and methods for their generation. Practical applications are demonstrated, and the fractal phenomenon in nature, as well as the use of fractals in computer graphics, is analyzed. The methodology and tools used in the research include the Python programming language and Google Colab. Sierpinski triangle, carpet, and Menger sponge are generated, and the results are presented with a comparative analysis of the outcomes. Based on the conducted research and obtained results, it is concluded that complex shapes, such as fractals, can be generated with the help of computer graphics methods.

Keywords: Fractals, generation methods, Sierpinski triangle, Sierpinski carpet, Menger sponge, Python

1. UVOD

Fraktal je geometrijski lik koji se može razložiti na manje delove tako da je svaki od njih, makar približno, umanjena kopija celine. Još se kaže da je takav lik sam sebi sličan. Matematika koja se nalazi u osnovi fraktala počela je da poprima svoj oblik u 17. veku kada je matematičar i filozof Lajbnic razmatrao osobinu rekursivne sličnosti samom sebi [1].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Isidora Đurić, docent.

Predmet rada predstavlja analiza, generisanje i vizuelizacija fraktala u oblasti računarske grafike. U tu svrhu, izvršen je teorijski pregled klasičnih tipova fraktala, kao i praktična primena metoda računarske grafike za generisanje nekoliko različitih tipova Sjerpinski (eng. *Sierpinski*) fraktala. Cilj rada predstavlja generisanje Sjerpinski fraktala uz pomoć Pajton (Python) programskog jezika. Rezultati istraživanja pokazuju da je, uz pomoć metoda računarske grafike, omogućeno jednostavno generisanje kompleksnih matematičkih oblika, kao što su fraktali. Značaj rada ogleda se u upotrebi popularnih alata, besplatnih za upotrebu, kao što su programski jezik Pajton i Gugl Kolab okruženje, za generisanje i vizuelizaciju kompleksnih oblika.

Tokom izrade rada korišćene su različite metode istraživanja. Na teorijskom planu, sprovedena je analiza literature koja obuhvata oblasti o istoriji fraktala, matematičkoj primeni, razvoju fraktala, kao i analiza literature u kojoj se mogu proučiti činjenice o klasičnim fraktalima i fraktalnoj dimenziji. Praktični deo istraživanja uključuje primenu programskog jezika Pajton za generisanje i vizualizaciju fraktala. Konkretno, kreirani su vizuelni prikazi dvodimenzionalnog Sjerpinskog tepiha i trodimenzionalnog Mengerovog sundera (Sjerpinski tepih u tri dimenzije).

2. TEORIJSKE OSNOVE

Euklidska geometrija, karakteristična za pravilne matematičke oblike kao što su konus, piramida, kocka i sfera, ne predstavlja najbolji način da se opišu prirodne forme nepravilnih i neravnih oblika, kakvi su i sami fraktali [2]. U prirodi se mogu sresti brojni oblici koji odgovaraju fraktalima, a to su: oblaci, planinski venci, obale, pahulje, grane drveća, pluća, neuroni, električne munje i slično. Kako bi razumeli svet, ljudi traže jednostavne opise onoga što vide pred sobom.

„Oblaci nisu sferični, planine nisu konusi, obale nisu krugovi, kora nije glatka, a ni munja ne putuje pravolinijski” [3].

Neki od matematičkih primera fraktala, pored Mandelbrotovog skupa, jesu Sjerpinski trougao (eng. *Sierpinski triangle*), Sjerpinski tepih (eng. *Sierpinski carpet*), Kohova pahulja (eng. *Koch snowflake*), Pitagorino drvo (eng. *Pythagoras tree*), Zmajeva kriva (eng. *Dragon curve*), Kantorov skup (eng. *Cantor set*), Žulija skup (eng. *Julia set*) [4].

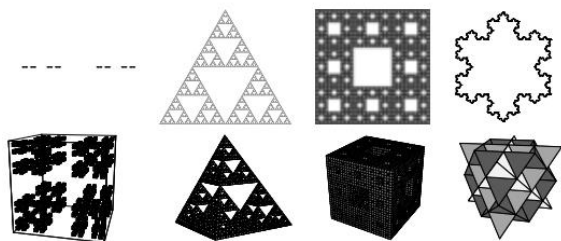
2.1 Metode generisanja fraktala

Fraktali mogu biti generisani pomoću određenih softvera. Softveri za generisanje fraktala predstavljaju široku paletu grafičkih alata koji služe za stvaranje slika fraktalnih oblika. Na tržištu postoji mnogo programa za generisanje fraktala, kako besplatnih, tako i komercijalnih. Pored toga, postoje i mobilne aplikacije koje omogućavaju eksperimentisanje. Softveri mogu dati doprinos u razumevanju fraktalnih matematičkih koncepata. U osnovi, postoje dva ključna pristupa za kreiranje fraktala. Prvi pristup uključuje iteraciju, gde se ponavljaju određene računске operacije putem rekurzivnog procesa (kako bi se pojednostavili proračuni).

Sa druge strane, drugi pristup koristi sisteme iterativnih funkcija koji se sastoje od niza afinih transformacija. U prvom pristupu, svaki piksel na slici fraktala se analizira na osnovu određene matematičke funkcije, a zatim se boji, pre nego što se isti proces primeni na sledeći piksel. Ovaj metod karakteriše tradicionalni stohastički pristup generisanja fraktala. Drugi pristup gradi linearni model fraktala putem kombinacije afinih transformacija [5]. U praktičnom delu master rada su fraktali generisani putem Pajton skripte u oruženju Gugl Kolab, bez ikakvog postojećeg softvera, međutim, postoji i ovakav način kreiranja fraktala.

2.2 Klasični fraktali

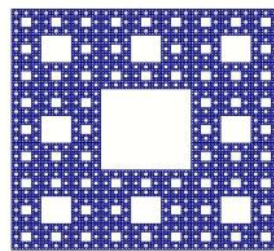
Neki matematički primeri fraktala su bili poznati mnogo godina ranije pre nego što ih je poljsko-francuski matematičar Benoa Mandelbrot, otac fraktalne geometrije, prozvao svojim poljem. Nisu svi fraktali smešteni u ravni. Poenta je proširenje na tri dimenzije. Na slici 1 su u gornjem redu prikazani trećina Kantorovog skupa, Sierpinski trougao, Sierpinski tepih i Kohova pahulja. U donjem redu su verzije ovih fraktala u trodimenzionalnom obliku Kantorova kocka (Kantorov oblak), Sierpinski tetraedar, Mengerov sunder i Kohov tetraedar [2].



Slika 1. Osam klasičnih fraktala u dve dimezije (iznad) i tri dimenzije (ispod) [2]

Sierpinski tepih, prvi put opisan 1916. godine od strane Vaclava Sierpinskog (orig. *Wacław Sierpiński*), je fraktal formiran deljenjem jediničnog kvadrata na devet kongruentnih kvadrata, uklanjanjem središnjeg i ponavljanjem procesa za svaki od preostalih osam kvadrata beskonačno mnogo puta [6]. Upravo ovaj fraktal će biti generisan u prvom delu praktičnog rada.

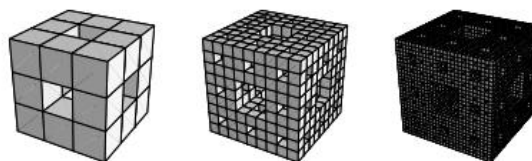
Nakon prvog koraka dobije se 8 jednakih kvadrata, nakon drugog koraka 64, a nakon n -tog koraka postoji 8^n kvadrata. Sierpinski tepih se smatra i generalizacijom Kantorovog (orig. *Cantor*) skupa [7]. Na slici 2 prikazan je Sierpinski tepih.



Slika 2. Sierpinski tepih [8]

Mengerov sunder je prvi put opisao austrijski matematičar Karl Menger (eng. *Carl Menger*) 1926. godine kao deo svog istraživanja načina za generalizaciju pojma dimenzije [2]. Mengerov sunder će biti generisan u drugom delu praktičnog rada.

Mengerov sunder je trodimenzionalna varijanta Sierpinskog tepiha. Često se naziva i Sierpinski-Mengerov sunder. Svaka strana Mengerovog sundera jeste Sierpinski tepih. Dobija se na sličan način kao i tepih Sierpinskog, samo što je početni oblik, umesto kvadrata, kocka. Kocka se deli na 27 kocaka čije su dužine stranica tri puta manje od početne. Nakon toga se oduzima 7 kocaka, odnosno središnja i 6 kocaka koje se nalaze u središtima strana početne kocke. Postupak se ponavlja sa preostalim kockama. Na slici 3 prikazan je Mengerov sunder, prve tri iteracije [7].



Slika 3. Mengerov sunder, prve tri iteracije [2]

3. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja rada obuhvata oblast kompjuterske geometrije s fokusom na generisanje i vizualizaciju fraktala u računarskoj grafici. U tu svrhu korišćen je programski jezik Pajton (orig. *Python*) i Gugl Kolab (orig. *Google Colab*). Specifično, cilj istraživanja je generisanje i vizualizacija dvodimenzionalnog (2D) i trodimenzionalnog (3D) Sierpinskih tepiha. Tema i svrha istraživanja ovog rada usmereni su ka detaljnom istraživanju fraktala, kao složenih geometrijskih oblika koji se pojavljuju u raznim naučnim disciplinama i prirodi. Rad se sastoji od teorijskog i praktičnog dela, a oba aspekta imaju za cilj praktičnu analizu fraktala.

Praktični deo istraživanja uključuje primenu programskog jezika Pajton za generisanje i vizualizaciju fraktala. Konkretno, kreirani su vizualni prikazi dvodimenzionalnog Sierpinskog tepiha i trodimenzionalnog Mengerovog sundera (Sierpinski tepih u tri dimenzije), i izvršena je uporedna analiza korišćenih metoda, kao i dobijenih rezultata. U radu je opisano i prethodno istraživanje koje uključuje generisanje i vizualizaciju Sierpinski trougla. Cilj ovog dela istraživanja bio je demonstrirati kako se fraktali mogu generisati i vizualizovati pomoću

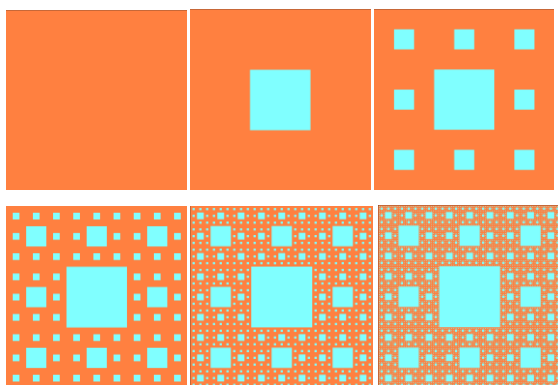
programskog jezika Pajton, istražiti njihovu strukturu i karakteristike, i vizuelno ih prikazati.

4. GENERISANJE I VIZUALIZACIJA SJERPINSKI TEPIHA I MENEROVOG SUNDERA UZ POMOĆ PAJTON PROGRAMSKOG JEZIKA

4.1. Sjerpinski tepih

Pajton kod, u kom je generisan Sjerpinski tepih, ima svrhu generisanja animiranog GIF-a koji prikazuje tepih. Ovaj tepih je složena fraktalna struktura koja se formira rekursivno, i to sa određenim brojem nivoa dubine. Svaki nivo dodaje detalje tepihu, a nivoi se kombinuju kako bi se stvorila animacija.

Konačni rezultat je animirani GIF koji prikazuje postepeno formiranje Sjerpinskog tepiha. Odrađeno je pet iteracija, jer sve iznad toga je zahtevno za računar i stvara se gusta mreža kvadrata. Na slici 4 prikazano je prvih 5 iteracija (i nulta od koje se počinje).



Slika 4. Prvih pet iteracija Sjerpinski tepiha

4.2. Mengerov sunder

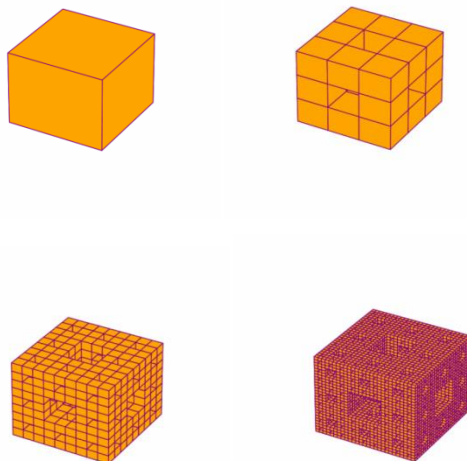
Drugi Pajton kod generiše animaciju Mengerovog sundera u trodimenzionalnom prostoru. Mengerov sunder je složena fraktalna struktura koja se formira rekursivno, sa određenim brojem nivoa dubine. Kod koristi biblioteke poput *Matplotlib* za crtanje i *PIL* za manipulaciju slikama kako bi se kreirala animacija.

Svaki nivo dodaje detalje sunderu, a animacija prikazuje postepeno formiranje ove fraktalne strukture. Samim tim što se radi o trodimenzionalnom prostoru, zahtevnije je i za sam računar, stoga mnogo više vremena je potrebno da se kod izvrši nego što je to bio slučaj sa tepihom u prethodnom kodu.

Najpre je odađeno tri iteracije (počevši od nulte), samim tim je na prvoj slici ispunjena kocka. Na slici 5 prikazan je Mengerov Sunder, prve tri iteracije.

5. UPOREDNA ANALIZA REZULTATA

U master radu je opisan i postupak generisanja Sjerpinskog tepiha, obrađenom u toku semestra na predmetu Kompiuterska geometrija. U skladu sa tim, u nastavku teksta će biti analizirane sličnosti i razlike prilikom generisanja sva tri fraktala.



Slika 5. Mengerov sunder, prve tri iteracije

Zajedničke karakteristike ovih kodova su najpre korišćenje Pajton programskog jezika za implementaciju, a koriste i biblioteke za postizanje ciljeva (za vizualizaciju, rad sa nizovima, rad sa slikama i slično). Sva tri koda koriste funkcije za organizaciju koda i omogućavaju modularnost, što olakšava čitanje i razumevanje koda. Imaju komponentu za prikazivanje rezultata (za vizualizaciju). Svi kodovi omogućavaju postavljanje različitih parametara kao što su nivo detalja (broj iteracija), veličina, trajanje animacije i drugi parametri kako bi se kontrolisalo generisanje i prikazivanje fraktalnih oblika. Zajedničko za Sjerpinski tepih i Sjerpinski sunder jeste da se koriste rekursivni pristupi za generisanje.

Razlike između kodova Sjerpinskog trougla, tepiha i sundera su to što svaki kod koristi različite biblioteke specifične za svoju svrhu. Zajedničko im je da je biblioteke potrebno uvesti za rad, ali suštinski koriste različite biblioteke u skladu sa ciljevima. Na primer, prvi kod koristi *matplotlib* i *random*, drugi koristi *PIL* i *IPython.display*, dok treći koristi *matplotlib*, *numpy*, *mpl_toolkits.mplot3d*, *PIL* i *io*.

Metode generisanja razlikuju se između koda za trougao i kodova za tepih i sunder. Kod za Sjerpinski trougao koristi slučajnu šetnju kako bi trougao bio generisan, dok druga dva, kao što je navedeno, koriste rekursivne pristupe. Razlika se primećuje kod vrste vizualizacije, jer prvi kod prikazuje tačke u ravni, drugi kod generiše gif datoteku koja prikazuje tepih s različitim nivoom detalja, dok treći kod koristi animaciju za trodimenzionalnu vizualizaciju sundera. Prvi kod, za Sjerpinski trougao, ne čuva rezultat kao gif datoteku, već koristi *matplotlib* za generisanje statičkog prikaza Sjerpinskog trougla u okviru Gugl Kolab okruženja, ali ne generiše animaciju niti čuva rezultat kao gif datoteku. Drugi kod, za generisanje tepiha, generiše gif animaciju koja prikazuje tepih i čuva je na računar. Treći kod, za generisanje sundera, animaciju prikazuje u okruženju Gugl Kolab i daje mogućnost da se animacija pusti ispočetka, pusti unazad, ponavlja beskonačno ili samo jednom, a takođe tu animaciju čuva kao gif datoteku.

Iako postoje zajednički elementi, ova tri koda čine različitim razlike u svrsi, algoritmima i specifičnostima implementacije. Svaki kod je usmeren različitoj vrsti Sjerpinski oblika (trougao, tepih ili sunder) i koristi različite tehnike kako bi postigao svoj cilj.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodnih istraživanja, kao i istraživanja sprovedenih u radu zaključeno je da se generisanje fraktala (Sjerpinski) može postići različitim tehnikama i algoritmima. Sjerpinski trougao je moguće iscrtati pomoću slučajne šetnje, odabirom tačke unutar velikog trougla, a zatim nasumičnim kretanjem prema jednom od vrhova velikog trougla i crtanjem tačke na pola puta između trenutne tačke i odabranog vrha. Ovaj proces se ponavlja mnogo puta kako bi rezultat bio Sjerpinski trougao.

U ovom istraživanju se moglo zaključiti da se prilikom kreiranja fraktala proces ponavlja i da se generisani oblik sastoji od replika manjih dimenzija. Vizualizacijom se može primetiti da je fraktal umanjena replika celine koja se ponavlja u beskonačnost.

Kod generisanja Sjerpinskog tepiha, deli se veliki kvadrat na manje kvadrate, s tim da je jedan centralni, i taj postupak se ponavlja, s tim da se svaki put smanjuje veličina kvadrata.

Treći kod, Mengerov sunder, zapravo je tepih u trodimenzionalnom prostoru i suština je ista kao kod tepiha, samo su u pitanju kocke. Jedna kocka se deli na više kocaka i ona u sredini se izbacuje. Zaključak je da je uz pomoć metoda računarske grafike, omogućeno jednostavno generisanje kompleksnih matematičkih oblika, kao što su fraktali.

U ovom radu, u tu svrhu korišćeni su programski jezici Pajton i Gugl Kolab radno okruženje. Značaj rada ogleda se u upotrebi popularnih alata, besplatnih za upotrebu, kao što su programski jezik Pajton i Gugl Kolab okruženje, za generisanje i vizuelizaciju kompleksnih oblika.

7. LITERATURA

- [1] Mamta Rani, Saloni, *Fractals: A research*, International Journal Of Computer Engineering&Technology (IJCT), 289-307(2013);
- [2] Michael Frame, Amelia Urry, *Fractal Worlds, Grown, Built, and Imagined*, Yale university press, New Haven and London (2016);
- [3] Benoit B. Mandelbrot, *The Fractal Geometry of nature*, W.H. Freeman and company, New York (1977);
- [4] Aleksandra Ivković, *Fraktalna geometrija Koch-ove krive*, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za matematiku i informatiku (2019);
- [5] <https://www.scitepress.org/Papers/2020/104624/104624.pdf> (pristupljeno u oktobru 2023.)
- [6] Karuna Sangam, *Homeomorphisms of the Sierpinski carpet*, Bard College, Annandale-on-Hudson, New York (2018);
- [7] Antonijo Sabljak, *Klasični fraktali*, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek (2018);

Kratka biografija:



Milica Šimunović rođena je u Novom Sadu 1999. godine. Osnovnu školu „Desanka Maksimović“ je završila u Futogu, a nakon gimnazije „Isidora Sekulić“ je 2018. upisala osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka, smer Animacija u inženjerstvu na departmanu za Računarsku grafiku. Diplomirala je 2022. godine sa temom diplomskog rada „Psihološko-simbolički uticaj boja u video animacijama“.

Kontakt:

simunovicmilica99@gmail.com

KREIRANJE AUTOMATIZOVANOG ALATA ZA PROCEDURALNO GENERISANJE STILIZOVANIH MODELA BILJAKA**CREATION OF AN AUTOMATED TOOL FOR PROCEDURAL GENERATION OF STYLIZED PLANT MODELS***Ivana Rijavec, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – RAČUNARSKA GRAFIKA**

Kratak sadržaj – U okviru istraživanja prikazana je upotreba osnovnih alata za proceduralno generisanje 3D modela biljaka i kreiranje HDA (Houdini Digital Asset) alata u softveru Houdini. Rezultat rada je originalan digitalni automatizovani alat za proceduralno generisanje stilizovanih modela biljaka za potrebe digitalnih igara.

Ključne reči: PCG, proceduralno modelovanje, automatizovano generisanje sadržaja, stilizovani modeli biljaka

Abstract – This research shows the use of basic tools for procedural generation of 3D plant models and the creation of HDA (Houdini Digital Asset) tools inside Houdini software. The result is an original digital automated tool for procedural generation of stylized plant models for digital games.

Keywords: PCG, procedural modeling, automated generation of content, stylized plant models

1. UVOD

Bilo da su u pitanju publikacije vodećih portala u oblasti razvoja video igara, kao što je 80lv¹ [1], kurirane Instagram objave namenjene promovisanju digitalne umetnosti ili video tutorijali amatera i profesionalaca u oblasti računarske grafike, evidentna je sve češća pojava rešenja zasnovanih na proceduralnom modelovanju. Povećano interesovanje 3D modelera za proceduralizam proizilazi kako iz potrebe za dostizanjem industrijskog standarda tako i iz činjenice da su alati namenjeni proceduralnom modelovanju sve pristupačniji. Upravo ovaj trend usmerio je istraživanje ka metodama proceduralnog modelovanja.

Iz velike količine digitalnih igara koje u fokusu narativa i pravila igre (*engl. gameplay-a*) imaju interakciju igrača sa biljkama jasno se ističe popularnost tema igara kao što su hortikultura, poljoprivreda i ratarstvo.

Predmet istraživanja predstavlja proceduralno generisanje biljaka za potrebe digitalnih igara. Iako su biljke često ključna komponenta okruženja u okviru nivoa digitalnih

igara, istraživanje je usmereno ka biljkama kao hero asset-ima².

Istraživanje se bavi upotrebom osnovnih alata za proceduralno generisanje 3D modela biljaka u Houdini softveru. Cilj istraživanja jeste kreiranje automatizovanog alata za proceduralno generisanje stilizovanih modela biljaka. Dobijeno rešenje omogućava rad sa korisničkim interfejsom za specifikovanje parametara koji definišu izgled biljaka.

2. PROCEDURALNO MODELOVANJE

Mnoge napredne metode geometrijskog modelovanja su proceduralne. Napredne metode geometrijskog modelovanja apstrakcijom modela omogućavaju izrazitu kontrolu nad specifikacijom modela. Sinteza proceduralne geometrije podrazumeva kreiranje potpuno novog objekta generisanjem njegove geometrije ni iz čega. Upotrebom proceduralnog modelovanja generišu se, između ostalog, modeli na bazi formalnih gramatika.

2.1. L-sistemi

L-sistemi su vrsta formalne gramatike. Formalna gramatika je set pravila za prepisivanje niski tj. pretvaranje jedne niske u drugu [2]. Pravila L-sistema su po prirodi rekursivna, što čini sebi-slične³ forme poput fraktala lakim za opisati pomoću L- sistema.

Najjednostavnija klasa L-sistema naziva se DOL-sistemima. U osnovi DOL-sistema su, kao u svim formalnim gramatikama, pravila prepisivanja. Proces prepisivanja započinje izdvojenom niskom koja predstavlja aksiom. Neka su pravila prepisivanja data sa:

$$a \rightarrow ab$$

$$b \rightarrow a.$$

Ako je aksiom *b* onda derivacijom dolazimo do sistema prikazanog na slici 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Isidora Đurić, docent.

¹ Globalna digitalna mreža izdavaštva sadrži iz industrije video igara.

² Objekat u okviru igre sa kojim je igrač u čestom susretu ili sadrži visok nivo detalja.

³ "Kada je svaki deo oblika geometrijski sličan celini, generisan oblik i kaskada koja ga čini nazivaju se sebi-sličnima." -Benoa Mandelbrot

Komandama J i K na geometrijsku reprezentaciju L-sistema se dodaju listovi i cvetovi. Finalni izgled 3D modela biljke šafrana prikazan je na slici 2.



Slika 2. 3D model biljke šafrana

Geometrija listova i latica cvetova kreirana je upotrebom takozvanih SOP čvorova. U osnovi je upotrebljen SideFX Labs alat Labs Tree Simple Leaf. Parametri koji definišu veličinu i segmente (engl. *Size and Segments*) omogućavaju manipulaciju gustinom mreže poligona, odnosno brojem podela geometrije lista po dužini i širini. Parametri za oblik (engl. *Shape*) služe definisanju oblika konture lista kao i njegove povijenosti, dok se parametrima za boju (engl. *Color*) zadaje željena boja lista.

3.2. Kreiranje alata za proceduralno generisanje biljaka

Rad u softveru *Houdini* zasniva se na umrežavanju čvorova. Mreže čvorova moguće je pretvoriti u lični alat, takozvani HDA (*Houdini Digital Asset*). Ovaj pristup dozvoljava prenošenje kreiranih alata između različitih datoteka (.hip⁹). Kreirani HDA alati se po instalaciji mogu pozivati i dodavati u mrežu kao bilo koji drugi čvor. Alatu je moguće pristupiti, izmeniti mu strukturu i prilagoditi je trenutnoj upotrebi. HDA alate poželjno je upotpuniti organizovanim korisničkim interfejsom. Promovisanje parametara sadržanih čvorova čini specifikovanje pojedinih karakteristika sadržaja jednostavnim i pristupačnim zadatkom.

Alat kreiran u okviru istraživanja naziva se *Generator biljaka* (PLANT_GENERATOR). Osnovni parametar u okviru korisničkog interfejsa alata je *Alat* (Tool). Stavke *Alat* menija su *Modifikator vrsta* (Species Modifier) i *Generator proizvoljne biljne vrste* (Custom Species Maker). Odabirom željene stavke *Alat* menija ujedno se predefiniše i ostatak ponuđenih parametara za modifikaciju.

Način na koji je omogućen odabir stavki *Alat* parametra putem korisničkog interfejsa u osnovi prikazuje ključne korake u procesu kreiranja parametara za korisnički interfejs u vidu menija. Proces je objašnjen na prostoj mreži čvorova, sačinjenoj od čvorova *Species Modifier*, *Custom Species Maker* i *Switch*. Uloga *Switch* čvora jeste da od dva ili više ulaznih čvorova u dalji tok mreže prosledi samo jedan. Kako bi odabir ulaznog čvora bio kontrolisan od strane korisnika *Select Input* parametar *Switch* čvora promovise se u sklopu korisničkog interfejsa alata *Generator biljaka*.

Promovisan parametar dalje se može opisati putem *Parameter Description* panela *Edit Parameter Interface* prozora. U potprozoru *Menu* kao *Token* vrednost zadaje se redni broj ulaznog čvora, počevši od 0, dok *Label* polje podrazumeva unos željnog naziva stavki u okviru kreiranog menija. Putem relativne reference odabir stavke iz menija *Alat* parametra menja vrednost *Select Input* parametra *Switch* čvora.

Modifikator vrsta je zaseban alat koji dozvoljava modifikovanje pojedinih karakteristika odabrane biljne vrste. Ponuđene biljne vrste, su šumska jagoda (*Wild Strawberry*), vranino oko (*True Lover's Knot*), kisaljača (*Wood Sorrel*) i šafran (*Saffron*).

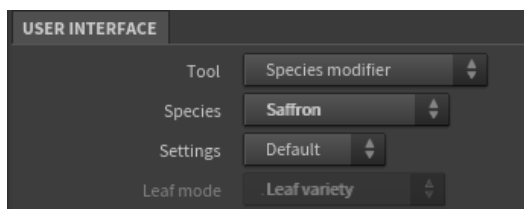
Meni parametra *Podešavanja* (Settings) nudi stavke *Originalna* (Default) i *Korisnikova* (User edit). Stavke specifikuju izgled biljke koji je predefinisani, odnosno koji je rezultat unosa korisnika. Pri odabiru stavke *Korisnikova*, u okviru korisničkog interfejsa dostupni su parametri za modifikaciju izgleda odabrane biljne vrste. Panel parametara *Biljka* (Plant) omogućava specifikaciju broja prepisivanja pravila L-sistema parametrom *Generacije* (Generations), dok je *Nasumično zrno* (Random Seed) parametar kojim se menja nasumično zrno pri generisanju geometrijske reprezentacije L-sistema. *Cvet* (Flower) panel sadrži parametre *Boja* (Color) i *Veličina cveta* (Flower Scale), kojima se definišu boja i veličina cveta.

Oblik lista (Leaf mode) meni nudi stavke *Uniforman* (Single leaf shape) i *Neuniforman* (Leaf Variety) samo kada je za parametar *Podešavanja* odabrana stavka *Korisnikova*. Odabir između navedenih stavki menja geometriju lista kopiranu na geometrijsku reprezentaciju L-sistema. Stavka *Uniforman* u direktnoj je vezi sa *List* (Leaf) panelom parametara. Korisnik putem korisničkog interfejsa može menjati *Dužinu* (Length), *Širinu* (Width) i *Povijenost* (Bend) lista. Upotrebom stavke *Uniforman* ujedno se definiše identičan izgled svih kopija lista na L-sistemu. S druge strane stavka *Neuniforman* rezultuje kopiranjem varijacije listova na L-sistem. U tom slučaju parametre *List* panela je nemoguće specifikovati. L-sistem za ulaznu geometriju lista uzima inicijalno povezane eksterne .bgeo datoteke. Ulazne datoteke potom prolaze kroz *Switch* čvor nad kojim je izvršena *stamping* operacija. Po pravilu, *L-System* čvor uzima ulaz 0 prethodećeg *Switch* čvora za ulaznu geometriju.

U okviru pravila prepisivanja L-sistema je zato, pri pozivanju komande J, potrebno specifikovati broj ulaza na *Switch* čvoru kroz trojku oblika (L,0,x) gde je x redni broj ulaza. Kako bi se varijacija listova smenjivala pravilo prepisivanja u okviru kojeg je pozvana komanda J potrebno je umnožiti onoliko puta koliko je ulaznih .bgeo datoteka, te za svaku kopiju pravila izmeniti redni broj ulaza x, a potom svakom od ovih pravila prepisivanja dodeliti željenu, uglavnom jednaku, verovatnoću. Predefinisane ulazne datoteke moguće je zameniti novim, gde je svaka varijacija lista zapravo generisana na osnovu parametara definisanih od strane korisnika pri odabiru stavke *Uniforman* u okviru menija *Oblik lista*. Varijacije su kreirane automatizovano, o čemu govori sledeće poglavlje.

Prethodno navedeni osnovni parametri alata *generator biljaka* prikazani su na slici 3.

⁹ Ekstenzija *Houdini* radnih datoteka.



Slika 3. Osnovni parametri korisničkog interfejsa alata Generator biljaka

Iako se zasniva na upotrebi već prikazanih metoda, zasebni alat *Generator proizvoljne biljne vrste* nudi drugačiji set parametara u okviru korisničkog interfejsa. Alat omogućava kreiranje proizvoljne vrste biljke kombinovanjem komponenti ponuđenih biljnih vrsta i dodatnom manipulacijom parametrima koji definišu karakteristike listova i cvetova.

3.3. Automatizacija generisanja varijacija biljaka

PDG¹⁰ je proceduralna arhitektura dizajnirana za distribuiranje zadataka i upravljanje zavisnostima sa ciljem poboljšanja automatizacije i analize sadržaja tokova rada za film, TV, igre, reklame i virtuelnu realnost [5]. PDG tehnologija primenjena je u softveru *Houdini* u vidu TOP¹¹ čvorova.

Upotreba TOP čvorova u okviru istraživanja ima za cilj automatizovano generisanje varijacija listova biljaka kao i varijacija celih biljaka. Mreža čvorova koja izvršava navedeni zadatak sačinjena je od *Wedge* i *ROP Geometry Output* čvorova.

U okviru *Wedge* čvora, kroz parametar *Wedge count*, definiše se željeni broj varijacija. *Wedge* atributi definišu se nazivom i opsegom, a koriste se kako bi bili referencirani u okviru parametara čijom izmenom želimo doći do varijacije u izgledu rezultata. Kako bi kreirane varijacije bile sačuvane u vidu .bgeo datoteka potrebno je upotrebiti čvor *ROP Geometry Output*. Postupak se može unaprediti čuvanjem biljaka kao .usd datoteka, upotrebom čvorova *ROP fetch* i *LOP Network*, kao i neizostavnih čvorova *Add Variant* i *USD ROP*. Proces čuvanja varijacija u okviru jedne .usd datoteke zasniva se na upotrebi *For Each* petlje.

4. REZULTATI

U okviru tabele 5 prikazane su automatizovano generisane varijacije biljke šafrana, na osnovu specifikacije parametara u okviru korisničkog interfejsa alata *Generator biljaka*.

5. ZAKLJUČAK

Kreirani alat *Generator biljaka* nudi širok spektar mogućnosti upotrebe. Omogućava korisnicima softvera *Houdini* (sa minimalnim poznavanjem rada u softveru ili rada sa L-System čvorovima) da jednostavno kreiraju biljke upotrebom korisničkog interfejsa alata i ujedno automatizovano generišu varijacije kreirane biljke.

Tabela 5. Automatizovano generisane varijacije biljke šafrana.

Modifikator vrsta (Species Modifier)	
Vrsta (Species): Šafran (Saffron)	
Podešavanja (Settings): Originalna (Default)	
Vrsta (Species): Šafran (Saffron)	
Podešavanja (Settings): Korisnikova (User edit)	
Oblik lista (Leaf mode): Uniforman (Single leaf shape)	
Vrsta (Species): Šafran (Saffron)	
Podešavanja (Settings): Korisnikova (User edit)	
Oblik lista (Leaf mode): Neuniforman (Leaf variety)	

6. LITERATURA

- [1] <https://80.lv/articles/80-level-digest-introduction-to-procedural-tools-for-3d-art/>, (pristupljeno u septembru 2023.).
- [2] N. Shaker, J. Togelius, M. J. Nelson, *Procedural Content Generation in Games*, Springer International Publishing, 2016.
- [3] P. Prusinkiewicz, A. Lindenmayer, *The Algorithmic Beauty of Plants*, New York: Springer-Verlag, 1990.
- [4] <https://www.sidefx.com/docs/Houdini/nodes/SOP/lsystem.html>, (pristupljeno u septembru 2023.).
- [5] <https://www.sidefx.com/products/Houdini/pdg/>, (pristupljeno u septembru 2023.).

Kratka biografija:



Ivana Rijavec rođena je u Novom Sadu 1998.god. Završila je srednju Školu za dizajn „Bogdan Šuput“ u Novom Sadu. Osnovne akademske studije iz oblasti računarske grafike završila je u oktobru 2021. godine na Fakultetu tehničkih nauka.

¹⁰ Procedural Dependency Graph.

¹¹ Task operator.

ITERATIVNO GENERISANJE FRAKTALA NA PRIMERU TROUGLA SIERPINSKOG I SIERPINSKI TETRAEDRA**ITERATIVE GENERATION OF FRACTALS ON THE EXAMPLE OF SIERPINSKI TRIANGLE AND SIERPINSKI TETRAHEDRON**

Marta Dimitrijević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – RAČUNARSKA GRAFIKA

Kratak sadržaj – *Ovaj rad istražuje fraktalnu geometriju, posebno fraktale Sierpinski, njihovu istoriju, generisanje i primene. Takođe se istražuje generisanje trougla Sierpinskog i Sierpinskog tetraedra korišćenjem biblioteke Matplotlib u Google Colaboratory, nudeći različite načine za vizualizaciju ovih fraktala putem iterativnih procesa i animacija.*

Ključne reči: *fraktal, Sierpinski trougao, Sierpinski tetraedar*

Abstract – *This paper describes fractal geometry, in particular Sierpinski fractals, their history, generation and applications. The generation of the Sierpinski triangle and Sierpinski tetrahedron using the Matplotlib library in Google Colaboratory is also explored, offering different ways to visualize these fractals through iterative processes and animations.*

Keywords: *fractal, Sierpinski triangle, Sierpinski tetrahedron*

1. UVOD

Pre više od dve hiljade godina, Euklid Aleksandrijski je u svom delu "Elementi" predstavio pravila i aksiome na kojima se temelji klasična euklidska geometrija. Ova pravila su toliko dobro izražavala čovekove ideje o prostoru i predmetima da je euklidska geometrija u svom nepromenjenom obliku bila osnova matematike sve do 19. veka. Tada se pokazalo da mogu postojati i druge geometrije osim one zasnovane na Euklidovim aksiomima.

Klasična geometrija opisuje svet idealnih formi kao što su krug, kvadrat, sfera ili kocka, pa je zbog toga pogodnija za opisivanje oblika stvorenih kao delo ljudskog uma nego za pojave i forme nastale u prirodi. Nepravilne, razigrane linije prirode gotovo je nemoguće opisati jezikom klasične geometrije, ali se pokazalo da to nije nemoguće na jeziku fraktalne geometrije [1].

2. FRAKTALI**2.1 Uvod**

Fraktali su kompleksni matematički oblici koji predstavljaju relativno novu granu umetnosti i nauke.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila vanr. prof. dr Lidija Krstanović.

Nastaju kroz ponavljanje jednostavnih procesa i često prikazuju dinamičke sisteme i haos. Ključna karakteristika fraktala je samosličnost, što znači da izgledaju isto bez obzira na nivo uvećanja. Takođe, fraktali se karakterišu fraktalnom dimenzijom, koja meri njihovu gustinu u prostoru, i oblikovanje iteracijom, gde se matematički ili geometrijski postupak iterativno primenjuje na osnovni objekat [2].

Fraktali mogu biti razvrstani prema načinu nastanka u geometrijske, algebarske i stohastičke fraktale. Geometrijski i algebarski fraktali su determinisani, dok su stohastički nedeterminisani. Takođe, fraktali se mogu klasifikovati prema stepenu samosličnosti, gde postoje potpuno samoslični, skoro samoslični i statistički samoslični fraktali.

Osim toga, fraktali se mogu podeliti na prirodne i veštačke, pri čemu veštački fraktali zadržavaju svojstva fraktala pri različitim uvećanjima, dok postoje ograničenja za prirodne fraktale u vezi s veličinom objekta [3].

2.2 Istorija fraktala

Prvi koraci u matematičkom proučavanju fraktala datiraju iz 17. veka, kada je Gotfrid Lajbnic razmišljao o rekurzivnoj samosličnosti, koristeći izraz "razlomački eksponenti".

Ključni trenuci u razvoju fraktala uključuju Karl Vajershtasovu definiciju funkcije sa grafikom 1872. godine i rad Georga Kantaora na Kantorovim skupovima 1883. godine, koji su danas prepoznati kao fraktali. Feliks Klajn i Anri Poenkare dodali su kategoriju "samoobrnutih" fraktala krajem 19. veka.

Kasnije, Helge fon Koh dao je geometrijsku definiciju Kohove pahulje 1904. godine, a Vaclav Sierpinski konstruisao je svoj čuveni trougao i tepih tokom 1910-ih. Francuski matematičari Pjer Fatou i Gaston Žulij razvijali su teoriju atraktora i repelera povezanu s mapiranjem kompleksnih brojeva i iterativnim funkcijama, što je postalo važno za proučavanje fraktala.

S obzirom na vizualizaciju fraktala, Benoa Mandelbrot je tokom 1960-ih godina doprineo popularizaciji fraktala. Njegovi radovi, kao što je Mandelbroto set, ilustrovali su matematičke definicije impresivnim kompjuterskim vizualizacijama. Loren Carpenter je 1980. godine predstavio softver za generisanje i renderovanje fraktalnih pejzaža na konferenciji SIGGRAPH, što je označilo početak primene fraktala u kompjuterskoj grafici [4].

2.3 Benoa Mandelbrot - otac fraktala

Naziv "fraktal" u matematici uveo je Benoa Mandelbrot sedamdesetih godina 20. veka, iako su mnoge ideje o fraktalima i fraktalnoj geometriji bile poznate i ranije. Francuski matematičar Gaston Moris Žulija dao je značajan doprinos teoriji fraktala u prvoj polovini 20. veka, ali njegova dela su bila zaboravljena sve do ponovnog oživljavanja Benoa Mandelbrota, koji se sada smatra ocem fraktalne geometrije.

Mandelbrot, rođen u Poljskoj 1924. godine, preselio se sa svojom porodicom u Pariz kao dečak i razvio interesovanje za matematiku pod uticajem svog oca i mlađeg brata matematičara. Nakon studija, preselio se u Sjedinjene Američke Države i radio u istraživačkom odeljenju IBM-a u Njujorku. Tokom svoje tridesetpetogodišnje karijere u IBM-u, Mandelbrot je imao priliku da istražuje neobične matematičke ideje i pionirski razvija teoriju fraktala.

Mandelbrot je bio retko usredsređen na geometriju u vreme kada je većina matematičara bila fokusirana na algebru. Njegova izuzetna geometrijska intuicija omogućila mu je da vizualizuje algebarske probleme kao geometrijske slike i da poveže različite ideje u teoriju fraktala. Njegova revolucionarna knjiga "Fraktalna geometrija prirode" iz 1982. godine istražuje skrivene obrasce u naizgled haotičnim oblicima i donosi svetu matematike i prirodnih nauka novu perspektivu [3].

2.4 Primena fraktala

Fraktali su matematički objekti koji imaju svojstvo samosličnosti pri različitim razmerama, a Benoa Mandelbrot je ključna figura u njihovom proučavanju i popularizaciji. Početno se Mandelbrot bavio problemom merenja dužine britanske obale, primetivši samosličnost obale bez obzira na skaliranje.

Fraktali su postali osnova za razumevanje haosa i kompleksnih sistema, koriste se u kompjuterskoj grafici za modeliranje terena i pri stvaranju računarski generisanih slika. Takođe, koriste se u medicini za dijagnozu i proučavanje DNK sekvenci, dok se u biologiji primenjuju za modeliranje evolutivnih odnosa i rasta bakterija.

Fraktali se takođe koriste u različitim oblastima kao što su zemljotresi, gromovi, finansijsko tržište, naftne bušotine, veštačka inteligencija i mnoge druge. U filmskoj industriji su promenili način na koji se stvaraju posebni efekti i računarski generisane slike, omogućavajući realistične vizuelne efekte.

Mandelbrotova set, koji opisuje samosličnost kompleksnih brojeva, ostaje jedan od najpoznatijih fraktala u matematici [4].

3. SIERPINSKI FRAKTALI

3.1 Vaclav Sierpinski

Vaclav Francišek Sierpinski (1882–1969) bio je istaknuti poljski matematičar čiji doprinosi su obuhvatali različite grane matematike. Poznat je po svojim radovima u teoriji skupova, teoriji brojeva, teoriji funkcija i topologiji.

Sierpinski je takođe imao značajan uticaj na razvoj fraktalne geometrije, a njegovo ime je povezano s poznatim fraktalima kao što su trougao Sierpinskog, tepih Sierpinskog i kriva Sierpinskog.

Sierpinski je pokazao svoj matematički talenat još u ranom detinjstvu i brzo se istakao kao perspektivan student. Nakon završetka studija matematike i fizike na Univerzitetu u Varšavi, Sierpinski je nastavio svoje istraživačke radove, uključujući teoriju iracionalnih brojeva i teoriju skupova.

Tokom Prvog svetskog rata, Sierpinski je radio s Nikolajem Luzinom u Moskvi i dao je prvi primer apsolutno normalnog broja, značajnog koncepta u teoriji brojeva. Nakon povratka u Poljsku, bio je aktivan u matematičkoj zajednici, osnivajući važan časopis "Fundamenta Mathematica" i doprinoseći teoriji skupova [5].

3.2 Sierpinski trougao

Sierpinski trougao se karakteriše time da se u svakoj tački ukršta, što ga čini jednim od osnovnih primera sebi sličnih skupova u matematici. Konkretno, ovo znači da se trougao sastoji od beskonačno mnogo manjih trouglova koji čine njegov unutrašnji oblik, a koji se mogu reprodukovati pri svakom uvećanju ili smanjenju. Ovaj fraktal se takođe naziva atraktorom sistema iteriranih funkcija (IFS).

Da bi se trougao Sierpinskog konstruisao kao atraktor IFS-a, određeni uslovi moraju biti ispunjeni. IFS se sastoji od tačno tri neprekidne i kontraktivne sličnosti, pri čemu fiksne tačke svake mape čine vrhove trougla. Atraktor se ne preklapa i dodiruje samo tri tačke gde se mape sastaju, pri čemu svaka od ovih tačaka je kolinearna sa dva različita temena trougla.

Postoji više načina za konstrukciju trougla Sierpinskog, uključujući skaliranje, rotaciju i translaciju. Ovaj fraktal takođe može da se generiše i korišćenjem različitih geometrijskih oblika kao osnova, što rezultira različitim varijacijama trougla Sierpinskog. On je takođe povezan s različitim matematičkim konceptima i problemima, uključujući i igru Kula Hanoja. Ova bogata varijacija konstrukcija čini trougao Sierpinskog fascinantnim i izazovnim objektom u svetu matematike [6].

3.3 Sierpinski tetraedar

Sierpinski tetraedar je trodimenzionalni fraktalni objekat definisan kao atraktor sistema iteriranih funkcija (IFS). Ovaj fraktal karakteriše fraktalna dimenzija koja je dva, što znači da može biti generisan korišćenjem različitih algoritama kao što su deterministički i CGR algoritmi. Rezultati ovih algoritama pružaju informacije o strukturalnim i fraktalnim svojstvima, uključujući fraktalnu dimenziju, ukupnu veličinu fraktala, broj iteracija i broj jedinica koje čine fraktal.

Klasični pristup konstrukciji Sierpinskog tetraedra uključuje uzimanje unija transformisanih kopija početnog tetraedra, koristeći operacije kao što su skaliranje, rotacija, translacija i preslikavanje. Ovaj pristup omogućava konstrukciju fraktala bez obzira na dimenzije i početni oblik, što ga čini veoma fleksibilnim.

Fraktalni objekti poput tetraedra Sierpinskog imaju svojstvo da se izgled njihovih projekcija menja u zavisnosti od ugla pod kojim ih posmatramo, što čini njihove senke interesantnim i dinamičnim. Ovaj fraktal, iako trodimenzionalan, ima dvodimenzionalne karakteristike u odnosu na fraktalnu dimenziju. Ovi fraktali se često koriste u matematici i računarstvu kao

ilustracije i modeli za proučavanje fraktalnih svojstava i procesa [7].

4. GENERISANJE FRAKTALA

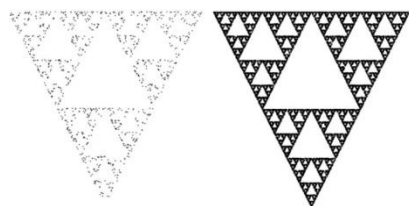
4.1 Generisanje trougla Sierpinskog

Generisanje trougla Sierpinskog rađeno je korišćenjem biblioteke Matplotlib. Ova biblioteka je korišćena zato što pruža robustan okvir za kreiranje i vizuelizaciju geometrijskih obrazaca na jednostavan i prilagodljiv način. Faktori koji pokazuju zašto je Matplotlib odgovarajući izbor za generisanje trougla Sierpinskog su:

1. Dobre preformanse u 2D crtanju: trougao Sierpinski, koji je dvodimenzionalni geometrijski fraktal, zahteva alat za crtanje koji omogućava dobru 2D vizualizaciju.
2. Mogućnost crtanja zasnovanog na koordinatama: Matplotlib nudi pojednostavljen proces za definisanje koordinata i crtanje tačaka, linija i oblika.
3. Prilagođavanje: Matplotlib omogućava korisnicima opcije prilagođavanja, kao što su boja, stil linije, markeri i svojstva grafika. Opcije su od ključnog značaja za prilagođavanje vizuelnih karakteristika trougla Sierpinskog.
4. Integracija sa NumPy: Poboljšava računarsku efikasnost potrebnu za zadatke kao što su kalkulacije srednje tačke i koordinata svojstvene generisanju trougla Sierpinskog.
5. Jaka korisnička baza i dokumentacija: Ima veliku korisničku bazu, sveobuhvatnu dokumentaciju i mnoštvo onlajn tutorijala i primera.
6. Mogućnosti za interaktivnost: Interaktivnost može poboljšati istraživanje i proučavanje fraktala, omogućavajući korisnicima da dinamički zumiraju, pomeraju i stupaju u interakciju sa grafikom, čime se omogućava dublji uvid.

Generisanje trougla Sierpinskog je rađeno na dva načina. Prvi način je putem iterativnog procesa poznatog kao algoritam igre haosa koji se postiže tako što se na svakom koraku dodaju tačke na slici. Počinje sa jednom tačkom, a zatim na svakom narednom koraku dodaje tačke oko svake prethodno dodate tačke, stvarajući tako trougle unutar trougla.

Ovaj proces se ponavlja više puta. Što je veći broj iteracija, više je detaljan prikaz trougla Sierpinskog. U suštini, više iteracija doprinosi dodavanju više detalja u fraktalnom uzorku, dok manji broj iteracija rezultira jednostavnijem prikazu (Slika 1).



Slika 1. Prikaz trougla Sierpinskog generisanog sa manjim i većim brojem iteracija

Drugi način takođe generiše trougao Sierpinskog kroz iterativni proces, ali se koristi drugačija tehnika. Na

svakom koraku ovog procesa, umesto dodavanja pojedinačnih tačaka, iscrtava se poligon (trougao) sa precizno definisanim vrhovima i bojom. Ovaj deo generisanja trougla Sierpinskog takođe uključuje kreiranje animacije, što omogućava vizualno praćenje iterativne konstrukcije trougla (Slika 2).



Slika 2. Prikaz trougla Sierpinskog generisanog preko poligona

4.2 Generisanje Sierpinskog tetraedra

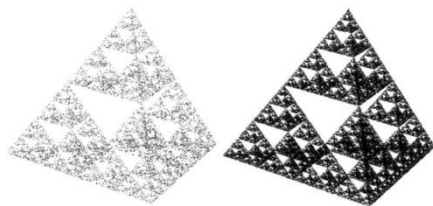
Generisanje Sierpinskog tetraedra je takođe rađeno u Google Colaboratory korišćenjem biblioteke Matplotlib. Faktori koji pokazuju zašto je Matplotlib odgovarajući izbor za generisanje Sierpinskog tetraedra su:

1. Dobre preformanse u 3D crtanju: Sierpinski tetraedar je trodimenzioni objekat, a Matplotlib se ističe u generisanju 3D vizuelizacija. Kod koristi modul `mpl_toolkits.mplot3d`, koji omogućava upotrebu osnovnih alata za konstruisanje i manipulisanje 3D crtežima.
2. Špektar prilagođavanja: Matplotlib nudi sveobuhvatan spektar opcija prilagođavanja, omogućavajući korisnicima da pažljivo prilagode vizuelne aspekte svojih kreacija. Posebno su relevantne Matplotlib-ove karakteristike prilagođavanja koje obuhvataju specifikaciju boja, senčenje i svetlosne efekte.
3. Dinamička animacija: Kod koristi Matplotlib-ove mogućnosti animacije za izradu dinamičkih vizuelizacija koje živopisno razjašnjavaju iterativni proces generisanja Sierpinskog tetraedra.
4. Robusna korisnička baza i dokumentacija: Dobra korisnička baza, dopunjena sveobuhvatnom dokumentacijom, tutorijalima i primerima dostupnih na mreži.
5. Besprekorna integracija: Matplotlib se neprimetno integriše sa drugim Python bibliotekama, uključujući svestrani NumPy, koji se često koristi za numeričke operacije.
6. Konzistentnost na više platformi: Ova osobina garantuje pouzdano generisanje Sierpinski tetraedra na različitim platformama, čime se povećava raznovrsnost i dostupnost rezultujućih fraktalnih obrazaca.

Generisanje Sierpinskog tetraedra je takođe rađeno na dva načina. Prvi način je generisanje 3D prikaza Sierpinskog tetraedra kroz iterativni proces gde se tačka iscrtava u 3D koordinatama na svakom koraku, pri čemu broj iteracija određuje krajnji prikaz modela.

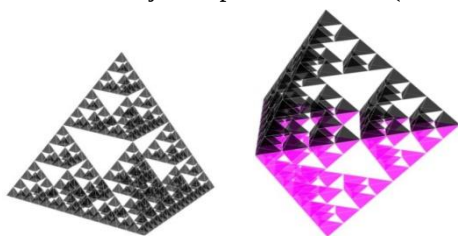
Ovo omogućava dinamično kreiranje tetraedra, pri čemu svaka iteracija doprinosi dodavanju tačaka i oblikovanju složene fraktalne strukture.

Kao rezultat, model može postati sve detaljniji kako se povećava broj iteracija, što omogućava raznolike vizualizacije Sierpinski tetraedra (Slika 3).



Slika 3. Prikaz Sierpinski tetraedra generisanog sa manjim i većim brojem iteracija

Drugi način generisanja Sierpinski tetraedra je putem iterativnog procesa kontrolisanog promenljivom `max_depth`. Ovde se koristi rekurzija kako bi se na svakom nivou rekurzije dodala lica tetraedara na listu lica koje će se iscrtati. Osim toga, u ovom delu je uključena i animacija koja vizuelno demonstrira iterativnu konstrukciju tetraedra. Kontrola promenljive `max_depth` omogućava korisniku da odabere koliko duboko će se rekurzivno generisati tetraedar, što utiče na složenost i detaljnost rezultujućeg fraktala (Slika 4.a). Treći način generisanja Sierpinski tetraedra je rađeno kreiranjem dva Sierpinski tetraedra različitih boja koristeći efekat ogledala (eng. *mirror effect*). U ovom delu je obrađena animacija koja postepeno rotira model oko z-ose, kao i animacija iteracija, stvarajući dinamičan prikaz fraktala. Ovo znači da se tokom animacije postepeno dodaju iteracije, omogućavajući posmatračima da vide kako se fraktal razvija tokom vremena. Rotacija modela, u kombinaciji sa varijacijama boja i preslikavanjem, proizvodi vizuelizaciju Sierpinski tetraedra (Slika 4. b).



Slika 4. a) prikaz Sierpinski tetraedra generisanog preko poligona, b) prikaz dva Sierpinski tetraedra generisanih preko poligona, efekat ogledala

4. ZAKLJUČAK

Ovaj rad istražuje proces iterativnog generisanja fraktala na primeru trougla Sierpinskog i Sierpinski tetraedra. U toku izučavanja pogodnih alata za iterativno generisanje Sierpinski trouga i tetraedra odluceno je da se koristi Google Colab. Prednosti korišćenja Google Colab-a u odnosu na ostale programe su mnogobrojne. Colab obezbeđuje pristupačnost sa bilo kog uređaja bez potrebe za lokalnim instalacijama, što ga čini jednostavnim za korišćenje. Omogućava brže izračunavanje složenih fraktalnih obrazaca.

Unapred instalirane biblioteke, vizuelne mogućnosti i široka korisnička zajednica čine ga pogodnom i robusnom platformom za potrebe iterativnog generisanja fraktala na primeru trougla Sierpinskog i Sierpinski tetraedra.

5. LITERATURA

- [1] Barnsley, Michael F, "Fractals Everywhere", 2nd Edition, Academic Press Professional, 1993
- [2] Aleksandra Ivković, "Fraktalna geometrija Koch-ove krive", master rad
- [3] Taylor R, Micolich A, Jonas D, "Fractal analysis of Pollock's drip paintings", Nature 399, 422 (1999). <https://doi.org/10.1038/20833>
- [4] Michael F, Benoit M, Fractals, Graphics, and Mathematics Education, Cambridge University Press, 2002
- [5] Kuratowski, Kazimierz, "Wacław Sierpiński", Acta Arithmetica, 21(1): 1-5. doi:10.4064/aa-21-1-1-5, 2022
- [6] Bannon, Thomas. "Fractals and Transformations," Mathematics Teacher, March 1991
- [7] Vinod S, Ergun A, "Connected & Manifold Sierpinsky Polyhedra", ACM Symposium on Solid Modeling and Applications

Kratka biografija:



Marta Dimitrijević rođena je u Kragujevcu 1998. godine. Osnovne studije Animacije u inženjerstvu na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu završila je 2022. godine i iste godine upisala Master studije.

U realizaciji Zbornika radova Fakulteta tehničkih nauka u toku 2023. godine učestvovali su sledeći recenzenti:

Aco Antić	Dunja Vrbaški	Marinko Maslarić	Nemanja Tasić
Aleksandar	Đorđe Vukelić	Marko Marković	Nenad Simeunović
Anđelković	Goran Jeftenić	Marko Todorov	Nikola Vojnović
Aleksandar Kovačević	Goran Savić	Marko Vekić	Platon Sovilj
Aleksandar	Goran Sladić	Maša Bukurov	Predrag Teodorović
Kupusinac	Goran Stojanović	Mijodrag Milošević	Radivoje Dinulović
Aleksandar Selakov	Goran Tepić	Milan Delić	Radomir Kojić
Aleksandra Radulović	Gordan Stojić	Milan Gavrić	Romana Bošković-
Aleksandra Pešterac	Gordana Ostojić	Milan Marinković	Živanović
Ana Nešić Tomašević	Gordana	Milan Mirković	Sandra Dedijer
Andraš Anderla	Milosavljević	Milan Rapajić	Saša Medić
Andrija Rašeta	Igor Dejanović	Milan Rackov	Slavica Mitrović
Atila Zelić	Igor Maraš	Milan Segedinac	Senka Bajić
Bojan Batinić	Igor Peško	Milan Trivunić	Slađana Milićević
Bojan Matić	Ilija Bašićević	Milan Vidaković	Slobodan Morača
Bojan Tepavčević	Iva Šiđanin	Milena Krklješ	Slobodan Šupić
Bojan Jovanović	Ivan Mezei	Milica Vračarić	Slobodan Tabaković
Boris Agarski	Ivan Prokić	Milica Miličić	Srđan Popov
Boris Stojić	Ivana Mihajlović	Milica Kisić	Srđan Vukmirović
Branko Milosavljević	Ivana Vasiljević	Miloš Simić	Stevan Gostojić
Damir Đaković	Ivana Katić	Miloš Šešlija	Stevan Milisavljević
Danijela Ćirić	Ivana Maraš	Milovan Lazarević	Stevan Stankovski
Danijela Gračanin	Ivana Miškeljin	Milja Simeunović	Suzana Draganić
Danijela Lalić	Jelena Atanacković	Miljana Prica	Svetlana Bačkalić
Darko Čapko	Jeličić	Miodrag Milutinov	Svetlana Nikoličić
Darko Stefanović	Jelena Borocki	Miodrag Žigić	Tamara Škorić
Dejan Ecet	Jelena Ivetić	Miroslav Dramićanin	Teodora Vučković
Dejan Reljić	Jelena Radonić	Miroslav Zarić	Vesna Stojaković
Dejan Movrin	Jelena Slivka	Mirko Raković	Višnja Žugić
Dejan Ubavin	Jelena Spajić	Miro Govedarica	Vladimir Đaković
Dejana Nedučin	Kalman Babković	Miroslav Kljajić	Vladimir Mučenski
Dragan Adamović	Lazar Kovačević	Miroslav Zarić	Vojin Ilić
Dragan Dinu	Lidija Krstanović	Mladen Tomić	Vuk Bogdanović
Dragan Ivanović	Ljiljana Popović	Mladen Radišić	Vuk Vranjkovic
Dragan Ivetić	Ljubica Duđak	Nataša Milosavljević	Zoran Brujić
Dragan Jovanović	Ljubo Nedović	Nebojša Brkljač	Zoran Čepić
Dragan Pejić	Ljubomir Budinski	Nebojša Radović	Zoran Jeličić
Dragan Ružić	Magdolna Pal	Nebojša Ralević	Željen Trpovski
Dragana	Maja Turk Sekulić	Neda Milić Keresteš	Željko Kanović
Konstantinović	Maja Petrović	Nemanja Kašiković	
Dragoljub Šević	Marija Silađi	Nemanja Sremčev	
Drago Žarković			