

XXIV NAUČNO STRUČNI SKUP

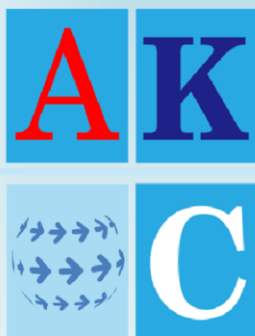
SISTEM KVALITETA

USLOV ZA USPEŠNO

POSLOVANJE I

KONKURENTNOST

ZBORNIK RADOVA



**АСОЦИЈАЦИЈА
ЗА КВАЛИТЕТ И
СТАНДАРДИЗАЦИЈУ
СРБИЈЕ**

КОРАОНИК, 18.05.-20.05.2022.

ASOCIJACIJA ZA KVALITET I STANDARDIZACIJU SRBIJE

XXIV NAUČNO STRUČNI SKUP

**SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO
POSLOVANJE I KONKURENTNOST**

ZBORNIK RADOVA

Kopaonik, 18.05. – 20.05.2022. godine

ORGANIZATOR



**АСОЦИЈАЦИЈА
ЗА КВАЛИТЕТ И**



**СТАНДАРДИЗАЦИЈУ
СРБИЈЕ**

ASOCIJACIJA ZA KVALITET I STANDARDIZACIJU SRBIJE

e-mail: office@aqss.rs

web: www.aqss.rs

SUORGANIZATOR



**ФАКУЛТЕТ ВЕТЕРИНАРСКЕ МЕДИЦИНЕ
FVM Faculty of Veterinary Medicine**

FAKULTET VETERINARSKOJE MEDICINE UNIVERZITETA U BEOGRADU

web: www.vet.bg.ac.rs



AQP

AGENCIJA ZA
KONSALTING

AQP AGENCIJA ZA KONSALTING

web: www.aqp.rs

U SARADNJI SA



Академија
струковних студија
Шумадија

AKADEMIJA STRUKOVNIH STUDIJA
ŠUMADIJA

Web: www.asss.edu.rs

e-mail: office@asss.edu.rs



CENTAR ZA KVALITET FAKULTETA
INŽENJERSKIH NAUKA KRAGUJEVAC

Web: www.cqm.rs

e-mail: cqm@kg.ac.rs



CENTAR ZA KVALITET MAŠINSKOG
FAKULTETA PODGORICA

Web: www.cq.ac.me

e-mail: centerforquality@ucg.ac.me



INICIJATIVA ZA KVALITET ZEMALJA SREDNJE
I JUGOISTOČNE EVROPE

e-mail: miroslav.drljaca1@zg.t-com.hr

web: www.hdmk.hr

UZ PODRŠKU



Република Србија
Министарство Привреде

www.privreda.gov.rs

УНИЈА ПОСЛОДАВАЦА СРБИЈЕ
SERBIAN ASSOCIATION OF EMPLOYERS



www.poslodavci.rs



АТС
АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ
ACCREDITATION BODY OF SERBIA

www.ats.rs



**ПРИВРЕДНА
КОМОРА
СРБИЈЕ**

www.pks.rs



ИНСТИТУТ ЗА
СТАНДАРДИЗАЦИЈУ
СРБИЈЕ

www.iss.rs



**Висока школа за
пословну економију
и предузетништво**

www.vspep.edu.rs



www.nivs.rs

MEDIJSKI POKROVITELJI



www.kvalitet.org.rs

Kvalitet
& izvrsnost

www.fqce.org.rs

GENERALNI SPONZOR



www.trayal.rs

Z B O R N I K R A D O V A

Izdavač:

Asocijacija za kvalitet i standardizaciju Srbije

Za izdavača :

Prof. dr Zoran Punoševac

Uređivački odbor :

Prof. dr Zoran Punoševac

MSc Ana Jelenković

Štampa:

SaTCIP d.o.o ,Vrnjačka Banja

Tiraž :

200 primeraka

ISBN-978-86-80164-18-2

NAUČNI ODBOR

Prof. dr. Zoran Punoševac (Srbija) – predsednik
Prof. dr. Milorad Mirilović (Srbija)
Prof. dr. Slavko Arsovski (Srbija)
Prof. dr. Zdravko Krivokapić (Crna Gora)
Prof. dr. Slaviša Moljević (Bosna i Hercegovina)
Prof. dr. Miladin Stefanović (Srbija)
Prof. dr. Milan J. Perović (Crna Gora)
Prof. dr. Aco Janićijević (Srbija)
Prof. dr. Radomir Radovanović (Srbija)
Prof. dr. Jovan Filipović (Srbija)
Prof. dr. Milan Đorđević (Srbija)
Prof. dr. Dušan Cogoljević (Srbija)
Prof. dr. Adolfo Senatore (Italija)
Doc.dr.sc. Sanja Zambelli (Hrvatska)
Prof. dr. Ani P. Petkova (Rusija)
Prof. dr. Carol Zoller (Rumunija)
Prof. dr. Jozef Peterka (Slovačka)
Dr sc. Miroslav Drljača (Hrvatska)
Prof. dr. Krešimir Buntak (Hrvatska)
Prof. dr. Stanislav Borkovski (Poljska)
Prof. dr. Marianna Kazimierska-Grebosz (Poljska)
Prof. dr. Nikolaos Vaxevanidis (Grčka)
Dr sc. Dobrila Jakić Dimić (Srbija)
Prof. dr. Dragan Šefer (Srbija)
Prof. dr. Radovan Pejanović (Srbija)
Prof. dr. Slađana Vujičić (Srbija)
Assoc. Prof. dr. Raycho Ilarionov (Bugarska)
Prof. dr. Valentin Nedeff (Rumunija)
Prof. dr. Viktor Vladimirovic Timcenko (Rusija)
Prof. ing. Jiri Plura Csc (Češka)
Prof. dr. Elizabeta Mitreva (Severna Makedonija)

ORGANIZACIONI ODBOR

Prof. dr. Zoran Punoševac, predsednik
Prof. dr. Danijela Kirovski
Prof. dr. Jakov Nišavić
Ana Jelenković, sekretar
Miloš Punoševac

P R E D G O V O R

Poštovane kolegice i kolege, naučnici i eksperti u oblasti sistema kvaliteta, dame i gospodo, zadovoljstvo mi je što u ime organizacionog odbora Asocijacije za kvalitet i standardizaciju Srbije, a i u svoje lično ime mogu da Vam poželim dobrodošlicu na 24. nacionalni i 10. međunarodni naučno stručni skup pod nazivom "SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST".

Asocijacija za kvalitet i standardizaciju Srbije ima za cilj da okupi individualne i kolektivne članove u ovoj oblasti, da osniva podružnice Asocijacije radi primene znanja i stalnog usavršavanja prakse; da doprinosi unapređivanju standardizacije, kvaliteta i poslovanja radi konkurentnog uključivanja naše privrede i društva u međunarodno tržište, kao i da podstiče naučni i stručni rad u oblasti standardizacije i menadžmenta kvalitetom organizovanjem konferencija, naučnih skupova, savetovanja, seminara, tribina i izdavačke delatnosti, samostalno i u saradnji sa drugim stručnim organizacijama.

Prošle godine smo skup organizovali sa strahom zbog pandemije COVID-19, gde smo imali ograničenje broja prisutnih. Ovaj put se nadam da nećemo imati taj problem, ali postoji neizvesnost zbog sveukupne situacije u svetu.

Dosadašnje aktivnosti, pristigli radovi i interesovanje za ovaj skup obećavaju da ta neizvesnost neće mnogo uticati na samu organizaciju skupa, već naprotiv, očekujemo da će ovo biti jedan od najboljih skupova.

Suorganizatori 24. nacionalnog i 10. međunarodnog naučno stručni skupa su:

- Fakultetom veterinarske medicine, Beograd
- AQP agencijom za konsalting, Kruševac

Naučno stručni skup ove godine organizujemo u saradnji sa

- Akademijom strukovnih studija Šumadija
- Centrom za kvalitet Fakulteta inženjerskih nauka iz Kragujevca
- Centrom za kvalitet Mašinskog fakulteta, Univerziteta u Podgorici
- Inicijativom za kvalitet zemalja Srednje i jugoistočne Evrope

Ovom prilikom, značajnu podršku ovom skupu dali su:

- Ministarstvo privrede Republike Srbije
- Unija poslodavaca Srbije
- Akreditaciono telo Srbije
- Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd
- Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd
- Privredna komora Srbije i
- Institut za standardizaciju Srbije

Medijski pokrovitelji skupa su časopis Kvalitet & Izvrsnost i Portal Kvalitet.

Sponzori i donatori skupa su Trayal korporacija ad Kruševac, StandCert d.o.o Beograd, Kvalitet a.d Niš, IQM Net Beograd

Za 24. nacionalni i 10. međunarodni skup prijavljen je veliki broj radova a razlog su aktuelne i interesantne oblasti, na koje ste i vi uticali kroz vaše predloge i sugestije u anketama nakon prošlogodišnjeg skupa, kao što su:

- Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost
- Unapređenje infrastrukture kvaliteta
- Razvoj i uspostavljanje sistema menadžmenta u teoriji i praksi

- Bezbednost hrane
- Inženjerstvo i menadžment kvalitetom
- Menadžment znanjem
- Globalni kvalitet
- Kvalitet 4.0 i Industrija 4.0
- Merenje, kontrola i kvalitet u proizvodnji
- Neformalno obrazovanje
- Informacioni sistem u funkciji razvoja sistema menadžmenta
- Alati unapređenja kvaliteta
- itd

Ove godine imamo dva okrugla stola na teme koje do sada nismo imali a to su:

PLAN AKTIVNOSTI SAVETA ZA KVALITET SRBIJE: Ovim želimo da kroz učešće i diskusiju većeg broja aktera, damo doprinos Savetu za kvalitet Republike Srbije pri planiranju i realizaciji aktivnosti a sve u cilju unapređenja infrastrukture kvaliteta u Srbiji.

NEFORMALNO OBRAZOVANJE U FUNKCIJI UNAPREĐENJA KVALITETA POSLOVANJA: Razlog za organizaciju ovog okruglog stola je nedovoljno davanje značaja ličnom ali i masovnom obrazovanju. Organizaciju čine njeni zaposleni i oni predstavljaju jedan od najznačajnijih resursa koje organizacija poseduje, a koji uz adekvatno vođstvo top menadžmenta daju izvrsne rezultate. Stoga, ulaganje u razvoj i obrazovanje svojih zaposlenih se smatra potrebom kako bi se opstalo na stalno rastućem tržištu.

Ovom prilikom očekujemo aktivno uključivanje svih učesnika.

Svi radovi koji su prošli stručnu recenziju odštampani su u Zbornicima radova. Jedan deo ovih radova biće prezentovan u okviru predviđenih sesija, na kojima se očekuju kvalitetne diskusije i konkretna pitanja sa predlozima „kako bolje“.

Koristim priliku da se zahvalim svim autorima, koautorima, suorganizatorima, onima koji su dali podršku, sponzorima, donatorima i medijskim pokroviteljima.

Posebnu zahvalnost dugujemo recenzentima radova, koji su svoj posao odradili vrlo profesionalno, podižući kvalitet radova na najviši nivo.

Takođe smo zahvalni i vama koji ste prepoznali potrebu da dođete na ovaj skup, jer ćete sigurno doživeti lepe trenutke na Kopaoniku, steći nova znanja i iskustva u oblasti kvaliteta koja će vam koristiti za dalji rad.

Ove godine imamo još jednu novinu, a to je revijalna fudbalska utakmica svih aktera skupa.

Želim nam uspešan rad i puno zadovoljstva na najvećem skupu posvećenom infrastrukturi kvaliteta.

Dobrodošli na Kopaonik i osećajte se kao da ste vi domaćini!

Predsednik organizacionog odbora

Prof. dr Zoran Punoševac

S A D R Ž A J

1. KOMPLEKSNOST KONCEPTA ODRŽIVOSTI ODRŽIVOG USPIJEA <i>mr. dipl. ing. Dragoljub Šarović, dr Milan J. Perović, Profesor Emeritus</i>	11
2. INDUSTRY 4.0 – POGLED IZ SRBIJE <i>Vladimir Simić</i>	21
3. NOVA VERZIJA HACCP DOKUMENTA CODEX ALIMENTARIUS CXC 1-1969 (Rev.5-2020): ŠTA SE PROMENILO U ODNOSU NA PRETHODNU VERZIJU (REV.4-2003)? <i>Prof.dr Radomir M.Radovanović</i>	37
4. KAKO POSTIĆI NIVO PRAKTIČNE MUDROSTI U MENADŽMENTU <i>Milan Ivanović</i>	47
5. STANDARDI KAO SREDSTVO PODRŠKE U SPREČAVANJU „GREENWASHING-A“ <i>Mr Dušan Stokić dipl.maš.inž</i>	55
6. UČENJE NA DALJINU – IZAZOV U OBRAZOVANJU DOKTORA VETERINARSKE MEDICINE <i>Prof. dr Danijela Kirovski, prof. dr Ivan Jovanović, prof. dr Jakov Nišavić, Jelena Jezdimirović, prof. dr Milorad Mirilović</i>	65
7. PRIMJENA 8D METODE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI <i>dr Slaviša Moljević, dr Ranka Gojković, Njegoslav Đokić, ma, Mirjana Jokanović, ma</i>	75
8. UNAPREĐENJE POSLOVNIH SISTEMA - MODELI I PRINCIPI <i>Prof. dr Milan M. Vukčević, doc. dr Nikola Šibalić, mr Srđan Đ. Martić</i>	83
9. MENADŽMENT PROCESIMA U SISTEMU MENADŽMENTA KVALITETOM <i>Dr Nedžad Imamović</i>	89
10. KONTROLA KVALITETA POMOĆU STATISTIČKIH METODA U ORGANIZACIJAMA <i>Dr Predrag Pravdić, Violeta Đorđević, dr Snežana Gavrilović</i>	99
11. PRIMENA ELEKTRIČNIH VOZILA U CILJU POVEĆANJA KVALITETA USLUGA URBANOG TRANSPORTA <i>Dr Branislav B. Aleksandrović, Saša Vasiljević mast.inž,maš dr Milica Žarevac Bošković</i>	109
12. QFD METODA ANALIZE KVALITETA TRANSPORTNE USLUGE <i>Doc. dr Nermin Čabrić, prof. dr Aleksandar Blagojević. Prof. dr Sandra Kasalica, prof. dr Vesna Pavelkić</i>	119
13. MONITORING ORGANIZACIONIH PERFORMANSI I LEAN METODOLOGIJA U FUNKCIJI POBOLJŠANJA KVALITETA PROCESA <i>Prof. dr Jelena Šaković Jovanović, prof. dr Aleksandar Vujović, mr Marko Mumović, prof. dr Davorin Kramar</i>	129
14. PROGNOZIRANJE TRAŽNJE PRIMENOM NEKIH KVANTITATIVNIH METODA <i>Prof. dr Aleksandar Aleksić, prof. dr Danijela Tadić, Nikola Komatina mast.inž.maš</i>	137
15. PREDVIĐANJA ZAHTEVA ZA KVALITETOM U NOVIM INDUSTRIJSKIM REVOLUCIJAMA <i>dr Slobodan Morača, dr Slaviša Moljević, Angela Fajsi, Marko Milosavljević, dr Ranka Gojković</i>	143
16. UPRAVLJANJE RIZIKOM - GENERATOR STVARANJA I ZAŠTITE VRIJEDNOSTI ORGANIZACIJE <i>mr Neško Ščekić, dipl.inž.maš</i>	151
17. PROCENA TEHNOLOGIJA INDUSTRIJE 4.0 IZ PERSPEKTIVE ODRŽIVOSTI <i>Doc. dr Nikola Radić, doc. dr Nenad Ravić, prof. dr Vlado Radić</i>	161
18. INOVACIJA U SLUŽBI MOTIVACIJE I ZADOVOLJSTVA NA RADNOM MESTU <i>mr Dragan Vujović spec. maš. Inž., doc.dr Pavle K. Popović dipl. ing.</i>	171
19. PRIMENA TQM NA SPORTSKE ORGANIZACIJE <i>Doc. dr Željko Turčinović</i>	179
20. ODREĐIVANJE ANALITIČKE ZAVISNOSTI INOVATIVNOSTI OD IKT, LIDERSTVA I MENADŽMENTA ZNANJEM <i>Dr Ranka Gojković, dr Snežana Nestić, dr Slaviša Moljević, mr Tijana Cvetić</i>	189

21. POLNE RAZLIKE U PERCEPCIJI KVALITETA USLUGA	
<i>Miloš Dašić.....</i>	197
22. PARTNERSTVO S DOBAVLJAČIMA - POSLJEDICA TEMELJNOG NAČELA KVALITETNOG UPRAVLJANJA ODNOSIMA	
<i>Dr.sc Davor Grgurević, Ivan Cvitković mag.ing.traff., Sanja Zlatić dipl.ing., Fitim Kurti mag.ing.traff.</i>	207
23. ULOGA MULTIKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA U PROCESIMA POBOLJŠAVANJA KVALITETA	
<i>Prof. dr Aleksandar Vujović, Prof. dr Jelena Šaković Jovanović, mr Srđan Đ. Martić</i>	217
24. PRISTUPAČNOST KAO ZNAČAJAN SEGMENT DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA U HOTELIJERSTVU	
<i>Predavač Jelena Jević, predavač Goran Jević, predavač Vladimir Pavković.....</i>	225
25. ANALIZA RIZIKA KOD FSW POSTUPKA	
<i>Dr Nikola Šibalić, dr Milan Vukčević, mr Marko Mumović</i>	235
26. PREVAZILAŽENJE IZAZOVA IZVOĐENJA NASTAVE U ONLAJN OKRUŽENJU PRIMENOM KONCEPATA IZ OBLASTI KVALITETA	
<i>Dipl. inž. Jovana Joković, prof. dr Mladen Đurić, dr Jelena Ruso, prof. dr Jovan Filipović, prof. dr Vojislav Božanić</i>	247
27. PRIMENA METODA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PROCENI KVALITETA ON-LINE NASTAVE	
<i>msc Marija Mojsilović, dr Snežana Gavrilović, dr Goran Miodragović.....</i>	257
28. INDEX DIGITALNOG KVALITETA ŽIVOTA SRBIJE	
<i>Prof. dr Slađana Vujičić, Prof. dr Zorana Nikitović, Stefan Prlić, Katarina Prlić.....</i>	267
29. KULTURA BEZBEDNOSTI HRANE U PRAKSI	
<i>Slavica V. Jovanović</i>	275
30. MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST SLADOLEDA U LETNJIM MESECIMA U BEOGRADU	
<i>dr vet. med. Nikola Rokvić, dr sci. vet. med. Jasna Kureljušić, dr sci. vet. med. Dobrila Jakić Dimić,</i>	283
31. ZASTUPLJENOST AFLATOKSINA M1 U MLEKU U SRBIJI 2021	
<i>Anja Vuksan, Nikola Rokvić, Marko Jauković</i>	289
32. PRIPREMA, PAKOVANJE I DISTRIBUCIJA HRANE U VANREDNIM OKOLNOSTIMA PANDEMIJE COVID-19	
<i>Goran Minić, dipl. inž. saobr, Srđan Janković, dipl. inž. polj, Dragiša Pauković, dr. vet. med, Vlada Panić, dr. vet. med, Sofija Martinović</i>	295
33. NUTRITIVNE STRATEGIJE U CILJU SMANJENJA PRODUKCIJE AMONIJAKA I UGLJEN-DIOKSIDA U INTENZIVNOJ BROJLERSKOJ PROIZVODNJI	
<i>Prof. dr Dragan Šefer, Dr Dobrila Jakić-Dimić, Prim. dr Dragana Dimitrijević, DVM Dejan Perić</i>	305
34. STEPEN ISKORIŠĆENJA ZUPČASTIH PAROVA	
<i>mr Milan Stanojević, dr Blaža Stojanović, dr Zorica Đorđević, dr Milica Žarevac Bošković</i>	311
35. TRŽIŠNI PRISTUP OBRAZOVANJA KADROVA NA AKADEMiji „ŠUMADIJA“ ODSEKA TRSTENIK	
<i>prof. dr Milutin Živković, prof. dr Goran Miodragović, prof. dr Milan Đorđević, prof. dr Marina Karić.....</i>	323
36. PRIMENA IT TEHNOLOGIJA U PRAĆENJU PROCESA PREČIŠĆAVANJA VAZDUHA	
<i>Msc Miljan Miletić, mr Branko Grubić, dr Bojan Milosavljević, Tijana Matejić.....</i>	331
37. KVALITET PROIZVODA I EFEKTIVNOSTI PROIZVODNOG PROCESA (PROIZVODNJA RUČNE PUMPE ZA PODIZANJE KABINE (PPT –TRSTENIK)	
<i>prof. dr Milutin Živković, prof. dr Predrag Dašić, prof. dr Nikola Beloica.....</i>	341
38. STANDARDIZOVANJE PROCEDURA U SISTEMU BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU – PREDUSLOV ZA RAZVOJ U REALNOM VREMENU	
<i>Dragan S. Cvetković, Miljan D. Cvetković, Ljubomir D. Dimitrov</i>	351



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

KOMPLEKSNOST KONCEPTA ODRŽIVOSTI ODRŽIVOG USPJEHA

mr. dipl. ing. Dragoljub Šarović¹

dr Milan J. Perović, Pofesor Emeritus²

Apstrakt: Tema rada je razmatranje kompleksnosti koncepta održivosti održivog uspjeha. Kompleksnost ovog koncepta proističe iz njegove sposobnosti da uravnotežava otpornost i održivost organizacije u vremenu i promjenjivom okruženju. Pri tome održivi uspjeh se posmatra kao stalna poslovna izvrsnost organizacije utemeljena na organizaciji koja uči iz prethodnih informacija o ishodima njenih procesa i interakciji tih ishoda sa okruženjem, kvaliteta organizacionih procesa i tehnologija.

Ključne riječi: kompleksnost, održivi uspjeh, održivost, kvalitet.

JEL Klasifikacija: Q01, Q56

1. UVOD

U radu se analizira definicija uspjeha iz standarda (ISO 9000): "Uspjeh je ostvarenje postavljenog cilja, a održivi uspjeh je uspjeh tokom nekog vremenskog perioda". Ovdje se ukazuje da se održivost stalno provjerava i unaprijeđuje kroz samo-ocjenjivanje i preispitivanje koji su definisani u standardima (ISO 9004 i ISO 9001), kao i precizno utvrđene kontrolne termine i metodologije. Takođe, naglašava se važnost promjena koje su potrebne održivosti; promjene koje utiču na poboljšavanja i inovacije proizvoda i usluga, kao i promjene procesa, tržišta i opšteg konteksta.

Za temu ovog rada posebno je bitan uticaj faktora vrijeme koje je važan element svih drugih skupova uticajnih faktora na održivi uspjeh. Skupovi uticajnih faktora, uopšteno posmatrano, sistematizovani su u šest cjelina u zavisnosti od područja u kome se tretira uspjeh. Broj i vrste faktora zavise od vrste i sadržaja samog uspjeha kao i od njegovog uticaja na viziju i kontekst organizacije

U radu se skreće pažnja na današnji odnos između razumijevanja i znanja u kome često cilj postaje sredstvo, pri čemu ljudi sve više znaju a sve manje razumiju. Uz to, insistiranje na važnosti samo onoga što se može izmjeriti može voditi nastajanju modela koji na papiru djeluju interesantno, ali su daleko od stvarnosti. Ovo je jedan od najvažnijih razloga nastanka današnjeg haotičnog svijeta. Nužnost rješavanja ove situacije zahtijeva jačanje svijesti naučnika i stručnjaka o važnosti odnosa nauke, biznisa i duhovnosti.

¹ Dragoljub Šarović, Crnogorska asocijacija za menadžment rizikom, Podgorica, Crna Gora, dragansarovic@mafrm.me

² Milan J. Perović, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, permil@ucg.ac.me

Održivost, održivi razvoj, održivi uspjeh, održiva zaštita okoline, održivo rješenje krize,..., sve je sadržano u sintagmi održivi uspjeh, pri čemu se termin održivi odnosi na trajnje uspjeha koji se tražio nekom vizijom, planom ili zadatkom, u dužem i definisanom vremenskom periodu. Svi navedeni elementi koncepta održivosti su kompleksni kao i sami fenomeni kao što su uspjeh, vrijeme, održivost itd. Skup više kompleksnih elemenata čini sistem još kompleksnijim. Pri tome se njegovo funkcionisanje, odnosi, problemi i dileme mnogo bolje razumiju i rješavaju primjenom teorije (nauke) o kompleksnosti.

U radu *Why and how to deal with complexity?* navode da: "Nauka o kompleksnosti nije pojedinačna teorija, već kolekcija različitih teorija, koncepata, ideja i modela, gdje se nalazi konglomerat stotina i možda hiljada naučnih grana. Ona koristi novo razvijene teorije za traženje odgovora na stare probleme, sa svježeg i često neobičnog aspekta, korišćenjem moćnih proračuna i velikih skupova podataka (Big Data), i ne zanemaruje pristup usredsređen na čovjeka, Generalno govoreći, nauka o kompleksnosti ima za svoj glavni cilj proučavanje kompleksnih sistema. Tipični kompleksni sistemi su, na primjer, ljudski mozak, klima, Internet i ekonomija"³.

Značaj duhovnog, koje se ne poistovjećuje sa religijskim, objašnjava se u kontekstu održivog poslovanja. Na kraju su dati zaključak i popis korišćene literatue.

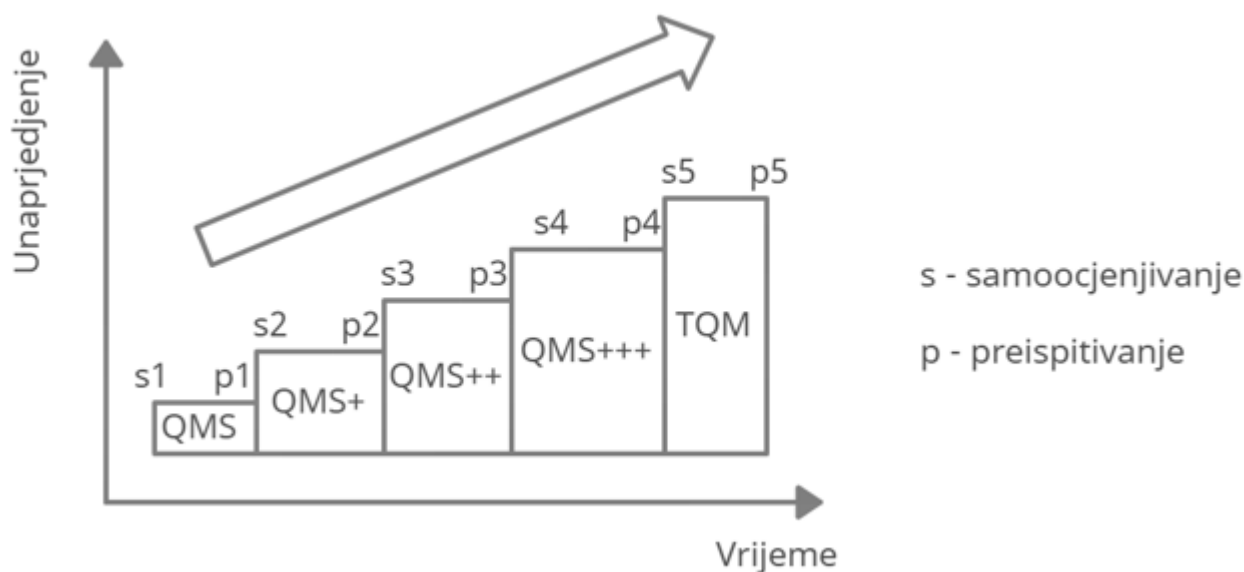
2. PRISTUPI DOSTIZANJA ODRŽIVOG USPJEHA

U razmatranju održivog uspjeha, vrijeme je osnovni faktor koji utiče na održivost već postignutog uspjeha. Pri tome se polazi od pravila da ono što je danas uspjeh, sutra je već umanjeno, a prekosutra održivog uspjeha više i nema. Znači, postoji rizik da već ostvareni uspjeh nestane ili se pretvori u neuspjeh. Za suočavanje sa tim sugerišu se dva osnovna pristupa: (1) svaki uspjeh treba održavati i (2) održavanje podrazumijeva permanentan rad i paralelno sa radom stalno učenje iz poboljšavanja. Održavanje uspjeha zavisi od događaja koji je promovisan u uspjeh i od konteksta u kojem se sve to dešava.

Održivost koncepta održivog uspjeha se stalno provjerava, održava i unaprjeđuje u standardima definisanim stalnim samo-ocjenjivanjima i preispitivanjima. Samo-ocjenjivanja sprovode *vlasnici procesa* u definisanim rokovima. Preispitivanje uključuje pored "vlasnika procesa" i koordinatore koji koordinira proces koji se preispituje. Koordinacija više procesa je, takođe, proces. Rezultati samo-ocjenjivanja se odnose na jedan ili više zahtjeva standarda ISO 9001 i često su ulazne informacije za proces preispitivanja. Za dostizanje održivog uspjeha osnova je uspostavljeni QMS, a za održavanje njegove održivosti potrebno je na toj osnovi razviti sistem poboljšavanja kroz institute samo-ocjenjivanje i preispitivanje.

Proces održavanja održivog uspjeha počinje praktično danom kada je neki poslovni zadatak promovisan. Proces se odvija svakodnevno i iz godine u godinu, u tačno utvrđenim kontrolnim terminima i po definisanim metodologijama. Oslonice tih procesa čine već pomenuti samoocjenjivanje i preispitivanje. Samo-ocjenjivanje se obavlja najmanje jednom godišnje u skladu sa standardima (ISO 9004), a preispitivanje takođe, najmanje jednom godišnje u skladu sa standardima (ISO 9001). Samo-ocjenjivanje i preispitivanje koji vode ka uspostavljanju TQM, u skladu sa prethodno navedenim standardima prikazano je na slici 1.

³ Šarović D., Tsanov I., (2021), *Why and how to deal with complexity*, str.2,3 DOI: 10.13140/RG.2.2.31927.44961



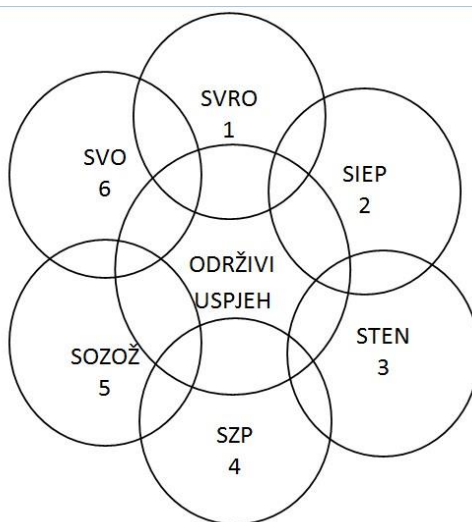
Slika 1. Samo-ocjenjivanje i prespitivanje u pet koraka – put ka TQM

3. (OPŠTI) FAKTORI UTICAJA NA ODRŽIVI USPJEH ORGANIZACIJE

Veliki je broj faktora od uticaja na održivost uspjeha, što zavisi od vrste i sadržaja samog uspjeha kao i od njegovog uticaja na viziju i na kontekst organizacije. Što je ovaj uticaj veći, to je i značaj uticajnih faktora na održivi uspjeh veći. Za temu ovog rada posebno je bitan uticaj faktora vrijeme, jer je ono važan element svih drugih skupova uticajnih faktora na održivi uspjeh. Za ovo istraživanje svi se uticajni faktori smještaju u skupove iz kojih, sa više ili manje uticaja, djeluju na održivost uspjeha, zavisno od vrste i područja kojim se on tretira. Skupovi uticajnih faktora na održivi uspjeh uopšteno posmatrano su sistematizovani u šest cjelina:

1. Skup vrijednosti organizacije <SVRO>.
2. Skup internih i eksternih pitanja, kao i relevantnih zainteresovanih strana <SIEP>.
3. Skup faktora tehnološkog i ekonomskog napretka <STEN>.
4. Skup zaposlenih ljudi – uloge i odgovornosti <SZP>.
5. Skup faktora koji djeluju da održivi uspjeh održivo utiče na zaštitu okoline i zaštitu zdravlja ljudi (zaposlenih) <SPZOŽ>.
6. Skup vremenskih odrednica održivog uspjeha koje podržavaju uspjeh <SVO>.

Održivi uspjeh je zajednički artikulatork svih navedenih skupova faktora koji mogu biti rizik za održivost uspjeha ili stvarati prilike za njegovo unapređenje, što je dato relacijom na slici 2. Na slici je prikazana uprošćena veza između održivog uspjeha i šest skupova faktora uticaja na njega. Prikazan je takođe, reducirani broj presjeka skupova jer se u stvarnosti svaki skup siječe sa skoro svakim od preostalih pet skupova, a ne samo sa dva kako je prikazano na slici. Sadržaj skupova generiše relacije uticaja na održivi uspjeh i dinamička je kategorija.



Slika 2. Grafički prikaz presjeka skupova uticajnih faktora na održivi uspjeh

3.1 Skup vrijednosti organizacije <SVRO>:

U skladu sa standardima (ISO 9004) vrijednosti su principi, pravila, način rada i reputacija organizacije koje doprinose razvoju njene kulture, misije i vizije. Ovdje je skup vrijednosti uređen u vidu tri podskupa: (1) podskup vrijednosti koje se isporučuju zainteresovanim stranama, kao i procesa koji generišu te vrijednosti, (2) principi menadžmenta kvalitetom organizacije (ISO 9000): orijentisanost na korisnika, liderstvo, angažovanje zaposlenih, procesni pristup, stalno poboljšavanje, donošenje odluka na osnovu činjenica i menadžment međusobnim odnosima. (3) Principi društvene odgovornosti organizacije (ISO 26000): odgovornost, transparentnost, etičko ponašanje, poštovanje interesa relevantnih zainteresovanih strana, poštovanje vladavine prava, poštovanje međunarodnih normi ponašanja, poštovanje ljudskih prava, i slično.

3.2 Skup internih i eksternih pitanja kao i relevantnih zainteresovanih strana – posebno korisnika (SIEP):

Ovaj skup se strukturira iz više podskupova. Ovdje se analiziraju tri podskupa: (1) podskup internih pitanja, (2) podskup eksternih pitanja i (3) podskup zainteresovanih strana.

- 1) Podskup internih pitanja iz konteksta organizacije čine faktori koji utiču na njenu sposobnost da održi i poboljša održivi uspjeh. Ti faktori su: veličina i procesi, struktura proizvoda i vrijednosti koje se isporučuju korisnicima, resursi, znanje, zrelost, i inovacije.
- 2) Podskup eksternih pitanja (kontekst okruženja organizacije) čine faktori koji utiču na održivost uspjeha, kao što su: zahtjevi zakona, propisa i sporazuma, konkurencija, faktori kulture, ekonomije i politike, inovacije, tehnologije i zdravo-maksimalno zaštićeno okruženje.
- 3) Podskup zainteresovane strane čine faktori od uticaja na održivost uspjeha organizacije. To su prije svega: korisnici/kupci, investitori, banke, školstvo, zdravstvo, država i njene institucije, nevladine organizacije, kao i drugi faktori od uticaja na održivi uspjeh organizacije. Prepoznavanje relevantnih zainteresovanih strana i stvaranje međusobnih odnosa zasnovanih na povjerenju i poštovanju osnovne su pretpostavke za dalje napredovanje održivog uspjeha organizacije. Na tim osnovama moguće je generisati nova tržišta, nove programe, nove procese, nove uspjehe itd. ili nastaviti poboljšavanje već postignutog uspjeha.

3.3 Skup faktora tehnološkog i ekonomskog napretka (STEN):

U radu se skup uticajnih faktora na održivi uspjeh organizacije strukturira u tri podskupa: (1) podskup tehnološkog napretka, (2) podskup ekonomsko-finansijskog napretka i (3) podskup znanja koje ih prati.

- 1) Podskup tehnološkog napretka može se strukturirati na više načina, u zavisnosti od uloge. Ovdje se uzima struktura primjerena potrebi održavanja i unapređenja održivosti. To upućuje

na potrebu da se definišu faktori kao trendovi tehnološkog razvoja koji su aktuelni, kao i trendovi koji su očekivani, faktori koji razvijaju procese inovacija, faktori novih tehnologija koji autonomno utiču na održivost, faktori tehnološkog razvoja koji se identifikuju kao ravnomjerna raspodjela tehnologija u organizaciji, faktori tehnološkog razvoja koji generišu rizike kao prijetnju održivosti i faktori tehnološkog razvoja koji generišu prilike poboljšavanja održivosti.

- 2) podskup ekonomsko finansijskog napretka čine faktori koji djeluju i podržavaju faktore tehnološkog razvoja i na drugi način podržavaju održivost uspjeha organizacije.
- 3) Podskup znanje je kompleksan podskup koji se često javlja i pod nazivom nevidljiva imovina „organizacije koja uči“. Za temu održivog uspjeha ova kompleksna pitanja se prilagođavaju primjereno potrebi održavanja i unaprjeđenja održivog uspjeha. Zato se ovdje potenciraju faktori znanja od uticaja na održivost, kao što su: znanje stečeno iz neuspješnih projekata, znanje stečeno iz uspješnih projekata, znanje stečeno iz stavova, znanje stečeno iz saradnje i komunikacije sa zainteresovanim stranama, znanje koje donosi nova tehnologija, znanje koje se tiče novih sistema upravljanja, znanje stečeno unapređenjima iz menadžmenta međusobnim odnosima, znanje koje se stiče iz maksime „učenje je rad, a rad je učenje“.

3.4 Skup zaposlenih ljudi - uloge i odgovornosti (SZLJ):

Zaposleni su sama bit organizacije. Oni, kao vlasnici procesa, upravljaju i stvaraju konkurentski održive procese, prepoznaju zainteresovane strane, održavaju odnose poštovanja i saradnje sa korisnicima, prepoznaju viziju, vrijednosti i kulturu. Zaposleni su garancija investitorima za uredan povratak uloženog kapitala. Iz ovako širokog spektra uloga, za potrebe ovog rada definišu se samo tri, uglavnom, tehnička podskupa saglasno standardima koja doprinose održivosti uspjeha, i to: (1) podskup angažovanja ljudi, (2) podskup uloga i motivisanje ljudi i (3) kompetentnost ljudi.

- 1) Podskup angažovanja ljudi; procesi su osnova za razumijevanje funkcija ovog podskupa. U savremenim organizacijama nestaju piramidalne strukture (piramida je poput grobnice) u korist procesa koji imaju višestruku povezanost na jednom nivou. Zato su ovim podskupom obuhvaćeni faktori uticaja na održivost uspjeha kao što su: razvoj procesa, učenje, razmjena znanja, kompetencije, zadovoljstvo ljudi na poslu, itd.
- 2) Podskup uloge, obaveze i motivacija; institut "vlasnik procesa" definiše ulogu čovjeka samostalno ili u timu. "Vlasnik procesa" definiše sve uloge i odgovornosti zaposlenog i motiviše ga da inovira i upravlja procesima na najbolji mogući način. Važan motivacioni faktor za čovjeka i za tim je učenje. Ono je, takođe, važan faktor protiv birokratizacije procesa. Znači, osnovni faktori uticaja na održivost su: uloge, odgovornosti, motivacija, "vlasnik procesa", učenje, priznanja, jasni i usaglašeni ciljevi, ovlaštenja, itd.
- 3) Kompetentnost ljudi; stalan rad na utvrđivanju, razvijanju i poboljšavanju kompetentnosti u značajnoj mjeri utiče na održivost uspjeha organizacije. Osnovni faktori uticaja kompetentnosti na održivi uspjeh su: lična kompetentnost, kompetentnost organizacije, poboljšavanje kompetentnosti, održavanje kompetentnosti, procesi preispitivanja kompetentnosti, itd.

3.5 Skup faktora koji djeluju da održivi uspjeh održivo utiče na zaštitu okoline i zdravlja ljudi (SOZOZ):

Rješenje ovog kompleksnog zadatka u velikoj mjeri zavisi od organizacije, okoline, zaposlenih, ostalih zainteresovanih strana, ali i mnogih drugih uticaja. Nema univerzalnog rješenja i recepta. Ipak, procesni pristup sa institutom "vlasnik procesa" i procesima kao koherentnim sistemom daje odgovarajuće rezultate. Procesi su osnovne ćelije u kojima se čuva, štiti i održava okolina i zdravlje zaposlenih. "Vlasnik procesa" ujedno i "vlasnik rizika" postaje vlasnik na dužnosti zaštite okoline i zdravlja. On je nosilac upravljačkog koncepta "razmišljanje na osnovama rizika" koji utiče na promjenu načina razmišljanja i ponašanja.

3.6 Vremenska dimenzija održivog uspjeha

Sa aspekta uticaja na održivost, vrijeme je glavna odrednica održivog uspjeha. Pored toga, vrijeme je važan činilac više desetina faktora uticaja iz prethodno analiziranih skupova, koji utiču na održivi uspjeh. Kao što je rečeno u tački 2, održavanje održivog uspjeha počinje sljedećeg dana (čak i sljedećeg časa), nakon promocije održivog uspjeha. To je nultlo vrijeme za pripremu planiranja i realizaciju procesa njegovog održavanja, što je prikazano na slici 1.

Planiranje održavanja održivog uspjeha je permanentan i dinamički proces sa poznatim, odnosno, određenim početkom i otvorenim krajem. To podrazumijeva da se kraj planskog horizonta pomjera za onoliko vremenskih jedinica koliko ih je potrošeno, tako da planski horizont postaje konstanta. Preporučuju se tri planska horizonta: 30 dana, 12 mjeseci i 60 mjeseci. To praktično znači: svakog dana se planira, preispituje izvršenje plana i produžava planski horizont. Na primjer: 01. jun je nulti dan plana, horizont je do 01. jula. Već 02. juna horizont je produžen do 02. jula i tako redom do 30. Šta se dešava sa drugim horizontom koji traje 12 mjeseci? On počinje takođe 01. juna i traje do istog datuma naredne godine. Međutim, kada prođe jun, godišnji horizont je 01. jul tekuće do 01. jul naredne godine. Po tom modelu, dinamički se pomjera i treći horizont od pet godina. Ovo bi bila uobičajena školska vježba da ovakav način planiranja ne prate svakodnevne realizatorske aktivnosti čiju osnovu, između ostalog, čine poboljšavanja, stalno učenje i inovacije, koji predstavljaju filozofiju i kulturu uspjeha i načina da on bude održiv. U tom smislu, samo-ocjenjivanje, preispitivanje, poboljšavanje, stalno učenje i inovacije u određenom kontekstu predstavljaju koherentan pristup održivosti uspjeha.

4. KOMPLEKSNOŠT KONCEPTA ODRŽIVOSTI

Latinski pojam *complexus* znači *isprepletan, zagrljen*. Drugim riječima, za kompleksnost je potrebno imati dva ili više odvojenih djelova (elemenata), koji su povezani tako da ih je teško razdvojiti. Ovdje su elementi istovremeno nezavisni i povezani. To je razlog zbog koga analitički pristup koji stalno koristimo, sam po sebi, nije od pomoći da razumijemo cjelinu, jer će svako razdvajanje djelova u cilju analize oštetiti njihove veze. Elementi su međusobno povezani tako da se promjena u jednom od njih širi kroz vezivno tkivo interakcija drugih elemenata koji zauzvrat, utiču na udaljenije elemente uključujući i onaj od koga je započeo proces promjene⁴.

Iako, za sada, nema opšte prihvaćene definicije kompleksnosti ili njene mjere, ovdje je dat relativan pojam koji je pogodan za korišćenje: $Ks = f(\text{broja elemenata sistema, broja interakcija između njih, kompleksnosti elemenata sistema i kompleksnosti interakcija elemenata})$. Problem precizne definicije kompleksnosti je uzrokovan činjenicom da još uvijek nije pronađen način za "povlačenje linije" između jednostavnih i kompleksnih sistema nezavisno od konteksta. Na primjer, dinamički sistem sa kompleksnom strukturom može biti jednostavan (uređen), kompleksan i haotičan. Pri tome, broj mogućih interakcija za određene elemente se ne može u potpunosti nabrojati ili mjeriti. Koncept kompleksnosti ima različita značenja u različitim kontekstima.

Prethodno prikazani presjek skupova uticajnih faktora (slika 2), zadovoljava dati relativan pojam kompleksnosti (Ks). Sadržaj skupova i njihov presjek su dinamičke kategorije, što znači da se mijenjaju u vremenu i prostoru u zavisnosti od konteksta.

4.1 Kompleksnost mjerenja uspjeha

Ne postoji opšte prihvaćena definicija uspjeha jer on ima različita značenja u zavisnosti od ugla gledanja svakog pojedinca. Ono što je uspjeh za mene nije za mog prijatelja ili poznanika. Nekada poznati američki biznismen Arnold H. Glasgow je tvrdio: "Uspjeh je jednostavan, uradite ono što je ispravno, na pravi način, u pravo vrijeme". Upravo ova definicija pokazuje svu kompleksnost odgovora na pitanje, šta je uspjeh? Znamo li uvijek šta je ispravno, koji je pravi način i kad je pravo vrijeme? Svaki pojedinac može dati odgovor za sebe. Ako pređemo u sferu fizike vidjećemo da

⁴ Gershenson C., Design and Control of Self-organizing Systems, PhD Dissertation, str.11-14 Vrije Universiteit, Brussel, 2007

Ajnštajn pretpostavlja onoliko punovažnih aspekata o prostoru i vremenu koliko ima posmatrača. Takođe, u kvantnoj mehanici se kaže da je temelj ukupne stvarnosti polje beskrajnih mogućnosti, odnosno kvantni vakum.

Dr Ichak Kalderon Adizes u članku *How to measure success* stavlja upitnik na poznatu izreku Peter Drucker-a: "Ono što ne možete izmjeriti, ne možete ga poboljšati". Osim što kaže da izreka ima savršeni smisao, on takođe govori da postoji rizik da tokom mjerenja zanemarimo važne stvari koje se ne mogu izmjeriti. Opasnost se krije u tome što bi mjerenje moglo da skrene pažnju sa stvarnog cilja. Na primjer, mnoge visoko rangirane zdravstvene ustanove prihvataju hiruške intervencije za koje procijene da nose najmanji rizik. Zahvaljujući tome rangirane su kao najbolje. Slično je sa *proizvodnjom* nekvalitenog akademskog kadra na fakultetima. Fakulteti se rangiraju tako što se njihov rang mjeri prema broju studenata koji diplomiraju u odnosu na broj upisanih i neuspješnih studenata. U cilju bolje pozicije oni su često skloni definisanju niskih kriterijuma prolaznosti studenata što rezultira slabim kvalitetom diplomaca. Takođe, u struci i nauci je česta pojava da je pojedincima važniji rang od suštine onoga čime se bave i o čemu pišu. Ovu situaciju odlično ilustruju riječi ruskog akademika Vladimira Valentinovića Egorova: "Osrednje naučne teorije nijesu potrebne nikome osim njihovim autorima".

Zato se prilikom rangiranja organizacija iz raznih oblasti mogu postaviti pitanja: Da li je cilj visoki rang ili pomoć onima kojima je ona potrebna? Da li mjerenje ranga ili stope uspjeha dovodi do opstrukcije misije organizacija? Da li je sistem mjerenja postao cilj a ne sredstvo za verifikaciju cilja? Iz prethodnog se može vidjeti da je odgovor na pitanje šta je uspjeh subjektivan i veoma kompleksan. Okolnosti u kojima cilj postane sredstvo i u kojima je važno samo ono što se može izmjeriti, stvaraju zanimljive teorijske modele koji su, uglavnom, daleko od stvarnosti. Ljudi sve više znaju a sve manje razumiju. Kao što kažu Smith B. P i Neef-Max M., "razumijevanje je rezultat integracije, dok je znanje rezultat odvojenosti. Razumijevanje je cjelovito, dok je znanje djelimično"⁵. Ovo je jedan od najvažnijih razloga nastanka današnjeg haotičnog svijeta.

4.2 Duhovna dimenzija održivosti

Odgovor na pitanje šta je održivost je, uglavnom, subjektivan. Za neke ljude održivost je kliše. Za druge ovaj termin u suštini ne znači ništa s' obzirom na učestalost korišćenja u raznim oblastima. Održivost znači da se proces ili stanje može održati na određenom nivou onoliko dugo koliko se planira. Takođe, održivost podrazumijeva izbjegavanje iscrpljivanja prirodnih resursa u cilju održavanja ekološke ravnoteže.

Privreda je podsistem ograničenog sistema biosfere iz čega slijedi da beskrajni rast nije ostvariv. Zato je potrebno da shvatimo ograničenost Zemlje i njene biosfere. Po riječima Smith i Max-Neef "održivost je u suštini pitanje mjere" Ključna stvar je veličina tzv. *ekološkog otiska* (potošnja i otpad) neke društvene zajednice. On se karakteriše površinom tla neophodnog da zadovolji potrebe za resursima i sposobnošću *upijanja* otpada koga ta zajednica stvara. *Ekološki otisak* čovječanstva se odnosi na pojedince, zajednice, organizacije, zemlje i pokazuje koliko svijet prekomjerno iskorištava prirodni kapital naše planete. Do sličnih zaključaka se dolazi ako se privredne djelatnosti umjesto novcem procjenjuju prema potrošnji jedinice energije⁶. U skladu sa tim, da bismo se bavili održivošću moramo stalno pratiti rast ovih, ali i drugih indikatora koji odražavaju stvarni uticaj ljudi na biosferu.

Nužnost rješenja haotične situacije u kojoj se svijet i poslovanje nalaze nametnula je potrebu jačanja svijesti naučnika i stručnjaka o važnosti odnosa nauke, biznisa i duhovnosti. Riječ *duhovno* potiče od latinske riječi *spiritus* što znači ono što daje život i vitalnost nekom sistemu. Duhovno u ljudima ih usmjerava da se pitaju zašto nešto rade i podstiče ih da stalno traže bolji način rada, što dalje vodi ostvarenju promjene. Poznato je da je zadatak poslovanja da ostvaruje profit i stvara materijalno bogatstvo, i tu nije ništa sporno. Međutim, ono što nedostaje je svijest da se činjenjem opšteg dobra

⁵ Smith B.Ph. & Max-Neef M., Raskrinkana ekonomija, Od moći i pohlepe do suosjećanja i zajedničkog dobra, preveo Žarko Vodinić, IZVORI, Zagreb, 2012, str.17

⁶ Ibid str.157-158

taj profit može uvećati. Pri tome, važno je pojasniti da se ovdje duhovno ne poistovjećuje sa religijskim. Na primjer, poslovne organizacije neće postati duhovnije tako što će pozivati zaposlene na molitvu ili kaditi službene prostorije.

Svojstvo duhovni u poslovnom kontekstu podrazumijeva smisao, vrijednosti i fundamentalne ciljeve. U organizaciji duhovni kapital se reflektuje kroz njenu misiju, viziju i odgovornost za učinjeno ili neučinjeno koje je moralo biti učinjeno. Materijalni i socijalni kapital organizacije ne mogu funkcionisati dovoljno efektivno i efikasno ako se kao vezivno tkivo ne uključi duhovni kapital, kao nova paradigma koja zahtijeva korjenitu promjenu pogleda ljudi na filozofiju i praksu današnjeg biznisa⁷. To znači da je za izgradnju održive organizacije potrebno pored racionalne inteligencije (šta znamo da radimo) i emocionalne inteligencije (šta osjećamo prema drugima) uključiti i duhovnu inteligenciju koja postavlja pitanje smisla ljudi kao pojedinaca i njihovih organizacija. To je inteligencija koja definiše našu ljudskost, čini nas cjelovitim i omogućava pravljenje moralnih izbora i uvide u dublja značenja.

Zohar D., & Max-Neef M., kažu da su se naučni dokazi o postojanju duhovne inteligencije prvi put pojavili krajem devedesetih godina dvadesetog vijeka. Rezultati istraživanja pokazuju da je duhovna inteligencija svjesni kompleksni sistem, da se ona kreće po ivici haosa i da funkcioniše kao kompleksni adaptivni sistem uma. Zato ona može stvoriti nove i srušiti postojeće paradigme i "razbiti" ustaljene obrasce mišljenja ili ponašanja⁸.

Socijalni kapital se odnosi na shvatanje da je biznis sastavni dio šire društvene zajednice i da mora prihvatiti određenu odgovornost prema njoj. Ipak, duhovni kapital ide dublje od socijalnog. On je vrijednost koja budućnost čovječanstva čini održivom, njeguje i održava ljudski duh. Ovaj kapital preuzima odgovornost za misiju i viziju društva ili organizacije, kao i za ono u šta društvo ili organizacija vjeruju. Organizacije ili društva bogati duhovnim kapitalom su održivi i sposobni da se razvijaju u skladu sa cjelinom. Korišćenjem terminologije nauke o kompleksnosti možemo reći da je *organizacija kompleksan, adaptivni, samoorganizujući sistem*⁹. Takvi sistemi su ljudi i ljudske održive organizacije. Um čovjeka, svijest i njeni strukturisani sadržaji predstavljaju kompleksni adaptivni sistem (CAS), koji se pojavljuje kada se mozak suoči sa poljem značenja¹⁰.

U prirodi ima dosta primjera ovih sistema: vrijeme, ekosistem Zemlje, životinjska i ljudska tijela, mravinjaci, košnice, mozak i td. "U posljednje vrijeme, naučnici-istraživači, u oblasti nauke o kompleksnosti, uključili su u takve sisteme tržište akcija, tržišnu ekonomiju i otvoreno društvo"¹¹. Ako CAS-u nametnemo spoljnu kontrolu ili ga previše stabilizujemo, on može oslabiti i u ekstremnim slučajevima propasti, jer gubi dinamizam i kreativnost.

Tvrdnja da je duhovni kapital od ključne važnosti za održivi sistem zasniva se na mišljenju da je ulaz vrijednosti i savjesti nužan element *samo-organizujućeg* ljudskog održivog sistema. To nijesu vrijednosti nametnute izvan sistema, već najveće vrijednosti i principi ljudi koji žive u njima. U stvari, to je paradigma različita od postojeće mehanicističke, koja uključuje drugačije stavove, pretpostavke i akcione planove.

Važnost duhovne inteligencije za održivo poslovanje izvanredno ilustruje priča, iz grčke mitologije, o Erisihonu bogatom i phlepnom trgovcu drvenom građom koji je mislio samo na profit. Na njegovoj zemlji je raslo sveto drvo koje je bilo miljenik bogova. Erisihon je to ignorisao, procjenjujući količinu građe koju bi dobio sječom drveta. Jednog dana je to učinio i navukao na sebe prokletsvo jednog od bogova, koji ga je zbog pohlepe prokleo nezajajljivošću. Od tada je on osjećao neutoljivu glad. Pojeo je sve zalihe hrane, zatim je svoje bogatsvo pretvorio u hranu i pojeo. Nakon što je na red došla njegova porodica, pojeo je i samog sebe. Biznismen Erisihon je imao visok nivo racionalne

⁷ Zohar D. & Marshall I., Duhovni kapital, Bogatstvo za održivu budućnost, Prevod sa engleskog Viktor Radun, Beograd, 2008, str.61

⁸ Ibid str.148

⁹ Ibid str.254

¹⁰ Ibid str.148

¹¹ Ibid str.255

inteligencije (znao je da pravi novac). Međutim, nije imao duhovnu inteligenciju (zanemarivao je smisao sopstvenog postojanja i svog biznisa), što ga je koštalo biznisa, porodice i glave. On je simbol čovjeka današnje preovlađujuće ekonomije, a njegova sudbina odslikava način života i vođenja posla koji je neodrživ.

5. ZAKLJUČAK:

Kompleksnost koncepta održivosti održivog uspjeha je u ovom radu razmatrana sa aspekta analitičko-tehnički složenog sistema i aspekta kompleksnosti kada analitičko-tehnički pristup ne daje odgovarajuće rezultate. Kao osnova za razmatranje, u prvom slučaju uzeti su standardi menadžmenta kvalitetom ISO 9001 (preispitivanje) i ISO 9004 (samo-ocjenjivanje). U drugom slučaju, osnovu za razmatranje činila su istraživanja autora i objavljeni radovi istraživača iz raznih zemalja. Na taj način je stvorena osnova za rješavanje dilema i protivrječnosti koje nosi kompleksna priroda održivosti.

Da bi sistem bio održiv i razvijao se u skladu sa cjelinom njegov materijalni, socijalni i duhovni kapital moraju biti stvarani korišćenjem racionalne, emocionalne i duhovne inteligencije. U suprotnom, njegova održivost je u najboljem slučaju upitna. Svaki pojedinac koji svojim svakodnevnim ponašanjem proizvodi što manji *ekološki otisak* i maksimalno smanjuje rasipanje energije može doprinijeti održivosti, kako sopstvenog života, tako i života porodice, organizacije, šire društvene zajednice, države i planete Zemlje.

LITERATURA:

- [1] Adizes K. I., How to measure success?, e-mail: dragan_sarovic@yahoo.com, 29. januar 2022.
- [2] Gershenson C., Design and Control of Self-organizing Systems, PhD Dissertation, Vrije Universiteit, Brussel, 2007.
- [3] Perović J. Milan, Krivokapić Z., Menadžment kvalitetom usluge, Pobjeda, Podgorica 2007.
- [4] Smith B. Ph. & Max-Neef M., Raskrinkana ekonomija, Od moći i pohlepe do suosjećanja i zajedničkog dobra, preveo Žarko Vodinelić, IZVORI, Zagreb, 2012.
- [5] Zohar D. & Marshall I., Duhovni kapital, Bogatstvo za održivu budućnost, Prevod sa engleskog Viktor Radun, Beograd, 2008.
- [6] Šarović D., Njegos, kaos i preobražaj društva, Medeon, Podgorica, 2018.
- [7] Šarović D., Perović J. M. Samo-organizacija u menadžmentu kvalitetom, Kvalitet & Izvrsnost 5-6/2021, Beograd, (2021).
- [8] Šarović D., Perović, J. M., QMS na ivici haosa, 21 Nacionalni i 7 međunarodni naučno stručni skup, Sistem kvaliteta za uspješno poslovanje i konkurentnost, Kopaonik Srbija, 2019.
- [9] Šarović D., Tsanov I., (2021), Why and how to deal with complexity, DOI: [10.13140/RG.2.2.31927.44961](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31927.44961).
- [10] MEST EN ISO 9001:2015.
- [11] MEST EN ISO 9004:2018.

COMPLEXITY OF THE CONCEPT OF THE SUSTAINABILITY OF SUSTAINABLE SUCCESS

Abstract: The topic of this paper is related to the complexity of the concept as regards the sustainability of the sustainable success. The complexity of this concept arises from its ability to balance the resilience and sustainability of an organization in time and in changeable environment. In this regard, a sustainable success implies a continuous business excellence of an organization based on the organization that learns from previous experience regarding outcomes of its processes and the interaction of these outcomes with environment, the quality of organizational processes and technologies.

Key words: complexity, sustainable success, sustainability, quality



INDUSTRY 4.0 – POGLED IZ SRBIJE

Vladimir Simić¹

Rezime: Prošlo je više od 10 godina kako se termin Industry 4.0 pojavio prvi put na tehničkom sajmu u Minhenu. Od tog trenutka, on postaje jedan od razvojnih koncepata koji pobuđuje interes celoga sveta. Veoma je impozantan razvoj u ovoj oblasti i svakako predstavlja pravac razvoja tehnologija, koje danas čine najveća procenata svih istraživanja i angažuje najviše sredstava. Primena na određenom nivou započinje i u Srbiji. Ovaj rad predstavlja nastavak analiziranja i proučavanja autora mogućih pravaca razvoja Industry 4.0 u Srbiji. U njemu se vrše analize metoda pripreme pojedinih država kao Nemačka, Kina, Japan, Izrael, SAD i UK, sa jedne strane, i predloga jednog modela pripreme organizacija za Industry 4.0 u Srbiji, od sedam koraka, koji se detaljnije prikazuju, sa druge strane.

Ključne reči: Industry 4.0, Kako se pripremiti, Metod sedam koraka

JEL Klasifikacija: O33 Technological Change: Choices and Consequences

1. UVOD

Industry 4.0 - magična reč, “buzz word”, rešenje za sve probleme, koncepcija koja se naveče manjine većini, nepoznanica, magija ili razmišljanja za budućnost. Ovakve konstatacije su mogle da važe za 2011, kada su prvi put ovaj termin pojavio. Danas 2022, svima je jasno da se radi o nečemu čega ne može da se pobjegne, u šta se mora uključiti, priključiti i raditi na tome ako se želi ići napred, razvijati.

Ovaj rad obrađuje teme i pregled događaja i kretanja koje su vezani sa Industry 4.0 posmatrajući svet i kretanja van Srbije -Pogled iz Srbije ka svetu i pokušaj prikazivanja stanja primene u Srbiji -Pogled iz sveta ka Srbiji.

2. POGLED IZ SRBIJE KA SVETU

Prikazaće se kratak pregled glavnih aktivnosti u oblasti razvoja i primene Industry 4.0 u svetu i u nekoliko vodećih zemalja, pojedinačno.

Industry 4.0 se mora posmatrati kao proces evolucije u smislu tehnološkog napretka, i predstavlja socijalne, ekonomske i tehnološke promene koje su se i pored svih svetskih problema, šire neverovatnom brzinom. Industry 4.0 opisuje fundamentalni proces inovacije i transformacije u industrijskoj proizvodnji, ali ne samo u njoj već i u drugim sektorima usluga kao obrazovanju, zdravstvu, javnim poslovima. Ova transformacija je vođena novim oblicima ekonomske aktivnosti i rada u globalnim, digitalnim eko-sistemima. Dosadašnji kruti i strogo definisani lanci snabdevanja i

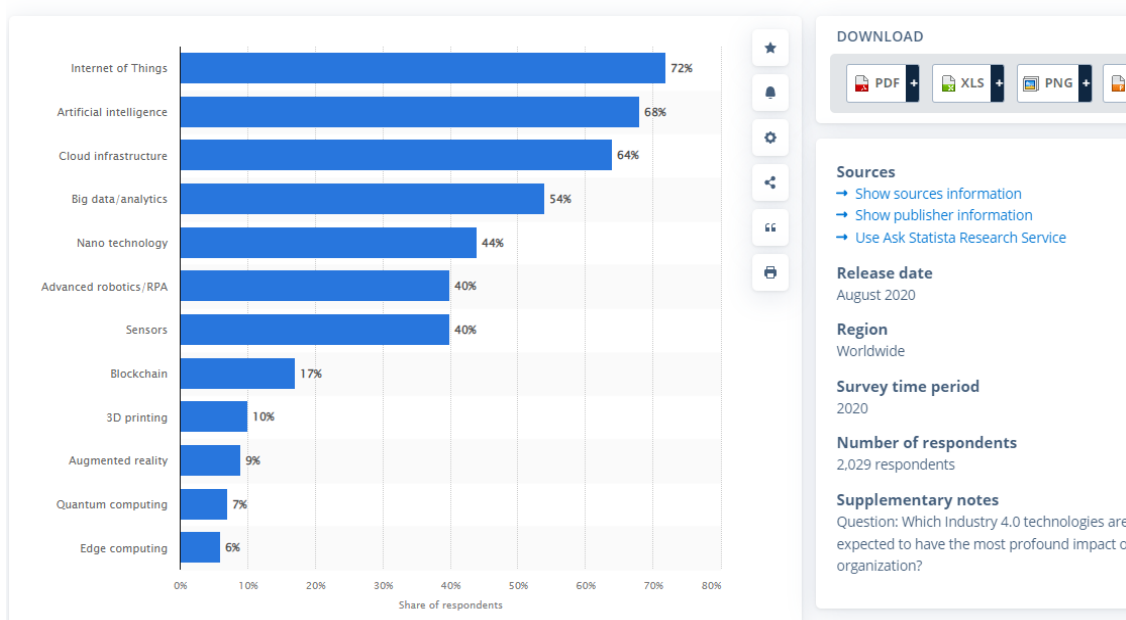
¹ Vladimir Simić, Beograd, Srbija, vlada@vladaiprijatelji.rs

vrednosti se zamenjuju fleksibilnim, veoma dinamičnim i globalno povezanim mrežama vrednosti sa novim oblicima saradnje. Poslovni modeli vođeni podacima u realnom vremenu, daju prioritet prednostima za kupca. Dostupnost, transparentnost i pristup podacima ključni su faktori za uspeh u povezanoj ekonomiji i u velikoj meri određuju konkurentnost.

Industry 4.0 postaje široko popularna, a mnoge kompanije počinju svoju digitalnu transformaciju kako bi podržale ovaj poslovni model. Kada se pogledaju javno dostupni podaci jasno se vidi taj ne zaustaviv trend širom sveta a mogu se izvući i sledeći integrišući zaključci koji se odnose na 2021 godinu:

- Značajan skok tržišta koja su povezana za Industry 4.0
- Visoki stepen robotizacije i primene samostalnih automatizovanih postrojenja širom sveta
- Značajan skok “koncepta “ Digital twins”
- Rasprostranjene primene veštačke inteligencije u razne poslovne sektore
- Zaokret u odgovornosti zaposlenih u organizacijama a posebno u proizvodnji
- Napredak u razvoju i održavanju tehnologija generalno
- Povećana ulaganja u obuke zaposlenih

Industry 4.0 technologies expected to have the greatest impact on organizations worldwide as of 2020



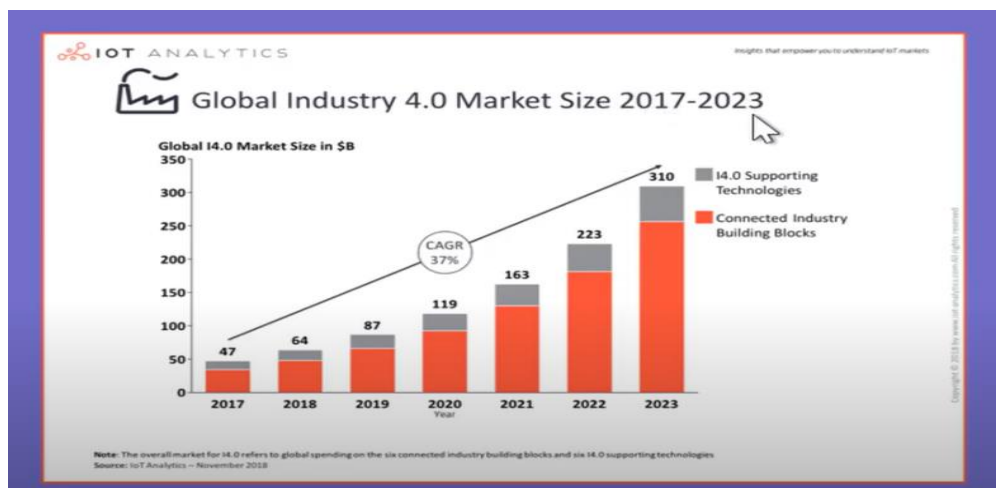
Slika 1 Pregled najznačajnijih tehnologija Industry 4.0 u 20202

U svim anketama i studijama postavlja se i pitanje koliko žuriti sa primenama ovih novih tehnoloških rešenja i koncepta generalno. Svi oni koji imaju neke dileme, da li treba i kada početi sa primenom, trebalo bi da pogledaju dva ključna faktora za donošenje odluka po mišljenju autora:

1. rast tržišta same Industry 4.0 i pratećih usluga i delatnosti
2. pregled savremenih tehnologija koje se primenjuju i ocene primene u sopstvenim organizacijama i poslovnom okruženju ili lancima snabdevanja.

Tu su istraživači iz Indije iz Instituta “L.J. Institute of Engineering & Technology - LJET iz Indije, koji daju veoma interesantne podatke o tržištima i tehnologija u 2021 godini.

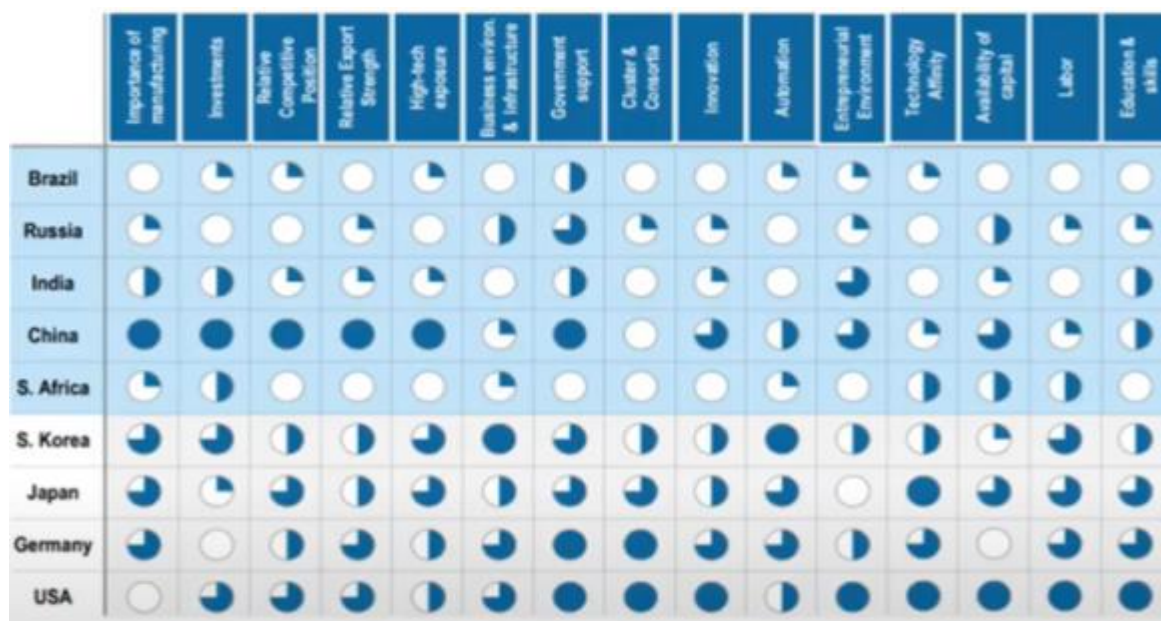
² <https://www.statista.com/statistics/1200006/industry-40-technology-greatest-impact-organizations-worldwide/>



Slika 2. Pregled globalnog tržišta 2017-2023, preuzeto od LJIET Instituta

Ovo prikazuje globalno tržište Industry 4.0 sa predviđanjima rasta od 47 \$B na 310 4 B (milijardi dolara). Na dijagramu ćete lako uočiti da je stopa rasta podržavajućih tehnologija veoma značajna i što ukazuje da i interes, osim u industrijskim grupacijama, raste i grupacijama raznih podržavajućih usluga i delatnosti.

Naredna slika prikazuje i stepene razvoja pojedinih zemalja u pojedinim ključnim tehnologijama Industry 4.0, gde se zapaža da SAD, KINA i Nemačka imaju vodeće uloge.



Slika 3. Pregled vodećih regiona i zemalja u primenama tehnologija, preuzeto od LJIET Instituta

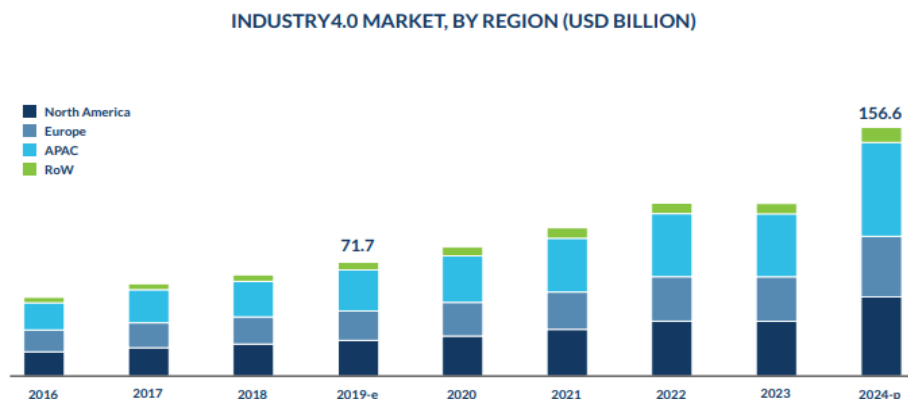


Slika 4. 10 Vodećih trendova Industry 4.0 u 2021 preuzeto od preuzeto od LJIET Instituta

Veoma slične podatke daje svetske asocijaciju proizvođača World Manufacturing Foundation³. Oni ocenjuju da će tržište Industry 4.0 u 2024 biti oko 156,6 Milijardi dolara, sa glavnim liderima Sjedinjenim Američkim Državama i Evropom.

Industry 4.0 Worldwide Diffusion

(Source: Market and Markets)



Slika 5. Tržište Industry 4.0 po regionima preuzeto od World Manufacturing Foundation

Potvrdu ovih trendova daje i čuveni biznis časopis „Fortune business insight“, jednom od skorašnjih pregleda globalnih kretanja ekonomija i biznisa u oblasti Industry 4.0⁴, i procenama rasta do 2028 godine. Veoma su impozantne cifre već sada ostvarenih tržišta na nivou od \$116.14 biliona u 2021 i skok na \$337.10 biliona u 2028 godini. Glavni akteri u ovim aktivnostima u 2021 su: Siemens AG, Cognex Corporation, Schneider Electric SE, Honeywell International Inc., Emerson Electric Co., Rockwell Automation, Inc., General Electric Company, i Bosch GmbH.

Interesantni su podaci da i pored prednosti SAD i Kine u tehnološkom domenu, Evropa je i dalje najveće tržište. U 2020 godini Evropa ima najveće učešće u prikazanoj sumi, što je svakako posledica velikih ulaganja u tehnologije i obuke povezane sa Industry 4.0, gde Nemačka ima najveće učešće. Na dalekom istoku, Kina, Japan i Južna Koreja imaju vodeće uloge, dok Sjedinjene Američke Države vode igru u oblasti Smart Proizvodnje i primeni u javnom sektoru.

U velikom broju zemalja rade se veoma ozbiljne analize ostvarenih stepena razvoja u primeni Industry 4.0 u privredi. Interesantne podatke prikazala je kompanija MOLEX u studiji o stanju implementacije koja je urađena u julu 2021 godine⁵. Podaci se ne odnose samo na Sjedinjene Američke Države, jer je anketirano 216 učesnika širom sveta, jer Molex posluje u preko 40 zemalja u svetu. Već i prilaz samo tri od analiziranih podataka ukazuje veoma značajne kretanja.

1. Preko 51% ima jasno definisane strategije „kako ostvariti“, samo 10% još planira, 15% realizuje probne projekte a 24% ima definisane vizije bez opredeljenja o resursima koji su potrebni za realizaciju.
2. 49% ispitanika ukazuje da je realizovano svoje strategije u oblasti razvoja u Industry 4.0 i to:- 32% ukazuje da je ostvarilo veći broj ciljeva i da rade na kompletiranju i završetku svih uspostavljanjih, 12% da je pred neposrednim završetkom svih planova i ciljeva a 6% da je u potpunosti realizovao ciljeve i ostvarilo mesto „svetske klase“ i lidera u oblasti poslovanja.
3. 53% ispitanika smatra da će svoje ciljeve u potpunosti ostvariti za naredne dve godine.

Logično je da će rizici obe postojeće krize (Covid pandemija i Ukrajina) dodatno proširiti digitalnu podjelu između onih koji odustaju od digitalne transformacije i onih koji joj daju prioritet Industry 4.0. Oni koji još uvek nisu ozbiljno shvatili digitalne inicijative i smanjili svoje tehnološke investicije

³ World Manufacturing Foundation –worldmanufacturing.org

⁴ <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-4-0-market-102375>

⁵ <https://experience.molex.com/webfoo/wp-content/uploads/2021/07/Survey-Report-Industry-4.pdf>

dodatno će zaostati, dok bi drugi mogli da pronađu nove digitalne poslovne modele koji ih stavljaju u vodeću poziciju u svojim industrijama u godinama koje dolaze. Stvarna opasnost u tome za ceo Svet je da će kompanije koje su najviše pogođene krizom imati manje sredstava na raspolaganju za podršku tim investicijama.

2.1.EU

EU ne odustaje od razvoja u ovoj oblasti ali je za očekivati je da su (u trenutku pisanja ovoga referata) moguće značajne promene postojećih strategija EU kao celine i svakako i pojedinih članica ponaosob. EU je pripremila i posebne mehanizme monitoringa razvoja u ovoj oblasti⁶.

Digitalna transformacija je jedan od prioriteta EU. Evropski parlament pomaže u oblikovanju politika koje će ojačati evropske kapacitete u novim digitalnim tehnologijama, otvoriti nove mogućnosti za preduzeća i potrošače, podržati zelenu tranziciju EU i pomoći joj da postigne klimatsku neutralnost do 2050. godine, podržati digitalne veštine i obuku za zaposlene, i pomažu u digitalizaciji javnih usluga, uz obezbeđivanje poštovanja osnovnih prava i vrednosti.

U maju 2021. godine, Parlament EU je usvojio izveštaj o oblikovanju digitalne budućnosti Evrope, pozivajući Evropsku komisiju da se dalje bavi izazovima digitalne tranzicije i posebno iskoristi mogućnosti jedinstvenog digitalnog tržišta, poboljša korišćenje veštačke inteligencije i podržavaju digitalne inovacije i veštine⁷.

Plan EU za ekonomski oporavak nakon Corone Pandemije zahteva od država članica da odvoje najmanje 20% od 672,5 milijardi evra mera za oporavak i otpornost na digitalnu tranziciju. Investicioni programi kao što su „Horizon Europe“ fokusiran na istraživanje i inovacije⁸ sa infrastrukturom povezivanje Evrope takođe izdvajaju značajne iznose za digitalni napredak.

U aprilu 2021. Parlament EU je usvojio program Digitalna Evropa⁹, prvi finansijski instrument EU koji se posebno fokusirao na donošenje tehnologije preduzećima i ljudima. Cilj mu je da investira u digitalnu infrastrukturu kako bi strateške tehnologije mogle da pomognu u jačanju konkurentnosti Evrope i zelenoj tranziciji, kao i da osiguraju tehnološki suverenitet. Investiraće se 7,6 milijardi evra u pet oblasti: super kompjuterstvo (2,2 milijarde evra), veštačka inteligencija (2,1 milijarda evra), sajber bezbednost (1,6 milijardi evra), napredne digitalne veštine (0,6 milijardi evra) i obezbeđivanje široke upotrebe digitalnih tehnologija širom sveta (1,1 milijarda evra).¹⁰

Radi unapređenja zaštite Evropljana i preduzeća od sajber pretnji, Parlament EU je usvojio i platformu izgradnje zajedničkih kapaciteta EU za sajber odbranu i 11. novembra 2021. usvojili platformu o direktivi koja ima za cilj da obezbedi visok nivo sajber bezbednosti u EU. Takođe, uspostavljen je i novi novom evropski Centar za sajber bezbednost i sprečavanju širenja terorističkog sadržaja na internetu.

2.2.Nemačka

Odmah nakon formiranja imena je koncepta Industry 4.0, odgovarajući organi u Nemačkoj su započeli veoma ozbiljna i planirane aktivnosti na razred i funkcionisanja celoga sistema. Za Praktičnu primenu vodeću ulogu je imala izrada visoko stručne i profilisane platforme “Platform Industrie 4.0”¹¹ Inicijative koju su pripremila nemačko Savezno Ministarstvo za ekonomske odnose i energiju i Ministarstvo za obrazovanje i razvoj, uz saradnju sa odgovarajućim predstavnicima iz industrije nauke i privrednih komora.

⁶ <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vli6iyjgcqhx?ctx=vl6ifiqy799b>

⁷ <https://ati.ec.europa.eu/>

⁸ <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/priorities/eu-s-long-term-budget/20210422STO02652/horizon-europe-how-the-eu-invests-in-science-infographics>

⁹ [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2018/0227\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2018/0227(COD)&l=en)

¹⁰ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news>

¹¹ <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Home/home.html>

Posebna pažnja posvećena je integraciji digitalnih tehnologija u proizvodnja sisteme i inženjering sisteme. Najveću pažnju ova platforma i cela inicijativa je posvetila primeni u malim i srednjim preduzećima. Širom Nemačke formirani su centri za razvoj Industry 4.0 i započela je značajna tripartitna saradnja sa Francuskom i Italijom. Već 2016 godine jedna studija Nemačke akademije za inženjering ukazala je da je Nemačka tri godine ispred ostalih konkurentnih zemalja u svetu u primeni ovoga koncepta.

U literaturi se i mogu sresti različiti podaci o vrednosti ulaganja u Nemačkoj u ovu oblast poslednju godinama, ali to nikad nije suma ispod 500 milijardi evra.

Ono što je veoma značajna primenu ove platforme u Nemačkoj jeste veoma značajna uloga lokalnih Komora širom Nemačke i stručnih asocijacija i udruženje, koji pomažu na uspostavljanju specifičnih i pojedinačnih ciljeva kompanija i njihovih mreža odnosno lanaca snabdevanja, u veoma velikom i širokom lancu različitih poslovnih sektora.

Standardization Council Industrie 4.0
www.sci40.de

Plattform Industrie 4.0
www.plattform-i40.de/
 Working Group 1: Reference architectures, standards and specifications
 Working Group 2: Technology and application scenarios
 Working Group 4: Legal Framework
 Working Group 3: Security of networked systems
 Working Group 5: Work and training
 Working Group 6: Digital Business Models in Industrie 4.0

Labs Network Industrie 4.0
www.lni40.de

GAIA - X
www.data-infrastructure.eu

iDIS – Initiative Digitale Standards

5G ACIA – Alliance for Connected Industries and Automation

Slika 6. Stručne ekipe u Nemačkoj- uzeto iz The Standardization Roadmap for Industrie 4.0¹²

Sledeće tema na koju je neophodno ukazati, kada se govori o Nemačkoj, jeste i značajna uloga standardizacije u razvoju Industry 4.0. Pre šest godina napravljeno je prvo izdanje Standardization Roadmap Industrie 4.0, što je dovelo do formiranja čitave infrastrukture u okviru same standardizacije i svih zainteresovanih strana u razvoju odgovarajućih standarda, i što je najbitnije, prikupljanja eksperata i znanja o pojedinim oblastima.

Na kraju, kada je Nemačka u pitanju, treba ukazati i na izradu strategije do 2030 godine koje ukazuje na osnovne pravce aktivnosti i delovanja i predstavlja veoma ozbiljno osnovu za razvoj svih zainteresovanih u ovoj oblasti.

¹² <https://www.din.de/en/innovation-and-research/industry-4-0/german-standardization-roadmap-on-industry-4-0-77392>

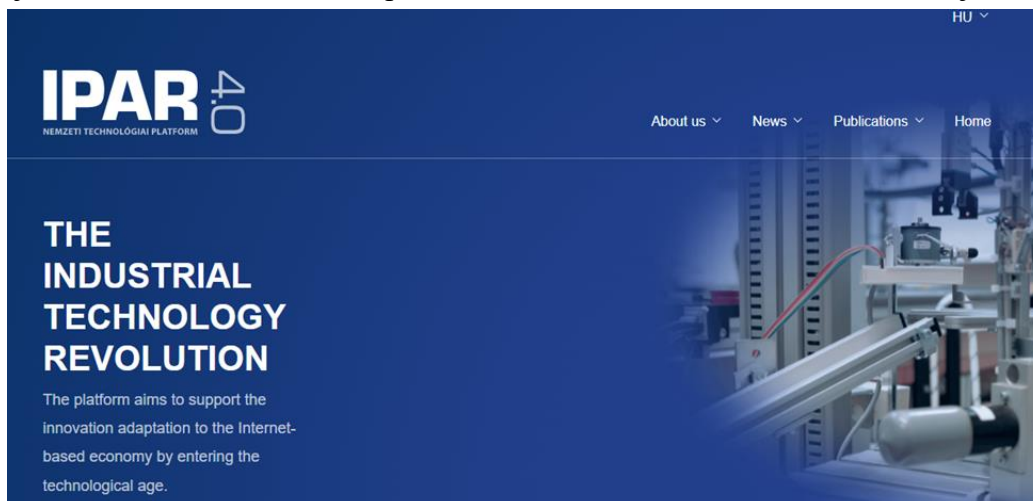


Slika 6 Uzeto iz „2030 Vision for industrie 4.0“¹³

Ozbiljnost i snaga kojom Nemačka na veoma organizovana način deluje u primeni koncepta Industry 4.0 u sopstvenoj zemlji kao i saradnji sa Francuskom, Italijom, Japanom i Kinom kroz razne projekte i dugogodišnje aranžmane, dovela je do toga da ove koncepte Nemačke kopiraju mnoge zemlje širom sveta (Japan i ceo daleki istok skoro).

2.3. Mađarska

U Mađarskoj imamo veoma interesantna kretanja oko Industry 4.0. Celokupno aktivnost se odvija preko nacionalne tehnološke platforme Industry 4.0 National Technology Platform¹⁴, koju je pripremio institut za kompjuterske nauke i kontrolu Mađarska akademija nauka uz učešće razvojnih instituta privrede univerziteta i raznih Udruženje profesionalnih organizacija potpunim pokroviteljstvom Vlade Mađarske ima posebno ministarstva za nacionalnu ekonomiju.



Slika 7. Uzeto iz Hungary – IPAR 4.0 National technology platform¹⁵

Mađarska vlada je poslednjih godina prilagodila nekoliko programa kako bi pomogla SME i drugim organizacijama da unaprede svoje veštine i inovacione sposobnosti i prilagode tehnologije Industry 4.0. Posebno ja značajan program 'Industry 4.0 Sample Factories', koji pruža iskustvo i znanje produktivnim mikro, malim i srednjim preduzećima, da se upoznaju sa tehnologijama Industry 4.0, njihovom primenljivošću i time poveća njihovu konkurentnost (IFKA-IVSZ 2021)¹⁶. Pored toga,

¹³ <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Industrie40/Vision/vision.html>

¹⁴ <https://www.i40platform.hu>

¹⁵ <https://www.sztaki.hu/en/government/industry40>

¹⁶ <https://akjournals.com/view/journals/204/44/1/article-p138.xml#B25>

pokrenula je 'Digitalni finansijski program blagostanja' za razvoj digitalne infrastrukture i digitalnih kompetencija.

Nacionalna tehnološka platforma Industry 4.0 osnovana je pod rukovodstvom Instituta za računarske nauke i kontrolu (SZTAKI), Mađarske akademije nauka, uz učešće istraživačkih institucija, kompanija, univerziteta i profesionalnih organizacija koje imaju prostorije u Mađarskoj, a uz punu podršku i posvećenost Vlade Mađarske, a posebno ministarstva za nacionalnu ekonomiju.

Veoma je interesantno da Mađarska je u okviru ovih aktivnosti za podršku razvoj primena Industry 4.0 pripremila i Nacionalnu nagradu koja se dodeljuje od 2020 godine za ostvarenja u primeni koncepta Industry 4.0. u februaru ove godine je objavljena konkurs za dodelu ove nagrade za 2022 godinu.

2.4. Velika Britanije

'Made Smarter' je glavni nacionalni program Britanske Industry 4.0¹⁷. Cilj projekta je da se pokrene "inovacija, brzo usvajanje i snažnije liderstvo" u industrijskoj digitalizaciji, kako bi se podržala ambicija Velike Britanije da postane svetski lider u Četvrtoj industrijskoj revoluciji do 2030. Planovi su da ova inicijative, mogla da poveća proizvodnju u Velikoj Britaniji za 455 BNP tokom 10 godina, poveća produktivnost i do 30%, i stvori novih 175.000 radnih mesta. Dva glavna pramena rada inicijative Made Smarter do sada su bili "North West Made Smarter Adoption Pilot", koji je fokusiran na usvajanje tehnologija Industry 4.0, i Program proizvodnje "Made smarter challenge", koji je fokusiran na inovacije.

2.5. Kina

Kina je svakako igrač koji u ovoj oblasti zaslužuje posebnu pažnju. Njihova inicijativa "made in China 2025" na kojoj se radi još od 2014 godine sa veoma organizovanom i brojnom ekipom, od oko 150 naučnika i vodstvom ministarstva za industriju informacione tehnologije i drugih 20 vladinih agencija. Ova mapa puta daje konkretne ciljeve i smernice za industrijski razvoj i primenu četvrte industrijske revolucije. Ova mapa puta odnosno plan specificiran je tri faze: od 2015 do 2025 u kojoj Kina treba da postane snažna industrijska zemlja, za 2025 do 2035 je planirano da Kina bude sposobna da može da se konkurentno bori sa ostalim razvijenim zemljama, i faza od 2035 do 2045 kada bi Kina trebala da postane vodeća sila u proizvodnom smislu na svetu.

2.6. Kanada

Kanada radi na stvaranju širokog programa inovacija povezanih sa Industry 4.0. Međutim, za razliku od drugih inicijativa, kanadska vlada je izabrala da ne da dodeljuje budžete za pojedinačno specifične tehnologije, već da stvari širi okvire za sve i da sve to ažurira na godišnjem nivou. Većina trenutnih istraživačkih sredstava i dalje je pod dva velika projektna kišobrana. Prvi veliki projekat osnovan je 2016. godine pod imenom "Inovacija za bolju Kanadu" sa ciljem da generalno podstakne ekonomski rast, fokusirajući se na ideji da inovacije nisu uvek zasnovane samo na novim tehnologijama već i unapređenjem i modifikacijama proizvoda i usluga. Drugi veliki projekat započet je 2018. godine, pod imenom 'Kanada Inovacije i Plan veština'¹⁸. Podržan od strane Ministarstva industrije za inovacije, nauku i ekonomski razvoj Kanade (ISED) ovaj plan ima za cilj sprovođenje plana inovacija i veština oko četiri glavne teme:

1. Ljudi, veštine i zajednice – opremiti Kanađane pravim veštinama kako bi imali priliku da se dodatno uključe i rastu u novoj (digitalnoj) ekonomiji.
2. Istraživanje, tehnologija i komercijalizacija – jačaju veća poslovna ulaganja u istraživanja i vode inovacije u efikasnu komercijalizaciju.
3. Investicije i razmere – podrška i rast kompanija širom zemlje ali sa snažnim fokusom na razvoj start-up i skal-up ekosistema i privlačenje daljih investicija.

¹⁷ <https://www.ciip.group.cam.ac.uk/reports-and-articles/comparing-the-uks-response-to-industry-40-an-inter/>

¹⁸ https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/eng/h_00105.html

4. Pojednostavljivanje programa – obezbediti klijent-fokusirane programe koji će voditi kanadske inovatore do uspeha kroz potrebnu podršku.
5. i 6 glavnih oblasti: Napredna proizvodnja, Agro-i zdrava hrana, Čista tehnologija, Digitalne industrije, Zdravlje/Biocide i Čisti resurse.

2.7. Japan Društvo 5.0 (Japanski termin za industriju 4.0 Inicijativu)

Japan je razvio svoj plan usvajanja Industry 4.0, koji prevazilazi digitalizaciju ekonomije. Umesto da se fokusira na promene u tehnologiji (industrijske revolucije), Japan proširuje pažnju na uticaj digitalizovane tehnologije na društvo i naziva ga Society 5.0¹⁹

Plan Društva 5.0 prepoznaje da dostupnost ogromnih količina podataka i sve moćnija analitika vode ka novim načinima poslovanja i organizaciji društva u celini.. Zato se japanski plan odnosi na promene u japanskom društvu i promenio je ime.

2.8.SAD

Inicijativa Američka Industry 4.0 podržava fundamentalna poboljšanja u proizvodnji, inženjeringu, kupovini materijala i upravljanju lancem snabdevanja. Inicijativa je proizvod nekoliko programa:

Napredno proizvodno partnerstvo (2011) bilo je nacionalno nastojanje koje je okupilo predstavnike industrije, univerziteta i savezne vlade. Cilj projekta bio je da se identifikuju izazovi i mogućnosti za transformaciju tehnologija, proizvoda i procesa u nekoliko proizvodnih industrija.

1. Pokrenuto u aprilu 2014, Napredno proizvodno partnerstvo (AMP) 2.0 je nacionalni napor koji je imenovao predsednik Obama da obezbedi američko liderstvo u tehnologijama u razvoju. Cilj projekta je stvaranje visokokvalitetnih proizvodnih radnih mesta i jačanje globalne konkurentnosti Amerike.
2. Obezbeđivanje liderstva u naprednoj proizvodnji (2011) pozvalo je na partnerstvo između vlade, preduzeća i prosvetnih radnika. Planom su identifikovani najurgentniji proizvodni izazovi i poslovne mogućnosti.
3. Hvatajući domaću konkurentsku prednost u naprednoj proizvodnji (2012) opisane su političke mogućnosti i zahtevi Sjedinjenih Država, što se posmatra iz ekonomskih i nacionalnih bezbednosnih perspektiva.
4. Nacionalni strateški plan za naprednu proizvodnju (2018) dokumentuje mogućnosti za federalnu politiku da ubrza razvoj naprednih tehnologija u proizvodnji.

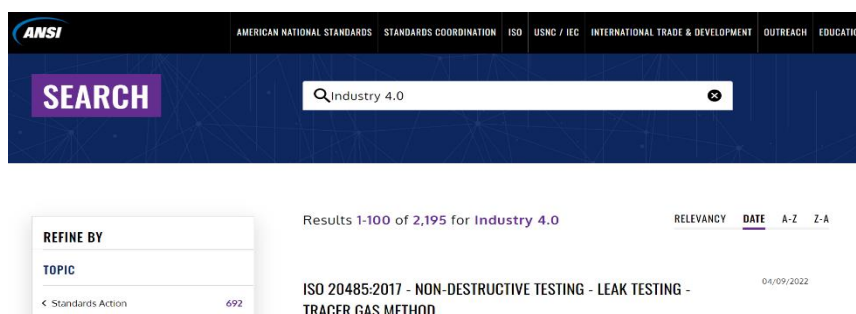
Svaki od tih programa bio je usredsređen na razvoj jačih veza između stručnosti, inovacija i jake ekonomije.

Veoma veliki interes za Industry 4.0 rezultirao je i u mnogobrojnim inicijativama, koje sve na određeni način koordinira Vlada USA, preko portala <http://manufacturing.gov> . Evo samo najznačajnijih:

- National Network for Manufacturing Innovation (NNMI)
- National Additive Manufacturing Innovation Institute
- Digital Manufacturing & Design Innovation Institute (DMDII)
- American Lightweight Materials Manufacturing Innovation Institute (ALMMII)
- Next-Generation Power Electronics Manufacturing Innovation Institute, which is “focused on Clean Energy
- Manufacturing Innovation Institute for Composites Materials and Structures
- Integrated Photonics Institute for Manufacturing Innovation (IP-IMI)
- Materials Genome Initiative
- National Robotics Initiative
- National Nanotechnology Initiative (NNI)
- Investing in Manufacturing Communities Partnership (IMCP)

¹⁹ <https://www.japanindustrynews.com/2019/04/connected-industries-japans-approach-to-industry-4-0-on-the-way-to-society-5-0/>

- Sustainable Manufacturing
- Manufacturing Extension Partnership (MEP)



Slika 8. Pregled ANSI standarda na dan 09. April 2022

ANSI, vodeća američka institucija za standarde objavila je i pregled poslednjih 100 godina i strategiju za dalje -Advancing U.S. Industry and Competitiveness for 100 Years and the Innovative Future Ahead. Registar standarda ima, u trenutku pisanja referata, 2195 standarda koji imaju veze sa Industry 4.0. xi

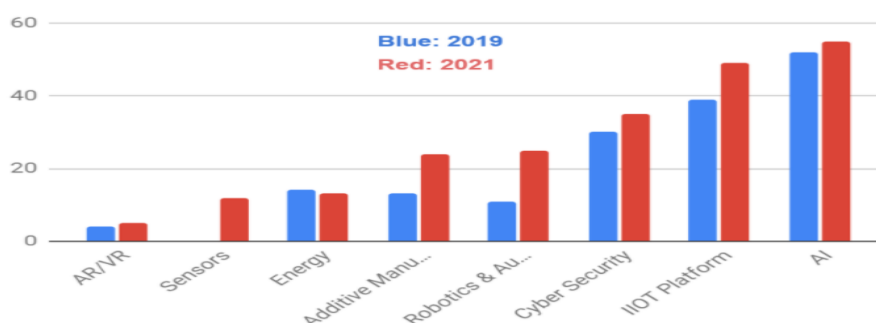
2.9. IZRAEL

Autor Agmon David Porat²⁰ i Let-Lab organizacija koja je jedan od nosioca razvoj set-up projekta u Izraelu prikazuju veoma interesantnu mapu Industry 4.0 za izrael za 2021 godinu, prikazujući 218 star-up organizacija koje su uključene u Industry 4.0.



Slika 9. Industry 4.0 MAP 2021

Sektor Industry 4.0 u Izraelu je planirao i trudi se da ostvari planove rasta od više od 20 odsto u periodu 2020-2025.



Slika 10. Vrste i rast Industry 4.0 u Izraelu uzeto iz Israel Industry 4.0 Ecosystem 2021

²⁰ <https://www.linkedin.com/pulse/israel-industry-40-ecosystem-2021-agmon-david-porat/>

Većina start-upova Industry 4.0 u Izraelu je u veštačkoj inteligenciji (25,2 odsto), industrijskoj IoT platformi (22,5 odsto) i sajber bezbednosti (16,1 odsto). Distribucija je takva, s obzirom da mnoge kompanije iz Industry 4.0 imaju tendenciju da rade sa AI i IoT sistemima, bez obzira na sektor u kojem posluju.

3. POGLED U SRBIJU IZ SVETA

Kada bi trebali veoma jednostavno da se prikaže stanje i razvoj četvrta industrijska revolucija u Srbiji onda bi moglo da se za sadašnji trenutak kaže, da je došao trenutak buđenja iz sna. Iako se poslednjih nekoliko godina o tome, po stručnim forumima pojedinim fakultetima i udruženjima, dosta priča i svakako radi, tek sada se može osetiti da je ukupno društvo počelo da razumeva i shvata ulogu i neophodnost promena koje predstoje pod uticajem toga što u širokom smislu tumačenja zovemo četvrta industrijska revolucija.

Iz sredstava javnog informisanja sasvim je jasno da se nešto dešava u Srbiji po ovom pitanju, ali je veoma teško doći do odgovarajućih podataka o tome, o detaljima svih planova i realizaciji istih. Možda je ovo samo lični osećaj autora, jer su javno dostupni podaci i informacije veoma šture i ima ih malo, ali one ipak, ukazuju na promene u interesovanju i postojanje izvesnog broja samih aktivnostima.

Među značajnije aktivnosti koje bi po svojoj strukturi i delatnosti mogle da imaju veze sa Industry 4.0 mogu se navesti i sledeće:

- značajan razvoj IT sektora u privredi Srbije i veoma značajan skok izvoza ove poslovne grupacije
- ubrzano širenje digitalizacije u privredi i društvenom sektoru
- u martu 2020 godina usvojena je i strategija razvoja digitalnih veština u Srbiji²¹
- formiranje odgovarajućih nevladinih organizacija i udruženja i asocijacija u oblasti IT-a i digitalizacije
- uključanje tematike iz oblasti digitalne transformacije i Industry 4.0 i u obrazovni sisteme u svim nivoima škola
- naši srednjoškolci učenici "Politehnike" su osvojili zlatnu medalju na Svetskom takmičenju u robotici u Šangaju 2017 godine²²
- pripreme pojedinačnih strategija za razvoj tehničkih oblasti koje imaju veze i koje su povezane sa Industry 4.0, kao što su veštačka inteligencija, formiranje setap organizacija i naučno razvojnih centara u više gradova u Srbiji (Beograd, Novi Sad, Niš, Kragujevac)
- Privredna komora Srbije je osnovala Centar za digitalnu transformaciju²³
- Razvojna agencija Srbije RAS, je raspisala konkurs za dodelu sredstava za podršku programima digitalna transformacija malih preduzeća
- Formiran je Institut za veštačku inteligenciju <https://ivi.ac.rs/>
- Usvojena Strategije razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period od 2020. do 2025. godine („Službeni glasnik RS”, broj 73/19).
- Beogradski sajam je za 2022 godina najavljuju i posebne teme koje se odnose na industriju 4.0
- Naši studenti pobedili na takmičenju roboticara EUROBOT 2019. u Francuskoj²⁴
- Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj (NALED) je u Novembru 2021 objavio veoma interesantnu studiju “Analiza stanja inovacija i procesa digitalne transformacije u Srbiji”²⁵

²¹ <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2020/21/2/reg/>

²² <https://www.novosti.rs/vesti/naslovna/reportaze/aktuelno.293.html:697972-Nasi-roboticari-najbolji-na-svetu>

²³ <https://www.cdt.org.rs/>

²⁴ <https://kablarnet.rs/srpski-studenti-najbolji-na-svetu-na-takmicenju-u-robotici/>

²⁵ <https://startech.org.rs/htdocs/Files/01009/Analiza-Stanje-inovacija-i-procesa-digitalne-transformacije-u-Republici-Srbiji.pdf>

- U februaru 2022 je potpisan ugovor Vlade Srbije i WEF o formiranju Centra za četvrtu industrijsku revoluciju, koji je 16-ti centar Svetskog ekonomskog foruma i prvi u regionu.

Možda poslednja analiza stanja oko digitalizacije do koje se može javno doći, a koju je uradio NALED iz novembra 2021 godine²⁶ „Analiza stanja inovacija i procesa digitalne transformacije u republici Srbiji“, ukazuje na stanje u ovoj oblasti.

NALED u rezimeu o analizi stanja inovacija i procesa digitalne transformacije ukazuju da “ iako većina privrednika u Srbiji smatra da su inovacije i digitalna transformacija veoma važni, a 40% njih veruje da su uslov za opstanak na tržištu, tek jedna četvrtina firmi je inovativna i digitalno transformisana, dok je inovacije bez digitalne transformacije primenilo 40% preduzeća. Isto toliko je onih koji u poslednjih pet godina nisu uveli ni jednu inovaciju, niti su se digitalno transformisali (40%)”. U delu rezimea koji govori o digitalnoj transformaciji kaže se “..... više od 50% preduzeća u Srbiji je smatra preduslovom za opstanak na tržištu. Kontinuirano se povećava broj preduzeća koja poseduju svoju internet prezentaciju, kao i on-line kanale trgovine, dok sve firme u Srbiji poseduju internet konekciju. Petina preduzeća zapošljava IKT stručnjake, od čega taj procenat kod velikih preduzeća iznosi 69,2%, dok je kod malih preduzeća 12,1%.” Na kraju rezimea ove studije ukazuje se i da je “značajan broj strateških dokumenata usvojen i u primeni je, dok su u periodu izrade ove studije na javnoj raspravi bili i novi Nacrt Zakona o inovacionoj delatnosti, kao i Strategija za razvoj startup ekosistema, kojima se redefinišu ključni akteri i način funkcionisanja inovacionog ekosistema, u skladu sa promenama na tržištu”²⁷.

Dalje, ova analiza govori i o tome da „ Strategija industrijske politike ukazuje na to da veza između tradicionalne industrije i IKT sektora nije jaka i da srpske kompanije ulažu pet puta manje u IKT od svetskog proseka. Procenat izdvajanja za IT kod domaćih kompanija prosečno iznosi 0,5% njihovih prihoda, a što je osam puta niže od svetskog proseka koji iznosi 4,0% prihoda kompanija. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku iz istraživanja iz 2020. godine o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, svako preduzeće ima internet konekciju, a širokopojasnu internet konekciju ima 98,4% preduzeća. Više od tri četvrtine preduzeća koristi mobilnu internet konekciju upotrebom prenosivih uređaja kao što su smartfon, laptop ili tablet, dok je taj udeo veći kad je reč o velikim privrednim subjektima. Kada je reč o veb sajtu, 84,4% preduzeća ga poseduje i beleži se porast iz godine u godinu. Preduzeća posredstvom veb-sajta najčešće pružaju sadržaj na veb-sajtu prilagođen redovnim posetiocima (51,7%); potom opis robe ili usluga, cenovnik (87,6%); kao i mogućnost da se posetioci upoznaju sa proizvodima (67,6%). Petina preduzeća zapošljava IKT stručnjake, od čega taj procenat kod velikih preduzeća iznosi 69,2%, dok je kod malih preduzeća 12,1%”.

I zakonski okvir se polako stvara kroz usklađivanje politički i regulatorni okvir za elektronske komunikacije sa okvirom Evropske unije usvajanjem i izradom:

- Digitalne agenda za Republiku Srbiju definisana je,
- Strategije razvoja informacionog društva u Republici Srbiji do 2020. godine
- Strategije razvoja elektronskih komunikacija u Republici Srbiji od 2010. do 2020. godine
- Strategije razvoja informacione bezbednosti u Republici Srbiji za period od 2017. do 2020. Godine
- Strategije za prelazak sa analognog na digitalno emitovanje
- i drugih propise i akcionih planove relevantnih za ovu oblast.

I dalje kao i za većinu razvojnih ideja i projekata, koji se realizuju u našoj zemlji, može se reći da nemaju dimenziju visoko ostvarenog zajedništva i sinergiju zajedničkog delovanja svih zainteresovanih strana u Srbiji, to važi i za ove projekte, što je svakako jedan od značajnih pitanja i problema sa kojima se veoma ozbiljno treba pozabaviti.

²⁶ <https://startech.org.rs/htdocs/Files/01009/Analiza-Stanje-inovacija-i-procesa-digitalne-transformacije-u-Republici-Srbiji.pdf>

²⁷ <https://startech.org.rs/htdocs/Files/01009/Analiza-Stanje-inovacija-i-procesa-digitalne-transformacije-u-Republici-Srbiji.pdf>

Prvo, potrebno je veoma ozbiljno raditi i proširiti delovanje na informisanju i pojašnjenja same terminologije vezane za ovu novu oblast i rad na širenju osnovnih znanja. O čemu se to u stvari radi i šta treba da bude konačno rezultat?

Dalje, vama značajno razjasniti i neke zablude koje se mogu naslutiti iz sredstava javnih informisanja. Od političkih struktura tako i od eksperata, koji veoma često pozivaju na razne međunarodne standarde i četvrtu industrijsku revoluciju, bez razumevanja šta to u stvari znači. Zbog toga je veoma prisutna značajna zablude koja se svodi na to, da će onaj koji želi da to primenjuje, kupovanjem IT opreme i prebacivanjem podataka i informacija iz papirnato oblika u digitalne oblike, u stvari ući u četvrtu industrijsku revoluciju automatski. To je, svakako, jedna velika zablude i nanosi veliku štetu, celom konceptu i rasplinjuje aktivnosti a pogotovo zajedničko delovanje.

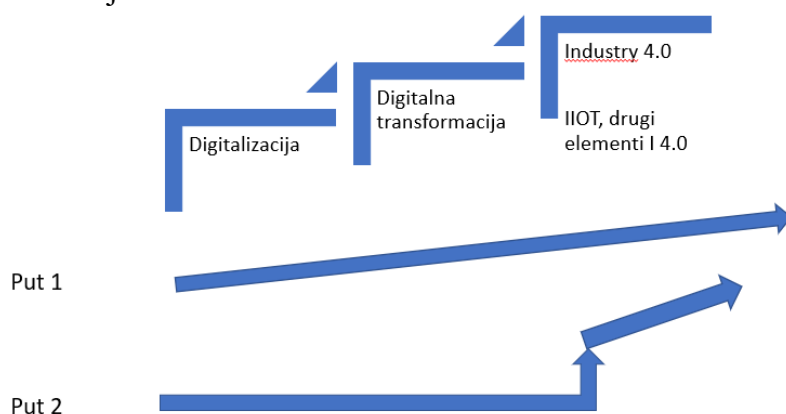
Sledeća tema o kojoj treba rešavati stvari je složenost koncepta. Jasno je, da je koncert sastavljen iz više elemenata i sastavnih delova, te je za primenu mnogo efikasnije pripremati strategiju za delovanje celoga sistema a ne pojedinačne njegove elemente, kako se to kod nas do sada radi. Primeri za to su postojanje pojedinačnih strategija za veštačko inteligenciju, za biotehnologije i druge elemente i sastavne delove četvrte industrijske revolucije. Moguće je i slediti i taj put, svakako ali on osim toga što može duže da traje, ne daje i dobre rezultate, bar za sada. Naše iskustva sa izradom raznih strategija i usvajanja na odgovarajućim stručnim i političkim organima, zna da traje jako dugo. Uglavnom sa izrađuju veoma opšta dokumenata strategija i politika, koja zahtevaju detaljnije instrukcije za operativno funkcionisanje i primenu, a to obično ostane kao zadatak nekog ministru ili nekog ministarstvu, što se u velikom broju slučajeva tu i završava. U stvari ne završi se u okviru jednoga izbornog mandata, već se prenosi na naredne vlade, odnosno ministarstva i kada se završe to zna da bude i više godina u odnosu na početak. Na taj način se u stvari obezbeđuje loša startna pozicija, da kasnimo sa primerom za veliki broj događaja u ovoj oblasti, pa i u drugim oblastima, i veoma teško nadoknađujemo propuste i izgubljeno vreme.

Imajući u vidu aktuelne promene koje će uslediti kao posledica smirivanja pandemije kao i posledice stvaranja novoga političkog i svetskog poretka (što se dešava upravo sada), poziciju Srbije kao samostalne i neutralne zemlje i politike širokih privrednih saradnji, brzina transformacije naše ekonomije na koncepcije Industry 4.0, i u privredi ali i u javnom sektoru, trebalo bi da predstavljaju jedan od ključnih prioriteta.

4. KAKO U SRBIJI TO OSTVARITI?

4.1. Stručna strategija za Srbiju

Tu se u praksi razlikuju dva puta: prvi koji podrazumeva kontinualni lagani razvoj u nizu digitalizacija, digitalna transformacija i Industry 4. 0, i put dva koji omogućuju direktno uskakanje u Industriju 4.0, za koji autor misli da je logičniji za širu primenu u industriji Srbije, dok je put prvi logičniji za javni sektor Srbije.



Slika 11. *Moguće strategije ulaska u širu primenu Industry 4.0 u industriji Srbije pripremljeno za rad na Nedelji Kvaliteta 2022*

Obrazloženje, u jednom jednostavnom primeru, će omogućiti da se razume ova ideja. U svakodnevnoj praksi, digitalizacija podrazumeva situaciju i prakse gde se u pojedinim sektorima u organizacijama kupuju i primenjuju softverske aplikacije za automatizaciju raznih aktivnosti. Tako, u praksi imamo veliki broj aplikacija koje međusobno veoma malo komuniciraju, odnosno tumače dobijene podatke ili informacije na različite načine. Kod digitalna transformacija pretvarajući analogne u digitalne dokumenta i podatke, kroz cele organizacije i sve procese, ostvaruje se potpuna transformacija organizacijskih procesa i stvaranje digitalnih podataka, u uniformnijoj obradi informacija ali se za odlučivanje koriste obrađeni podaci iz prošlosti.

U Industry 4.0 digitalni podaci se sakupljaju na jednom mestu koje se naziva (unified namespace - UNS) u okviru IIOT (Industrial Internet of things) uz primenu softverskih rešenja koje deluje kao centralizovano skladište podataka, informacija i konteksta gde bilo koja aplikacija ili uređaj mogu da konzumiraju ili objavljuju podatke potrebne za određenu aktivnost. Znači, IIOT u stvari ostvaruje potpune unifikacije svih podataka, ali sada u realnom vremenu. Elektronski harmonizovani podaci olakšavaju stvaranje jedinstvenog mesta UNS za potpunu unifikaciju podataka ali sada u realnom vremenu, a ne samo podataka iz prošlosti koje sada uglavnom koristimo. To omogućava upotrebu podataka na veoma ujednačen i harmonizovana način, u svim elementima i tehnologijama koje podrazumevaju industriju 4.0. Zašto direktni razvojni skok u Industry 4.0 je primereniji industriji Srbije? Rad, obuke i primena pojedinačnih rešenja u digitalizaciji traje veoma dugo, zatim širenje u digitalnoj transformaciji još duže. Kako se radi o učenju i saznanju novih stvari, za veliki deo Srpske industrije direktna obuka za IIOT i UNS skratice značajno vreme priprema za Industry 4.0.

4.2. Stragije za organizacije u Srbiji

Kod razmišljanja o ovim strategijama i tehnikama njihovog izbora, važno je napomenuti i podsetiti da jednostavno sticanje – kupovanje ili iznajmljivanje nove tehnologij, neće uticati na poslovanje organizacija u smislu uključenja u Industry 4.0. Ipak se ovde radi o modifikacija samih procesa i promene kulture u organizacijama. Sasvim je jasno i ne bi trebalo da zbunjuje, da se većina tehnologija Industry 4.0 usklađuje sa poslovnim ciljevima koje mnoge organizacije već imaju, kao što su:

1. optimizacija procesa
2. skraćivanje vremena ciklusa proizvodnje ili pružanja usluga
3. poboljšanje kvaliteta
4. smanjenje energetske gubitaka
5. skraćivanje vremena isporuka
6. unapređenje efikasnosti ukupne opreme, itd.

Dalje, stepen digitalizacije i digitalne transformacije su od vitalnog značaja za napredovanje sa Industrijom 4.0. A za njihov razvoj potrebno je vreme i koncentracija i svakako, "korak po korak" pristup.

Kada se razmišlja o načinima kako primeniti koncepcije Industry 4.0 u organizacijama u Srbiji, prikazaće se dva različita slučaja, za organizacije koje još nisu započele za pripremama i za one organizacije koje su u visokom stepenu izvršile digitalizaciju, i ulaze u oblast Industry 4.0.

a. Organizacije koje su na samom početku i nisu još započeli ove projekte mogle bi da primene ovaj model od 7 koraka:

1. Upoznajte se sa industrijom 4, digitalizacijom i digitalnom transformacijom -učite brzo i efikasno, bez odlaganja
2. Prikažite digitalizaciju kao mogućnost za poslovanje i I veoma ubrzano radite na digitalizaciji i digitalnoj transformaciji svojih procesa- transformišite se u digitalno preduzeće.
3. Definišete svoje strateške ciljeve - potražite pomoć u lancu snabdevanja u kome se nalazite, ili od kupaca i pod isporučioaca, ili autsors partnera

4. Budite voljni da testirate i probate novu ideju sa svim zainteresovanim stranama, i budite i ostanite fleksibilni za sve nove ideje i izazove koje ovo može da vam nametne
5. Napravite planove za ponovno usavršavanje vaših sadašnjih zaposlenih i zapošljavanje novih - učite svi i to mnogo
6. Fokusirajte se na stvaranje novih poslovnih vrednosti i uslova i okruženja i držite kupce u centru svega što radite a posebno onoga što menjate na ovome putu
7. Angažujte stručnjake koji će vam pomoći da pripremite planove, koji će odgovarati vašim specifičnim potrebama - pazite koga angažujete, samo dokazanu ekspertsku praksu u vašim biznisima.

b. Organizacije koje su duboko u realizaciji razvojnih projekata u oblasti digitalizacije i digitalne transformacije, mogle bi da koriste ovaj model za realizaciju:

1. Pripremite strategiju Industry 4.0 na samom početku- procenite sopstvenu digitalnu zrelost sada, u odnosu na ono gde treba da budete. Postavite jasne ciljeve i mere za zatvaranje jaza.
2. Postanite virtuoz u analitici podataka- uspeh sa Industrijom 4.0 zavisi od vaše veštine i mogućnosti u otkrivanju i upotrebi podataka i korišćenju analitike na kreativne i efektne načine.
3. Prilagodite postojeću opremu – i veliki deo stare opreme se može koristiti i prilagoditi okruženju Industry 4.0. Veoma često se spominju priče iz prakse, da za razliku od prve i treće industrijske revolucije, četvrta revolucija će imati veoma veliki uticaj na sve korisnike sa relativno malo zamene opreme.
4. Počnite sa pilot projektima - koristite ih za uspostavljanje dokaza koncepta i demonstraciju poslovne vrednosti- svaki projekat možda neće uspeti, ali će vam svi pomoći da naučite pristup koji funkcioniše kod vas.
5. Definišite kapacitete i mogućnosti koje su vam potrebne - nadovezujući se na lekcije naučene u vašim pilot projektima, detaljno odredite kapacitete koje su vam potrebne da biste postigli svoje ciljeve i pripremite detaljne i konkretne projekte za realizaciju.
6. Edukujte i ne eliminiši svoje zaposlene- kao i kod opreme, logično je prilagoditi postojeće ljudske resurse, umesto otpuštanja zbog Industry 4.0.
7. Ozbiljno shvatite sajber bezbednost – kada se uključuje više tehnologija u operacije i njihove kontrole, i kako ti sistemi postaju povezani, njihovi rizici od sajber bezbednosti će se neminovno povećavati. Što znači da je imperativ da svaki projekat Industry 4.0 bude podržan odgovarajućom strategijom sajber bezbednosti.
8. Usvojite i kreirajte perspektivne i prijateljske ekosisteme – razvijajte kompletna rešenja za proizvode i usluge za svoje kupce u saradnji sa članovima vašeg lanca snabdevanja ili autors partnerima. Koristite partnerstva ili se uskladite sa rešenjima koje možete naći, ako ne možete sami da razvijete sveobuhvatnu ponudu prema potrebama kupaca ili partnera u lancima snabdevanja.
9. Fokusirajte se na unapređenje procesa -krajnji cilj Industry 4.0 je da unapredi vaše procese i ovo ne treba da se nikada zaboravi.

5. NA KRAJU UMETO ZAKLJUČKA -REALIZACIJA SNOVA

Zaključna razmatranja zahtevaju ponavljanje osnovne ideje ovoga rada - prikaz nekih značajnijih kretanja u pojedinim regionima i zemljama, koje mogu da budu od značaja kao modeli, i za upoređenje i učenje lekcije, za Srbiju i njene projekte, i razvojne ideje oko Industry 4.0, kao i samo razmišljanje o mogućim strategijama za to ostvarenje.

Veoma ohrabrujuće deluje obrazovanje Centra za četvrtu industrijsku revoluciju u saradnji sa WEF (svetskim ekonomskim formom) i formiranjem Saveta za kvalitet u Vladi Srbije, u nadi da će njihova aktivnost veoma brzo započeti i dati očekivane rezultate. Pre svega, u koordinaciji i harmonizaciji svih pojedinačnih strategija elemenata četvrte industrijske revolucije, i napora svih zainteresovanih strana u tom smislu.

Zato kao stvarni rezime ovoga rada autor ponavlja pozitivna očekivanja koje je iskazao na martovskom skupu na Nedelji kvaliteta 2022 u Beogradu “da se moji snovi o ulasku u četvrtu industriju revoluciju počinju polako da se ostvaruju”.

LITERATURA

- [1] <https://www.statista.com/statistics/1200006/industry-40-technology-greatest-impact-organizations-worldwide/>
- [2] World Manufacturing Foundation –worldmanufacturing.org
- [3] <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-4-0-market-102375>
- [4] <https://experience.molex.com/webfoo/wp-content/uploads/2021/07/Survey-Report-Industry-4.pdf>
- [5] <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vli6iyjgcqhx?ctx=vl6ifiqy799b>
- [6] <https://ati.ec.europa.eu/>
- [7] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/priorities/eu-s-long-term-budget/20210422STO02652/horizon-europe-how-the-eu-invests-in-science-infographics>
- [8] [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2018/0227\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2018/0227(COD)&l=en)
- [9] <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news>
- [10] <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Home/home.html>
- [11] <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Industrie40/Vision/vision.html>
- [12] <https://www.i40platform.hu>
- [13] <https://www.sztaki.hu/en/government/industry40>
- [14] <https://akjournals.com/view/journals/204/44/1/article-p138.xml#B25>
- [15] <https://www.ciip.group.cam.ac.uk/reports-and-articles/comparing-the-uks-response-to-industry-40-an-inter/>
- [16] https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/eng/h_00105.html
- [17] <https://www.japanindustrynews.com/2019/04/connected-industries-japans-approach-to-industry-4-0-on-the-way-to-society-5-0/>
- [18] <https://www.linkedin.com/pulse/israel-industry-40-ecosystem-2021-agmon-david-porat/>
- [19] <http://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/vlada/strategija/2020/21/2/reg/>
- [20] <https://www.novosti.rs/vesti/naslovna/reportaze/aktuelno.293.html:697972-Nasi-roboticari-najbolji-na-svetu>
- [21] <https://www.cdt.org.rs/>
- [22] <https://kablarnet.rs/srpski-studenti-najbolji-na-svetu-na-takmicenju-u-robotici/>
- [23] <https://startech.org.rs/htdocs/Files/01009/Analiza-Stanje-inovacija-i-procesa-digitalne-transformacije-u-Republici-Srbiji.pdf>

INDUSTRY 4.0 – VIEW FROM SERBIA

Abstract: It has been more than 10 years since the term Industry 4.0 first appeared at a technical fair in Munich. From that moment on, it becomes one of the development concepts that arouses the interests of the world. It is a very impressive development in this area and certainly represents the direction of development of technologies, which today make up the highest percentages of all research and engage the most resources. Implementation at a certain level also begins in Serbia. This work is a continuation of analyzing and studying the authors of possible development directions Industry 4.0 in Serbia. It analyses the methods of preparing individual countries such as Germany, China, Japan, South Korea and the US and the UK, on the one hand, and proposals for a seven-step preparation model for Industry 4.0 in Serbia, which are shown in more detail, on the other hand.

Keywords: Industry 4.0, How to be prepared, Method seven steps



NOVA VERZIJA HACCP DOKUMENTA CODEX ALIMENTARIUS CXC 1-1969 (Rev.5-2020): ŠTA SE PROMENILO U ODNOSU NA PRETHODNU VERZIJU (REV.4-2003)?

Prof.dr Radomir M.Radovanović¹

Rezime: U radu je predstavljena nova verzija CAC HACCP standarda - CXC 1-1969; Rev.5-2020, objavljena u septembru 2020., odnosno suština ključnih izmena u odnosu na prethodnu verziju (CAC/RCP 1-1969; Rev.4-2023).

Ključne reči: Bezbednost hrane; HACCP; CAC/RCP 1-1969; Rev.4-2023; CXC 1-1969; Rev.5-2020.

1. UVODNA RAZMATRANJA

Prvobitna namera autora je bila da za ovogodišnji AQSS skup prijavi rad sa nekom drugom aktuelnom temom u oblasti menadžmenta procesima, a u funkciji unapređenje bezbednosti hrane. Međutim, ta prvobitna ideja je iznuđeno stavljena na stranu, za neki drugi, možda sledeći - jubilarni (XXV) AQSS skup. Naime, tema ovog rada se nametnula nenadano, gotovo slučajno, a generisale su je bar dve situacije. **Prvo**, u vreme pandemije Covid-19 (SARS-CoV-2) i globalne zbunjenosti u novonastalim životnim okolnostima, Codex Alimentarius je 25.09.2020. god. objavio novu, izmenjenu i dopunjenu, verziju **HACCP standarda - CXC 1-1969; Rev.5-2020 (CAC, 2020/a)**. **Druga**, možda još značajnija situacija, se odnosi na loš opšti nivo informisanosti o izmenama ključnog međunarodnog dokumenta (HACCP) kojim se regulišu važna pitanja u oblasti bezbednosti hrane. Naime, kroz brojne kontakte ostvarene sa kolegama u oblasti lanca snabdevanja hranom, ali i kolegama iz akreditovanih sertifikacionih tela, autor je krajem 2020. i tokom 2021. godine stekao uvid da je gotovo zanemarljiv broj najvažnijih aktera u oblasti bezbednosti hrane bio upoznat o izlasku nove verzije HACCP standarda, pa samim tim i o suštini i značaju izmena koje su učinjene. Šta više, autora je posebno začudila neinformisanost sertifikacionih tela, naročito aktivnosti koje su usledile tokom cele 2021. i početkom 2022. godine na ocenjivanju usaglašenosti i izdavanju sertifikata prema zahtevima prethodne (4.) verzije iz 2003. godine. Navedene aktivnosti su se odnosile na prvo ocenjivanje (*novi klijenti - faza 1 i faza 2*), nadzorne i resertifikacione provere, a ostvarene su kako u Srbiji, tako i u zemljama regiona (*npr. Crna Gora; Makedonija; BiH*).

¹ Prof.dr Radomir M.Radovanović, redovni profesor Univerziteta u Beogradu u penziji, Srbija, laler948@gmail.com

Navedene situacije opredelile su autora da u okvir ovog rada predstavi novu verziju HACCP standarda **CXC 1-1969; Rev.5-2020 (CAC, 2020/a)**, pre svega suštinu ključnih izmena u odnosu na prethodnu verziju dokumenta **CAC/RCP 1-1969; Rev.4-2023 (CAC, 2003)**. Od nastanka 1969., HACCP koncept je prihvaćen kao **metodološka referenca u oblasti bezbednosti hrane**. Tokom minulih 50 godina doživeo je nekoliko izmena (1997; 1999; 2003), a njegovi tzv. prethodno zahtevani programi (PRPs), odnosno zahtevi dobre higijenske (GHP) i dobre proizvođačke prakse (GMP), zatim 5 pripremnih aktivnosti i 7 principa (koraka), primenjivani su ili kao specifičan, a samostalan, sistem upravljanja bezbednošću hrane (HACCP), ili kao ključni deo drugih menadžment standarda u oblasti bezbednosti hrane (npr. ISO 22000; BRC; IFS PAS). Prema mišljenju autora, poslednja, 5. revizija, sadrži najviše suštinskih promena u odnosu na prethodne, mada se poređenja u radu odnose samo na 4. verziju iz 2003. godine.

2. NAZIV, OZNAKA I STRUKTURA NOVE VERZIJE HACCP STANDARDA

U odnosu na prethodnu verziju HACCP dokumenta, sa nazivom "Preporučeni međunarodni kodeks prakse - Opšti principi higijene hrane" (*Recommended international code of practice - General principles of food Hygiene - CAC/RCP 1-1969; Rev. 4-2003*), poslednjom revizijom iz 2020. godine dokument je označen kao **Codex Alimentarius međunarodni standard**, a promenjeni su naziv - **"General principles of food Hygiene"** (*Opšti principi higijene hrane*) i oznaka **"CXC 1-1969" (Rev.5-2020)**. Inače, ovo je jedan od trenutno 50 različitih kodeks dokumenata Codex Alimentarius Commission - CAC², u tzv. grupi **"kodeksi prakse"**, sa zajedničkom šifrom - **CXC**.

Sledeća značajnija promena **nove verzije standarda (NVS)**, u poređenju sa **prethodnom (PVS)**, odnosi se na njegovu strukturu, tj. obuhvata vidno bolju i pregledniju preraspodelu zahteva u okviru pojedinih delova dokumenta. Uvodni sadržaji oba dokumenta su isti (*Ciljevi; Obim; Upotreba; Definicije*), pri čemu se u prethodnoj verziji navode u prve dve sekcije dokumenta (*I i II*), dok u novoj nemaju oznaku.

Ključni zahtevi opštih principa higijene hrane, u okviru tzv. prethodno zahtevanih programa (*PRPs - PreRequisite Programs*), u prethodnoj verziji su definisani u okviru osam sekcija (*III do X*), dok su svi zahtevi u pogledu analize opasnosti i kritičnih kontrolnih tačaka (*HACCP*), kao i smernice za njihovu primenu, prikazani u Annex-u dokumenta. U aktuelnoj verziji standarda najvažniji zahtevi u pogledu higijene, kao uslova higijensko-toksikološke i svake druge bezbednosti hrane u lancu snabdevanja, detaljno se navode u **Poglavlju 1 - DOBRA HIGIJESKA PRAKSA**, odnovo u okviru **9 specifičnih sekcija** (*Uvod i kontrola opasnosti; Primarna proizvodnja; Layout pogona i opreme; Obuka i kompetentnost; Održavanje, čišćenje i dezinfekcija objekta i kontrola štetočina; Lična higijena (zaposlenih); Kontrola operacija; Informacije o proizvodu i svest potrošača; Transport*).

Poglavlje 2 - HACCP SISTEM I SMERNICE ZA NJEGOVU PRIMENU, pored uvodnih razmatranja, sadrži 3 ključne sekcije. Prva sekcija se odnosi na sedam principa HACCP sistema (*od*

² CAC je međunarodna organizacija koju su 1963. godine osnovale FAO (Organizacija Ujedinjenih Nacija za hranu i poljoprivredu) i WHO (Svetska zdravstvena organizacija). Ključni cilj je bio da se odgovarajućom međunarodnom regulativom u lancu snabdevanja hranom, koju razvija međuvladino telo Codex Alimentarius, zaštiti zdravlje ljudi (potrošača) i na globalnom nivou obezbede ravnopravni uslovi za trgovinu prehrambenim proizvodima. Trenutno, CAC ima 188 država članica sa pravom glasa, jednu organizaciju (EU) i preko 200 međuvladini i međunarodnih nevladinih organizacija u svojstvu posmatrača. Ovo telo funkcioniše kroz stalne aktivnosti 9 opštih, tzv. horizontalnih odbora (npr. higijena hrane; metode uzorkovanja i analize; označavanje/deklarisanje; ostaci pesticida; ostaci veterinarskih lekova...), 11 tzv. vertikalnih odbora za specifične grupe/vrste proizvoda (npr. mleko i proizvodi od mleka; masti i ulja; šećer; prerađeno voće i povrće...), 6 regionalnih koordinacionih odbora sa odgovornim nosiocima aktivnosti (Afrika - Maroko; Azija - J.Koreja; Evropa - Poljska; Latinska Amerika i Karibi - Argentina; Severna Amerika i Pacifik - Samoa; Bliski Istok - Jordan), kao i 3 "ad hoc" međuvladine grupe (Intergovernmental Task Force) za sokove od voća i povrća (Brazil), stočnu hranu (Danska) i hranu dobijenu biotehnologijom (Japan). Mada primena regulative koju na naučno potvrđenim principima razvija Codex Alimentarius nije obavezujuća, propisi su globalno referentni za proizvođače hrane, potrošače, donosiocle propisa na nivou država, nacionalne agencije za kontrolu hrane, a od 2001. za tzv. SPS (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) i TBT sporazume (Agreement on Technical Barriers to Trade) Svetske trgovinske organizacije (WTO)

1 do 7), druga obuhvata opšte smernice za primenu HACCP sistema (*uključujući mogućnosti prilagođavanja za male i/ili nedovoljno razvijene učesnike lanca snabdevanja*), dok se treća sekcija odnosi na specifične smernice za primenu - svakog od pet pripremni koraka (*aktivnosti*) i sedam principa HACCP Sistema, uz dodatne smernice za ostvarenje obuka (*ukupno 13*).

Poslednji deo nove verzije HACCP standarda je Annex sa tabelarnim prikazom "**Poređenje kontrolnih mera sa primerima**". Na kraju dokumenta su tri priloga: **Dijagram 1** - Tok aktivnosti koje prate primenu HACCP-a; **Dijagram 2** - Primer radne liste za analizu opasnosti, **Dijagram 3** - Primer radne liste za HACCP.

3. IZMENE I DOPUNE ZAHTEVA NOVE VERZIJE HACCP STANDARDA

Ako bi se uporedno posmatrali samo nazivi zahteva iz strukture **prethodne (PVS)** i **nove verzije HACCP standard (NVS)**, šta više ako bi se površno uporedili i sadržaji pojedinih zahteva, moglo bi se zaključiti da izmene učinjene 2020. nisu ni velike ni značajne. Ipak, to je samo prividan utisak. Naime, mada izmene nisu "revolucionarne", nisu suštinske, budući da su proaktivan pristup i preventivno delovanje, te ključni zahtevi u pogledu poštovanja osnovnih principa higijene hrane (*GHPs*), 5 pripremni aktivnosti i 7 HACCP principa zadržani i u novoj verziji, pažljivijim uvidom se stiče utisak da je izvršenim izmenama i dopunama, bar prema mišljenju autora, nova verzija (NVS) bitno unapređena u odnosu na prethodnu (PVS). Ipak, postoje i određeni nedostaci koji su navedeni u okviru zaključnih razmatranja.

3.1 Uvodna razmatranja

U svim delovima teksta NVS, počev od uvodnih razmatranja, više puta se pominje novi termin **FBOs** - **Food Business Operators** (*Operateri u poslovanju sa hranom*). Prema zvaničnoj definiciji, FBO je **svaki entitet**, odgovorni učesnik (*subject*) u lancu snabdevanja hranom, odnosno primarni proizvođači, učesnici u procesima obrade i prerade, izvršioci poslova logistike, veliko- i maloprodaje, uvoznici/ izvoznici, HoReCa operateri, a kada je potrebno i nadležni državni organi. Prema mišljenju autora, FBOs obuhvata i sva lica ovlašćena i odgovorna za aktivnosti u okviru FSM/HACCP sistema (*npr. članovi i vođa HACCP tima*), mada se to u tekstu NVS nigde eksplicitno ne navodi.

U uvodnom delu NVS ("*Upotreba*") navodi se, mnogo konkretnije, konciznije i jasnije u odnosu na PVS (*cl. 2.1.2*), **Uloga nadležnih organa, FBO i potrošača**, naročito njihovi zadaci u vezi bezbednosti hrane; u posebnom delu uvodnih razmatranja ("*Opšti principi*") izdvojeni su i naglašeni zahtevi koji se odnose na **Posvećenost rukovodstva** pitanjima bezbednosti hrane. U oba dela ("*Upotreba*"; "*Opšti principi*"), prvi put u zvaničnoj formi, dakle u okviru regulative, uključena je **kultura bezbednosti hrane**. Naglašava se koliko su važni svest o higijeni i koliko je uticaj savesti i ponašanja zaposlenih na svim nivoima da se kultura bezbednosti hrane uspostavi, dosledno održava i stalno unapređuje. Da bi se to postiglo, zahteva se da svi FBOs budu aktivno uključeni, da se afirmišu liderstvo, a da se posvećenost rukovodstva i zaposlenih bezbednosti hrane dokazuje ostvarenim rezultatima, da se uspostavi optimalna komunikacija između svih učesnika/izvršilaca, te da se vrše preispitivanja i procene stanja kulture bezbednosti hrane, kako bi se, prema potrebi, izvršila odgovarajuća usaglašavanja. Zbog ograničenog prostora, kultura bezbednosti hrane kao važan deo unapređenja NVS, u radu neće biti detaljnije razmatrana, budući da je autor o ovoj temi već pisao (**Radovanović, 2019**), posebno što će i na ovom 24. Skupu AQSS biti saopšten rad sa istom tematikom.

Deo promena uvodnog dela, kojima je aktuelna verzija standarda unapređena, odnosi se na definicije. Naime, u PVS su postrojale dve grupe definicija: 12 u okviru Sekcije II (§ 2.3) i 16 u okviru Aneksa, ukupno 28. U aktuelnoj verziji, deo posvećen definicijama je objedinjen i proširen novim terminima (ukupno 32): npr. Prihvatljiv nivo; Unakrsni kontakt alergenima; Nadležan organ; Operateri u poslovanju sa hranom; Sistem higijene hrane; Dobra higijenska praksa; Preduslovni programi. Pored toga, deo definicija u NVS je uklonjen i/ili izmenjen: npr. termin "validacije" je zamenjen "Validacijom kontrolnih mera", što znači da izabrane kontrolne mere, kroz prethodne provere, moraju

da obezbede pouzdanu kontrolu svake identifikovane opasnosti; termin odlaganje/deponovanje u NVS znači "Raspoloživost", dok svaki vid gubitka kontrole podrazumeva "Odstupanje" i odnosi se ne samo na kritične granice (*kao u slučaju PVS*), već i na zahteve u okviru dobre higijenske prakse (*GHP*).

Komentari stručne javnosti, bar oni u koje je autor imao uvid, ukazuju na više primedbi koji se odnose na deo NVS posvećen definicijama. Opšta zamerka je nedovoljna usklađenost sa terminima definisanim u standardu ISO 22000:2018, pa čak i u okviru nacionalne regulative SAD (**FSMA - FDA, 2011**). Ovo se pre svega odnosi na izostavljanje termina kao što su operativni prethodno zahtevani programi - **oPRPs** i **rizik**, naročito specifične, a globalne, situacije koje mogu da budu obuhvaćene rizicima, kao što su sprečavanje zlonamernih i/ili terorističke aktivnosti, razni vidovi obmana potrošača, zatim preventivna kontrola zasnovana na proceni rizika, što je posebno naglašeno u novijoj regulative SAD (**HARPC - FDA, 2015**), i dr. Autor rada se uglavnom ne slaže sa većinom iznetih stavova i mišljenja je da se radi o nedovoljnom razumevanju suštine pojedinih dokumenata. Naime, opšti principi higijene hrane (*GHP / PRPs*), te analiza opasnosti i kritične kontrolne tačke (HACCP) u okviru CAC regulative, predstavljaju **opštu metodološku referencu** na čijim ključnim osnovama se tokom vremena zasnivalo formiranje druge, specifične regulative u oblasti bezbednosti hrane. Tako su, pri koncipiranju i donošenju međunarodnog standarda ISO 22000:2018, pored uključenja svih elemenata HACCP koncepta, važnu ulogu imali Annex SL, te savremeni pristupi i principi menadžmenta; u okviru tzv. "trgovačkih" standarda (*npr. BRC i IFS*), zahtevi HACCP koncepta su, zbog specifičnih potreba, naglašeno zahtevniji u pogledu higijensko-sanitarnih uslova rada; dopunu Zakona o bezbednosti hrane SAD (**FSMA - FDA, 2011**), zahtevima preventivne kontrole zasnovane na proceni rizika (**HARPC - FDA, 2015**), prevashodno su opredelili bezbednosni razlozi, odnosno prevencija mogućih terorističkih akcija, uvoz hrane iz manje razvijenih zemalja i sl. Dakle, i pored činjenice da postoje manja odstupanja u odnosu na definicije standarda ISO 22000:2018, prema mišljenju autora, definicije termina u okviru NVS su ipak unapređene, uglavnom su korektne i odgovaraju suštini opšteg sadržaja i namene ovog dokumenta.

3.2 Dobra higijenska praksa (Poglavlje 1)

Kako je već naglašeno, jedna od značajnijih izmena NVS se odnosi na mnogo bolju i pregledniju objedinjenost (*grupisanost*) zahteva u tri ključna poglavlja. **Prvo poglavlje** - "Dobra higijenska praksa" - obuhvata tzv. prethodno zahtevane programe (PRPs) i specifične zahteve dobre higijenske prakse (GHP), koji su korektno sistematizovani u okviru 9 specifičnih sekcija: Uvodna razmatranja i kontrola opasnosti; Primarna proizvodnja; Layout pogona (*dizajn proizvodnih objekata, prosatorija i opreme*); Obuka i kompetentnost; Održavanje, čišćenje, dezinfekcija, kontrola štetočina i otpada; Zdravlje i higijena zaposlenih; Kontrola operacija; Informacije o proizvodu i svest potrošača; Transport. Navedene sekcije i, u okviru njih, delimično preimenovani i preraspoređeni specifični zahtevi, uglavnom su postojali i u prethodnoj verziji. Ipak, određene (*mada ne suštinske*) izmene i dopune postoje u NVS.

Zahtevi koji se odnose na obuke i kompetentnost zaposlenih su naglašeni i razmatraju se u okviru dva poglavlja (1 i 3), mada detaljnije u Poglavlju 1 (*Sekcija 4 - § 4.1 - § 4.4*). Insistira se na stalnom razvijanju svesti o značaju znanja, iskustva i veština zaposlenih u poslovanju sa hranom, o neophodnosti planiranja i definisanja programa internih/eksternih obuka, o potrebi nazora i proceni nivoa efekata ostvarenih tokom obuka, ali i o potrebi stalnog obnavljanja (*osveženja*) znanja, povećanja iskustva i unapređenja specifičnih radnih veština.

Glavne promene NVS su izvršene u okviru Sekcije 7 - "Kontrola operacija". Pored zahteva koji obuhvataju mikrobiološke, hemijske i fizičke opasnosti, u NVS je uveden novi koji se odnose na upravljanje alergenima. Ovo uključuje izradu odgovarajućih specifikacija za sve identifikovane opasnosti (§ 7.2.3), kao i zahteve za kontrolu specifičnih kontaminacija - mikrobiloških (§ 7.2.4), hemijskih (§ 7.2.5) i fizičkih (§ 7.2.6), a dodatno i za kontrolu kontaminacije alergenima (§ 7.2.7). Prema novim odredbama kodeksa, upravljanje alergenim podrazumeva identifikaciju alergena u

osnovnim i pomoćnim sirovinama, začimima i dodacima, kao i kontrolu moguće unakrsne kontaminacije tokom pojedinih faza procesa proizvodnje, skladištenja, održavanja higijene prostora i površina u kontaktu sa hranom i sl., ili usled neodgovarajućeg ponašanja zaposlenih (*kultura bezbednosti*). Zato se i u ovom delu dokumenta insistira na obukama i podizanju svesti zaposlenih o značaju alergena na bezbednost hrane, kao i na neophodnost što potpunijeg deklarisanja alergena kako bi se pružile važne informacije kupcima i neposrednim potrošačima.

Upravljanje navedenim opasnostima podržavaju zahtevi Sekcije 7 koji se odnose na opis procesa i proizvoda (§ 7.1.1 i 7.1.2), na razmatranje ostvarenih efekata primenom DHP/GHP (§ 7.1.3), na praćenje i korektivne mere (§ 7.1.4) i verifikaciju (§ 7.1.5). Korektno ostvarenje kontrole opasnosti dopunski podržavaju odgovarajuća CAC dokumenta (*kodeksi prakse, vodiči, uputstva i dr.*), od kojih posebno treba izdvojiti principe i smernice za **mikrobiološke kriterijume** - CXG 21- 1997 (CAC, 1997), te kodekse prakse za smanjenje **hemijskih kontaminacija** - CXC 49-2001 (CAC, 2001) i **upravljanje alergenima** - CXC 80-2020 (CAC, 2020/b).

Mada se ne radi o novom zahtevu, u NVS su naglašeni značaj i uticaj bezbednosti i kvaliteta vode na bezbednost finalnih proizvoda (§ 7.3). Ovde se pre svega radi o vodi koja se u različitim agregatnim stanjima, dakle ne samo u tečnom već i u vidu leda i pare, koristi u procesima proizvodnje, ali i vodi koja se koristi za održavanje higijene proizvodnog dela pogona, površina u kontaktu sa hranom i lične higijene zaposlenih. Kao podrška ovom zahtevu u tekstu NVS se navodi uputstvo o bezbednosti i kvalitetu vode za procese obrade/prerade, tj. za potrebe proizvodnje hrane (WHO, 2019).

Naziv, struktura, pa i sadržaj zahteva Sekcije 8 (*"Informacije o proizvodu i svest potrošača"*) su gotovo isti u obe posmatrane verzije CAC dokumenata. Ključna izmena u NVS se odnosi na uvođenje zahteva za sledljivost (*u odnosi na prethodno formulisan - Identifikacija lota*), tako da sada glasi - Identifikacija i sledljivost lota/serije (§ 8.1). U slučaju oba propisa, motiv za uvođenje ovog zahteva je sposobnost efikasne identifikacije proizvoda u svim delovima lanca snabdevanja. Međutim, sledljivost dodatno otvara mogućnost praćenja toka kretanja svih ulaznih materijala i gotovog proizvoda kroz sve faze procesa i sve aktivnosti sa hranom. Dakle, identifikacija i sledljivost čine dobar strateški pristup i od suštinskog su značaja za efikasno i efektivno ostvarenje aktivnosti u slučaju opoziva (*engl. recall*) i/ili povlačenja proizvoda (*engl. withdrawal*), kod promena redosleda izdavanja roba iz skladišta i dr. Inače, i u ovom slučaju, u tekstu NVS se sugerše da se sistem identifikacije i sledljivosti osmisli i uspostavi u skladu sa principima i smernicama odgovarajućeg CAC dokumenta - CXG 60-2006 (CAC, 2006), a da se za specifična obeležavanja (*npr. prethodno upakovane hrane, transportnih kontejnera i dr.*), koriste odredbe opšteg CAC standarda za ovu oblast - CXS 1-1985; Rev.8-2018 (CAC, 2018).

Zahtev za "Obrazovanje potrošača" (§ 8.4) u NVS je naglašen i proširen u odnosu na prethodnu verziju. Naime, programi edukacije, pored opštih znanja o higijeni hrane i uslovima rada sa hranom (*navedni u okviru tzv. 5 ključnih smernica - WHO, 2006*), treba da upute potrošače da pravilno razumeju sve informacije u okviru **deklaracije proizvoda**. Tako, još prilikom nabavke, oni treba da se upoznaju sa sadržajem osnovnih sirovina i dodataka, posebno alergena, ali i sa uputstvima u pogledu izbegavanja unakrsne kontaminacije tokom rukovanja hranom, uslovima skladištenja ($t^{\circ}C$; vreme), termičke obrade ($t^{\circ}C$; vreme), kao i optimalnog roka za bezbedno korišćenje. Na osnovu svojih prethodno stečenih znanja i iskustava, te navedenih informacija, a u skladu sa specifičnim potrebama i uslovima sopstvenih domaćinstava, potrošači mogu da donosu ispravne odluke o izboru pri kupovini, a poštujući deklarisanu uputva (*skladištenje, rukovanje, obrada...*) da dodatno obezbede punu zdravstvenu ispravnost hrane.

Najzad, deo promena NVS u okviru ovog poglavlja, odnosi se na zahteve za transport hrane koji su objedinjeni u Sekciji 9 (§ 9.1- 9.3). U odnosu na prethodnu verziju, naglašeni su i povećani zahtevi za transportna sredstva i kontejnere namenjene rasutom teretu, kao i uslovima transporta roba u rasutom stanju. Ovo se pre svega odnosi na projektovanje i konstrukciju raznih vidova transportnih sredstava, naročito sa gledišta maksimalnog isključenja raznih vidova B/H/F kontaminacije i/ili

unakrsne kontaminacije, efikasnog i efektivnog razdvajanja različitih vrsta prehrambenih roba i/ili prehrambenih od neprehrambenih tereta, sa gledišta održavanja definisanih uslova transporta (*npr. temperatura, relativna vlažnost i izmena vazduha, svetlost....*), optimalnih mogućnosti održavanja higijene i dr. Podrška ovim zahtevima definisana je odgoavarajućim smernicama za transport hrane u rasutom stanju i poluupakovane hrane - CXC 47-2001 (**CAC, 2001/a**).

3.3 HACCP sistem i smernice za njegovu primenu (Poglavlje 2)

U radu je već istaknuto da novu verziju standarda (NVS) odlikuje znatno bolja i preglednija preraspodela osnovnih grupa zahteva u odnosu na prethodnu (PVS). Tako drugi ključni deo NVS (*Poglavlje 2*) obuhvata HACCP sistem i smernice za njegovu primenu, što je u prethodnoj verziji bio deo Aneksa (?). Pored uvoda, ovo poglavlje sadrži 3 sekcije: Prva obuhvata **sedam principa HACCP Sistema**, druga **opšte smernice primene**, a treća **specifične smernice za primenu HACCP Sistema**.

Manje promene sedam principa HACCP sistema, u okviru **Sekcije 1** NVS, prikazane su tabelarno (**Tabela 1**). Za svaki princip pojedinačno, izbačeni delovi formulisanih aktivnosti su precrtani, dok su novouvedeni označeni velikim slovima (**bold i podvučeno**). Ovde izdvajamo najvažnije promene. Tako, svaku utvrđenu opasnost mora da prati preventivno identifikovana, jedna ili više kontrolnih mera. Kritične granice moraju da budu validirane (*interno ili eksterno, ali dokazivo proverene*). U slučaju odstupanja od kritičnih granica, koje se utvrde tokom monitoringa CCPs, ostavljena je mogućnost primene više korektivnih mera/akcija. Najzad, svaki HACCP plan prvo mora da bude validiran, odnosno da se **proveri** njegova ukupna valjanost (*npr. da li su obuhvaćeni svi zahtevi standarda, da li HACCP planovi odgovaraju specifičnim potrebama, kakva je dokumentovanost HACCP sistema i sl.*), a zatim da se, u okviru uspostavljene procedure i na bazi objektivnih dokaza, **potvrdi** mogućnost efikasne i efektivne primene celine HACCP sistema u okviru predviđene namene.

Tabela 1: Nova formulacija sedam principa HACCP sistema

Princip	Objašnjenja pojedinih principa
1	Sprovesti analizu opasnosti <u>I IDENTIFIKOVATI KONTROLNE MERE</u>
2	Odrediti kritične kontrolne tačke (KKT/CCPs)
3	Uspostaviti <u>VALIDIRANE</u> kritične granice
4	Uspostaviti sistem praćenja kritične kontrolne granice <u>KRITIČNIH KONTROLNIH GRANICA (CCPs)</u>
5	Uspostaviti korektivn u <u>E</u> mer u <u>E</u> koje treba preduzeti kada praćenje ukaže da određena CCP nije pod kontrolom jer <u>DA SE DOGODILO ODSUPANJE OD KRITIČNE GRANICE U CCP</u>
6	Proveriti HACCP plan, a zatim uspostaviti procedure verifikacije da bi se potvrdilo da HACCP sistem funkcioniše efikasno <u>KAKO JE PREDVIĐENO</u>
7	Uspostaviti dokumentaciju u vezi sa svim procedurama i zapisima koji odgovaraju ovim principima i njihovoj primeni

Izvor: CAC, 2020/a

Važna izmena (*dopuna*) NVS ostvarena je u **Sekciji 2** poglavlja, u delu koji se odnosi na "Prilagođavanje malih i/ili manje razvijenih kompanija u poslovanju sa hranom" (§ 2.2). Mada su dosadašnje verzije HACCP standarda bile namenjene svim operaterima u poslovanju sa hranom (FBOs), NVS prvi put prepoznaje specifične situacije i potrebe različitih učesnika. Naime, iskustva iz prakse su pokazala da postoje određene prepreke koje stvaraju probleme pri uvođenju zahteva standarda, naročito ometaju njihovu efikasnu i efektivnu primenu, kao i razvoj HACCP sistema. Upravo su razlike i specifični uslovi rada/poslovanja značajnog dela učesnika u lancu snabdevanja opredelili predlagачe/donosioce promena CAC dokumenta (*CCFH - Codex Committee on Food Hygiene*) da se uvede fleksibilniji pristup i omoguće odgovarajuća prilagođavanja. Dakle, neophodno je da se imaju u vidu oblast delatnosti, vrsta i struktura procesa, priroda operacija, obim proizvodnje, raspoloživa infrastruktura, resursi i sl., pa da se tome prilagode konkretne aktivnosti na uvođenju i primeni HACCP sistema (*npr. obim i dinamika monitoringa i verifikacije, nivo dokumentovanosti sistema i dr.*). Ovu novinu podržavaju FAO/WHO smernice/uputstva (**FAO/WHO, 2007**), što

predstavlja značajnu pomoć nadležnim državnim organima pri donošenju i kontroli primene odgovarajuće nacionalne regulative u oblasti bezbednosti hrane.

Smernice za neposrednu primenu **5 pripremnihi aktivnosti - koraka** i **7 principa HACCP**, definisane su u okviru **Sekcije 3** nove verzije standarda. Treba naglasiti da su, u poređenju sa prethodnom verzijom, svih 12 ključnih zahteva (5 + 7) ostali i u novoj verziji, ali uz izvesne - veće ili manje - izmene. Tako je pripremni zahtev da se formira multidisciplinarni HACCP tim (*korak 1*), sposoban i odgovoran za razvoj odgovarajućih HACCP planova i celine sistema, dopunjen zahtevom da tim **identifikuje obim HACCP sistema**. To podrazumeva da se definišu grupe i/ili vrste proizvoda, procesi kojima se proizvodnja realizuje i primenljivi preduslovni programi koji ove procese podržavaju (PRPs), odnosno sve što je obuhvaćeno HACCP planovima i celinom HACCP sistema. Treba naglasiti da se u NVS ne pominje Vođa HACCP tima, mada autor rada pretpostavlja da se ova funkcija podrazumeva i da je deo specifičnih entiteta FBOs (*operateri u poslovanju sa hranom*).

Nova verzija standarda nalaže izradu **liste potencijalnih opasnosti (B/H/F/A)** koje mogu da se dogode u svakoj fazi verifikovanog toka procesa. Ovo prethodi aktivnostima koje slede, odnosno ispunjenju zahteva 1. HACCP principa, a koje se odnose na analizu opasnosti, razmatranje i definisanje kontrolnih mera za opasnosti čija je realna mogućnost pojave potvrđena tokom analize.

Grafički prikaz tzv. "stabla odluke", koji je postojao u prethodnoj verziji i do sada se obično koristio kao sredstvo za odlučivanje pri identifikaciji kritičnih kontrolnih tačaka (*2. HACCP princip*), u NVS ne postoji. Istina, u tekstu Standarda se daje mogućnost korišćenja "stabla odluke" iz prethodne verzije, kao i drugih prikladnih pristupa ili alata. Takođe, zaključci 43. CAC sastanka ukazuju da Komitet za higijenu hrane (CCFH - *Codex Committee on Food Hygiene*) radi na izradi inoviranog "stabla odluke" i da će, po završetku, novo rešenje biti naknadno uključeno u NVS - u vidu Aneksa. Ipak, isključenje "stabla odluke" iz NVS autoru rada ne smeta. Šta više, ovaj "nedostatak" doživljava kao prednost. Naime, dosadašnja iskustva su pokazala da je "stablo odluke" uglavnom korišćeno u okviru jednostavnog, prakticističkog pristupa, a ne kao jedna od mogućnosti za proveru prilikom traženja optimalnih rešenja u slučaju određenih dilema. Drugim rečima, mišljenja smo da pri utvrđivanju KKT/CCP treba imati mnogo studiozniji, analitički pristup. Neophodno je da se daleko više uključe specifične karakteristike procesa, opšti i posebni uslovi njihove realizacije, raspoloživa znanja i iskustva organizacije, treba proveriti moguće efekte korišćenja jedne i/ili kombinacije više kontrolnih mera, i dr.

Određene izmene se odnose i na 3. HACCP princip, odnosno uspostavljanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu tačku (*KKT/CCP*). Kao što je već istaknuto u novoj verziji standarda, za razliku od prethodne, kritične granice moraju da budu **naučno proverene (validirane)**; tako se prilikom praćenja procesa dobijaju objektivni dokazi da utvrđene opasnosti mogu uspešno da budu pod kontrolom, svakako uz uslov da se monitoring odgovarajuće sprovodi, a kritične granice pravilno koriste. Inače, ključne smernice za validaciju kontrolnih mera u oblasti bezbednosti hrane detaljnije su prikazane u odgovarajućem Kodeks dokumentu - CXG 69-2008 (**CAC, 2008**).

Najzad, promene u okviru nove verzije standard se odnose na zahteve u pogledu provere (*validacije*) HACCP plana, kao i potvrđivanja (*verifikacije*) funkcionisanja HACCP sistema (*6. HACCP princip*), što je već komentarisano u prethodnim delovima rada (3.3).

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Nova verzija CAC Standarda - Opšti principi higijene hrane - CXC 1-1969; Rev.5-2020, objavljena je posle gotovo 17 godina od početka primene prethodne, 4. verzije iz 2003, ili 50 godina od prvog izdanja 1969. Ovo navodimo pre svega iz razloga što je veoma dug period primene ove regulative, a iskustva stečena u praksi su ogromna. Takođe, treba imati u vidu da je HACCP koncept bio osnova za donošenje i višegodišnju primenu druge međunarodno priznate regulative u oblasti bezbednosti hrane, kao što su ISO 22000, BRC, IFS... Sva ta iskustva, bar prema mišljenju autora, davala su daleko veće mogućnosti za značajnija unapređenja, u odnosu na ona koja su ostvarena u aktuelnoj

verziji iz 2020. godine. Dakle, učinjene izmene i dopune koje mnogi autori u literaturi ocenjuju da "nisu revolucionarne", to sigurno i nisu. Šta više, nova verzija HACCP dokumenta je mnogo skromnija od očekivanog.

Nesumnjivo je da nova verzija dokumenta sadrži više dobrih rešenja, od kojih smo na većinu već ukazali. Ovo se pre svega odnosi na bolju organizaciju (*grupisanost*) i pregledniji prikaz zahteva, afirmaciju liderstva, uloge i potrebe veće posvećenosti menadžmenta, na uključivanje alergena, isticanje značaja korektnog ponašanja i kulture bezbednosti hrane, na prepoznavanje potrebe za fleksibilnijim pristup i prilagođavanja specifičnim uslovima rada/poslovanja malih i manje razvijenih organizacija, naglašen značaj kompetentnosti i obuka, na višestruko insistiranje za aktivnosti validacije i verifikacije, tu su i sugestije za korišćenje smernica u okviru specifične, prateće regulative i dr. Ipak, nova verzija CAC Standarda ima, bar prema mišljenju autora, više nedostataka, od koji navodimo samo najznačajnije:

- Naziv - *Opšti principi higijene hrane* - nije odgovarajući i ne odgovara kontekstu dokumenta. Neumanjujući ključni značaj higijensko-sanitarnih uslova u celom lancu snabdevanja, higijena svakako nije jedini elementi od uticaja na bezbednost hrane u okviru ovog koncepta. Naime, 5 pripremnih aktivnosti i 7 principa HACCP koncepta svakako ne pripadaju higijeni, ali čine bar polovinu zahteva Standarda, što se u njegovom nazivu ne prepoznaje.
- Dobra higijenska praksa (GHP) je uključena u Prethodno zahtevane programe (PRPs), što nije optimalno rešenje. Istina, deo opštih zahteva higijene je zajednički (*npr. zdravlje ljudi ili bezbednost vode*), ali najveći deo zahteva PRPs je veoma specifičan - u okviru dobre poljoprivredne prakse (GAP), dobre veterinarske prakse (GVP), dobre prakse transporta (GTP), skladištenja (GWP) i dr. U tom smislu, samo kao primer, navodimo razlike između pojedinih učesnika lanca snabdevanja hranom u pogledu oblika, nivoa i dinamike održavanja higijene, kontrole štetocina, upravljanja otpadom i sl.
- Izostanak eksplicitnog zahteva za imenovanje Vođe HACCP tima je značajan propust NVS, budući da se radi o funkciji koja je najodgovornija najvišem rukovodstvu za doslednu primenu i razvoj HACCP sistema. Mogućnost da se, eventualno, ova funkcija prepozna u okviru entiteta FOBs (*operatera u poslovanju sa hranom*) - nije dovoljno pouzdano rešenje.
- Nema novih, unapređenih rešenja koja bi isključila ili bar umanjila mogućnost da se analiza opasnosti, posebno utvrđivanje kritičnih kontrolnih tačaka (CCPs), ostvaruje u okviru površnog, generalizovanog pristupa i prakticističkog delovanja. Tako je izostao valjan odgovor na jednu od glavnih primedbi PVS. Nije se ostvario očekivani pomak u pogledu opštih smernica za analitički pristup kao osnove koja bi omogućila da se, u konkretnim situacijama, studiozno prilagode i ostvare specifične aktivnosti analize opasnosti i definisanja kritičnih kontrolnih tačaka (CCP).
- NVS sadrži izvesna odstupanja u odnosu na deo odredbi standarda ISO 22000:2018. Pažnju pre svega upućujemo na deo definicija koje nisu usaglašene (*npr. korektivne mere ili kritične granice*), izostavljeni su i tzv. operativni prethodno zahtevani programi (*oPRPs*), aktivnosti validacije i verifikacije nisu dovoljno sinhronizovane i sl. Ovo naglašavamo zbog mogućih nerazumevanja, pa time i teškoća tokom primene regulative u praksi.

Na kraju, želimo da istaknemo da nova verzija CAC HACCP standarda nije donela "revolucionarne" promene, možda nisu ostvareni očekivani pomaci. Ipak, izvršene promenme, naročito dopune (*npr. upravljanje alergenima, kultura bezbednosti hrane, prihvatanje realnosti u vezi malih i nedovoljno razvijenih učesnika u lancu snabdevanja...*) su veoma značajne. Ako već nije ranije, bar se krenulo posle toliko vremena. Pa valjda je i to je nešto.

LITERATURA

- [1] **BRC - British Retail Consortium (2018):** Global Standard - Food Safety. Issue 8. Global Standards, London
- [2] **BSI - British Standards Institutions (2014):** Publicly Available Specification - Food and Drink Defence - PAS 96:2014
- [3] **BSI - British Standards Institutions (2017):** Guide to protecting and defending food and drink from deliberate attack - PAS 96:2017
- [4] **CAC (2020/a):** General principles of food hygiene - CXC 1-1969; Rev.5-2020.
- [5] **CAC (2020/b):** Code of Practice on Food Allergen Management for FBs (CXC 80-2020)
- [6] **CAC (2018):** General standard for the labeling of prepacked foods - CXS 1-1985; Rev.8-2018.
- [7] **CAC (2008):** Guidelines for the Validation of Food Safety Control Measures (CXG 69-2008).
- [8] **CAC (2006):** Principles for Traceability/Product Tracing as a Tool within a Food Inspection and Certification System (CXG 60-2006)
- [9] **CAC (2003):** Recommended international code of practice - General principles of food hygiene - CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003
- [10] **CAC (2001/a):** Code of Hygienic Practice for the Transport of Food in Bulk and Semi-Packed Food (CXC 47-2001).
- [11] **CAC (2001/b):** Code of Practice Concerning Source Directed Measures to Reduce Contamination of Food with Chemicals (CXC 49-2001).
- [12] **CAC (1997):** Principles and Guidelines for the Establishment and Application of Microbiological Criteria Related to Foods (CXG 21- 1997).
- [13] **FAO/WHO (2007):** Guidance to governments on the application of HACCP in small and/or less-developed food businesses. FAO Food and Nutrition Paper, 86.
- [14] **FDA (2011):** Food Safety Modernization Act - H. R. 2751, Washington.
- [15] **FDA (2015):** Current Good Manufacturing Practice, Hazard Analysis, and Risk-Based Preventive Controls for Human Food. Federal Register - Final Rule, Vol. 80; No. 180
- [16] **IFS Food (2020):** Standard for assessing product and process compliance in relation to food safety and quality. Version 7, October, 2020. IFS - Berlin, Germany
- [17] **Radovanović, R. (2019):** Kultura bezbednosti hrane: Jedno razmišljanje. Zbornik radova XXI AQSS, Kopaonik
- [18] **WHO (2019):** Microbiological Risk Assessment; Series 33: Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing
- [19] **WHO (2006):** Five keys to safer food manual. Department of food safety, zoonoses and foodborne diseases. Geneva, Switzerland.

NEW VERSION OF HACCP DOCUMENT CODEX ALIMENTARIUS CXC 1-1969 (Rev.5-2020):

What has changed compared to the previous version (Rev.4-2003)?

Abstract: The paper presents a new version of the HACCP standard - CXC 1-1969; Rev.5-2020, published in September 2020, ie the essence of key changes compared to the previous version (CAC/RCP 1-1969; Rev.4-2003).

Keywords: Food safety; HACCP; CAC/RCP 1-1969; Rev.4-2003; CXC 1-1969; Rev.5-2020.



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

KAKO POSTIĆI NIVO PRAKTIČNE MUDROSTI U MENADŽMENTU

Milan Ivanović¹

Rezime: U procesu donošenja odluka ili rešavanju problema koji su vezani za poslovanje preduzeća a koje uzimaju u obzir kontekst u kome preduzeće posluje neophodna je praktična mudrost pošto u takvim situacijama nema dovoljno ili nema kvalitetnih informacija za donošenje odluka na bazi logičnog ili statističkog rezonovanja. Čak i u situacijama gde postoji menadžment zasnovan na analizi velike količine podataka (big data, data science) susrećemo se sa problemom da dobijeno znanje ne daje zadovoljavajuće rezultate. U cilju prevazilaženja navedenih problema istraživanja u oblasti menadžmenta su usmerena na menadžment zasnovan na mudrosti (Wisdom management). Praktična mudrost nastaje kroz preispitivanje sopstvenog iskustva i sprovođenje korektivnih mera na sopstvenom modelu gledanja na svet. Ovakvo dubinsko znanje formira se u formi tacit znanja (prećutno znanje) koje je jako teško formalizovati u formi eksplicitnog znanja. Ozbiljan problem nastaje kada na menadžerske pozicije dolaze mlađi ljudi bez dovoljnog ekspertskog i životnog iskustva. U radu je objašnjeno kako nastaje praktična mudrost i posebna pažnja je posvećena kako mladi menadžeri mogu da dođu do neophodnog znanja i iskustva kroz primenu društvene heuristike zasnovane na „mudrosti gomile“.

Ključne reči: praktična mudrost, tacit znanje, heuristika, društvena heuristika

JEL Klasifikacija: M10

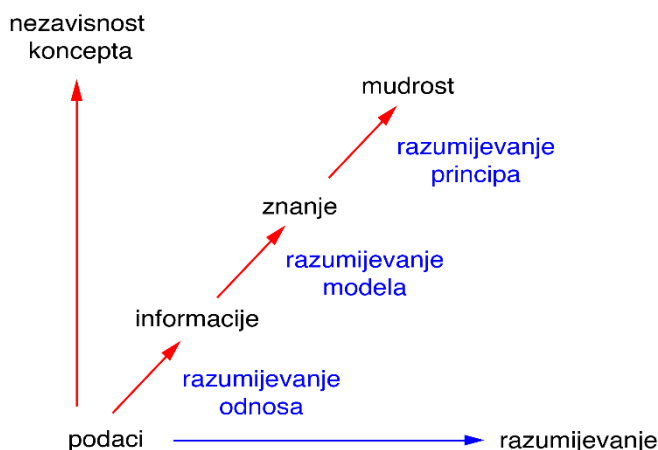
1. UVOD

Sa stanovišta menadžmenta veoma je bitno shvatiti da je za rešavanje problema na različitim nivoima menadžmenta potrebno posedovati različite nivoe znanja. Prema Ackoff za povećanje efikasnosti je neophodno znanje, a za povećanje efektivnosti je potrebna mudrost. Povećanje efikasnosti organizacije je povezano sa operativnim menadžmentom dok je povećanje efektivnosti organizacije povezano sa stratezijskim menadžmentom dakle možemo zaključiti da je mudrost neophodna za dobar stratezijski menadžment. U ovom radu mi ćemo se fokusirati na korišćenje mudrosti bolje rečeno praktične mudrosti za rešavanje problema u stratezijskom menadžmentu. Pošto je posedovanje mudrosti vezano za čoveka to znači da je naše težište na menadžerima koji zauzimaju najviše pozicije u organizaciji. Koncept dostizanja mudrosti je razvio Gen Bellinger² i isti je prikazan je na slici 1. Proces kreiranja znanja, od podataka preko informacija, znanja do mudrosti zasnovan je na razumevanju određenog problema. Pod problemom možemo podrazumevati situaciju u kojoj je

¹ Milan Ivanović, Business advisor, Indija, Srbija, milan.ivanovic1952@gmail.com

² Gene Bellinger, Durval castro, Anthony Mills, System thinking, 2004

potrebno da se postigne cilj ali rešenje situacije nije jasno. Kada kapaciteti pojedinca koji rešava problem prevazilaze stres prouzrokovan problemom tada problem postaje izazov u smislu mogućnosti poboljšanja postojeće situacije.



Slika 1. Razumijevanjem od podataka ka mudrosti, Gene Bellinge, Durval castro, Anthony Mills, *System thinking*, 2004

Prema³ pod razumevanjem možemo podrazumevati psihičku sposobnost čoveka da shvati implicitni smisao nekog iskaza ili ponašanja. Razumevanje smisla postupaka i reči drugih ljudi, koji nije dat otvoreno, direktno, omogućavaju nam intuicija i empatija. Prema nemačkom filozofu V. Diltaju pojave u društvenim naukama (menadžment ...) mogu se jedino razumevanjem saznati, za razliku od prirodnih, koje se kauzalno objašnjavaju. Ponašanje ljudi u organizaciji možemo jedino razumeti pronicanjem u motive, namere i ciljeve pojedinca kao i otkrivanjem subjektivnog smisla ljudskog postupaka. Kada se govori o mudrosti može se govoriti o teorijskoj odnosno filozofskoj mudrosti i praktičnoj mudrosti. Pod filozofskom mudrosti možemo podrazumevati⁴: duhovno znanje o suštinskim, metafizičkim i teološkim problemima, o prvim stvarima i principima. Da bi smo bolje razumeli mudrost u realnom životu pogledaćemo kako je u⁵ definisana mudrost u psihologiji: vrlina u vidu stečene psihološke dispozicije da se dobro raspolaže svojim intelektualnim sposobnostima, svojom pameću i iskustvom. Za razliku od pameti mudrost podrazumeva integritet ličnosti, emocionalnu uravnoteženost, spokojstvo i dublje sagledavanje problema i donošenje dalekovidnih odluka, imajući u vidu celinu, dugoročnu perspektivu i daleke ciljeve. Za potrebe ovog rada mi ćemo se baviti praktičnom mudrošću ili još preciznije praktičnom mudrošću u menadžmentu. U Berlinskoj paradigmi mudrosti⁶, mudrost se definiše kao stručno znanje (tj. stručnost) i rasuđivanje u „fundamentalnoj pragmatiki života“ – to jest, „načini i sredstva planiranja, upravljanja i razumevanja dobrog života“. Prema Baltes i Staudinger (2000) postoji pet dimenzija mudrosti i to:

1. bogato činjenično znanje o životu
2. bogata proceduralna znanja o životu
3. kontekstualizam životnog ciklusa
4. relativizam vrednosti i životnih prioriteta i
5. prepoznavanje i upravljanje neizvesnošću.

Nezavisno od teorijskih istraživanja neophodno je uneti više razumevanja u proces nastajanja praktične mudrosti i njene primene. Pošto je nastajanje praktične mudrosti, pored ostalog, vezano za

³ Žarko Trebješanin, Rečnik psihologije, Agape knjiga, Beograd 2018

⁴ Ibid

⁵ Ibid

⁶ Claire E. Greaves, Hannes Zacher, Bernard McKenna and David Rooney, Wisdom and narcissism as predictors of transformational leadership, *Leadership & Organization Development Journal* · May 2014

duže životno iskustvo u određenoj oblasti otvara se pitanje kako da mladi odnosno nedovoljno iskusni menadžeri steknu praktičnu mudrost u procesu donošenja i praktičnog sprovođenja odluka. Drugi deo problema je činjenica da se donošenje odluka koje je zasnovano na logičkom i statističkom rezonovanju pomera prema heurističkom rezonovanju odnosno donošenju odluka bez dovoljne količine informacija za pouzdanu odluku. Erik Erikson⁷ smatra da se ličnost razvija u unapred određenom redosledu kroz osam faza psiho socijalnog razvoja od detinjstva do odraslog doba. Tokom svake faze, osoba doživljava psiho socijalnu krizu koja može imati pozitivan ili negativan ishod za razvoj ličnosti. Faze u razvoju ličnosti su: bazično poverenje naspram bazičnog nepoverenja, autonomija naspram stida i sumnje, inicijativa naspram krivice, marljivost naspram inferiornosti, identitet naspram difuzije identiteta, intimnost i distanciranje naspram povlačenja u sebe, produktivnost naspram stagnacije i integritet naspram beznada i gađenja. Ako je ličnost uspešno prebrodila sve faze razvoja ono u osmoj fazi dostiže vrhlinu mudrosti.

Iz navedenog može se zaključiti da će menadžer steći mudrost tek u poznim godinama života odnosno pri kraju radnog veka. Ovde se otvara problem mlađih menadžera odnosno postavlja se pitanje da li je moguće taj proces ubrzati? Pored pitanja mlađih menadžera u novije vreme istraživanja pokazuju da znanja dobijena putem analiza velike količine podataka u kompleksnim sistemima nisu dovoljno dobra podloga za donošenje značajnih odluka. Shen (2014) navodi: Otkriveno znanje (big data) ne može u dovoljnoj meri da podrži smislene akcije donošenja odluka a postoji značajan jaz između rezultata rudarenja (data mining) i zahteva u realnom svetu. Kao rezultat navedenih saznanja sve više istraživača u oblasti menadžmenta se bavi modelom menadžmenta koji se naziva Wisdom management. Pod Wisdom management (Menadžment putem mudrosti) može se definisati kao menadžment koji upravlja kroz mudrost u odlukama, akcijama, koordinaciji i sistemima ciljeva. Istraživanja u ovoj oblasti su u početnoj fazi. Praksa pokazuje da i školovani menadžeri nemaju potrebno znanje o procesu nastajanja mudrosti te je uzimajući u obzir sve navedene razloge neophodno osvetliti proces nastajanja mudrosti u rešavanju problema koji se odnose na preživljavanje organizacije u datom kontekstu. Ovu vrstu mudrosti zvaćemo praktična mudrost.

2. ŠTA JE I KAKO SE STIČE PRAKTIČNA MUDROST

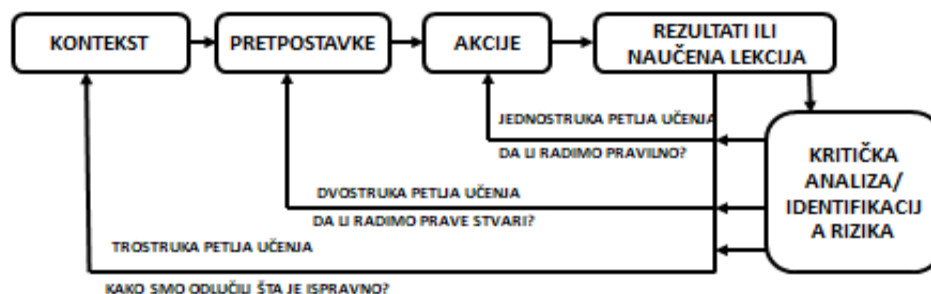
Nobelovac Daniel Kahneman⁸ u istraživao je kako se donosioci odluka ponašaju u slučaju kada treba da donesu odluku i definisao je dva sistema i to Sistem 1, sistem brzog mišljenja i Sistem 2, sistem sporog mišljenja. Osnovna karakteristika Sistema 1 je da se odluke donose intuitivno odnosno da se koriste heuristike, metod rešavanja problema putem učenja iz iskustva i traženje rešenja problema bez dovoljno informacija da bi se našlo optimalno rešenje. Sistem 1 skoro nikada ne postiže optimalno rešenje nego prihvatljivo rešenje problema. Sistem 2 je zasnovan na analitici i koristi sve neophodne informacije za donošenje odluka. U svakoj situaciji aktivira se Sistem 1 generiše impresije i intuiciju o problematičnoj situaciji i ako se ne vidi ništa posebno problematično aktivira se proces automatskog donošenja odluka. Ako Sistem 1 zaključi da donošenje automatske odluke nije prihvatljivo aktivira se sistem 2 i počinje istraživanje problema. S obzirom da menadžeri nemaju dovoljno vremena za istraživanje logično je da će korišćenje Sistema 1 biti učestalije. Ovde treba napomenuti da Sistem 1 generiše tacit znanje (subjektivno znanje koje je teško standardizovati) dok Sistem 2 generiše eksplicitno znanje. Da bi smo razumeli proces donošenja odluke poslužićemo se Demingovim viđenjem menadžmenta. U "Theory Of Knowledge" Deming (1993) navodi da "menadžment u bilo kojoj formi predstavlja predviđanje i tako "Racionalno predviđanje zahteva teoriju i sticanje znanja kroz reviziju i proširenje teorije na bazi poređenja predviđanja i ostvarenih rezultata". Postavlja se pitanje kako menadžeri izgrađuju svoju teoriju na osnovu koje donose odluku. Ako se prikupljanje informacija odvija na intuitivan način (Sistem 1) onda menadžer stvara tacit znanje i na osnovu njega donosi odluku odnosno ako proces prikupljanja informacija predstavlja sistematsko istraživanje (Sistem 2) onda i teorija na osnovu koje menadžer donosi odluku predstavlja podlogu za stvaranje

⁷ Erik H. Erikson, Identitet i životni ciklus, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008

⁸ Daniel Kahneman, Thinking, Fast and Slow, Farrar, Straus and Gronx, New York, 2011

eksplicitnog znanja. Tacit znanje u sebi uključuje kognitivne i “tehničke” elemente. Kognitivni elementi se odnose na razvoj “mentalnog modela” u kome pojedinac definiše svoje viđenje sveta i ovaj model definiše sistem vrednosti, ponašanje, perspektive odnosno viziju budućnosti i na taj način se mobilise za sticanje novog znanja. Za razliku od kognitivnih elemenata tehnički elementi se odnose na pitanja kako rešiti određene probleme. Za bolje razumevanje šta je i kako nastaje praktična mudrost poslužićemo se citatom⁹ a koji se odnosi na praktično mudrost: to je visoko kvalitetno prećutno znanje (Tacit znanje) stečeno iz praktičnog iskustva koje omogućava donošenje razboritih odluka i preduzimanje akcija koje odgovaraju svakoj situacije vođene vrednostima i etikom.

Na slici br.2 prikazana je trostruka petlja učenja koja može poslužiti za razumevanje procesa nastajanja praktične mudrosti.



TRI PETLJE UČENJA (Argyris & Schön, 1996, Kolb 1984)

Slika 2: Trostruka petlja učenja, Argyris & Schon, 1996, Kolb 1984

Prva petlja učenja podrazumeva odgovor na pitanje da li radimo pravilno. Kao rezultat neke akcije može da nastane „proizvod“ koji ne ispunjava zahteve specifikacije. Ako se prihvati činjenica da proizvod nije ispravan to se smatra nultim nivoom učenja pošto nema reagovanja u smislu korekcije. U okviru prve petlje učenja potrebno je uraditi korekciju da bi se proizvodi doveli u ispravno znanje. Rezultat ovog učenja je saznanje kako treba pravilo raditi. Saznanje da ne radimo pravilno otvara pitanje promene prilaza poslu. Druga petlja učenja: podrazumeva odgovor na pitanje: Da li radimo prave stvari? Kao znanje koje se stiče u ovoj petlji je promena u sistemu u smislu stvaranja novih postupka rada, promena odnosa prema poslu, promena organizacije itd. Treća petlja učenja podrazumeva odgovor na pitanje na osnovu čega smo odlučili šta je ispravno odnosno na osnovu čega je postavljen kriterijum efektivnosti. Ovde se zadire u sistem vrednosti i principe na kojima počiva organizacija. Pošto pojedinac odluke o ispravnosti postupaka i odluka donosi na bazi sopstvenog mentalnog modela odnosno „teorije u upotrebi“ to znači da promena kriterijuma efektivnosti povlači promenu sopstvenog mentalnog modela. Osnovna razlika između dvostruke petlje učenja i trostruke odnosi se na činjenicu da donosilac odluka menja sebe kao korektivnu meru. To je put nastajanja mudrosti odnosno borba za preživljavanje u datom kontekstu. Sticanje znanja na bazi iskustva zasnovano je na procesu reflektivnog učenja. Refleksiju možemo definisati kao proces stvaranja i razjašnjavanja značenja iskustva u odnosu na sebe (ja u odnosu na sebe i sebe u odnosu na svet). Ishod procesa je promenjena konceptualna perspektiva. Pod reflektivnim učenjem¹⁰ možemo podrazumevati proces koji se sastoji od sledećih faza:

- osećaj unutrašnje nelagodnosti.
- identifikacija ili pojašnjenje zabrinutosti.
- otvorenost za nove informacije iz internih i eksternih izvora, sa sposobnošću posmatranja i prihvatanja iz različitih perspektiva

⁹ Ikujiro Nonaka and Ryoko Toyama, Strategic management as distributed practical wisdom (phronesis), Industrial and Corporate Change, Volume 16, Number 3, pp. 371–394, June 11, 2007,

¹⁰ Evelin M. Boyd, Reflective Learning: Key to Learning from Experience, Journal of Humanistic Psychology, Vol.23 No.2, spring 1983

- rezolucija, izražena kao „integracija“, spajanje, „prihvatanje samostvarnosti“ i „kreativna sinteza“.
- uspostavljanje kontinuiteta vlastite prošlosti, sadašnjosti i budućnosti.
- odlučivanje da li da deluje na ishod refleksivnog procesa.

U procesu refleksije postoji suštinska razlika koja zavisi od toga da li osoba ponavlja isto iskustvo nekoliko puta, postajući veoma vešta u jednom ponašanju, ili uči iz iskustva na takav način da se kognitivno ili afektivno promeni. Takva promena podrazumeva suštinski promenu sistema vrednosti (Lerner & Bush-Rossnagel, 1981). Istraživači koji se bave iskustvenim učenjem imaju tendenciju da se fokusiraju na samo aktualizaciju kao primarni cilj učenja (Roberts & Clark, 1976; Maslov, 1979).

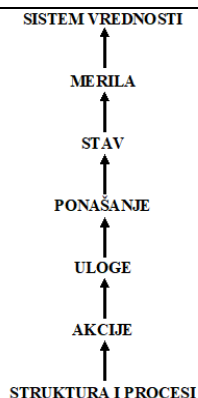
3. NEISKUSAN MENADŽER I „MUDROST GOMILE“

U prethodnom poglavlju objasnili smo kako nastaje praktična mudrost i iz tog objašnjenja može se zaključiti da pored ličnih karakternih crta i kognitivnih sposobnosti neophodno je veće životno iskustvo u predmetnoj oblasti. Mudri menadžeri veoma često donose odluke na bazi intuicija pošto nemaju dovoljno informacija da bi doneli logičnu odluku nego se koristi heuristički prilaz koji daje dovoljno dobru odluku. Kao potvrdu ovog stava navešćemo mišljenje Henry Mintzberga koji tvrdi da organizaciona efektivnost ne počiva na konceptu racionalnosti. Ona počiva na mešavini zdravog razuma i snažne intuicije.

U situaciji kada mlad odnosno nedovoljno iskusan menadžer treba da donese dalekosežne odluke postavlja se pitanje kako da dođe do potrebnog nivoa praktične mudrosti. Prema Gerd Gigerenzer and Wolfgang Gaissmaier¹¹ heuristika je strategija koja ignoriše deo informacija sa ciljem da se odluke donose brže, štedljivije i/ili tačnije od složenijih metoda. Ako se u odlučivanju koriste samo društvene informacije u pitanju su društvene heuristike (Social heuristics) odnosno možemo reći : društvene heuristike su jednostavne strategije donošenja odluka koje usmeravaju ponašanje ljudi i odluke u društvenom okruženju kada su vreme, informacije ili kognitivni resursi oskudni. Primeri uključuju heuristike imitacije, heuristike društvenog kruga i usrednjavanje sudova drugih da bi se iskoristila „mudrost gomile“ (Hertying & Herzog 2009). Društvena heuristika se posebno pokazuje od pomoći u situacijama u kojima donosilac odluke nema dovoljno znanja. Mudrost gomile je teorija koja pretpostavlja da su velike gomile kolektivno pametnije od pojedinačnih stručnjaka. Veruje se da su kolektivno znanje i mišljenja grupe bolja u donošenju odluka, rešavanju problema i inoviranju od pojedinca. Metod mudrost gomile se primenjuje u sledećim slučajevima: nedostatak znanja u određenoj oblasti, uzimanje zdravo za gotovo predstavlja rizik, odlučivanje o budućem razvoju, potrebe za konstruktivnim kritikizmom, povratne informacije o oceni kvaliteta. Metod mudrosti gomile se primenjuje putem: komunikacije licem u lice, brejnstorminga, deljenja dokumentacije on-line and pregled (survey) putem mobilnih aplikacija. Doneta odluka putem heurističkih metoda treba da bude i praktično sprovedena da bi se u sledećoj fazi proverila njena efektivnost odnosno da bi se zatvorio ciklus učenja. Pošto strategijske odluke često menjaju i sisteme vrednosti i pravila ponašanja najbolji metod da lider prenese odluku na zaposlene je transformaciono liderstvo. Transformacioni lider je usmeren na ispunjenje vizije, stvaranje novog sistema vrednosti, korišćenje strategije da promeni postojeće stanje kao i postojeću organizacionu kulturu. Ova vrsta lidera poseduje izraženu kognitivnu kompetentnost. Postavlja se pitanje kako praktično izvršiti promenu organizacione kulture tako da odražava novo prihvaćene principe? U¹² autori su se bavili istraživanjem kako promeniti postojeću organizacionu kulturu. Na Sl. br. 3 prikazan je put promene organizacione kulture.

¹¹ Gerd Gigerenzer and Wolfgang Gaissmaier, Heuristic Decision Making, Annual Review of Psychology · January 2011

¹² Thomas H. Lee, Shoji Shiba and Robert Chapman wood, Integrated Management systems, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1999



Slika 3. *Promena organizacione kulture*, Thomas H. Lee, Shoji Shiba and Robert Chapman wood, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1999

Osnovna ideja u predloženom procesu promene organizacione kulture sastoji se u stavu da menadžer mora imati jasnu viziju, sistem vrednosti, politike, procedure i ciljeve koje želi da postigne. Sledeći korak je da definiše organizacione procese, ciljeve i uloge. Menadžer treba da kroz neprekidnu komunikaciju kroz sve nivoe postepeno utiče na ponašanje koje će opet uzvratno promeniti stavove, merila i omogućiti postepeno promenu sistema vrednosti, a samim tim i organizacionu kulturu. U ovom procesu izuzetno je važno da rukovodstvo dosledno sprovodi proklamovanu viziju. Ostvarivanje planiranih ciljeva bi povećalo veru u rukovodstvo i novi sistem vrednosti, odnosno kulturu

4. PRVA ISKUSTVA

U uslovima poremećenih lanaca snabdevanja repromaterijalom kao i nedeljnim rastom cena repromaterijala bilo je potrebno napraviti analizu konteksta organizacije, definisati ciljeve i konačno napraviti strategiju za naredni period. Jedno od rešenja je da se uradi brejnstorming sa najvišim rukovodstvom. U cilju korišćenja metoda mudrosti gomile podeljen je zadatak članovima najvišeg rukovodstva da individualno urade ceo postupak. Na osnovu dobijenih rezultata, putem agregacije, formiran je predlog koji je usvojen. Iskustvo pokazuje da bi opisani postupak trebalo unaprediti na sledeći način: menadžer bi prvo trebao da napravi svoje viđenje odnosno da donese odluku bilo da se radi o rešavanju problema ili o predviđanju budućih događaja pa potom treba da pogleda druga rešenja ostalih učesnika i nakon toga treba da dođe do sinteze. Ovo je Hegelova dijalektika: teza-antiteza-sinteza. Isti metod je moguće primeniti od strane samog menadžera¹³ tako što će sam napraviti dve ili više procena situacije i predloga rešenja u različitim vremenskim periodima i sa različitim pristupima problemu te nakon toga uraditi uprosečavanje odluke. Gore opisani put donošenje mudrih odluka se može odvijati samoinicijativno ali isto tako taj proces može biti nametnut od strane strateških partnera koji žele da kooperanta podigne na viši nivo zrelosti menadžmenta u cilju obezbeđenja lanca snabdevanja. Ovakav postupak podizanja organizacije na viši nivo zrelosti menadžmenta se najčešće vrši kroz provere preko druge strane.

5. ZAKLJUČCI

Da bi postigli nivo praktične mudrosti u menadžmentu neophodno je da proces menadžmenta postane i saznavni proces odnosno da se u procesu donošenja odluka, organizovanja, rukovođenja i kontrolisanja stvori i novo iskustvo odnosno stekne novo znanje. Novo znanje može se odnositi na „tehničko znanje“ odnosno znanje vezano za rešavanje određenog problema ali i znanje koje izaziva promenu mentalnog modela odnosno promenu odnosa prema okruženju u smislu jasnijeg sagledavanja konteksta u kome se donosi odluka. Da bi se ovo desilo neophodno je donosilac odluka ima svest o procesu nastajanja znanja/ mudrosti ali i da ima saznavne sposobnosti. Da bi se ovaj

¹³ Stefan M. Herzog and Ralph Hertwig, The Wisdom of Many in One Mind Improving Individual Judgments With Dialectical Bootstrapping, Psychological Science 20(2): 231-237 2009

proces, u slučaju mlađih menadžera, ubrzao neophodno je koristiti društvene heurističke metode kao što je mudrost gomile uz primenu modela transformacionog liderstva u sprovođenju donesenih odluka. Iskustvo pokazuje da se ovakav proces odveja teško i veoma sporo. Najveću prepreku u postizanju nivoa praktične mudrosti predstavlja promena mentalnog modela lidera.

LITERATURA

- [1] Ikujiro Nonaka and Ryoko Toyama, Strategic management as distributed practical wisdom (phronesis), Industrial and Corporate Change, Volume 16, Number 3, pp. 371–394, June 11, 2007,
- [2] Ikujiro Nonaka, A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, Organization science / Vol. 5, No. 1, February 1994,
- [3] Thomas H. Lee, Shoji Shiba and Robert Chapman wood, Integrated Management systems, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1999
- [4] Gene Bellinger, Durval Castro, Anthony Mills, System thinking, 2004,
- [5] Paul S. Gibson, Developing practical management wisdom, Journal of Management Development Vol. 27 No. 5, 2008 pp. 528-536
- [6] Gerd Gigerenzer and Wolfgang Gaissmaier, Heuristic Decision Making, Annual Review of Psychology · January 2011,
- [7] Stefan M. Herzog and Ralph Hertwig, The Wisdom of Many in One Mind Improving Individual Judgments With Dialectical Bootstrapping, Psychological Science 20(2): 231-237 2009
- [8] Žarko Trebješanin, Rečnik psihologije, Agape knjiga, Beograd 2018,
- [9] Heuristic Decision Making Gerd Gigerenzer and Wolfgang Gaissmaier, Annual Review of Psychology · January 2011, Heuristic Decision Making,
- [10] Daniel Kahneman, Thinking, Fast and Slow, Farrar, Straus and Gronx, New York, 2011,
- [11] Stefan M. Herzog and Ralph Hertwig, Harnessing the wisdom of the inner crowd,
- [12] Evelyn M. Boyd and Ann W. Fales, Reflecting Learning-Key to learning from Experience,
- [13] Erik H. Erikson, Identitet i životni ciklus, Zavod za udžbenike, Beograd, 2008,
- [14] Claire E. Greaves, Hannes Zacher, Bernard McKenna and David Rooney, Wisdom and narcissism as predictors of transformational leadership, Leadership & Organization Development Journal · May 2014
- [15] Evelyn M. Boyd, Reflective Learning: Key to Learning from Experience, Journal of Humanistic Psychology, Vol.23 No.2, spring 1983,

HOW TO ACHIEVE A LEVEL OF PRACTICAL WISDOM IN MANAGEMENT

Apstract: *Practical wisdom is necessary in the decision-making process or solving problems related to the company's operations that take into account the context in which the company operates, because in such situations there is not enough or not enough quality information to make decisions based on logical or statistical reasoning. Even in situations where there is management based on the analysis of large amounts of data (big data, data scientist), we encounter the problem that the acquired knowledge does not give satisfactory results. In order to overcome these problems, research in the field of management is focused on wisdom-based management (Wisdom management). Practical wisdom arises through re-examining one's own experience and implementing corrective measures on one's own model of worldview. Such in-depth knowledge is formed in the form of tacit knowledge which is very difficult to formalize in the form of explicit knowledge. A serious problem arises when younger people without sufficient expertise and life experience come to the management positions. The paper explains how practical wisdom is created and special attention is paid to how young managers can gain the necessary knowledge and experience through the application of social heuristics based on the "wisdom of the crowd".*

Keywords: *Practical wisdom, tacit knowledge, heuristics, social heuristics*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

STANDARDI KAO SREDSTVO PODRŠKE U SPREČAVANJU „GREENWASHING-A“

mr Dušan Stokić, dipl. inž. maš.¹

Rezime: Uporedo sa jačanjem svesti na globalnom nivou o potrebi smanjenja potrošnje prirodnih resursa i racionalnijeg korišćenja energije, kompanije i organizacije su suočene sa narastajućim potrebama potrošača za "zelenim" proizvodima. U radu je razmatran sve prisutan pojam "greenwashing" ili u slobodnom prevodu "zeleno pranje" i kakva je razlika u odnosu na poslovno prihvatljiv "zeleni" marketing, ukoliko se ne pređe granica kojom se ulazi u zonu dovođenja potrošača u zabludu ili obmanu. Razmatrani su standardi koji treba da pomognu i proizvođačima i trgovcima, ali i potrošačima, sa posebnim osvrtom na međunarodni standard ISO 14021 – sopstvene tvrdnje u vezi sa životnom sredinom, koji definiše nejasne i nespecifisirane tvrdnje, zahteve za samodeklarišuće tvrdnje i vrednovanje i verifikaciju komparativnih tvrdnji. U radu su, u prilogu, posebno istaknuti najznačajniji termini u vezi sa životnom sredinom, njihov opis i preporuke za marketing komunikaciju, a prema preporukama Međunarodne trgovinske komore (ICC).

Ključne reči: greenwashing, zeleni marketing, standard, komparativna tvrdnja.

JEL Klasifikacija: D18, L59, M21, M48

1. UVOD

"Greenwashing"² termin poznat i kao „zeleni sjaj“ ("green sheen"), predstavlja pokušaj da se na pogrešan način iskoristi rastuća potražnja za „ekološki“ prihvatljivim proizvodima. Drugim rečima, greenwashing mogao bi da se definiše kao postupak kojim kompanija ili organizacija troši više vremena i novca na reklamiranje sebe kao „ekološki“ prihvatljivog, nego na smanjenje svog uticaja na životnu sredinu. To je svojevrsni trik ili prevara u oglašavanju koji, radi sticanja ekonomske ili druge koristi, ima za cilj da dovede u zabludu potrošače koji radije kupuju robu i usluge od "ekološki" svesnih brendova/marki. Ovaj vid svojevrsne manipulacije smatra se nepotkrepljenom tvrdnjom koja obmanjuje potrošače sa ciljem da poveruju da su određeni proizvodi kompanije "ekološki" podobni.

¹ Dušan Stokić, Privredna komora Srbije, Beograd, Srbija, dusan.stokic@pks.rs

² Greenwashing, kao pojam na srpskom jeziku, često se prevodi kao „zeleno pranje“, ali ovaj prevod još uvek nije zvanično usvojen na odgovarajućim tehničkim komisijama u Institutu za standardizaciju Srbije, te će u ovom radu, na svim mestima gde se pominje, ostati termin na engleskom jeziku - greenwashing.

2. GRANICA IZMEĐU GREENWASHING-A I ZELENOG MARKETINGA

Tanka je linija između zelenog marketinga i greenwashing-a. Za razliku od greenwashing-a, zeleni marketing je kada kompanije prodaju proizvode ili usluge zasnovane na legitimnim ekološkim tvrdnjama. Zeleni marketing je, uopšteno rečeno, praktičan, pošten i transparentan i znači da proizvod ili usluga zadovoljavaju sledeće kriterijume³:

- Proizvedeno na održiv način
- Bez toksičnih materijala ili supstanci koje oštećuju ozonski omotač
- Mogu se reciklirati i/ili proizvesti od recikliranih materijala
- Napravljeno od obnovljivih materijala (poput bambusa)
- Ne koristi prekomerno pakovanje
- Projektovano da se može popraviti, a ne za jednokratnu upotrebu

Međutim, u praksi, lako je zeleni marketing prevesti u *greenwashing*, kada organizacija ne ispunjava standarde održive poslovne prakse. „Ekološki prihvatljivo“, „organsko“, „prirodno“ i „zeleno“ samo su neki od primera široko korišćenih oznaka koje potrošače mogu zbuniti i dovesti u zabludu. Ako je neko spreman da na svoj logotip doda malo zelene trave, onda mora da bude transparentan prema klijentima u vezi sa poslovanjem kompanije i da u svakom trenutku može da pruži informacije od značaja za javnost i dokaze za tvrdnje u vezi sa proizvodom, uslugom, procesom ili aktivnošću.

2.1. Sedam grehova *greenwashing-a*

U 2008. i 2009. istraživači iz TerraChoice-a posetili su trgovce ambalažom u Sjedinjenim američkim državama, Kanadi, Australiji i Velikoj Britaniji i zabeležili proizvode za koje se tvrdilo da su ekološki prihvatljivi.

Samo u SAD, za ukupno 2.219 proizvoda izneto je 4.996 zelenih tvrdnji. Od ovih 2.219 proizvoda, za koje su iznete tvrdnje, više od 98% je počinilo bar jedan prekršaj od onih koje je TerraChoice Marketing za zaštitu životne sredine nazvao „Sedam grehova pranja zelenila“⁴. Drugim rečima, na 98% proizvoda je primenjen *greenwashing*.

Tabela 1: Sedam grehova *greenwashing-a*, prema TerraChoice

Sedam grehova <i>greenwashing-a</i>	
#1 Greh skrivenog kompromisa	Korporativna filantropija koja se ističe na račun drugog potencijalno zabrinjavajućeg pitanja. Na primer, finansijska davanja za uređenje gradskog parka, dok se istovremeno ispuštaju otpadne vode u reku.
#2 Greh bez dokaza	Tvrdnje o životnoj sredini koje nisu potkrepljene činjeničnim dokazima ili sertifikacijom treće strane. Na primer, kada se tvrdi da određeni procenat proizvoda potiče od sadržaja koji je recikliran, ali bez pružanja bilo kakvih činjeničnih podataka ili detalja.
#3 Greh neodređenosti	Ekološke tvrdnje kojima nedostaju specifičnosti i smatraju se besmislenim. Na primer, izraz „potpuno prirodan“ nije nužno „zelen“ – npr. živa, uranijum i arsen, samo su neki elementi koji su prisutni „prirodno“.

³ Business News Daily: What is Greenwashing, link ka veb sajtu: <https://www.businessnewsdaily.com/10946-greenwashing.html> (pristup sajtu: 18/02/2022)

⁴ TerraChoice: Greenwashing - Definition, Seven Sins, and Example link ka veb sajtu: <https://corporatefinanceinstitute.com> (pristup sajtu: 06/01/2022)

Sedam grehova <i>greenwashing-a</i>	
#4 Greh lažnih etiketa	Stvaranje lažnih sertifikata ili oznaka kako bi se potrošači obmanuli. Na primer, stvaranje lažnog sertifikata kako bi se potrošači doveli u zabludu da je proizvod prošao legitiman proces „zelenog pregleda“.
#5 Greh irelevantnosti	Ističu se nerelevantna pitanja životne sredine. Na primer, reći da je telefon „bez CFC-a“, kada su CFC -ovi već zabranjeni zakonom.
#6 Greh manjeg od dva zla	Tvrdnje o zaštiti životne sredine na proizvodima koji nemaju koristi za životnu sredinu. Na primer, reći da su cigarete organske.
#7 Greh fibbing-a	Tvrdnje o životnoj sredini koje su očigledno lažne. Na primer, govoreći da automobil na dizel emituje nula ugljen -dioksida u vazduh.

Izvor: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/greenwashing/>

Pojedini autori, Netto, et. al.⁵, *greenwashing* razdvajaju na nivo kompanije (organizacije) i na nivo proizvoda (usluge), razmatrajući različite vrste/tipove tvrdnji: 1) u vezi sa životnom sredinom, 2) u vezi procesa, 3) u vezi proizvoda, 4) u vezi imidža kompanije ili 5) njihova kombinacija.

3. STANDARDI ZA SPREČAVANJE GREENWASHING-A

Kompanije, posebno njihova odeljenja za marketing i komunikaciju sa korisnicima i potrošačima, moraju veću pažnju da posvete izjavama, tvrdnjama i porukama koje šalju u vezi sa svojim proizvodima i uslugama. Ako je namera da se poslovanje održi u okvirima održivog i odgovornog i da se spreči rizik od ulaska u zonu *greenwashing-a*, jedan od najboljih načina je da se koriste i primenjuju međunarodni standardi, tehnička uputstva i smernice. Na primer, sopstvene (samodeklarišuće) tvrdnje u vezi sa životnom sredinom, što je definisano međunarodnim standardom *ISO 14021:2016 – Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)*⁶, mogu da pomognu i proizvođačima, uvoznicima, distributerima, trgovcima u maloprodaji. Pored ovog standarda, treba pomenuti:

- ISO 14020 Oznake i deklaracije u vezi sa životnom sredinom
- ISO 14026 Principi, zahtevi i smernice za komunikaciju o informacijama o otisku
- ISO 14063 Komunikacija u vezi sa životnom sredinom – Smernice i primeri
- ISO 21930 Ključna pravila za deklaracije proizvoda u vezi sa životnom sredinom građevinskih proizvoda i usluga

U nastavku, biće dat detaljniji osvrt na standard ISO 14021.

3.1. Sopstvene izjave i tvrdnje u vezi sa životnom sredinom (ISO 14021)

Sopstvene (samodeklarišuće) tvrdnje u vezi sa životnom sredinom, kako je definisano standardom *ISO 14021:2016 – Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)*, mogu da iskažu proizvođači, uvoznici, distributeri, trgovci u maloprodaji ili bilo ko drugi ko može da ima koristi od ovakvih tvrdnji. Tvrdnje u vezi sa životnom sredinom koje se odnose na proizvod mogu da budu u obliku izjava, simbola ili grafičkih oznaka na

⁵ Netto S.V.F., Sobral M.F.F., Ribeiro A.R B., and Soares G.R.L., Concepts and forms of greenwashing: a systematic review, de Freitas Netto et al. *Environ Sci Eur* (2020) 32:19

⁶ ISO 14021:2016 – Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)

proizvodu ili oznaka na ambalaži, ili u dokumentaciji koja prati proizvod, kao i u digitalnim ili elektronskim medijima.

U samodeklarišućim tvrdnjama u vezi sa životnom sredinom osnovno je obezbediti njihovu pouzdanost i pravilno sprovođenje verifikacije, da se izbegnu negativni efekti na trgovinu, kao što su, trgovinske barijere i nelojalna konkurencija, koji mogu da proisteknu iz nepouzdatih i obmanjujućih tvrdnji. Metodologija vrednovanja treba da bude jasna, transparentna, naučno utemeljena i dokumentovana, tako da kupac proizvoda može da bude siguran u validnost tvrdnji.

3.1.1. *Nejasne ili nespecifične tvrdnje*

Načelno, prema standardu ISO 14021:2016, ne bi smele da se koriste one tvrdnje u vezi sa životnom sredinom koje su nejasne, nespecifične ili ako tek nagoveštavaju da proizvod povoljno utiče na životnu sredinu ili da nije opasan po životnu sredinu. Na primer, tvrdnje kao što su: „bezbedno po životnu sredinu” (*environmentally safe*), „povoljno po životnu sredinu” (*environmentally friendly*), „prijateljski prema Zemlji” (*earth friendly*), „ne zagađuje” (*non-polluting*), „zeleni” (*green*), „prijatelj prirode” (*nature's friend*), „prijateljski prema ozonskom omotaču” (*ozone friendly*), ne bi smele da se koriste, jer su nejasne i ne specificiraju koji je konkretan pozitivan doprinos proizvoda po životnu sredinu.

Tvrdnja u vezi sa životnom sredinom „bez...” ili „ne sadrži...” sme da se koristi samo ukoliko nivo utvrđene supstance nije veći od dozvoljenog. Stoga, uprkos tome što tvrdnja može da bude jezički ispravna, ne sme da se koristi ukoliko kod kupca može da izazove pogrešno tumačenje ili zabunu zbog izostavljanja relevantnih činjenica. Isto tako ne smeju da se koriste tvrdnje i izjave sa obrazloženjem koje se zasnivaju na odsustvu nekog sastojaka ili svojstava koji nikada nisu ni bili karakteristični za tu kategoriju proizvoda. Pojmovi koji se odnose na održivost su veoma složeni i još uvek su predmet izučavanja. U ovom momentu ne postoje konačne metode za merenje održivosti ili za potvrdu njene ostvarivosti. Stoga se ne smeju davati tvrdnje o postizanju održivosti.

Ukoliko samodeklarišuće tvrdnje u vezi sa životnom sredinom mogu da dovedu do pogrešnog razumevanja, onda moraju da budu praćene izjavom sa obrazloženjem. Tvrdnja u vezi sa životnom sredinom koristi se bez izjave sa obrazloženjem samo ukoliko je validna u svim predvidivim okolnostima.

3.1.2. *Zahtevi za samodeklarišuće tvrdnje*

Standard ISO 14021:2016 definiše ukupno 18 posebnih zahteva za samodeklarišuće tvrdnje u vezi sa životnom sredinom kao i izjave sa obrazloženjem. Neki od zahteva su⁷:

- moraju da budu tačne i razumljive;
- moraju da budu potkrepljene i verifikovane;
- moraju da se odnose na određeni proizvod i da se koriste u odgovarajućem kontekstu;
- moraju da jasno pokazuju da li se tvrdnja odnosi na kompletan proizvod, deo proizvoda, njegovu ambalažu ili na deo usluge;
- moraju da se odnose na aspekte životne sredine ili unapređenje u vezi sa životnom sredinom;
- ne smeju da budu takve da mogu pogrešno da se tumače, itd.

Tvrdnja u vezi sa procesom može da se koristi svuda gde se pojavljuje uticaj na životnu sredinu u područjima proizvodnog procesa. Veličina područja se određuje prirodom uticaja.

⁷ ISO/TC 207/SC 3 N 835 White Paper - Extracts from ISO Documents with Comparative Statements (Draft), 2021

3.1.3. Vrednovanje i verifikacija komparativnih/uporednih tvrdnji

Kada se radi o zahtevima koji se odnose na vrednovanje i verifikaciju tvrdnje, važno je napomenuti da mora da postoji odgovornost onoga ko iskazuje tvrdnju. Subjekt koji iskazuje tvrdnju mora da bude odgovoran za vrednovanje i pribavljanje podataka neophodnih za verifikaciju samodeklarišućih tvrdnji u vezi sa životnom sredinom. Pre nego što se tvrdnja uobliči, moraju da se primene mere za vrednovanje u cilju dobijanja rezultata koji su pouzdani i koji se mogu reprodukovati, a neophodni su da bi se tvrdnja verifikovala. Takođe, vrednovanje mora detaljno da se dokumentuje.

Komparativne tvrdnje vrednuju se u odnosu na:

- prethodni proces organizacije;
- prethodni proizvod organizacije;
- proces druge organizacije; ili
- proizvod druge organizacije.

Kada se vrši poređenje, ono se sprovodi samo uz korišćenje važećeg standarda ili priznate metode ispitivanja i sa uporedivim proizvodima sličnih funkcija.

Komparativne tvrdnje koje uključuju aspekte životne sredine životnog ciklusa proizvoda moraju da budu:

- kvantifikovane i izračunate koristeći iste merne jedinice;
- zasnovane na istoj funkcionalnoj jedinici; i
- izračunate u odgovarajućem vremenskom intervalu, obično 12 meseci.

Komparativne tvrdnje mogu da budu iskazane u:

- a) procentima, u kom slučaju ih treba izraziti kao apsolutnu razliku; ili
- b) apsolutnim (izmerenim) vrednostima, i u tom slučaju ih treba izraziti kao relativna poboljšanja.

Sledeći primer je dat da se pojasni kako se može upravljati relativnim merenjima: Za promenu od 10 % do 15 % recikliranog sadržaja, apsolutna razlika je $15\% - 10\% = 5\%$, i u ovom slučaju se tvrdi da bi se moglo napraviti dodatnih 5 % recikliranog sadržaja; međutim, tvrdnja o povećanju od 50 %, iako tačna, mogla bi da bude zavaravajuća.

Istovremeno, na sledećem primeru se objašnjava kako se može postupati sa apsolutnim merenjima radi poboljšanja, što rezultira proizvodom koji traje 15 meseci umesto predašnjih 10 meseci, a relativna razlika iznosi: $((15 \text{ meseci} - 10 \text{ meseci}) / 10 \text{ meseci}) \times 100 = 50\%$. U tom slučaju bi se moglo tvrditi da je za 50 % duži životni vek. Ako je jedna od vrednosti nula, treba koristiti apsolutnu razliku.

Budući da postoji veliki rizik da se apsolutna tvrdnja pomeša sa relativnom, tvrdnja bi trebalo da bude iskazana tako da bude jasno da se radi o tvrdnji o apsolutnoj razlici, a ne o tvrdnji o relativnoj razlici. Poboljšanja koja se odnose na proizvod i njegovo pakovanje moraju da se navedu odvojeno i nikako ne bi trebalo da budu zajedno.

Ako samodeklarišuća tvrdnja u vezi životne sredine uključuje poređenje sa drugim proizvodima, tada mora jasno da se naznači opis korišćene metode, rezultati svih ispitivanja tih proizvoda i sve pretpostavke;

U nastavku su date neke tvrdnje koje su danas u širokoj upotrebi: 1) pogodno za kompostiranje, 2) razgradivo, 3) projektovano za rasklapanje, 4) produženi vek trajanja proizvoda, 5) obnovljena energija, 6) pogodno za recikliranje, 7) reciklirani sadržaj, 8) smanjena potrošnja energije, 9) smanjena potrošnja resursa, 10) smanjena potrošnja vode, 11) ponovo upotrebljivo i ponovo punjivo i 12) smanjenje otpada.

Ovakve tvrdnje mogu da se primene u fazama proizvodnje, distribucije, upotrebe proizvoda, kao i obnove i odlaganja proizvoda. U standardu ISO 14021:2016 detaljno su objašnjeni uslovi za korišćenje ovih izjava, kakva obrazloženja treba da idu uz njih (kvalifikovana tvrdnja) i koja metodologija vrednovanja se primenjuje.

Na primer sve tvrdnje koje se odnose na:

- produženi životni vek;
- smanjenu potrošnju energije;
- smanjenu upotrebu resursa (izražavaju se u procentima smanjenja (%));
- efikasnost ili smanjenje potrošnje vode;
- smanjenje otpada;

moraju da budu kvalifikovane i da ispunjavaju zahteve za vrednovanje komparativnih tvrdnji. Posebno treba naglasiti da je kvalifikovana tvrdnja u vezi sa životnom sredinom (*qualified environmental claim*) tvrdnja praćena obrazloženjem koje objašnjava granice do kojih doseže data tvrdnja – odnosi se na tvrdnju koja je uslovna ili ima ograničenja.

U prilogu ovog rada posebno su izdvojeni najznačajniji termini u vezi sa životnom sredinom, njihov opis i preporuke za marketing komunikaciju, a prema preporukama Međunarodne trgovinske komore (ICC)⁸.

4. ZAKLJUČAK

„Greenwashing“ je globalna pojava koja se najčešće koristi radi ostvarivanja materijalnih i nematerijalnih koristi, iako može biti i posledica neznanja ili neinformisanosti. U sveopštoj potrebi i neupitnoj borbi za smanjenje potrošnje resursa i ublažavanje posledica klimatskih promena, ključno je prepoznati pojavu *greenwashing-a* i sprovesti regulatorne, dobrovoljne i korporativne mehanizme za sprečavanje i iskorenjivanje ovog vida obmanjivanja javnosti.

LITERATURA:

- [1] Business News Daily: What is Greenwashing, link ka veb sajtu: <https://www.businessnewsdaily.com/10946-greenwashing.html> (pristup sajtu: 18/02/2022)
- [2] TerraChoice: Greenwashing - Definition, Seven Sins, and Example link ka veb sajtu: <https://corporatefinanceinstitute.com> (pristup sajtu: 06/01/2022)
- [3] Netto S.V.F., Sobral M.F.F., Ribeiro A.R.B., and Soares G.R.L., Concepts and forms of greenwashing: a systematic review, de Freitas Netto et al. Environ Sci Eur (2020) 32:19
- [4] ISO 14021:2016 – Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)
- [5] ISO/TC 207/SC 3 N 835 White Paper - Extracts from ISO Documents with Comparative Statements (Draft), 2021
- [6] ICC Framework for Responsible Environmental Marketing Communications 2021

⁸ ICC Framework for Responsible Environmental Marketing Communications 2021

PRILOG

Tvrdnja (eng.) u vezi sa životnom sredinom	Opis/svojstva	Preporuke za marketing komunikaciju tvrdnje u vezi sa životnom sredinom
Carbon Footprint, Carbon Offset, Carbon Neutral; Carbon Negative; Net Zero; Climate Positive	„Ugljenik“ je karakteristika emisije gasova staklene bašte. Dok je ugljen-dioksid (CO ₂) najzastupljeniji gas staklene bašte (GHG) koji doprinosi klimatskim promenama; drugi gasovi sa efektom staklene bašte (npr. metan, azot-oksidi i različiti fluorisani gasovi (generalno (CFCs, HCFCs; hidrofluorougļeonici (HFCs)), perfluorougļenici (PFCs); sumpor heksafluorid (SF ₆) i haloni)) su široko priznati kao gasovi koji doprinose povećanju globalne temperature. Uticaj na klimu emisija GHG ukupno se može meriti kao ekvivalent CO ₂ .	Marketinški stručnjaci treba da navedu da li se tvrdnja odnosi na proizvod, komponentu, ambalažu, uslugu, poslovne procese ili operacije kompanije. Aspirativne tvrdnje zahtevaju da je kompanija u stanju da konkretno pokaže da ima razumne kapacitete i metodološki pristup da ispuni takvu obavezu, uključujući trajnost uklanjanja ugljenika.
Circular; Circularity; Circular Economy	Koncept „cirkularnosti“ ili „cirkularne ekonomije“ zasniva se na smanjenju količine otpada kroz procese kao što su deljenje, zakup, ponovna upotreba, popravka, obnavljanje i recikliranje radi poboljšanja upravljanja resursima, smanjenja količine otpada i smanjenja uticaja na klimu. Definicije koncepta cirkularne ekonomije nastavljaju da se razvijaju.	Mnoge organizacije i institucije danas procenjuju definicije cirkularnosti i korake koji su neophodni da bi se to postiglo. Trenutno ne postoji globalni sporazum o standardima koje treba primeniti u vezi sa tvrdnjama da su proizvodi ili procesi „cirkularni“. Sve tvrdnje o cirkularnosti treba da se zasnivaju na odgovarajućoj proceni, a trgovci treba da objasne šta se pod tim podrazumeva i da naznače šta je osnova za tu tvrdnju.
Compostable	Svojstva proizvoda ili ambalaže koje mu omogućavaju da se razloži ili na drugi način postane deo upotrebljivog komposta u odgovarajućem postrojenju ili uređaju za kompostiranje.	Marketinški stručnjaci treba da imaju pouzdane dokaze da će se svi materijali u proizvodu ili pakovanju razgraditi ili na drugi način postati deo upotrebljivog komposta u odgovarajućem postrojenju za kompostiranje. Treba uzeti u obzir vremenski okvir u kojem se očekuje kompostiranje materijala. Proizvodi ili ambalaža koji se reklamiraju kao kompostabilni treba da se pretvore u upotrebljiv kompost u vremenskom okviru u skladu s drugim materijalima kompostiranim pod istim uslovima. Ovu tvrdnju ne treba iznositi ako materijali u proizvodu ili pakovanju u značajnoj meri negativno utiču na kompost, sistem za kompostiranje ili životnu sredinu.
Degradable (including Biodegradable, Marine Degradable, Oxo-biodegradable, Photodegradable, etc.)	Svojstvo proizvoda ili ambalaže koja mu, u posebnim uslovima, omogućava da se u datom vremenu razgradi na elemente poznate prirodi. Ne treba iznositi ovakvu tvrdnju za proizvod ili ambalažu ili bilo koju komponentu koja oslobađa supstance u koncentracijama štetnim po životnu sredinu. Specifične tvrdnje o razgradivosti, kao što su „biorazgradivo“, „razgradivo u moru“, „okso-biorazgradivo“ i „foto-	Opšta tvrdnja o razgradivosti ne bi trebalo da se daje osim ako trgovac nema pouzdane dokaze da će se proizvod ili ambalaža razgraditi u svim potencijalnim okruženjima za odlaganje. Može se pokazati da se proizvodi ili ambalaža razgrađuju samo u određenom okruženju (npr. zemljište, more ili određena okruženja na deponijama). Obrazloženjem treba da se opiše specifično okruženje u kojem dolazi do razlaganja. Proizvodi ili ambalaža mogu proći kroz različite faze u

	razgradivo“, sve su to tvrdnje o razgradivosti.	procesu razgradnje dok se raspadaju, ali kako bi podržali bilo koju vrstu tvrdnje o razgradivosti, trgovci treba da imaju razumnu osnovu, potkrepljenu pouzdanim naučnim dokazima, da zaključe da će se proizvod ili ambalaža na kraju u potpunosti vratiti na elemente poznate u prirodi.
Designed for disassembly	Svojstvo projekta proizvoda koja omogućava i pojednostavljuje proces rastavljanja proizvoda na sastavne komponente, delove i/ili materijale visokog nivoa kvaliteta tokom ili na kraju njegovog veka upotrebe, na način koji omogućava ponovnu upotrebu proizvoda/materijala putem opcije na kraju životnog veka, kao što su ponovna upotreba, popravka, obnova, ponovna proizvodnja ili reciklaža.	Tamo gde je to prikladno, tvrdnja „projektovan za rastavljanje“ treba da bude praćen izjavom u kojoj se objašnjava koje su komponente u pitanju, a takođe se navodi i ko treba da vrši rastavljanje (npr. potrošač ili stručnjak). Takav zahtev možda treba da se obrazloži s obzirom na dostupnost predmetnog procesa i potreban alat ili opremu. Potrošače treba informisati o načinu rastavljanja. Tvrdnje o sposobnosti da se povrate ili ponovo upotrebe određene komponente treba tretirati na sličan način.
Extended life product/ prolonged product life	Proizvod projektovan za dugotrajnu upotrebu, zasnovan na poboljšanoj izdržljivosti i odgovarajućem izboru materijala, prisustvu svojstava koja mu omogućavaju nadogradnju, održavanje ili popravku, što rezultira smanjenom upotrebom resursa ili smanjenjem količine otpada.	Neki proizvodi su namenjeni za dužu upotrebu (poput kućnih aparata). Tvrdnja o produženom životnom veku koji zavisi od nadogradnje treba da bude praćena objašnjenjem potrebe za nadogradnjom ili preduzimanjem drugih radnji (poput redovnog servisa ili održavanja) kako bi se produžio vek trajanja. Komparativna priroda mnogih tvrdnji o produženoj upotrebi ili produženom veku zahteva obrazloženje da li je poređenje sa proizvodom konkurenta, ranijom verzijom proizvoda na tržištu, zamenom drugih proizvoda ili materijala koji obavljaju istu funkciju.
“Free of”, “Non-toxic”, “No”, “Does Not Contain”	Odsustvo hemikalije ili supstance iz proizvoda, komponente ili pakovanja i/ili upućivanje na njenu bezbednost sa stanovišta zaštite životne sredine, kućnih ljubimaca ili ljudi. U meri u kojoj eliminacija supstance zahteva upotrebu zamene, možda će biti potrebno objaviti način upotrebe i uticaj ove zamene na životnu sredinu.	Trgovac uvek može da potkrepi tvrdnju „bez...“, „ne...“ ili „ne sadrži...“ utvrđivanjem da se proizvod, komponenta ili pakovanje ne koristi za proizvodnju proizvoda, ali s obzirom na postojanje mnogih supstanci u prirodi (npr. kadmijum ili drugi teški metali), takve tvrdnje često moraju da budu potkrepljene čvrstom naučnom osnovom da proizvod, komponenta ili pakovanje sadrži zanemarljivu (ili u tragovima) količinu supstance. Međutim, tvrdnja da je proizvod, komponenta ili pakovanje „potpuno bez“ ili sadrži „nula“ X, može običnom potrošaču značiti da je potpuno bez ove supstance. Pojavljuju se tvrdnje „Nije napravljeno od fosilnih goriva“ jer potrošači pokazuju veću zabrinutost zbog globalnog zagrevanja. Tržište bi trebalo da ima pouzdane dokaze u prilog takvim tvrdnjama. Tvrdnje o „bez mikroplastike“ takođe su počele da se pojavljuju na tržištu. U onoj

		meri u kojoj ova tvrdnja implicira da je proizvod potpuno razgradiv u nekim ili svim okruženjima, trgovac na tržištu trebalo bi da ima pouzdane dokaze da proizvod zadovoljava standarde za razgradivost u relevantnom okruženju za odlaganje (na primer, potpuno se vraća elementima poznatim u prirodi). U onoj meri u kojoj se čini da tvrdnja implicira da proizvod ne sadrži mikroplastiku ili se ne razlaže na mikroplastiku nakon uobičajene upotrebe ili odlaganja, ili nakon odlaganja u određeno okruženje, trgovac bi trebalo da ima pouzdane dokaze u prilog toj tvrdnji.
Recovered energy	Svojstvo proizvoda izrađenog korišćenjem energije dobijene iz materijala, ili energije koja bi inače bila izgubljena, ali je prikupljena odgovarajućim procesima. U tom kontekstu, obnovljena energija može i sama da čini proizvod.	Potrošači, pa čak i sofisticirani poslovni korisnici, teško mogu da razumeju tvrdnje o obnovljenoj energiji. Važno je da je naučna osnova za tvrdnju jasna i transparentna. Marketinški stručnjaci koji polažu prava na obnovljenu energiju treba da preduzmu korake za upravljanje štetnim uticajima na životnu sredinu koji nastaju prikupljanjem i pretvaranjem otpada u energiju. Tamo gde je to potrebno, tvrdnja o obnovljenoj energiji treba da bude praćena detaljima o vrsti i količini otpada koji se koristi za obnavljanje.
Recyclable	Svojstvo proizvoda, komponente ili ambalaže koja mu omogućava da se preusmeri iz toka otpada putem dostupnih procesa i programa, te da se prikupi, obradi i vrati u upotrebu u obliku sirovina ili proizvoda. Simboli, poput Mobiusove petlje, koja se sastoji od tri uvijene strelice koje formiraju trougao, sami za sebe mogu da predstavljaju i mogućnost recikliranja i tvrdnju o recikliranom sadržaju.	Neobrazložena tvrdnja o „recikliranju“ uključuje izraze „reciklirati“, „100% reciklirati“ i „molimo reciklirajte“. „Reciklaža tamo gde postoje objekti“ takođe se smatra neobrazloženom tvrdnjom o recikliranju. Obrazloženje o dostupnim objektima potrebno je ako se proizvod, ambalaža ili komponenta ne mogu reciklirati „značajnom većinom“ ili „razumnim procentom“ potrošača ili zajednica, prema potrebi. Marketinški stručnjaci bi mogli da navedu „Nije za široko recikliranje - proverite lokalno“ ili „Postrojenja za recikliranje su ograničena - proverite lokalno“ gde se proizvod ne reciklira masovno. Tvrdnje da se proizvod ili pakovanje mogu reciklirati putem programa povraćaja moraju jasno navesti proizvod, ambalažu ili komponentu koja se može reciklirati, korake koje potrošač mora preduzeti da ih vrati proizvođaču i ograničenja u pogledu dostupnosti. Zahtevi treba jasno da naznače da li se proizvod, ambalaža ili komponenta mogu reciklirati, sadrže reciklirani sadržaj ili oboje.

Reduced water consumption (water-efficient, water-conserving, water-saving)	Smanjenje potrošnje vode povezano sa upotrebom proizvoda koji obavlja funkciju za koju je projektovan u poređenju sa količinom vode koju koriste drugi proizvodi koji obavljaju ekvivalentnu funkciju. Tvrdnje u ovoj kategoriji odnose se na smanjenje vode u upotrebi proizvoda, ali ne i u procesu proizvodnje proizvoda ili njegove ambalaže. Takve tvrdnje su po prirodi komparativne i treba da ispune odgovarajuće zahteve.	Smanjenje količine vode koja se koristi u preradi može da pruži značajne koristi i može se saopštiti istinito, sa odgovarajućim obrazloženjem (kao što je smanjenje procenta ili ušteda) i jasnim poređenjima (npr. sa ranijim verzijama proizvoda ili proizvodom konkurenta), kod oglašavanja, pod uslovom da tvrdnja može pravilno da se potkrepi.
Reusable, Refillable	Tvrdnje „Ponovno upotrebljivo“ i „Ponovno punjivo“ imaju iste karakteristike. a) „Ponovno upotrebljivo“ – Svojstvo proizvoda ili ambalaže zamišljena i projektovana da u predviđenom životnom ciklusu ostvari više od jedne upotrebe, kruženja ili upotrebe za istu svrhu za koju je predviđena. b) „Ponovno punjivo“ – Svojstvo proizvoda ili pakovanja koja se može napuniti istim ili sličnim proizvodom više puta, u svom izvornom obliku i bez dodatne obrade, osim ako postoje posebni zahtevi kao što su čišćenje ili pranje. Trgovac bi generalno trebalo da obezbedi i sredstva za ponovno punjenje proizvoda.	Nijedan proizvod ili pakovanje ne treba opisivati kao „Ponovno upotrebljivo“ i „Ponovno punjivo“, osim ako se mogu ponovo koristiti ili napuniti za istu ili sličnu svrhu. Takve tvrdnje treba iznositi samo ako postoje programi, objekti ili proizvodi za istu svrhu. Ako postoji ograničenje, na osnovu sigurnosti, kvaliteta ili drugih razloga, koliko puta se proizvod ili pakovanje mogu ponovo koristiti ili ponovo napuniti, ta ograničenja treba da budu jasno istaknuta.

Izvor: adaptirano iz ICC Framework for Responsible Environmental Marketing Communications, 2021 [5]

STANDARDS AS A SUPPORTING TOOL FOR THE PREVENTION OF GREENWASHING

Abstract: Along with raising awareness globally about the need to reduce the consumption of natural resources and more rational use of energy, companies and organizations are facing growing consumer needs for "green" products. The paper discusses the ever-present concept of "greenwashing" and what is the difference in relation to business-acceptable "green" marketing, if you do not cross the line that enters the zone of misleading or deceiving consumers. Standards that should help both producers and traders, but also consumers, were considered, with special reference to the international standard ISO 14021 on self-declared environmental claims, which defines vague and unspecified claims, requirements for self-declared claims and evaluation and verification of comparative claims. The paper highlights the most important terms related to the environment, their description and recommendations for marketing communication, according to the recommendations of the International Chamber of Commerce (ICC).

Keywords: greenwashing, green marketing, standard, comparative claim.



UČENJE NA DALJINU – IZAZOV U OBRAZOVANJU DOKTORA VETERINARSKE MEDICINE

Prof. dr Danijela Kirovski¹

Prof. dr Ivan Jovanović²

Prof. dr Jakov Nišavić³

Jelena Jezdimirović⁴

Prof. dr Milorad Mirilović⁵

Rezime: *Neprestani razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija tokom proteklih godina ima veliki uticaj na sve oblasti čovekovog života i rada. Poseban značaj informaciono-komunikacionih tehnologija prepoznaje se u sistemu obrazovanja, naročito visokog obrazovanja, u vidu otvaranja novih mogućnosti održavanja nastavnog procesa i učenja.*

Učenje na daljinu, kao relativno noviji model učenja, omogućava ne samo daljinski pristup nastavnim materijalima, već i nesmetanu komunikaciju nastavnika i studenata u slučajevima kada se oni nalaze na udaljenim lokacijama.

Veliki broj međunarodno priznatih visokoškolskih ustanova u svom programu studija ima ovaj oblik obrazovanja. Prateći ove trendove, a u skladu sa specifičnostima nastavnog procesa, Fakultet veterinarske medicine je uspostavio platformu za e-učenje - Digital education in veterinary studies. Ova platforma ima za cilj da učini dostupnim različite edukativne materijale pre svega studentima, a potom i drugim veterinarskim ustanovama i kolegama na terenu.

Ključne reči: *učenje na daljinu, visoko obrazovanje, veterinarske studije*

JEL Klasifikacija: I, I2, I23

1. UVOD

Intenzivan razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija ima veliki uticaj na skoro sve oblasti čovekovog života i rada, uključujući i sistem obrazovanja, naročito sistem visokog obrazovanja. Time se učenicima, odnosno studentima, pruža mogućnost da stiču znanja i veštine putem nove obrazovne

¹ Prof. dr Danijela Kirovski, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija, dani@vet.bg.ac.rs

² Prof. dr Ivan Jovanović, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija, ix@vet.bg.ac.rs

³ Prof. dr Jakov Nišavić, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija, jakovmoni@vet.bg.ac.rs

⁴ Jelena Jezdimirović, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija, jelena.jezdimirovic@vet.bg.ac.rs

⁵ Prof. dr Milorad Mirilović, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija, mija@vet.bg.ac.rs

tehnologije. Istovremeno se nastavnicima omogućava da stiču nove kompetencije, pre svega u načinu praćenja, poznavanja i korišćenja novih tehnologija, kao i da svoju pedagošku aktivnost sprovede kroz inovativan obrazovni proces.

S obzirom na mogućnosti koje nam informaciono-komunikacione tehnologije danas pružaju i koje svakodnevno koristimo, učenje na daljinu smatramo novim konceptom obrazovanja, ali ono ima mnogo dužu istoriju nego što mislimo. Kao i danas, i u prošlosti mu je ključna uloga bila da premesti fizičku udaljenost radi prenošenja znanja ⁶.

Prve oblike ovog načina obrazovanja prepoznamo još od davnina, kada su nastavnici i učenici knjige, nastavne materijale i zadatke međusobno razmenjivali poštom. Obrazovni sistem doživeo je značajne promene kada su se audio vizuelna sredstva prvi put primenila u nastavnom procesu. Mnogi univerziteti u svetu koristili su televiziju kao sredstvo u održavanju nastave, što se pokazalo isto tako efikasno kao i u uslovima održavanja nastave u učionici, tj. u neposrednom kontaktu nastavnika i učenika. Potom je razvoj tekao preko kablovske i satelitske televizije kao medija namenjenih dopisnim kursevima, sve do računarskih mreža, interneta i savremene tehnologije ⁷.

Razvojem interneta otvorile su se nove mogućnosti u učenju i nastavi. Učenje na daljinu danas omogućava ne samo daljinski pristup nastavnim materijalima, već i nesmetanu komunikaciju nastavnika i studenata u situacijama kada se oni nalaze na udaljenim lokacijama ⁸.

Postoji veliki broj asocijacija u svetu podržanih od strane vlada država, obrazovnih ustanova i pojedinaca, koje doprinose promociji učenja na daljinu i razmeni iskustava u ovoj oblasti. U SAD su od velikog značaja asocijacije ADEC (American Distance Education Consortium) i USDLA (The United States Distance Learning Association), u Kanadi COL (Commonwealth of Learning), kao i CUEBC (Computers Using Educators of British Columbia) i CADE (Canadian Association for Distance Education). Jedna od najstarijih asocijacija u Evropi je EDEN (European Distance and E-Learning Network). Takođe, mnoge asocijacije deluju i širom Latinske Amerike, na Bliskom Istoku, u Africi, Aziji i Australiji i sve imaju za cilj unapređenje procesa učenja na daljinu ⁹.

2. DEFINICIJE UČENJA NA DALJINU I OSNOVNE KARAKTERISTIKE

Učenje na daljinu može da se primenjuje na svim nivoima obrazovanja, od osnovnog, preko srednjeg i visokog, do različitih oblika obrazovanja i usavršavanja u toku radnog veka (celoživotno obrazovanje) ¹⁰. Svakako je najviše zastupljeno na studijskim programima fakulteta i visokih strukovnih škola, a mnogo manje na ostalim nivoima obrazovanja ¹¹.

Definicije učenja na daljinu vremenom su se menjale i danas se razlikuju u zavisnosti od razvoja tehnologije kojim je realizovano.

Jednu od najzastupljenijih definicija učenja na daljinu je dala USDLA - Američka asocijacija za učenje na daljinu i ona definiše ovaj pojam kao „sticanje znanja i veština putem indirektnih informacija i uputstava, primenom različitih tehnologija i ostalih formi učenja na daljinu“ ¹².

⁶ Dobrić T.M., Đurić I.R., (2021), Uloga i značaj nastavnika u sistemu učenja na daljinu, Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Prištini, 51(4), pp. 387-406, DOI: 10.5937/ZRFFP51-31212.

⁷ Kuleto V., Dedić V., E učenje - E learning, Razvoj, tehnologija, budućnost, Beograd, Link group, 2014, ISBN 978-86-88841-02-3.

⁸ Matijašević Obradović J., Joksić I., (2014), Zastupljenost koncepata učenja na daljinu u sistemu visokog obrazovanja u Srbiji, Nastava i vaspitanje, 63 (1), pp. 145–158.

⁹ Ibid ⁷

¹⁰ Pokorni S., (2009), Obrazovanje na daljinu, Vojnotehnički glasnik, 57 (2), pp. 138–146.

¹¹ Ibid ⁸

¹² Ibid ¹⁰

Učenje na daljinu omogućava pristup nastavnom procesu svim učenicima koji su vremenski ili prostorno udaljeni od izvora obrazovnih informacija. Stoga, osnovne karakteristike učenja na daljinu predstavljaju:

- Fizička i/ili vremenska udaljenost učenika i nastavnika tokom nastavnog procesa,
- Primena obrazovne tehnologije koja povezuje učenike i nastavnike i omogućava isporuku nastavnih materijala,
- Nastavni program koji mora imati cilj, a samim tim i strukturu,
- Ocenjivanje rezultata učenja i
- Dvosmerna komunikacija učenika i nastavnika ¹³.

Jako je bitno naglasiti da se postizanje najboljih rezultata učenja na daljinu omogućava u zavisnosti od odabranih sredstava za realizaciju ovog procesa. U odnosu na to, učenje na daljinu može da se odvija kao:

- Sinhrono - dvosmerna, usmena i/ili vizuelna komunikacija između nastavnika i studenata u realnom vremenu kada postoji samo prostorna, ali ne i vremenska udaljenost. Ovaj vid učenja na daljinu nije uvek izvodljiv, ali je u pojedinim situacijama neophodan. Ima veliki značaj za studente jer im ovaj način komunikacije omogućava saradnju sa nastavnicima i kolegama u cilju diskusije, razmene mišljenja i dobijanja dodatnih objašnjenja.
- Asinhrono - komunikacija nije u realnom vremenu, odnosno učesnici u nastavnom procesu nisu istovremeno online, već šalju poruke na jedinstvenu lokaciju gde se one arhiviraju, kako bi im ostali učesnici kasnije mogli pristupiti. Primeri asinhronih interakcija su internet forumi, elektronska pošta i sl.
- Simetrično - tok informacija je podjednak u oba smera između nastavnika i studenta.
- Asimetrično - učenje ili komunikacija kada tok informacija ide prevashodno u jednom smeru ¹⁴.

3. PREDNOSTI I NEDOSTACI UČENJA NA DALJINU

Postoje brojne prednosti koje učenje na daljinu pruža studentima:

- Vremenska i prostorna prilagodljivost – studenti mogu da uče nezavisno od vremena i prostora. Na taj način obrazovanje postaje dostupno i onima kojima bi dolazak na fakultet bio na bilo koji način otežan, zbog geografske udaljenosti, invalidnosti, trajnih ili privremenih zdravstvenih problema.
- Interakcija između nastavnika i studenata putem računara može da bude neretko intenzivnija nego tokom predavanja, studenti imaju veću slobodu da postavljaju pitanja. Takođe, studenti imaju mogućnost da biraju način učenja, aktivno ili pasivno učenje uz korišćenje interaktivnih sadržaja za učenje i različitih medija (tekst, slike, animacija, simulacija, zvuk, video...).
- Mogućnost izbora željenih kurseva i studijskih programa koji nisu u ponudi u obrazovnim ustanovama u mestu u kojem student živi ili radi.
- Učestvovanje u najkvalitetnijim i najprestižnijim programima renomiranih ustanova, koje drže poznati stručnjaci, bez promena mesta boravka, zatim praktičan rad sa različitim tehnologijama u cilju sticanja dodatnih znanja i veština o korišćenju savremene informatičke tehnologije.
- Mogućnost učenja vlastitim tempom, planiranje vremena i mesta učenja u zavisnosti od nastavnih materijala i medija za njihovu raspodelu.
- Mogućnost da student radi tokom studiranja.

¹³ Ibid ⁷

¹⁴ Ibid ⁸

- Smanjenje troškova studiranja, kako zbog pristupačnije cene samih studijskih programa i kurseva, tako i zbog odsustva troškova stanarine i ostalih troškova koji su neophodni u mestu održavanja studija.
- Obrazovanje tokom čitavog života (celoživotno obrazovanje)¹⁵.

Kako pokazuje praktično iskustvo, učenje na daljinu je veoma zahtevan oblik obrazovanja koje u odnosu na tradicionalan način ima i niz nedostataka. Kao jedan od najvećih nedostataka učenja na daljinu javlja se izostanak socijalnih kontakata među učesnicima, tj. između nastavnika i studenata, kao i između studenata međusobno. Mnogi nastavnici imaju jako malo ili nimalo iskustva sa ovim vidom nastave, a takođe se javlja i dodatno opterećenje s obzirom da je za pripremu neophodnih sadržaja potrebno uložiti mnogo više vremena za učenje na daljinu nego za tradicionalno učenje. Nije zanemarljiva ni činjenica da je za ovaj vid učenja potrebno biti tehnički obezbeđen, što u mnogim situacijama nije slučaj¹⁶.

4. UČENJE NA DALJINU U VETERINARSKOJ MEDICINI

Veterinarska profesija je na nivou Evropske unije uvrštena među regulisane profesije što znači da obrazovanje veterinara mora biti u skladu sa minimalnim standardima kvaliteta definisanim kroz Evropski sistem evaluacije veterinarske obuke (ESEVT – European System of Evaluation of Veterinary Training). Standardi veterinarskog obrazovanja usko su vezani za listu „Kompetencija prvog dana“, koje predstavljaju osnov znanja i veština koje svaka veterinarska škola mora da obezbedi svim svojim studentima do dana njihovog diplomiranja.

Nakon izbijanja pandemije COVID-a u martu 2020. godine, bio je neizbežan prelazak na *online* nastavu. Teorijska nastava odvijala se gotovo besprekorno, dok je praktična nastava (laboratorijske vežbe, obdukcija, klinička nastava u zatvorenom i na otvorenom) bila ozbiljno pogođena tokom perioda „zaključavanja“ jer nije bilo odgovarajućeg *online* nastavnog materijala kojim bi se kompenzovala barem neke od tema.

U okviru projekta Strateškog partnerstva Erasmus + programa pod nazivom Digital Education in Veterinary Studies (DEVet) na kojem je Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu koordinator, otvorile su se nove mogućnosti da se pored Fakultetskog Informatičkog Sistema ostvare i sledeći ciljevi:

- nadogradi sistem dostave digitalnog nastavnog materijala za učenje na daljinu i u učionici (odnosno formiranje platforme za e-učenje popunjene originalnim i prikupljenim edukativnim sadržajima dostupnim pre svega studentima, ali i drugim veterinarskim ustanovama i veterinarima na terenu);
- formira savremena interaktivna e-učionica;
- inspirišu nastavnici da unaprede svoje sposobnosti za proizvodnju kvalitetnijeg digitalnog nastavnog materijala;
- proizvedu značajne količine digitalnog nastavnog materijala;
- potraže postojeći, odgovarajući materijali za e-učenje otvorenog pristupa na Internetu i integrišu u nastavni proces na svim partnerskim fakultetima.

Pored Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, u projekat su, kao partneri, uključeni Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Fakultet veterinarske medicine Univerziteta Kiril i Metodije u Skoplju, čiji su studijski programi po strukturi slični. S obzirom na potrebe partnerskih fakulteta, stručne javnosti, kao i standarde ESEVT i nacionalnih akreditacionih agencija, svi partneri su uključeni u zajedničku proizvodnju i obogaćivanje visokokvalitetnog veterinarskog digitalnog edukativnog materijala, tj. video zapisa, kolekcija mikrofotografija, kolekcija fotografija, animacija i

¹⁵ Ibid ⁸

¹⁶ Fojtik R., (2018), Problems of distance education, ICTE Journal, 7 (1), pp. 14-23, DOI: 10.2478/ijcte-2018-0002.

prezentacija, crteža, šema, postera, skupova podataka, brošura, kao i u pronalaženje najboljih načina njihovog prenošenja studentima i široj javnosti.

Značajan uticaj ovaj projekat ima na unapređenje kapaciteta svih partnerskih ustanova za proizvodnju i prikupljanje digitalnih obrazovnih materijala visokog kvaliteta. Takođe, dugoročne koristi ovog projekta ogledaju se u proširenju didaktičkih veština nastavnika ka digitalnoj eri, unapređenju sposobnosti partnera za odvijanje studijskih programa učenja na daljinu, nadogradnje znanja diplomiranih veterinara i unapređenje veterinarskih usluga u globalu.

5. DEVET GRAFIČKI STUDIO

Putem sredstava projekta Strateškog partnerstva Erasmus + programa DEVet, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu je obezbedio potrebnu opremu za uspešno izvođenje nastave na daljinu za one oblasti veterinarske medicine koje je na taj način moguće, u procesu učenja, približiti studentima. Opremu čine četiri grafički orijentisana kompjutera visokih performansi, dve grafičke table, mikroskop sa digitalnom kamerom i laserski kolor štampač, uz već postojeće profesionalne digitalne kamere i foto-aparate. U želji da se ova tehnika objedini na jednom mestu i tako iskoriste maksimalno njeni kapaciteti, kao i da se oprema stavi u službu nastavnika, saradnika i studenata, osnovan je digitalni **DEVet grafički studio** u posebno opremljenom prostoru Fakulteta.

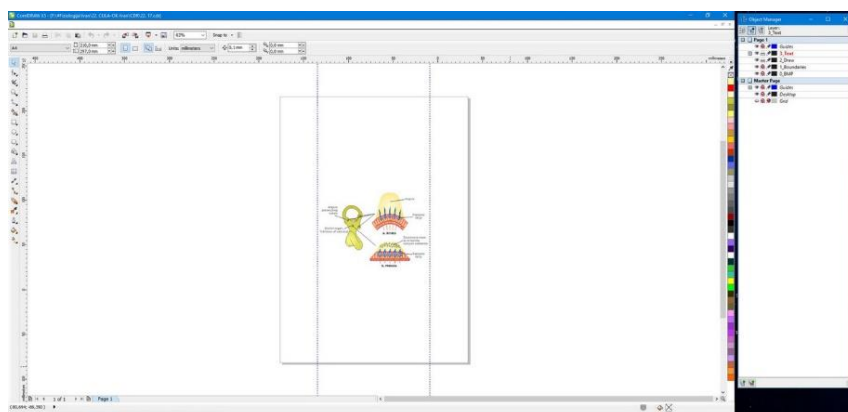


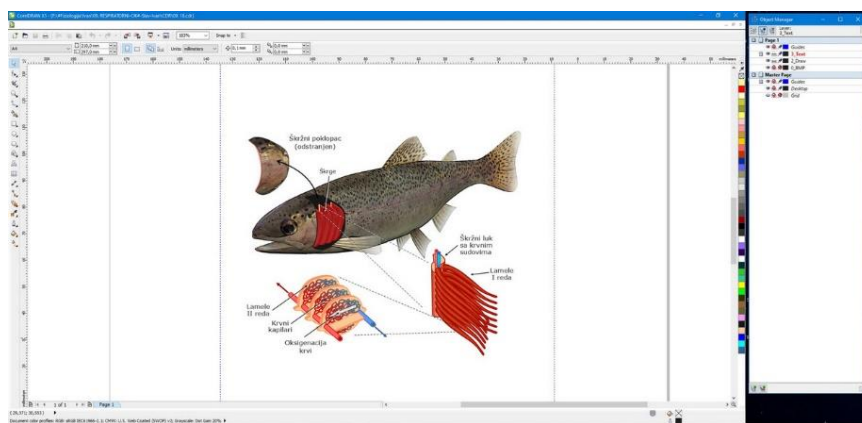
Slika 1. DEVet grafički studio Fakulteta veterinarske medicine

Izvor: Kolekcija slika Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Glavni grafički alat savremeno opremljenog DEVet grafičkog studija predstavlja najnoviji softverski paket kompanije Corel (verzija 2021) namenjen edukativnim ustanovama. U sklopu paketa nalaze se sledeći programi:

- **CorelDRAW** - namenjen vektorskom crtanju, pogodan za pravljenje jasnih ilustracija i šema visokog kvaliteta i obeležavanje sadržaja didaktičkim tekstom.

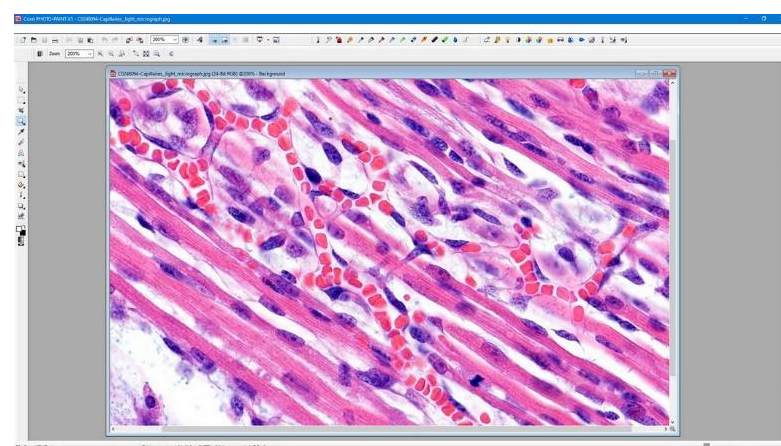




Slika 2. CorelDRAW - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

- **CorelPAINT** – namenjen visoko kvalitetnoj obradi rasterske (bitmap) grafike, načinjene drugim, specijalizovanim grafičkim programima, digitalnom foto-opremom ili mikroskopom sa digitalnom kamerom.



Slika 3. CorelPAINT - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

- **CorelVIDEO Studio** – namenjen montaži i zvučnoj/glasovnoj sinhronizaciji edukativnih video klipova.



Slika 4. CorelVIDEO Studio - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

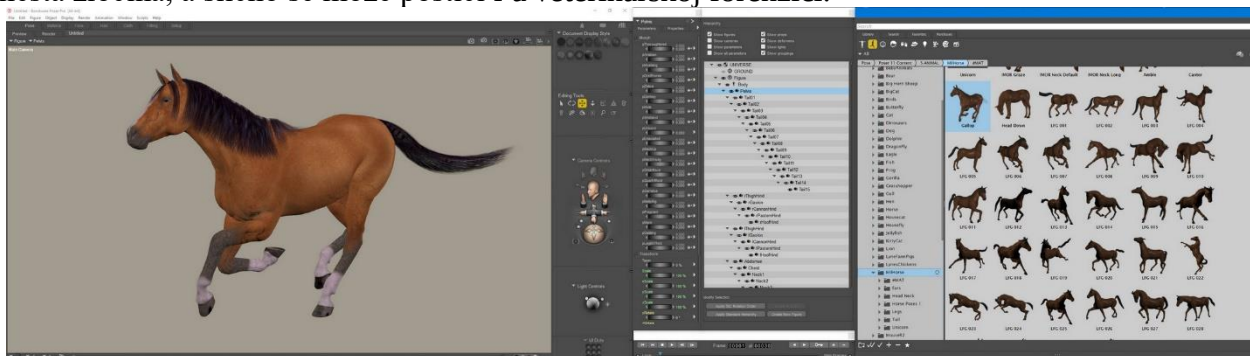
- **CorelPAINTER** – namenjen za izradu visoko kvalitetne umetničke/edukativne grafike, uz upotrebu grafičke table.

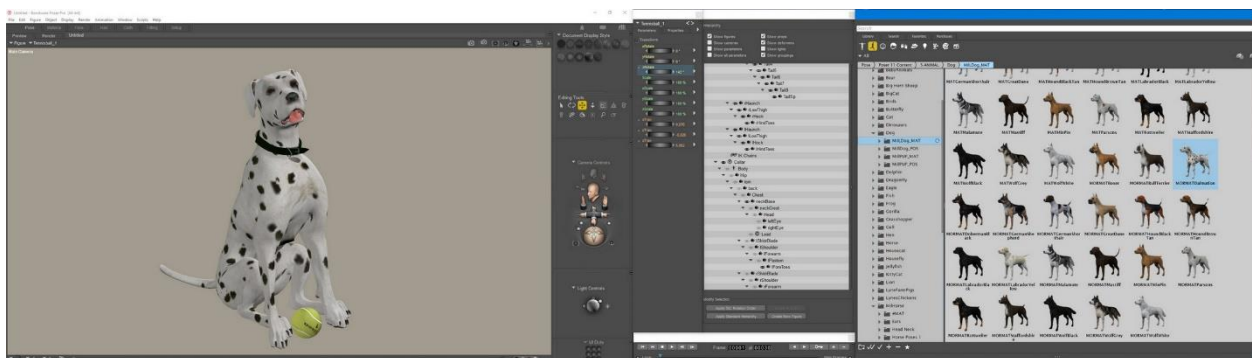


Slika 5. CorelPAINTER - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Pored ovog paketa, u DEVet grafičkom studiju dostupan je i program **Bondware Poser 12** namenjen radu sa 3D grafičkim elementima. Uz mogućnost dogradnje odgovarajućim 3D modelima, u ovom programu se mogu ilustrovati i animirati modeli i konstruisati kompleksne 3D scene u razne edukativne svrhe. Mnoge forenzičke službe u svetu koriste Bondware Poser 12 za rekonstrukciju mesta zločina, a slično se može postići i u veterinarskoj forenzici.



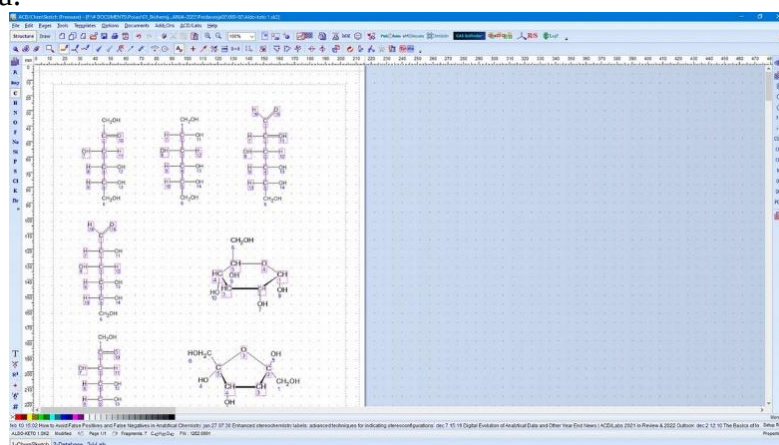


Slika 6. Bondware Poser 12 - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Gamu „manjih“ grafičkih programa upotunjavaju paketi:

- **ACD ChemSketch 2021** za izradu i animaciju strukturnih 2D i 3D modela hemijskih struktura.



Slika 7. ACD ChemSketch 2021 - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

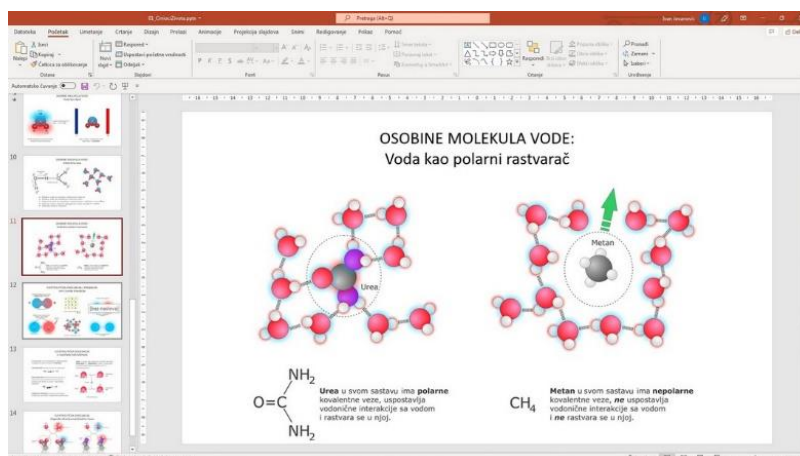
- **Easy GIF Animator i Voomly Doodly 2.7.4** za pravljenje i montažu grafičkih animacija.



Slika 8. Easy GIF Animator i Voomly Doodly - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Svakako nezamenljiv alat za pripremu kvalitetnih digitalnih sadržaja svih vrsta čini paket **MS Office 2019**, u okviru kojeg se nalazi moćni program za izradu prezentacija, **PowerPoint**.

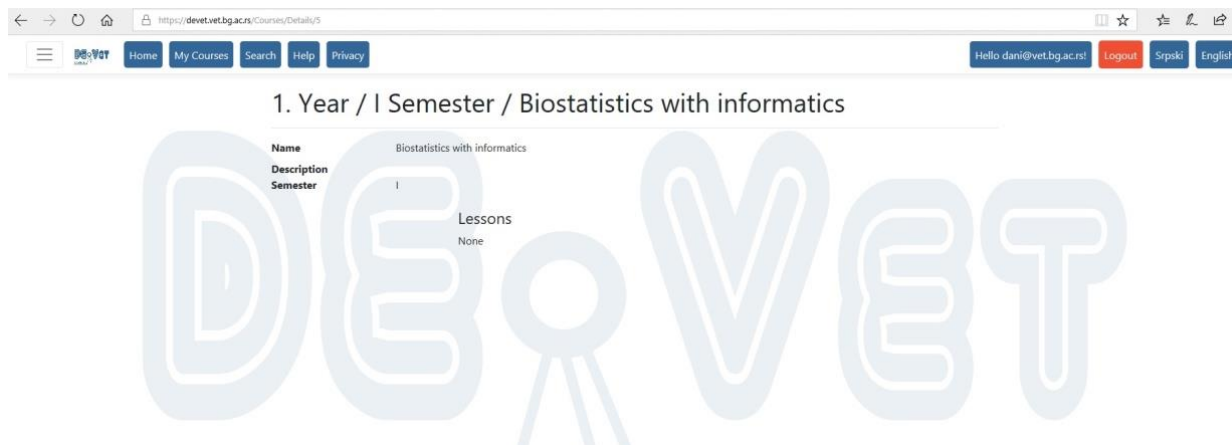


Slika 9. MS Office 2021; PowerPoint - Printscreen

Izvor: Kolekcija Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Na kraju je veoma važno naglasiti da je, većtom kombinacijom svih pomenutih programa, moguće proizvesti vrhunske elektronske edukativne sadržaje pogodne za učenje na daljinu iz određenih oblasti veterinarske medicine.

U cilju korišćenja edukativnog materijala uspostavljena je platforma za učenje na daljinu namenjena studentima na koju nastavnici postavljaju materijale za učenje korišćenjem navedenih programa. Nakon registracije i prijave, jednostavno rukovanje platformom omogućava svim korisnicima brzu pretragu svih edukativnih materijala. Na slici 10. prikazan je Printscreen platforme sa jednim od predmeta na koji nastavnici postavljaju svoj materijal.



Slika 10. Odabrani predmet 1. godine IAS u okviru koga se nalaze dostupni materijali

6. ZAKLJUČAK

Obrazovanje doktora veterinarske medicine ima svoje specifičnosti koje se posebno odnose na neophodnost izvođenja praktične nastave čime studenti stiču manuelne veštine neophodne za kasniji profesionalni rad. Međutim, značajan deo teoretske nastave, ali i nastave koji uključuje pripremu za izvođenje praktičnih vežbi može da se izvede učenjem na daljinu i korišćenjem savremenih tehnoloških dostignuća kojim se edukativni materijali čine pristupačniji studentima. Dakle, moguće je, pored teoretske nastave, praktičnu nastavu upotpuniti nastavnim materijalima koji pomažu studentima da lakše pristupe izvođenju praktičnih zahvata ako su ih prethodno upoznali, na primer kroz video zapise dostupne učenjem na daljinu.

LITERATURA:

- [1] Matijašević Obradović J., Joksić I., (2014), Zastupljenost koncepata učenja na daljinu u sistemu visokog obrazovanja u Srbiji, Nastava i vaspitanje, 63 (1), pp. 145–158.

- [2] Pokorni S., (2009), Obrazovanje na daljinu, Vojnotehnički glasnik, 57 (2), pp. 138–146.
- [3] Dobrić T. M., Đurić I. R., (2021), Uloga i značaj nastavnika u sistemu učenja na daljinu, Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Prištini, 51(4), pp. 387-406, DOI: 10.5937/ZRFFP51-31212.
- [4] Kuleto V., Dedić V., E učenje - E learning, Razvoj, tehnologija, budućnost, Beograd, Link group, 2014, ISBN 978-86-88841-02-3.
- [5] Milovanović S., (2018), Uloga nastavnika u elektronskom učenju i individualizacija nastave, Zbornik radova 3. Nacionalne konferencije sa međunarodnim učešćem, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, pp. 437-444.
- [6] Fojtik R., (2018), Problems of distance education, ICTE Journal, 7 (1), pp. 14-23, DOI: 10.2478/ijicte-2018-0002.

DISTANCE LEARNING - A CHALLENGE IN THE EDUCATION OF DOCTORS OF VETERINARY MEDICINE

Abstract: *The continuous development of information and communication technologies over the past years has a great impact on all areas of human life and work. The special importance of information and communication technologies is recognized in the education system, especially higher education, in the form of opening new opportunities for maintaining the teaching process and learning.*

Distance learning, as a relatively newer model of learning, allows not only remote access to teaching materials, but also unhindered communication between teachers and students in cases where they are situated in distant locations.

A large number of internationally recognized higher education institutions have this form of education in their study programs. Following these trends, and in accordance with the specifics of the teaching process, the Faculty of Veterinary Medicine has established a platform for e-learning - Digital education in veterinary studies. This platform aims to make available various educational materials specially to students, as well as to other veterinary institutions and practicing veterinarians.

Key words: *distance learning, higher education, veterinary studies*



PRIMJENA 8D METODE U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

dr Slaviša Moljević¹

dr Ranka Gojković²

Njegoslav Đokić, ma³

Mirjana Jakanović, ma⁴

Rezime: 8D je metoda koju koriste inženjeri i drugi stručnjaci za rješavanje problema proizvoda ili procesa u proizvodnji. Svrha ove metode je identifikovanje, ispravljanje i uklanjanje ponavljajućih problema. 8D metoda postavlja trajne korektivne radnje na osnovu statističke analize problema, kao i samog porijekla problema. U radu je prikazan praktičan primjer primjene 8D metode prilikom rješavanja reklamacije od strane kupca. Ova metoda se primjenjuje u cilju sprječavanja pojave iste ili slične neusaglašenosti od strane istog ili drugog kupca. Važnost brzog rješavanja problema ima za rezultat neometan rad, tj. ne dolazi do potencijalnog zastoja proizvodnje i samim tim nema dodatno obračunatih troškova zbog zastoja.

Ključne reči: 8D metoda, identifikacija problema, rješavanje problema, korektivne mjere

JEL Klasifikacija: L15, L23, M11

1. UVOD

Održavajući poslovanje ispunjavanjem očekivanja i zadovoljstva kupaca, kompanija mora brzo reagovati i prilagoditi se promjenjivim uslovima na konkurentnom tržištu. Veliki izazov od masovne proizvodnje do masovnog prilagođavanja zahtijevao je fleksibilno i brže rješavanje svih problema nastalih u proizvodnji posebno u automobilske industriji. S tim u vezi, primjenjuje se metoda osam disciplina (8D) koja predstavlja postupak za sistemsko uvođenje poboljšanja i otklanjanja problema i grešaka. Može se koristiti na nivou proizvoda, ali i na nivou sistema i procesa. Ovu metodu razvio

¹ Slaviša Moljević, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, slavisa.moljevic@ues.rs.ba

² Ranka Gojković, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, ranka.gojkovic@ues.rs.ba

³ Njegoslav Đokić, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, ranka.gojkovic@ues.rs.ba

⁴ Mirjana Jakanović, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Fakultet za proizvodnju i menadžment Trebinje, Trebinje, Država, Bosna i Hercegovina, mirjana.jakanovic@fpm.ues.rs.ba

je Ford i postala je standard u automobilske industriji, posebno kada se radi o rješavanju reklamacija kupaca na proizvode koji nisu po zahtjevu (neusaglašeni su)⁵.

Ovih 8 disciplina zapravo su 8 tačaka/koraka koji se preduzimaju ako je problem ili nedostatak uočen u procesu ili na proizvodu. Faze rješavanja su: tim za rješavanje problema, opis problema, akcija zadržavanja, osnovni uzrok, potencijalne korektivne radnje, sprovođenje korektivnih radnji, sprječavanje ponavljanja neusaglašenosti i zaključak. Na nivou sistema i procesa, 8D metoda se koristi kao alat za stalno poboljšanje, kao korektivne mjere za otklanjanje manjih ili većih neusaglašenosti. Upotreba metode na proizvodu usmjerena je na rješavanje problema identifikovanog na proizvodu (reklamacije kupaca, kao i u proizvodnji). Podrazumijeva se da su i ulazni materijali povezani s proizvodom i oni koji se odnose na odstupanja od traženih zahtjeva su također podložna reklamacijama upućenim dobavljaču. Rješavanje problema traži se na 8D obrascu. 8D postupak je timski orijentisan proces kojim koordinira 8D koordinator za rješavanje problema.

Bez obzira na njihov ukupni uspjeh, svaki pojedinac i svaka organizacija i dalje se povremeno suočava sa problemima. Prema Maroltu i Gomiščeku⁶, proces rješavanja problema u proizvodnji jeste snažno povezan sa procesom stalnog poboljšanja, dok je kontinuirano poboljšanje u osnovi proces rješavanja problema koji je u toku. U tom smislu oni navode sljedeće: (1) Reaktivno poboljšanje: rješavanje problema nakon njegove identifikacije, npr. kada se otkrije neispravan proizvod ili implementacija procesa. (2) Proaktivno poboljšanje: prevencija problema prije nego što se pojave, korišćenjem odgovarajućih metode (8D metoda) i tehnike za identifikaciju i otklanjanje nedostataka već u fazi planiranja proizvoda i procesa, prije proizvodnje proizvoda.

Snaga 8D procesa leži u njegovoj strukturi, disciplini i metodologiji. 8D koristi hibridnu metodologiju koja uključuje najbolje prakse iz različitih postojećih pristupa. To je metoda rješavanja problema koja podstiče sistemске promjene poboljšavajući cijeli proces kako bi se izbjegli ne samo postojeći problemi, već i druga pitanja koja se mogu pojaviti zbog sistemskog nedostatka ili sistemске greške.

U ovom radu je prikazan primjer primjene 8D metode prilikom rješavanja problema koji se odnosi na reklamaciju od strane kupca u automobilske industriji. Najprije je dat pregled literature, zatim je prikazana metodologija primjene ove metode i studija slučaja, odnosno konkretan primjer rješavanja reklamacija od strane kupca za proizvod rotor koji se ugrađuje u elektromotore. Na kraju su data zaključna razmatranja.

2. PREGLED LITERATURE

Još u Drugom svjetskom ratu, američka vlada je koristila proces sličan trenutnoj 8D metodi, a 1974. godine prvi put ju je opisalo Ministarstvo odbrane SAD u vojsci u standardu. Istina je da se prvi put spominje u priručniku koji se koristio za obuku program pod nazivom Timski orijentirano rješavanje problema⁷. 8D metoda - D za discipline, popularizovalo je Njemačko udruženje automobilske industrije⁸ kao standardizovanu proceduru za rješavanje reklamacija i definisanje planova korektivnih akcija. Automobilska industrija prihvatila je ovu metodu kao uobičajen način rješavanja reklamacija i komunikacije sa dobavljačima.

8D metodu koriste inženjeri i drugi stručnjaci za rješavanje problema proizvoda ili procesa^{9,10}. Koristi se kada je uzrok problema nepoznat ili kada je rješenje problema izvan mogućnosti jednog radnika.

⁵ Behrens, B. A., Wilde, I., Hoffmann, M., Complaint management using the extended 8D-method along the automotive supply chain. *Production Engineering*, 1(1), 91-95, 2007.

⁶ Marolt, J., Gomišček, B., *Quality Management (Quality Management)*. Kranj: Moderna organizacija, 2005.

⁷ Doane, D. B., *Explanation of 8D Problem Solving (Eight Disciplines)*. Retrieved September, 28, 1987.

⁸ Behrens, B. A., Wilde, I., Hoffmann, M., op. cit.

⁹ Alexa, V., Kiss, I., Complaint analysis using 8D method within the companies in the field of automotive. *Analecta Technica Szegedinsia*, 10(1), 16-21, 2016.

¹⁰ Kaplák, P., Prístavka, M., Bujna, M., & Viderňan, J., Use of 8D method to solve problems. In *Advanced Materials Research*, Trans Tech Publications Ltd., Vol. 801, pp. 95-101, 2013.

Svrha izvještaja je da identifikuje, ispravi i eliminiše probleme koji se ponavljaju. 8D izvještaj postavlja trajne korektivne radnje na osnovu statističke analize problema kao i porijekla problema.

Ova metoda omogućava:

- brže identifikovanje osnovnih uzroka i sprovođenje trajnih korektivnih radnji;
- u slučaju problema lako je osigurati trajno zadovoljstvo korisnika;
- sprječavanje ponavljanja problema;
- učenje kroz dijeljene i ponovno korištene informacije¹¹.

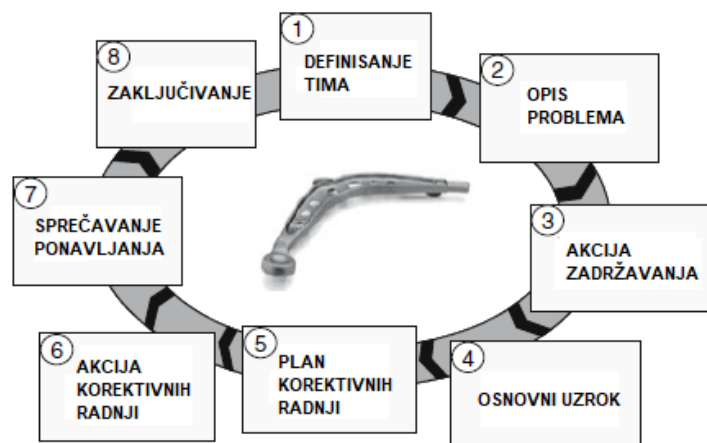
U radu¹² je dat primjer gdje je u ispitivanoj kompaniji, mjesec dana nakon implementacije 8D metode, vrijeme utrošeno na rješavanje problema smanjeno u prosjeku za oko 30%, u odnosu na prije implementacije 8D. Razlog tome je što 8D odmah i efikasno integriše sva odjeljenja kompanije u potrazi za osnovnim uzrokom problema. Rathi i sar.¹³ su dali prikaz dobijenih poboljšanja nakon uspješne implementacije ove metode, prekid vremena proizvodnje za svežanj duvana smanjen je za 29%, a nedostaci su smanjeni za 72%, kao i troškovi održavanja opreme.

Najnovije studije vrše primjenu 8D metode u kombinaciji sa Six Sigma i drugim analitičkim alatima. U radu¹⁴ primjena 8D metode u kombinaciji sa Six Sigma pokazala se veoma efikasnom u smanjenju stope odbijanja sa 11,84% na 0,11%.

Kompanije koje koriste metode rješavanja problema kao što je 8D stiču značajnu konkurentsku prednost. 8D predstavlja visoko disciplinovan i efikasan naučni pristup za rješavanje problema koji se ponavljaju i pruža odlične smjernice za identifikaciju osnovnog uzroka problema, sprovođenje mjera suzbijanja, razvijanje, a zatim sprovođenje korektivnih radnji i preventivnih akcija koje čine da problem trajno nestane¹⁵.

3. METODOLOGIJA

Kao što je rečeno 8D metod se u automobilske industriji koristi kao uobičajen način rješavanja reklamacija i komunikacije sa dobavljačima. U okviru ove metode, podnesena reklamacija se šalje dobavljaču, koji formira tim za rješavanje reklamacije (slika 1).



Slika 1. Ciklus sistema upravljanja reklamacijom primjenom 8D metode¹⁶

¹¹ Rambaud, L., 8D structured problem solving: A guide to creating high quality 8D reports. Phred Solutions, 2006.

¹² Broday, E. E., Júnior, P. P. A., Application of a quality management tool (8D) for solving industrial problems. Independent Journal of Management & Production, 4(2), 377-390, 2013.

¹³ Rathi, R., Reddy, M. C. G., Narayana, A. L., Narayana, U. L., Rahman, M. S., Investigation and implementation of 8D methodology in a manufacturing system. Materials Today: Proceedings, 2021.

¹⁴ Sharma, M., Sharma, S., & Sahni, S., Structured problem solving: Combined approach using 8d and six sigma case study. Engineering Management in Production and Services, 12(1), 57-69, 2020.

¹⁵ Alexa, V., Kiss, I., op. cit.

¹⁶ Behrens, B. A., Wilde, I., Hoffmann, M., op. cit.

Tim treba biti međufunkcionalan i treba uključivati odgovornog vlasnika procesa, člana iz osiguranja kvalitete (QA) i druge uključene u suzbijanje, analizu, korekciju i sprječavanje problema. Tim opisuje problem riječima dobavljača, pojašnjavajući na taj način opis greške koju je predao kupac. Obično u roku od 24h tim mora pronaći jednu ili više radnji koje zaustavljaju dalju realizaciju problema, na primjer, opoziv svih dijelova. Istovremeno, odgovorna osoba počinje sa četvrtom disciplinom, analizom uzroka. Ovaj korak 8D procesa, koji se sastoji od izvođenja analize greške i potrebe istraživanja kako bi se utvrdio osnovni uzrok problema. Disciplina pet (planiranje korektivnih radnji) uključuje definiciju i verifikaciju svih mogućih dugoročnih korektivnih radnji za rješavanje osnovnog uzroka problema. Direktno povezan sa disciplinom pet je sljedeći korak: stvarna implementacija planiranih dugoročnih korektivnih radnji (preduzeti korektivne mjere). Dugoročne korektivne radnje potrebno je navesti u šestoj disciplini prema datumu implementacije i odgovornoj osobi. Sedma disciplina (zaustavljanje ponavljanja) sadrži preventivne radnje da se izbjegne ponovna pojava slične greške.

Važan aspekt ove discipline je standardizacija i primjenu korektivnih radnji ili poboljšanja procesa na sve proizvode koji bi mogli biti podvrgnuti istom problemu. Izvještaj o zatvaranju je posljednji korak 8D metode i uključuje dopunjavanje tima za uspješno preduzete korektivne radnje. Oblik korištenih 8D-izvještaja razlikuje se od kompanije do kompanije, s obzirom na specifične attribute ili karakteristike. Od odluke svake kompanije zavisi koliko detaljno svaki korak (disciplina) treba da bude definisana. Opisana metoda je široko proširena na opšti proces otklanjanja grešaka unutar projekta dodavanjem mogućnosti povezivanja 8D-Izvještaja.

4. STUDIJA SLUČAJA

U nastavku će biti detaljno obrazložen i prikazan način primjene 8D metode prilikom rješavanja problema koji se odnosi na reklamaciju od strane kupca. U prilogu izvještaja, pored navedenih korektivnih mjera, kupcu su dostavljaju i dokazi o implementiranim korektivnim radnjama, a sve u cilju zaključivanja/zatvaranja 8D i na taj način omogućavanja nastavka proizvodnog procesa u kompaniji.

Vrijeme odziva nakon zaprimanja reklamacije po pravilu, primjenom 8D metode, je sljedeći:

- Y1 (1 dan) – za korak D1; (definisanje tima za rješavanje problema);
- Y2 (2 dana) - D2 i D3; (opis problema i akcija zadržavanja)
- Y14 (14 dana) - D4 i D5; D6 i D7 definisani; (osnovni uzrok, potencijalne korektivne radnje, sprovođenje korektivnih radnji, sprječavanje ponavljanja neusaglašenosti)
- Y60 (60 dana) - svi koraci su završeni.

Na primjer, nakon zaprimanja reklamacije od strane kupca, koraci D1 do D3 bi trebalo biti završeni u roku od 2 dana od dana zaprimanja reklamacije, a kupac bi poslao drugu grupu informacija o reklamaciji.

U konkretnom primjeru od kupca je zaprimljena reklamacija za proizvod rotor koji se ugrađuje u elektromotore koji se kasnije koriste za pokretanje hidrauličnih pumpi. Neusaglašenost na rotoru je Kratki spoj na rotoru, spaljene žice u namotaju, u pitanju je jedan (1) komad. Primjenom 8D metode pristupilo se rješavanju nastalog problema i to korak po korak kako je navedeno u nastavku:

D1 – Definisanje tima za rješavanje problema

Ova faza uključuje imenovanje članova tima sa potrebnim vještinama i iskustvom. Ovaj izvještaj sadrži sljedeće: naziv proizvoda, naziv dobavljača, naziv kupca, datum reklamacije, broj reklamacijskog zapisnika, broj neusaglašenih komada, članovi tima, kontakti itd.

Svaka osoba treba da ima dobro uspostavljenu ulogu u timu. Uloga inženjera kvaliteta je veza između kupca i proizvođača. On mora vrlo dobro poznavati zahtjeve kupca kako bi mogao predstaviti timu i problem i ono što treba uraditi.

D2 – Opis problema

U ovom dijelu se jasno i koncizno prikupljaju informacije od strane kupca, opisuje se problem od strane moderatora 8D metode. Prikupljanje informacija se izvodi sa stanovišta kupca i sa stanovišta proizvođača. Rezultati moraju biti jasni, a problem opisan u potpunosti. Prigovor kupca mora sadržavati opis nepridržavanja svih relevantnih zahtjeva specifičnih za kupca od trenutka kada je otkriven.

U primjeru koji je razmatran u ovom radu, kupac je ustanovio da rotor ima kratak spoj i da su spaljene žice u rotoru. Analiza je pokazala da su dvije palice u kontaktu, zbog nedostatka izolacije što se može vidjeti na slici 2. Kupac potražuje troškove motora, jer je montirao problematični rotor u sklop motora.



Slika 2. Neispravni rotor

D3 – Akcija zadržavanja

Pokretanje najprikladnijih radnji za izolaciju problema. Akcijske radnje sastoje se od koraka koji se odnose na osiguranje trenutne proizvodnje, analiza rotora, blokiranje zaliha i 100% provjera svih rotora u skladištu i u proizvodnom procesu tj. problematične šifre proizvoda, kao i provjera rotora u transportu prema kupcu. Postavljanje znakova upozorenja, obavješćavanje zaposlenih o reklamaciji. Provjera zaliha kod kupca.

Usaglašenost sa planom kontrole tokom proizvodnog procesa omogućava pronalaženje faze neusaglašenosti i vrlo brzo otklanjanje. Nakon završetka koraka D3, 8D izvještaj se šalje kupcu. Kupac odbija ili odobrava preduzete radnje za zaustavljanje proizvodnje neispravnih komponenti.

D4 – Osnovni uzrok

Cilj koraka D4 je utvrditi osnovni uzrok pojave i ne otkrivanja neusaglašenosti. Analiza neusaglašenosti u smislu "Zašto je došlo do propusta?" i sa stanovišta ne otkrivanja "Zašto greška nije otkrivena?"; Za analizu se koristi jedan od alata kvaliteta "Analiza stabla grešaka" odnosno FTA analiza. Radi se FTA analiza sa stanovišta tehnologije i kvaliteta. Ovom analizom utvrđeno je da nije propisana 100%-na kontrola izolacije u Planu kontrole.

Nakon utvrđivanja uzroka i analize rizika, 8D izvještaj se ažurira i pregledaju se kontrolne radnje provedene u koraku D3 kako bi se utvrdila njihova efikasnost i njihova potreba za daljim razvojem. Kupac se obavještava o statusu 8D izvještaja.

D5 – Potencijalne korektivne radnje

Definisanje potencijalnih korektivnih radnji i dokazivanje djelotvornosti imaju za cilj stvaranje popisa svih radnji koje mogu otkloniti uzrok neusaglašenosti, radnje za nastanak i ne otkrivanje neusaglašenosti, provjeru djelotvornosti identifikovanih radnji, utvrđivanje i potvrđivanje "optimalnog" korektivnog postupka radnje, uključujući korake i odgovornosti za sprovođenje radnji i komuniciranje o korektivnim radnjama sa kupcima.

Potrebno je izvršiti internu obuku radnika prema radnim i kontrolnim uputstvima. Za operacije postavljanja palice (žice), potrebno je kreirati QP (plan kontrole) za kontrolu položaja umetanja izolacijskih traka na strani kolektora rotora, postaviti 100% kontrolnu frekvenciju.

D6 – Sprovođenje korektivnih radnji

Cilj koraka D6 jeste sprovođenje korektivnih radnji definisanih u koraku D5. Aktivnosti ovog koraka su: sprovođenje korektivnih radnji, potvrđivanje djelotvornosti sprovedenih radnji, uklanjanje hitnih akcija sprovedenih u koraku D5. Korektivne radnje odabrane od onih utvrđenih u koraku D5 se provode, mjere moraju biti kako za izbjegavanje pojave neusaglašenosti, tako i za otkrivanje neusaglašenosti.

D7 – Sprječavanje ponavljanja neusaglašenosti

Cilj koraka D7 je identifikovanje mjera neophodnih za izbjegavanje ponavljanja neusaglašenosti ili sličnih nedostataka. Uspostavlja se plan za implementaciju, praćenje efikasnosti i ocjenu preventivnih akcija. Definisane radnje se provode i dokumentuju.

U ovom slučaju implementirana je interna obuka i ažurirano uputstvo za pozicioniranje izolacije, implementiran je i QP (plan kontrole) za kontrolu položaja palica (žice).

Kontrola natiskivanja rotorskih palica obuhvata:

- Kontrola položaja utorne izolacije i izolirnih trakova.
- Kontrola položaja glave namotaja u odnosu na paket.
- Rukovanje neusaglašenostima.

Prilikom natiskivanja rotorskih palica potrebno je paziti na položaj i stanje utorne izolacije i izolirnih trakova:

- Utorna izolacija i izolirni trakovi se ne smiju oštetiti i promjeriti, rotorske palice se ne smiju deformisati.
- U slučaju odstupanja utorne izolacije i izolacijskih trakova od položaja u toku natiskivanja rotorskih palica po mogućnosti iste popraviti ručno.
- Harmonika izolacijski trak mora biti postavljen tako da susjedne rotorske palice u nizu budu 100% izolovane jedna od druge (bez mogućnosti spoja).

Ažuriranje sistema upravljanja kvalitetom (FMEA, Uputstva - procedure., PQP), Nadogradnja FMEA, okvirni planovi kontrole i drugi relevantni dokumenti vrlo su važni u slučaju nepoštovanja kupaca i pojave potencijalnih reklamacija.

D8 – Zaključak

Cilj koraka D8 je uspješno završiti proces rješavanja neusaglašenosti. Potrebno je organizovati sastanak sa svima onima koji su uključeni u izradu 8D izvještaja, za procjenu koraka D1-D7 i zatvaranje samog izvještaja. Korak D8 sadrži zaključke i zatvaranje 8D izvještaja. Konačan izvještaj se šalje kupcu na odobravanje, po odobravanju od strane kupca tim se vraća na rješavanje tekuće problematike.

5. ZAKLJUČAK

8D metoda je osnovna metodologija za rješavanje problema, koja se često koristi pri rješavanju reklamacija, posebno u automobilske industriji. 8D izvještaji se traže od dobavljača kad god se podnese reklamacija. Ovu metodu koriste različiti svjetski proizvođači automobila i njihovi dobavljači. Ove globalne organizacije imaju svoje softverske sisteme i programe za podršku rješavanju problema. Ti programi su zasnovani na 8D metodi. U nekim slučajevima, oni su prošireni drugim relevantnim informacijama, međutim, procedura za rješavanje problema ostaje ista.

U ovom slučaju, princip rješavanja problema je isti za sve tipove rotora, samo mogu biti različiti opisi reklamacije, različite greške. Proizvodna linija rotori je jedna od ključnih linija za opstanak na tržištu kao dobavljač za automobilske gigante, tako da je potrebno da se prilikom rješavanja reklamacija čitav tim se fokusira na što bržu realizaciju i implementaciju radnji koje se uspostave prilikom rješavanja 8D izvještaja. Ovaj način rješavanja neusaglašenosti može se primijeniti kada se može provjeriti tok tehnologije. Kompanija treba da ima jasne i međusobno povezane procedure, a planovi

kontrole trebaju biti održivi. Podaci se trebaju čuvati u bazi podataka koja omogućava njihovu raspoloživost i pristup u bilo kom trenutku.

Da bi se postigao uspjeh u implementaciji alata, neophodno je praćenje korisnika. Važno je obezbijediti obuke za korisnike o načinu funkcionisanja i primjene metode.

Važan korak je korektivna radnja kojom kompanija mora ukloniti uzrok neusaglašenosti kako bi se spriječilo njeno ponavljanje. Kao konačna ideja, akcija uključuje: analizu reklamacija i nedostataka informacija od kupca, utvrđivanje uzroka neusaglašenosti preduzimanje radnji za sprječavanje ponavljanja neusaglašenosti, implementaciju potrebnih radnji i zaključivanje konačnog 8D izvještaja.

LITERATURA:

- [1] Behrens, B. A., Wilde, I., Hoffmann, M. (2007). Complaint management using the extended 8D-method along the automotive supply chain. *Production Engineering*, 1(1), 91-95.
- [2] Marolt, J., Gomišček, B. (2005). *Quality Management (Quality Management)*. Kranj: Moderna organizacija.
- [3] Doane, D. B. (1987). *Explanation of 8D Problem Solving (Eight Disciplines)*. Retrieved September, 28, 2012.
- [4] Alexa, V., Kiss, I. (2016). Complaint analysis using 8D method within the companies in the field of automotive. *Analecta Technica Szegedinensia*, 10(1), 16-21.
- [5] Kaplík, P., Pristavka, M., Bujna, M., & Viderňan, J. (2013). Use of 8D method to solve problems. In *Advanced Materials Research (Vol. 801, pp. 95-101)*. Trans Tech Publications Ltd.
- [6] Rambaud, L. (2006). *8D structured problem solving: A guide to creating high quality 8D reports*. Phred Solutions.
- [7] Broday, E. E., Júnior, P. P. A. (2013). Application of a quality management tool (8D) for solving industrial problems. *Independent Journal of Management & Production*, 4(2), 377-390
- [8] Sharma, M., Sharma, S., & Sahni, S. (2020). Structured problem solving: Combined approach using 8d and six sigma case study. *Engineering Management in Production and Services*, 12(1), 57-69.
- [9] Rathi, R., Reddy, M. C. G., Narayana, A. L., Narayana, U. L., Rahman, M. S. (2021). Investigation and implementation of 8D methodology in a manufacturing system. *Materials Today: Proceedings*.

APPLICATION OF 8D METHOD IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Abstract: 8D is a method used by engineers and other professionals to solve product or process problems in production. The purpose of this method is to identify, correct and eliminate recurring problems. The 8D method sets out permanent corrective actions based on statistical analysis of the problem, as well as the origin of the problem. The paper presents a practical example of the application of the 8D method in resolving a customer complaint. This method is applied in order to prevent the occurrence of the same or similar non-compliance by the same or another customer. The importance of quick problem solving results in uninterrupted work, ie. there is no potential downtime of production and therefore there are no additional accrued costs due to downtime.

Keywords: 8D method, problem identification, problem solving, corrective measures

SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST



Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

UNAPREĐENJE POSLOVNIH SISTEMA - MODELI I PRINCIPI

Prof. dr Milan M. Vukčević, profesor emeritus¹

Doc. dr Nikola Šibalić²

mr Srđan Đ. Martić³

Rezime: U radu se istražuju mogućnosti unapređenja poslovnih sistema u uslovima jake konkurencije i stalnih promjena na tržištu. Predložen je simplifikirani model koji daje osnovne principe, uticajne faktore i međusobne veze. Ističe se znanje kao temeljni faktor i glavni potencijal organizacije koji joj obezbjeđuje konkurentsku prednost na veoma zahtjevnom tržištu. Takođe, temeljni faktori razvoja i unapređenja su iskustvo, stečeno u dužem vremenskom periodu, i inovativnost kao preduslov praćenja promjena i pozicioniranja na tržištu. Detaljno je razmotren uticaj kulture kroz analizu različitih tipova i njihovih veza. Posebno mjesto u modelu ima obuka, na svim nivoima, koja doprinosi inoviranju znanja i važan je element opstanka i pozicioniranja organizacije. Svi ovi elementi djeluju i razvijaju se u okruženju standarda koji čine djeliče mozaika prostora u kojem postoji organizacija.

Glavne riječi: Znanje, iskustvo, standardi, kultura, obuka;

JEL Klasifikacija: L15

1. UVOD

Ovo vrijeme karakterišu stalne promjene i težnja za unapređenjima u svim oblastima života što uslovljava okrenutost prema korisnicima, uspostavljanje fleksibilne organizacije i fleksibilnih tehnoloških sistema sposobnih za prilagođavanje.

Uspješna organizacija mora reagovati na promjene tržišta i biti stalno u procesima poboljšanja performansi. Znanje se smatra temeljnim potencijalom organizacije te je u centru pažnje uspješnog menadžmenta⁴.

¹ Prof. dr Milan M. Vukčević, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, milanvu@ucg.ac.me

² Doc. dr Nikola Šibalić, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, nikola@ucg.ac.me

³ mr Srđan Đ. Martić, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, srdjanma@ucg.ac.me

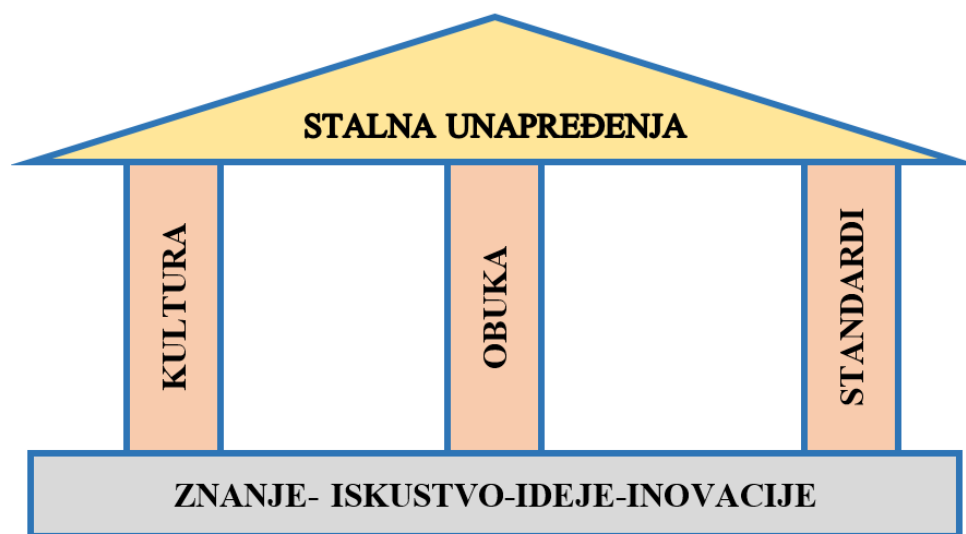
⁴ Drašković M., Znanje kao neograničeni resurs i objekat upravljanja, Montenegrin Journals of Economics, N11, p.83-90, 2010

Nagomilano znanje u dužem vremenskom periodu rađa iskustvo kao još jedan temeljni faktor uspješne organizacije. Ove komponente omogućavaju da se razvije inovativnost organizacije, to jest razviju nove ideje što može biti od velike važnosti za pozicioniranje na tržištu^{5 6 7}.

U cilju ispunjenja važnog uslova stalnog unapređenja rada organizacije od velike je važnosti izraditi kulturu organizacije, realizovati stalno obrazovanje kroz obuke i sve to u okruženju standarda što je predmet naših istraživanja.

2. MODEL UNAPREĐENJA

Model postojanog unapređenja organizacije je dat na Slici 1. Glavni temelj organizacije koja shvata značaj i teži stalnim unapređenjima je znanje. Povećani udio znanja u novostvorenoj vrijednosti predstavlja glavnu karakteristiku prelaza iz industrijskog doba u novu ekonomiju, koja se još naziva i ekonomija znanja, odnosno, prelaza iz industrijskog u informatičko društvo.



Slika 1. Model unapređenja rada organizacije

Izvor: Autori

Iskustvo spada u kategoriju koja se bazira na neopipljivom znanju. Kroz iskustvo razvija se umijeće ili vještina ljudi i ono se većinski odnosi na teoriju, a dijelom i na praksu⁸. Znanje i iskustvo su osnova za stalna unapređenja organizacije. Ideje, uključujući pronalaskе, su treća komponenta u kontekstu ovog unapređenja. Ideje nastaju kao rezultat dubokih misaonih procesa koji uključuju inteligenciju, imaginaciju i kreativnost i bitan je preduslov za razvoj inovacija.

Generisanje modela stalnog unapređenja je značajnim dijelom uslovljeno kompleksnim fenomen kulture, stalnim obrazovanjem kao i primjenom standarda koji obezbjeđuju i doprinose uređenosti sistema. To su potporni stubovi razvoja modela stalnog unapređenja, u ovom vremenu, posebno važnog za konkurentnost organizacije. Dalje je izložena analiza elemenata modela koji su po svojoj prirodi kompleksni i višeslojni.

3. TIPOVI KULTURE I NJIHOVI ODNOSI

Kultura u širem smislu je skup mentalitetskih osobina, razvijenih od strane jedne sredine dok se suočavala sa problemima spoljne adaptacije i unutrašnje integracije, koje se mogu smatrati vrijednim i ispravnim i kao takve prenositi generacijama. Kultura je pobjeda smisla za dijalog, pobjeda strpljivosti i tolerancije, mijenja se postupno i na dugi rok razvijajući unutrašnje potencijale,

⁵ Perović J. M., Menadžment Informatika Kvalitet, CIM Centar Kragujevac 2003.g.

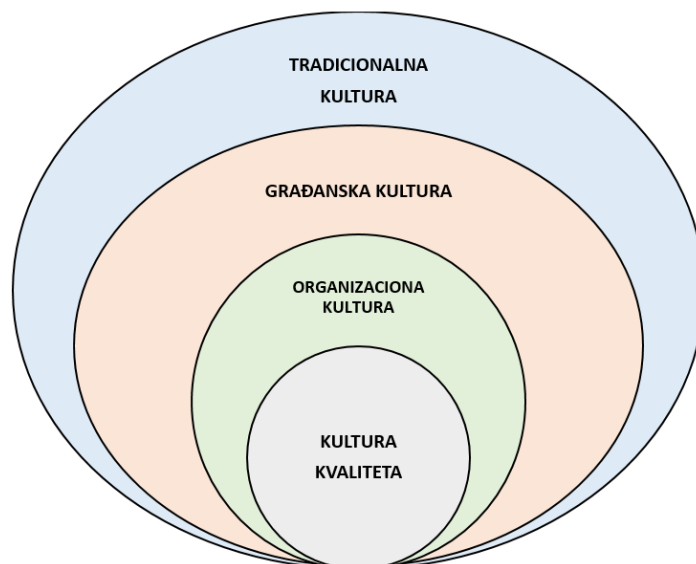
⁶ Greene R. T., Global Quality, ASQC Quality Press, Milwaukee 1993.g

⁷ Perović M., Procesni pristup i demokratski menadžment, Časopis Kvalitet, Beograd 2011

⁸ Milačić V.R., Intelktualni kapital - Apologija ljudskog duha, DRASLAR PARTNER - BEOGRAD, 1999

obogaćujući se sa spoljnim uticajima i drugim kulturama i maksimalno se oslanjajući na svoju tradiciju. Uopšteno kulturu razmatramo kroz analizu raznih tipova kulture kao gradivnih elemenata generalnog pojma čiji je odnos prikazan na Slici 2.

Procesi kulture konkurentnog poslovanja su u bliskoj interakciji sa tradicijom. Zato pod **tradicionalnom kulturom** podrazumijevamo proces selekcije koji je uobličio znanje, običaje, moral i druge elemente kulture. Neke tradicionalne vrijednosti pomažu napretku i stalnom poboljšanju, dok druge smetaju i vuku nazad. Tradicionalna kultura, veoma često, više od razuma i znanja pomaže čovjeku da se prilagodi pravilima kako bi opstao i razvijao se u konkurentskim uslovima. Ilustrativni su neki opšte poznati primjeri ^{9 10}.



Slika 2. Hijerarhija tipova kulture

Izvor: Perović J.M., Vukčević M.M., Martić S., *Društvena odgovornost i obrazovanje kao temelj kvaliteta života - realnost ili imaginacija*, QUALITY FEST, Jahorina, 2017, ISBN 978-99976-719-0-5

Protestantska tradicija koja je danas uticajna u mnogim zemljama, razvila je kult rada i uređenosti organizacija. Sve zemlje koje baštine ovu tradiciju i kulturu su zemlje demokratskih nadzora i privredno su razvijene. Drugi primjer se odnosi na milenijumsku tradiciju Kine i Japana, zasnovanu na konfučijanskom učenju. Ovo učenje je temelj njihove kulture koja na specifičan način ugrađuje kolektivizam kao paradigmu uspjeha u grupama.

Tradicionalna kultura na našim prostorima ima drugačije oblike, najbolje je objašnjava Jovan Cvijić. On kaže da ljudi ovog podneblja mnogo pričaju i dok pričaju misle da rade. Zato su veoma umorni, iako u suštini nijesu ništa radili niti imaju bilo kakve rezultate. Ova konstatacija čovjeka koji je bio dobar poznavalac našeg mentaliteta i našeg podneblja, a koja je i danas aktuelna, govori o nesolidnosti i nedostatku volje koji su gradivni elementi tradicionalne kulture. Ova kultura je hijerarhijski najvišeg nivoa i čini pouzdan temelj za razvoj drugih oblika kulture.

Građanska kultura, razvijena u okvirima tradicije, je širok pojam u kojem se prepliću mnogi elementi: obrazovanje, vaspitanje, genetsko nasljeđe, odnos s okruženjem, odnos prema prirodi i drugi. Građansku kulturu, u tradicionalnom smislu, možemo shvatiti kao sinonim za čojstvo koje Marko Miljanov definiše kao *čuvanje drugog od sebe*. Građanska kultura pojedinca je u visokoj korelaciji sa kulturom sredine koju možemo shvatiti kao mrežu personalnih kultura s međusobnim interakcijama. Uspostavljanje i izgradnja građanske kulture je u stabilnim sredinama *stepenica* koja

⁹ Vukčević N.M., Vukčević M.M., *Kultura kao temelj upravljanja znanjem, Kvalitet & Izvrsnost*, ISSN 2217-852x, Br. 7-8, 2020, p. 19-22

¹⁰ Vukčević M., Perović J.M., Perović M., *Građanska kultura – temelj kulture kvaliteta*, str. 23-30, 17. Nacionalni i 3. Međunarodni skup: *Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost*, Rad po pozivu, ISBN 978-86-80164-01-4, Vrnjačka Banja, 2015

ima periode napretka praćene periodima stagnacije. U nestabilnim sredinama, kakva je balkanska, proces izgradnje građanske kulture, osim perioda napretka, ima i periode praćene *krugovima* vraćanja na početak.

Organizaciona kultura se u najopštijem smislu može definisati kao sistem vjerovanja, vrijednosti i normi ponašanja koje su članovi organizacije razvili i usvojili kroz zajednička iskustva. To je duh organizacije koji dijele njeni članovi kao: zajednička očekivanja, uvjerenja i vrijednosti organizacije, neformalna pravila, stavove i forme uređenosti, tradiciju, mitove, simbole. U Crnoj Gori, do drugog svjetskog rata, ovaj tip kulture je samo sporadično, personalno postojao. Kralj Nikola, među crnogorcima, nije mogao naći kovače da podkivaju konje crnogorske vojske, jer je to za njih bio posao nižeg reda. Poslije drugog svjetskog rata, mukotrpno i dugotrajno, stvaraju se oblici organizacione kulture. Nažalost, mi se nijesmo poslije dostignutog nivoa ponašali kao kulturni narodi. Umjesto da se poslije perioda razvoja i stagnacije, ponovo razvijamo, mi smo se vratili na početno stanje organizacione kulture i time izgubili, kao bitnog činioca, industrijskog radnika. Bez organizacione kulture ne može se razvijati kultura kvaliteta.

Kultura kvaliteta, kao element organizacione kulture, obuhvata: liderstvo i odgovornost, orijentaciju prema korisnicima, vrednovanje sposobnosti zaposlenih, procesni pristup menadžmentu, stalna poboljšanja i donošenje odluka na osnovu činjenica. Stvaranje kulture kvaliteta kao jedinog mogućeg puta za stabilan razvoj jedne korporacije je *puzajući* proces. Kultura kvaliteta se manifestuje u ozbiljnom i sistematičnom odnosu prema poslu kojim se pojedinac bavi¹¹.

4. VAŽNOST OBUKE

Prema navodima istaknutog gurua menadžmenta kvalitetom, Jurana najvažniji element promjena i kvaliteta kod izgradnje modernog japanskog koncepta bio je sveobuhvatni program obuke. Japanci su u periodu 1950-1970 godine, kada su bili pod sankcijama, obučili stotine hiljada rukovodilaca svih nivoa i više miliona ostalih zaposlenih. Postalo je jasno da stalno inoviranje znanja kadrovskih potencijala je uslov za predviđanje i razumijevanje promjena bez čijeg sprovođenja nema značajnijeg uspjeha u upravljanju kompanijom. Posebno je važna uloga rukovodstva koje pokreće promjene te je neophodno njihovo stalno obučavanje. Opšteprihvaćen stav da je ulaganje u stalno obrazovanje rukovodilaca najbolje uloženi novac¹².

Na osnovama ovakvog pristupa organizacije da uči i da je okrenuta prema kupcu, proizašla je jedna od najboljih definicija kvaliteta: kvalitet je sposobnost organizacije da uči i implemrentira korisnikove želje i očekivanja.

Spirala obuke mora biti pokrenuta od strane vrhovnog rukovodstva koje kroz usvršavanje sebe pokreće usvršavanje neposrednih rukovodilaca i preko njih ide proces obuke svih zaposlenih. Najveća konkurentska prednost organizacije je umijeće da uči i da znanje pretvara u akciju, odnosno, ključ uspjeha je organizacije je razumijevanje da je sve u učenju.

U vremenu svakodnevnih promjena najbrže zastarijeva znanje. Izazovi sa kojima se svakodnevno suočavamo traže drugačije vještine od onih koje se dobijaju formalnim obrazovanjem. Zato je svjetski trend ulaganje u edukaciju zaposlenih poslije školovanja. Taj proces, veoma sporo i mukotrpno teče, za razliku od zemalja sa visoko razvijenom radnom kulturom. Tako na primjer Kina, već pola vijeka, se opredijelila za otvaranje centara za inoviranje znanja svojih kadrova. Rezultati su izuzetni, Kina polako preuzima lidersku ulogu u izvozu visokosofisticiranih tehničkih proizvoda.

¹¹ Perović M., Vučević M., Martić S., Sa "vlasnikom procesa" se obogaćuje kultura kvaliteta, Festival kvaliteta 2015, Kragujevac 2015

¹² Perović J.M., Vukčević M.M., Martić S., Društvena odgovornost i obrazovanje kao temelj kvaliteta života - realnost ili imaginacija, QUALITY FEST, Jahorina, 2017, ISBN 978-99976-719-0-5

5. MEĐUNARODNI STANDARDI UPRAVLJANJA ZNANJEM

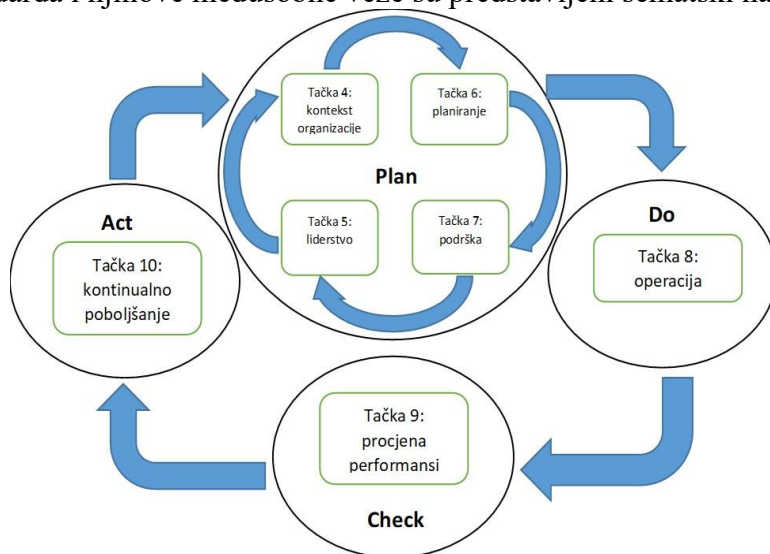
Unapređenje rada organizacije, u savremenom svijetu se ostvaruje primjenom međunarodnih standarda, počev od serije ISO 9000 standarda koji predstavlja osnovu i kompatibilan je sa brojnim drugim standardima. Ti standardi čine mozaik gdje svaki standard uređuje dio višedimenzionalnog prostora u kojem egzistira organizacija.

U našem radu zadržaćemo se na standardu koji se odnosi na upravljanje znanjem (eng. KM-knowledge management) koji predstavlja holistički pristup unapređenju učenja i efikasnosti kroz optimizaciju upotrebe znanja, kako bi se stvorila vrijednost za organizaciju. Upravljanje znanjem podržava postojeće strategije i razvoj organizacionih procesa. Kao takav treba ga integrisati sa drugim organizacionim funkcijama. Efikasno upravljanje znanjem podržava saradnju između različitih organizacija radi postizanja zajedničkih ciljeva.

Istorija razvoja KM standarda sugerise da se najbolje mogu koristiti za one aspekte rada organizacije koji su stabilni, rutinski i relativno predvidivi. Manje je koristan za složenije aspekte rada organizacije. Standard ISO 30401:2018: 2018 za upravljanje znanjem je propisani standard sa zahtjevima koji mogu, u principu, biti provjeravani¹³. Standard formalizuje brojne poznate bazične faktore za efektivnu implementaciju KM. Standard ISO 30401:2018 može takođe biti koristan za formulisanje instrumenata za KM pristup procjeni. Procjena i mapiranje znanja mogu pomoći organizaciji pri implementaciji KM u skladu sa ISO 30401:2018 zahtjevima.

Standard ISO 30401:2018 se bazira na osnovnim principima:

1. **Priroda znanja:** nematerijalna i složena; stvorili su ga ljudi.
2. **Vrijednost:** znanje je ključni resurs organizacije za ostvarivanje njenih ciljeva.
3. **Fokus:** upravljanje znanjem (KM) služi ciljevima, strategijama i potrebama organizacije.
4. **Prilagodljivost:** ne postoji jedno KM rešenje koje odgovara svim organizacijama i svim kontekstima. KM se prilagođava specifičnim potrebama.
5. **Zajedničko razumijevanje:** za zajedničko razumijevanje KM, treba uključiti interakciju među ljudima, koristeći prikladne sadržaje, procese i tehnologije.
6. **Okolina:** znanjem se ne upravlja direktno; KM se fokusira na upravljanje radnim okruženjem i njegovanjem znanja životnog ciklusa.
7. **Kultura:** kultura je ključna za efektivnost KM.
8. **Iterativnost:** KM treba sprovoditi fazno, treba uključiti stalno učenje i povratne cikluse.
9. Zahtjevi standarda i njihove međusobne veze su predstavljeni šematski na slici 3.



Slika 3. – PDCA Struktura standarda ISO 30401
Izvor: ISO, 2018

¹³ INTERNATIONAL STANDARD ISO 30401: 2018 - Knowledge management systems

Standard ISO 30401:2018 ima i svoja ograničenja koja se ogledaju prije svega u činjenicama da je:

- vođen principima, a ne pravilima,
- ima intenciju da dozvoli varijaciju KM pristupa i prakse,
- nedostaju specifičnost i preciznost...

Standard je veoma zavistan od iskustva, tumačenja i procjene provjerivača sistema menadžmenta kvalitetom.

6. ZAKLJUČAK

Važan uslov opstanka savremene organizacije je neophodnost stalnog unapređenja njenog rada. Na internom planu to unapređenje se manifestuje primjenjujući PDCA ciklus. Dugoročno, organizacija obezbjeđuje konkurentnost na tržištu kroz model stalnog unapređenja.

Predloženi simplifikirani model u temelju uključuje znanje, iskustvo i ideje. Stalna unapređenja su moguća samo uz podršku i razvoj kompleksnog procesa kulture organizacije, procesa stalnog obrazovanja i održivosti u okruženju sa primjenom međunarodnih standarda u poslovanju.

Rad je dio širih istraživanja uticajnih faktora i njihovih međusobnih veza, kao i harmonizovanja osnovnih principa raznih standarda u zavisnosti od konteksta njihove primjene a koji se odnose na tržišnu uspješnost i konkurentnost organizacije.

LITERATURA

- [1] Drašković M., Znanje kao neograničeni resurs i objekat upravljanja, Montenegrin Journals of Economics, N11, p.83-90, 2010.
- [2] Perović J. M., *Menadžment Informatika Kvalitet*, CIM Centar Kragujevac 2003.g.
- [3] Greene R. T., *Global Quality*, ASQC Quality Press, Milwaukee 1993.g.
- [4] Perović M., *Procesni pristup i demokratski menadžment*, Časopis Kvalitet, Beograd 2011,
- [5] Milačić V.R., *Intelektualni kapital - Apologija ljudskog duha*, DRASLAR PARTNER - BEOGRAD, 1999.
- [6] Vukčević N.M., Vukčević M.M., *Kultura kao temelj upravljanja znanjem*, Kvalitet & Izvrnost, ISSN 2217-852x, Br. 7-8, 2020, p. 19-22.
- [7] Vukčević M., Perović J.M., Perović M., *Građanska kultura – temelj kulture kvaliteta*, str. 23-30, 17. Nacionalni i 3. Međunarodni skup: Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost, Rad po pozivu, ISBN 978-86-80164-01-4, Vrnjačka Banja, 2015.
- [8] Perović M., Vučević M., Martić S., *Sa "vlasnikom procesa" se obogaćuje kultura kvaliteta*, Festival kvaliteta 2015, Kragujevac 2015,
- [9] Perović J.M., Vukčević M.M., Martić S., *Društvena odgovornost i obrazovanje kao temelj kvaliteta života - realnost ili imaginacija*, QUALITY FEST, Jahorina, 2017, ISBN 978-99976-719-0-5.
- [10] International standard ISO 30401: 2018 - Knowledge management systems.

IMPROVEMENT OF BUSINESS SYSTEMS - MODELS AND PRINCIPLES

Abstract: The paper explores the possibilities of improving business systems in conditions of strong competition and constant changes in the market. A simplified model is proposed that provides basic principles, influencing factors and interrelationships. Knowledge is emphasized as a fundamental factor and the main potential of the organization that provides it with a competitive advantage in a very demanding market. Also, the fundamental factors of development and improvement are experience gained over a long period of time, and innovation as a prerequisite for monitoring changes and market positioning. The influence of culture will be considered in detail through the analysis of different types and their connections. A special place in the model has training, at all levels, which contributes to the innovation of knowledge and is an important element of survival and positioning of the organization. All these elements operate and develop in an environment of standards that form pieces of the mosaic of the space in which the organization exists.

Keywords: Knowledge, experience, standards, culture, training;



MENADŽMENT PROCESIMA U SISTEMU MENADŽMENTA KVALITETOM

dr Nedžad Imamović¹

Rezime: Efikasnost i efektivnost jedne organizacije uslovljena je formiranjem i neprekidnim izvršavanjem menadžmenta brojnim povezanim aktivnostima unutar te organizacije, pri čemu je svaka aktivnost deo određenog procesa. Kroz identifikaciju i međusobno delovanje procesa, kao i njihove kombinacije organizacija nastoji da postigne željene rezultate. Menadžment procesima uključuje sve specifične metode, poslovne alate, skupove veština ili metode koje se koriste za kontrolu procesa određene poslovne funkcije u poslovnom sistemu i sve češće se koristi u poslovnom svetu jer omogućava vlasnicima i zaposlenima u organizaciji da se uvere da li koriste najbolje metode. Kroz planiranje, organizovanje i kontrolisanje, treba obezbediti standardizovanje i ostvarivanje neprekidnosti poslovnih tokova što u krajnjem mora rezultirati povećanjem produktivnosti i efikasnosti organizacije.

Sistem menadžmenta kvalitetom predstavlja način na koji organizacija upravlja kvalitetom. Menadžment kvalitetom primenom procesnog pristupa, tj. menadžment svim procesima i aktivnostima promoviše kvalitet kroz sve nivoe organizacije. Implementacija navedenog sistema omogućava ostvarivanje ciljeva kroz definisanje i uređivanje kompetencija, odgovornosti i zadataka unutar organizacije, čime se ostvaruje orijentisanost prema kupcu, sopstvena odgovornost svakog zaposlenog, timski rad i uključivanje svih zaposlenih. Zahvaljujući takvom pristupu, u svakom trenutku se može imati uvid nad svim procesima i aktivnostima. Implementacija, razvoj i održavanje sistema menadžmenta kvalitetom je strateška odluka kojom jedna organizacija nastoji da kreira i obezbedi uslove za poboljšanje poslovnih procesa i poslovnog sistema, ukupnih performansi poslovanja, konkurentnosti i učinaka organizacije na svim poljima i u krajnjem da ostvari potencijalne koristi od primene standarda.

Ključne reči: poslovni proces, menadžment procesima, sistem menadžmenta kvalitetom.

JEL Klasifikacija: L15, M11

1. UVOD

U savremenim uslovima poslovanja, prioritetan cilj svake organizacije jeste povećanje produktivnosti i efikasnosti te organizacije koji treba da rezultira poboljšanjem njene konkurentnosti. Da bi se taj cilj ostvario neophodno je, pre svega, da se sve poslovne aktivnosti i procesi pravilno definišu, uspostave, odnosno implementiraju, kontrolišu i kroz proces kontrole stalno poboljšavaju. Samo tako moguće je postići željene rezultate i ciljeve o kojima ovde govorimo. Menadžment procesima postaje sve više

¹ Nedžad Imamović, Fakultet za poslovne studije i pravo Univerziteta „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Srbija, nedzadimamovic@yahoo.com

zahtev odnosno imperativ u procesu upravljanja organizacijom, jer se samo kvalitetno uspostavljenim i vođenim poslovnim procesima može obezbediti uspešno upravljanje organizacijom u poslovnom svetu. Sama činjenica da su poslovni procesi deo jednog poslovnog sistema (organizacije) govori da menadžment poslovnim procesima nije ništa drugo već deo menadžmenta organizacijom, koji mu pruža čvrstu osnovu na kojoj se zasnivaju svi ostali segmenti upravljanja.

U ovom radu procese ćemo posmatrati i analizirati u sklopu sistema menadžmenta kvalitetom u jednoj organizaciji. Postizanje najboljih mogućih rezultata u pogledu kvaliteta proizvoda ili usluga jednog preduzeća proizilazi, isključivo, iz efikasno uspostavljenog i uspešnog menadžmenta procesima. Upravljanje kvalitetom na nivou organizacije, implementirano u svakom segmentu te organizacije, čini sistem menadžmenta kvalitetom. Taj sistem, zasnovan na kvalitetnom i uspešnom menadžmentu procesima, treba da obezbedi kvalitet na svim nivoima organizacije. Ukoliko je ostvaren takav pristup, menadžment organizacije ostvaruje uvid nad svim procesima i aktivnostima, u svakom trenutku. Kroz implementaciju sistema menadžmenta kvalitetom, organizacija obezbeđuje lakše i efikasnije ostvarivanje svojih poslovnih ciljeva koji su zacrtani poslovnim planom i strategijom poslovanja. Naravno, ovde ne treba zanemariti činjenicu da je uspešnost navedenog sistema u prvom redu uslovljena pravilnim i precizno definisanim zadacima i odgovornostima odnosno kompetencijama unutar organizacije. Visok nivo sopstvene svesti i odgovornosti svakog zaposlenog, kvalitetan timski rad kao i uključivanje i aktivno učešće svih zaposlenih obezbeđuju uspešnu realizaciju sistema menadžmenta kvalitetom u jednoj organizaciji. Samo tako, moguće je ostvariti krajnji cilj sistema menadžmenta kvalitetom a to je orijentisanost prema kupcu od koga u najvećoj meri zavisi uspeh na tržištu. Sistem menadžmenta kvalitetom jedne organizacije, odnosno njegov razvoj, implementacija i održavanje, predstavlja stratešku odluku organizacije. Takvom odlukom organizacija ulaže napore u kreiranju i obezbeđivanju uslova koji će dovesti do unapređenja poslovnih procesa i poslovnog sistema, ukupnih prednosti poslovanja, poboljšanja konkurentnosti i rezultata organizacije na svim poljima. Sve to ima za cilj da organizacija stekne moguće benefite zahvaljujući primeni standarda.

2. PROCESI I POSLOVNI PROCESI – POJAM I ZNAČAJ

Razmatrajući sam pojam procesa, može se reći da je njegov identitet sveobuhvatan, odnosno da zahvata sve kategorije čovekovih aktivnosti. Prema Rečniku, uopšteno, proces je „niz radnji koje se preduzimaju da bi se postigao rezultat.”² Aktivnosti ili grupa aktivnosti koje koriste resurse i imaju menadžment kojim omogućavaju transformaciju ulaznih elemenata u izlazne može se smatrati procesom.³

Definisanje samog pojma procesa odnosno poslovnog procesa, predmet je rada mnogih naučnih i stručnih radova, pa ćemo ovde navesti samo neke od postavljenih definicija:

Prema Davenport-u: „Proces je red poslovnih aktivnosti kroz prostor i vreme, sa početkom i krajem, i jasno definisanim ulazima i izlazima.”⁴

Pored toga, navedeni autor nadograđuje prethodnu definiciju, ulaskom u domen poslovnih procesa, gde kaže: „Poslovni procesi se mogu opisati kao niz logički povezanih aktivnosti koje koriste resurse poslovnog sistema, a čiji je cilj zadovoljenje potreba potrošača za proizvodima ili uslugama odgovarajućeg kvaliteta i cene, kratkog vremena isporuke uz istovremeno stvaranje određene vrednosti”⁵ Ovom definicijom obuhvaćeni su svi elementi koji su neophodni za ostvarivanje poslovnih ciljeva organizacije, počev od aktivnosti, preko resursa neophodnih za izvršenje tih aktivnosti, pa do zadovoljenja potreba potrošača kroz stvaranje određene vrednosti i isporuku, uz postizanje odgovarajućeg kvaliteta i cene proizvoda ili usluge što je osnovni imperativ poslovanja.

² Rečnik: <https://www.yourdictionary.com/process-management> Pristup 28.12.2021.

³ <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/radovi/1179-proces-sta-je-to> pristup 5. januar 2022. godine

⁴ Davenport, T. H., Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology, Boston, Harvard Business Press, 1993. pp.6

⁵ Davenport, T. H., op. cit., pp. 7

Uspostavljanje i izvršavanje menadžmenta mnogim usklađenim aktivnostima u jednoj poslovnoj organizaciji predstavlja imperativ za rukovodstvo te organizacije a sve u cilju efektivnog i efikasnog funkcionisanja u savremenim uslovima. Kada govorimo o aktivnostima unutar jedne organizacije, treba napomenuti da te aktivnosti podrazumevaju sve radnje i postupke koji se izvršavaju u cilju stvaranja vrednosti. Već je istaknuto, da proces, najčešće, podrazumeva aktivnost koja uključuje upotrebu resursa i koja organizovanjem i upravljanjem obezbeđuje pretvaranje inputa u outpute kroz koje se stvara vrednost. Nadalje, možemo reći da su procesi sredstva organizacije, slično kao ljudi, objekti i informacije. O značaju i ulozi procesa u jednoj organizaciji, za njeno funkcionisanje, procese promena i poslovni uspeh te organizacije, najbolje govori sledeća tvrdnja: „Proces povezuje promene koje pravimo sa eksternim poslovnim razlozima njihovog postojanja jer se samo procesi mogu meriti u smislu rezultata poslovanja.”⁶ Smatra se, da su procesi u određenoj meri posebni po tome što su pokretač koji sinhronizuje druga sredstva i aspekte promena u jednoj organizaciji, odnosno da su oni organizacioni okvir za sve ostale komponente. Zato se kaže, da „poslovni procesi u osnovi služe realizaciji organizacijskih ciljeva neke poslovne organizacije.” Svaki proces mora zadovoljiti neke osnovne karakteristike kao što su⁷:

- svaki proces ima svog vlasnika,
- svaki proces ima svoj početak i završetak,
- u proces ulaze neki inputi, a iz procesa izlaze neki outputi,
- svaki proces ima svoje kupce (interne ili eksterne),
- svaki je proces ponavljajućeg karaktera i
- svaki proces moguće je unaprediti.

Zaključujemo, da pojam poslovni proces podrazumeva čitav spektar radnji koje se primenjuju u svrhu stvaranja dobara i usluga. Proces u organizaciji treba da budu kreirani, individualno ili u kombinaciji sa drugim procesima, tako da da imaju potencijal za stvaranje konkurentske prednosti. Uz to, ne treba ispustiti iz vida da su procesi organizacije neprestano pod uticajem sredine u kojoj se odvijaju kao i disbalansa u samim procesima poslovanja koji mogu biti stalni ili trenutni. Sve to zahteva ozbiljan pristup procesu upravljanja organizacijom koji mora biti permanentan i sveobuhvatan. Naglašavamo, da se izložena materija iz oblasti poslovnih procesa odnosi na sve organizacije, bilo da su one proizvodne, servisne ili pak organizacije iz javnog sektora.

3. MENADŽMENT PROCESIMA

Menadžment, odnosno upravljanje procesima jeste skup aktivnosti koji obuhvata: planiranje, organizovanje i kontrolisanje, koje služe za vođenje i upravljanje procesima radi dostizanja zacrtanih ciljeva. Menadžment procesima usmeren je u pravcu standardizovanja i ostvarivanja ponovljivosti tokova, a sve u cilju povećanja produktivnosti i efikasnosti kao stalnog procesa poboljšanja. Menadžment procesima ove ciljeve ostvaruje, ukoliko se definišu i urede kompetencije, odgovornosti i zadaci, tako da se ostvari orijentisanost prema kupcu, sopstvena odgovornost svakog zaposlenog, timski rad i uključivanje svih zaposlenih.⁸

Upravljanje poslovnim procesima kombinuje menadžerski pristup sa odgovarajućom tehnologijom u cilju poboljšavanja performansi preduzeća, poboljšavanja poslovanja zasnovanog na oblikovanju, merenju, analizi, poboljšanju i upravljanju procesima. Ovaj proces, sam po sebi, omogućava permanentno unapređivanje poslovnih karakteristika organizacije. Menadžment poslovnim procesima, kao i svaki drugi proces, zahteva organizovanje, vođenje kao i precizno utvrđene kriterijume. U praksi, to ponekad znači da se zauzme kurs radikalnih promena tj. da se temeljna načela poslovnih procesa preispituju i eventualno menjaju odnosno ažuriraju. Na drugoj strani, proces može da prolazi kroz ciklus kontinuiranog pregleda i poboljšanja uz manja prilagođavanja koja se u okviru

⁶ Principles of Process Management, Chapter 3, Management guide Pp. 73

⁷ <https://gorankrmpotic.eu/upravljanje-poslovnim-procesima/mapiranje-poslovnih-procesa/> pristup 16. mart 2022.

⁸ Pravdić, P. Blagojević-Marković, M. (2013), Menadžment procesima u savremenom poslovanju, Trendovi u poslovanju, Broj I, Sveska 1/2013, str. 31-41

tog procesa primenjuju. U svakom trenutku, proces treba da bude usklađen sa drugim procesima kao i da bude razumljiv, proverljiv i podložan kritikama odnosno osporavanjima.

Menadžment procesima u bilo kojoj situaciji zahteva⁹:

- određivanje ciljeva, kriterijuma i metoda za njihovo postizanje,
- obezbeđenje saglasnosti svih učesnika za ostvarenje cilja i neophodnih resursa,
- proveru dostignutih ciljeva i ispunjenje kriterijuma,
- primenu korektivnih mera i
- izbegavanje ranijih grešaka.

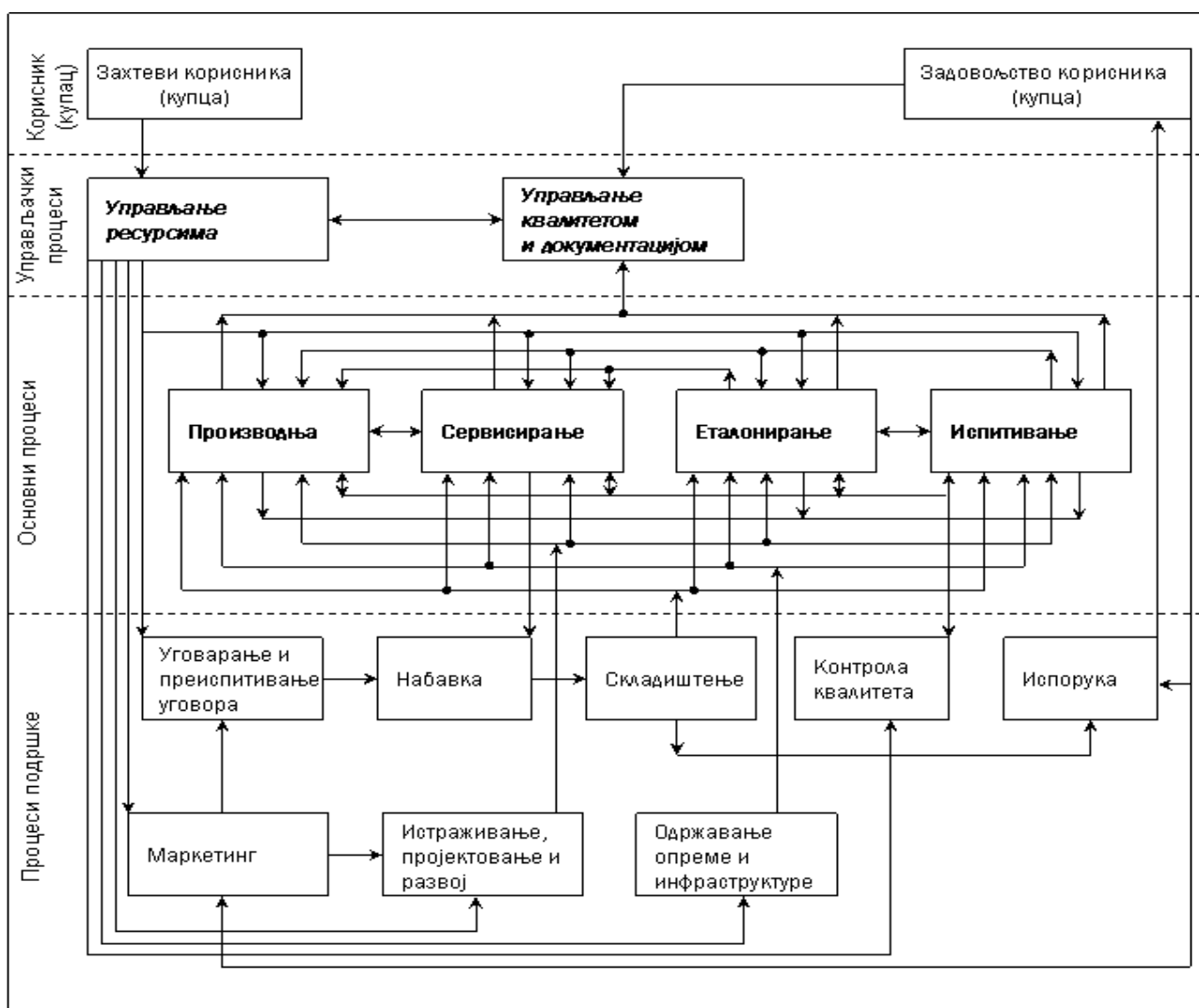
Prethodna tvrdnja, kao i druge, u sprezi je sa već postavljenim definicijama a najviše upućuje na sledeću definiciju: „Menadžment poslovnim procesima je menadžerski prilaz koji je usmeren na ostvarenje ciljeva organizacije kroz poboljšanje, upravljanje i kontrolu glavnih poslovnih procesa.”¹⁰

Upravljanje poslovnim procesima u svom pristupu i realizaciji mora da implementira i automatizuje poslovne procese, da neprestano radi na unapređenju i poboljšanju poslovnih procesa. Sveobuhvatno, optimizovano planiranje, praćenje, nadgledanje i kontrolisanje aktivnosti u jednoj organizaciji koje stremi ka produktivnom i delotvornom ostvarivanju ciljeva organizacije omogućuje kvalitetno upravljanje rezultatima poslovanja. Dakle, tok postupaka i delatnosti mora biti kontinuiran, počev od definisanja ciljeva, preko koncipiranja, praćenja i procene, nadgledanja, vrednovanja, razmene informacija i poboljšavanja performansi poslovanja.

Na slici 1. data je uprošćena mapa poslovnih procesa iz koje možemo sagledati: osnovne vrste procesa, tok radnji i aktivnosti između svih procesa kao i mesto i ulogu korisnika (kupaca) u celokupnom toku procesa u jednoj organizaciji. Na osnovu ovakve mape moguće je dalje detaljnije razlaganje, analiziranje i pokazivanje značaja i uticaja svakog poslovnog procesa (pojedinačno) na sistem menadžmenta kvalitetom kao i menadžment organizacije.

⁹ <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/radovi/1179-proces-sta-je-to> Pristup 4. januar 2022.

¹⁰ https://documen.site/download/15bpmupp_pdf pristup 22.mart 2022.



Slika 1. Mapa poslovnih procesa

Izvor: Menadžment kvaliteta – predavanja, Knežević, R., 2020., str.20

Iz mape poslovnih procesa (slika 1) vidimo da su korisnici, odnosno kupci ta kategorija od koje potiču, kako zahtevi za određenim proizvodom i njegovim kvalitetom, tako i povratne informacije o njihovom zadovoljstvu dobijenim proizvodom, njegovim karakteristikama, kvalitetom nasparam cene, uslugama servisa i niz drugih. Pored toga, primećujemo da su procesi razvrstani u tri nivoa, odnosno grupe a to su: upravljački procesi, osnovni procesi i procesi podrške. Ovo upravo predstavlja jednu od najzastupljenijih podela procesa. Iz prikazane mape, takođe, možemo videti kako su dalje razložene nabrojane osnovne grupe procesa. Tako, u okviru upravljačkih procesa imamo upravljanje resursima i upravljanje kvalitetom i dokumentacijom. Već iz toga, vidljiva je sprega procesa i upravljanja kvalitetom jedne organizacije, što nam je cilj da pokažemo u ovom radu. Nadalje, uočavamo da svi osnovni procesi imaju višestruke i višesmerne veze, kako između njih samih, tako i između upravljačkih, osnovnih i procesa podrške. Upravo time, potkrepljene su sve napred navedene tvrdnje u pogledu povezanosti procesa i aktivnosti u jednoj organizaciji sa resursima, menadžmentom organizacije, kupcima (korisnicima), kao i kvalitetom. Smatramo, da su na ovoj način najbolje prezentovani svi aspekti i uticaj poslovnih procesa na krajnji rezultat poslovanja organizacije koji se očituje kroz stalno poboljšanje kvaliteta i profitabilnost te organizacije.

Osnovni menadžerski prilazi razvijeni su sa ciljem da se na sistematičan način poboljšaju organizacione strukture i poslovni procesi ili da se izvrši reinženjering poslovnih procesa u

preduzeću. Ovi prilazi imaju značaj za razvoj sistema za upravljanje poslovnim procesima kao što je prethodno navedeno.¹¹

Menadžment, odnosno upravljanje procesima treba da obezbedi da delovanje svih faktora na nivou organizacije budu sinhronizovano, a u cilju dostizanja rezultata i isporučivanja performansi. Celokupan tok rada, od ulaza preko transformacije do izlaza, mora biti postavljen tako da bude u skladu sa željenim rezultatom. Raspoloživa tehnologija, ljudi i objekti omogućavaju da se svaki proces neprestano obnavlja. Precizno utvrđene smernice, definisana pravila, uloge i organizaciona struktura omogućavaju da se kontrolom izvršenja utvrdi kako je nešto odrađeno. „Upravljanje procesima je beskrajno putovanje koje održava ravnotežu i održava organizaciju usmerenu u pravom smeru.”¹²

Svi koji izvršavaju proces menadžmenta vode taj proces tako što preuzimaju autoritet i usmeravaju druge da deluju unutar organizacije. Taj proces uključuje planiranje, organizovanje, usmeravanje, postavljanje odnosno odabir ljudstva i kontrolisanje. On, takođe, igra najvažniju ulogu u povezivanju ljudskih napora za postizanje datog zadatka.¹³

„Ključni procesi, procesi podrške, horizontalne komunikacije su karakteristične i specifične za određenu konkretnu organizaciju. Svaki poslovni sistem treba da uspostavi sopstvenu varijantu u skladu sa procesima i organizacijom koja se dizajnira i unapređuje.”¹⁴

4. SISTEM MENADŽMENTA KVALITETOM ZASNOVAN NA PROCESIMA

Da bi jedna organizacija mogla da dostigne zacrtane ciljeve, neophodno je da ima implementiran efikasan sistem kvaliteta. Pod pojmom „sistem kvaliteta” podrazumeva se organizaciona struktura, postupci, procesi i resursi potrebni za ostvarivanje upravljanja kvalitetom.¹⁵ Za uspeh procesa upravljanja kvalitetom u jednoj organizaciji neophodno je projektovati takav sistem kvaliteta koji će, u prvom redu, odgovoriti internim potrebama upravljanja organizacijom, a zatim i potrebama usmerenim na spoljašnje obezbeđenje kvaliteta. Bolje reći, navedeni sistem mora biti dimenzionisan, tako da može dostići zacrtane ciljeve kvaliteta.

Sistem menadžmenta kvalitetom (Quality Management Sistem - QMS) predstavlja način upravljanja kvalitetom od strane jedne organizacije. Pošto u ovom radu razmatramo sistem menadžmenta kvalitetom zasnovan na procesima, to zapravo znači opredeljenje organizacije da primenom menadžmenta svim procesima i aktivnostima afirmiše kvalitet kroz sve svoje nivoe i u svim dimezijama (kvalitet proizvoda ili usluge, kvalitet poslovanja i kvalitet organizacije). Sistem menadžmenta kvalitetom predstavlja najviši nivo organizovanja sistema koji je u stanju da omogući konstantan pregled i monitoring svih procesa i aktivnosti organizacije. Sve to moguće je ostvariti kroz detaljne i precizne procedure, uputstva i druge zapise odnosno obrasce koji se koriste u te svrhe i koji doprinose poboljšanju percepcije o kvalitetu kod svih zaposlenih u organizaciji. Razvijen i primenjen sistem menadžmenta kvalitetom u organizaciji „spušta odgovornost za realizaciju aktivnosti od menadžmenta ka neposrednim izvršiocima, tako da u hijerarhijskom lancu svaka karika nosi svoj deo odgovornosti za deo procesa koje izvršava.”¹⁶ Tako, svi učesnici i činioci u procesima organizacije bivaju uključeni u stvaranje i ostvarivanje kvalitetnog proizvoda ili usluge uz učešće u podeli odgovornosti. Ovakav pristup omogućava da svi zaposleni u jednoj organizaciji, shodno svom položaju, učestvuju u procesima i imaju odgovornost za kvalitet obavljenog posla, tako da ta odgovornost nije više isključivo na rukovodstvu te organizacije. Da bi neposredni izvršioci, na

¹¹ Tomić, M., Unapređenje modela organizacije i upravljanja poslovnim procesima u industrijskim uslužnim preduzećima, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2016, str. 45

¹² Principles of Process Management, Chapter 3, Management guide, pp. 74

¹³ Marathalli, B., Management process, Study material, New Horizon College, 1998., pp.2

¹⁴ Tomić, M., op.cit., str. 29

¹⁵ Miladinović, V. (2000), Razvoj i principi teorije i prakse obezbeđenja kvaliteta i upravljanja kvalitetom, Naučnotehnički PREGLED, vol.L, br.1, str. 4

¹⁶ <https://dier.rs/portfolio-usluga/iso-9001.html> pristup 23. marta 2022.

adekvatan način bili uključeni u sistem menadžmenta kvalitetom, kod njih se moraju razvijati i graditi sklonosti za planiranje, odgovornost, radnu disciplinu a sve to moguće je postići samo kroz tačne procedure rada i zapise koje popunjavaju a koji istovremeno služe kao dokaz efektivnosti i efikasnosti njihovog rada. Upravljanje kvalitetom u svim procesima, kroz stvaranje jednog sistema menadžmenta kvalitetom, omogućuje organizaciji da na izlazu iz poslovnog ili proizvodnog procesa ima potpuno usaglašen proizvod ili uslugu. To praktično znači da eventualna greška koja nastane negde u sistemu neće proći kroz njega i biti vidljiva na finalnom proizvodu ili usluzi koju organizacija pruža, već će biti pravovremeno identifikovana i otklonjena. Upravo to jeste ključna i najvažnija tačka u sistemu menadžmenta kvalitetom, čiji ciljevi su¹⁷:

- usaglašenost proizvoda ili usluga sa zahtevima, potrebama i očekivanjima korisnika;
- identifikacije pojave neusaglašenosti proizvoda ili usluga;
- definisanje preventivnih i korektivnih mera na sprečavanju ponovne pojave neusaglašenosti i
- sprovođenje definisanih preventivnih i korektivnih mera.

Kada se, u sklopu sistema menadžmenta kvalitetom, koristi tzv. procesni pristup onda on naglašava važnost¹⁸:

- razumevanja i ispunjavanja zahteva;
- potrebe razmatranja procesa u smislu dodate vrednosti;
- dobijanja rezultata performansi i efektivnosti procesa i
- stalnog poboljšavanja procesa zasnovanog na objektivnom merenju.

Organizacija mora da uspostavi, dokumentuje, primenjuje i održava sistem menadžmenta kvalitetom i da stalno poboljšava njegovu efektivnost, u skladu sa zahtevima međunarodnog standarda. Organizacija mora da¹⁹:

- Utvrdi procese neophodne za sistem menadžmenta kvalitetom i da ih primenjuje u celoj organizaciji;
- Utvrdi redosled i međusobno delovanje ovih procesa;
- Utvrdi kriterijume i metode potrebne da se obezbedi, da izvođenje ovih procesa i upravljanje njima, bude efektivno;
- Osigura raspoloživost resursa i informacija neophodnih za podršku izvođenju i praćenju ovih procesa;
- Prati, meri kada je to primenljivo i analizira ove procese i
- Primenjuje mere potrebne za ostvarivanje planiranih rezultata i stalno poboljšavanje ovih procesa.

Kao primer praktične primene sistema menadžmenta kvalitetom uzeli smo jedno proizvodno preduzeće (PP). Implementacija, razvoj i održavanje sistema menadžmenta kvalitetom je strateška odluka kojom preduzeće PP želi da stvori uslove za poboljšanje poslovnih procesa i poslovnog sistema, ukupnih performansi poslovanja, konkurentnosti i učinaka organizacije. Na taj način, preduzeće nastoji da ostvari potencijalne koristi od primene standarda koje se ogledaju u²⁰:

- sposobnosti da konzistentno isporučuje svojim korisnicima proizvode i usluge koji ispunjavaju njihove potrebe i očekivanja, kao i zahteve regulative koja uređuje ovu oblast;
- primeni različitih oblika poboljšavanja, počev od korekcija i stalnih poboljšanja, preko reorganizacije, inovacija i drugih prihvatljivih postupaka;
- upravljanju rizicima i prilikama koje su povezane sa kontekstom i ciljevima radi utvrđivanja faktora koji bi mogli da utiču na poslovne procese, povezane procese, kao i njihove planirane rezultate i

¹⁷ <https://dier.rs/portfolio-usluga/iso-9001.html> pristup 23. marta 2022.

¹⁸ <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/radovi/1179-proces-sta-je-to> Pristup 16. mart 2022.

¹⁹ <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/radovi/1179-proces-sta-je-to> pristup 27. februar 2022. godine

²⁰ Napomena: iz interne dokumentacije preduzeća PP

- preventivnim upravljanjem kako bi se negativni efekti sveli na minimum, a maksimalno iskoristile dobre prilike za poboljšanje.

Preduzeće PP primenjuje, dokumentuje, dosledno sprovodi i unapređuje efikasnost i efektivnost sistema menadžmenta kvalitetom kao sastavnog i usklađenog segmenta menadžmenta organizacijom. Sistem menadžmenta kvalitetom u slučaju preduzeća PP obuhvata sledeće procese:

- Procesi menadžmenta - rukovođenja organizacijom (analiza internog i eksternog okruženja i potreba i očekivanja zainteresovanih strana, organizacija, odgovornosti i ovlašćenja, strateško i poslovno planiranje, politika, ciljevi, upravljanje rizicima i prilikama, interna i eksterna komunikacija).
- Osnovni procesi - glavni procesi koji stvaraju dodatnu vrednost (prodaja i marketing, projektovanje i razvoj, nabavka, proizvodnja).
- Pomoćni procesi - procesi podrške (upravljanje dokumentovanim informacijama, upravljanje ljudskim resursima, upravljanje opremom, infrastrukturom i radnom sredinom, upravljanje resursima za praćenje i merenje, ekonomika, finansije i računovodstvo, pravni i opšti poslovi)
- Specifični procesi obezbeđenja kvaliteta u projektovanju, razvoju i proizvodnji sredstava (pristup isporučiocima i podisporučiocima i podrška aktivnostima, isporuka proizvoda kupcu)
- Procesi vrednovanja performansi (zadovoljstvo korisnika, karakteristike proizvoda i usluga, performanse procesa i ključni pokazatelji uspešnosti, učinci, interne i eksterne provere sistema, kao i preispitivanje sistema) i
- Procesi poboljšavanja (neusaglašenosti i korektivne mere, kontrolisanje i ispitivanje i postupak sa neusaglašenim proizvodima, upravljanje promenama, poboljšavanje kvaliteta proizvoda, procesa i sistema).

Rukovodstvo preduzeća dokumentuje i prati procese sistema menadžmenta kvalitetom, uz prikupljanje i obradu raspoloživih podataka o ostvarenim rezultatima i performansama procesa i sistema. Vlasnici procesa su odgovorni za praćenje i sprovođenje odluka i mera za poboljšavanje procesa. Preduzeće nastoji da prati unapređenje svih svojih procesa u pogledu kvaliteta, što znači da mora neprestano da vrši upoređivanje svojih poslovnih ciljeva i zahteva sa zahtevima kupaca. Ovde, do punog izražaja dolazi totalni kvalitet odnosno „menadžment totalnim kvalitetom” koji obuhvata iniciranje poslovnih aktivnosti od kupaca kao krajnjih korisnika i njihovog poimanja vrednosti.

5. ZAKLJUČAK

Menadžment organizacijom, u današnjim uslovima, sve više je upućen na implementaciju uspešnog i efikasnog sistema kvaliteta koji mu omogućava ostvarivanje najviših ciljeva poslovanja a to su profit i opstanak na tržištu. Da bi se dostigli navedeni ciljevi neophodno je uspostaviti takav sistem unutar organizacije koji će obezbediti da svi procesi i aktivnosti funkcionišu u pravcu poboljšanja performansi poslovanja i postizanja kvaliteta koji ispunjava zahteve i očekivanja krajnjih korisnika odnosno kupaca. Upravo su procesi u središtu pažnje, jer sistem menadžmenta kvalitetom u jednoj organizaciji koji je utemeljen na procesima jedini može obezbediti uslove u kojima će doći do poboljšanja performansi poslovanja, poslovnog sistema, kao i samih poslovnih procesa. Jedan od uslova za postizanje ciljeva o kojima ovde govorimo, zasnovanih na procesima, jeste da ti procesi moraju neprestano da se prate, analiziraju, prilagođavaju i poboljšavaju kako bi omogućili visok nivo odgovornosti svih učesnika a time i izuzetan nivo kvaliteta proizvoda ili usluge koje preduzeće nudi kupcima.

LITERATURA:

- [1] Brocke, V. J. Rosemann, M., Handbook on Business Process Management: Strategic Alignment, Governance, People and Culture, 2nd Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, 2015
- [2] Davenport, T. H., Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology, Boston, Harvard Business Press, 1993.
- [3] <https://dier.rs/portfolio-usluga/iso-9001.html> pristup 23. marta 2022.
- [4] https://documen.site/download/15bpmupp_pdf pristup 22.mart 2022.
- [5] Erdeljan, Z., „Proces – šta je to?“, Portal Kvalitet, 2016., pristup 4. januar 2022.
- [6] <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/radovi/1179-proces-sta-je-to>
- [7] <https://gorankrmpotic.eu/upravljanje-poslovnim-procesima/mapiranje-poslovnih-procesa/> pristup 16. mart 2022.
- [8] Houy, C. Fettke, P. Loos, P. Business Process Frameworks: Handbook on Business Process Management
- [9] Knežević, R., Menadžment kvaliteta – predavanja, Beograd, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta „Union- Nikola Tesla“, 2018.
- [10] Marathalli, B., Management process, Study material, New Horizon College, 1998.
- [11] Miladinović, V., Razvoj i principi teorije i prakse obezbeđenja kvaliteta i upravljanja kvalitetom, Naučnotehnički PREGLED, vol.L, br.1, 2000, str. 1-10.
- [12] Pravdić, P. Blagojević-Marković, M., Menadžment procesima u savremenom poslovanju, Trendovi u poslovanju, Broj I, Sveska 1/2013, str. 31-41
- [13] Principles of Process Management, Chapter 3, Management guide
- [14] Rečnik: <https://www.yourdictionary.com/process-management> Pristup 28.12.2021.
- [15] Rogan, M., Upravljanje procesima kao osnov razvoja preduzeća, Ekonomske ideje i praksa, broj 31, decembar 2018, str. 73-83
- [16] Tomić, M., Unapređenje modela organizacije i upravljanja poslovnim procesima u industrijskim uslužnim preduzećima, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, 2016.

PROCESS MANAGEMENT IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract: *The efficiency and effectiveness of an organization is conditioned by the formation and continuous execution of management by numerous related activities within that organization, where each activity is part of a specific process. Through the identification and interaction of processes, as well as their combinations, the organization strives to achieve the desired results. Process management includes all specific methods, business tools, skill sets or methods used to control the processes of a particular business function in the business system and is increasingly used in the business world because it allows owners and employees to make sure they use the best methods. Through planning, organizing and controlling, standardization and continuity of business flows should be ensured, which must ultimately result in increased productivity and efficiency of the organization.*

The quality management system is the way the organization manages quality. Quality management using a process approach, ie. management of all processes and activities promotes quality through all levels of the organization. The implementation of this system enables the achievement of goals through the definition and regulation of competencies, responsibilities and tasks within the organization, which achieves customer orientation, personal responsibility of each employee, teamwork and involvement of all employees. Thanks to such an approach, one can have an insight into all processes and activities at any time. Implementation, development and maintenance of quality management system is a strategic decision by which an organization seeks to create and provide conditions for improving business processes and business system, overall business performance, competitiveness and performance of the organization in all fields and ultimately to realize potential benefits.

Keywords: *business process, process management, quality management system.*



KONTROLA KVALITETA POMOĆU STATISTIČKIH METODA U ORGANIZACIJAMA

Dr Predrag Pravdić¹

Violeta Đorđević²

Dr Snežana Gavrilović³

Rezime: Savremeni uslovi poslovanja iziskuju uspostavljanje instrumenata koji će menadžmentu olakšati vođenje poslovanja u preduzeću. Na tržištu, poziciju i prihod ostvaruju samo one organizacije koje svojom ponudom ispunjavaju ove kriterijume. Cilj ovog rada je da na osnovu statističkih metoda ilustruje kontrolu kvaliteta u organizacijama jer primena statističkih metoda može u velikoj meri doprineti povećanju kvaliteta proizvoda i usluga, a samim tim i povećanju rejtinga kompanija.

Ključne reči: kontrola kvaliteta, statističke metode, organizacije

JEL Klasifikacija: C15

1. UVOD

Savremeni uslovi poslovanja iziskuju uspostavljanje instrumenata koji će menadžmentu olakšati vođenje poslovanja u preduzeću. Svako pojedinačno preduzeće mora se boriti za rešavanje nastalih problema i to razvojem unutrašnjih mehanizama. Jedan od načina za njihovo rešavanje jeste kontrola kvaliteta (kontroling) koji ima zadatak da omogući menadžmentu brže prilagođavanje i rešavanje novonastalih situacija⁴. Obezbedjenje kvaliteta u proizvodnom procesu u organizaciji predstavlja skup svih radnih i organizacionih poteza koji garantuju da proizvodi poseduju karakteristike kvaliteta zahtevane tehničkom i tehnološkom dokumentacijom i mogućnostima privrede regiona ili zemlje u datom vremenskom razdoblju. Program obezbedjenja kvaliteta sprovodi se u okviru državnog planiranja i planiranja u preduzeću. Državne mere sprovođenja i održavanja kvaliteta koje uključuju standardizovanje zahteva za kvalitet u nacionalnim i internacionalnim okvirima, sprovode se preko određenih državnih institucija i sastoje se od: planiranja razvoja, nadzora i intervencije u cilju obezbedjenja porasta nivoa kvaliteta proizvoda i

¹ Predrag Pravdić, Akademija strukovnih studija Šumadija, Trstenik, Srbija, ppravdic@asss.edu.rs

² Violeta Đorđević, Akademija strukovnih studija Šumadija, Trstenik, Srbija, vdjordjevic@asss.edu.rs

³ Snežana Gavrilović, Akademija strukovnih studija Šumadija, Trstenik, Srbija, sgavrilovic@asss.edu.rs

⁴ S. Wang et al., Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination, Comput. Networks, Jun. 2016

usluga⁵. Program obezbeđenja kvaliteta u preduzeću uključuje sve etape rada, kao što su: planiranje, izrada tehničke dokumentacije, proizvodni proces, merenje i kontrola u proizvodnji, testiranje proizvoda, pakovanje, dostava i servisiranje proizvoda. Program obezbeđenja kvaliteta izrade tehničke dokumentacije sadrži :

- Provera da je tehnička dokumentacija uradjena kvalitetno, odnosno poseduje sve tolerancije, oznake standarda, da je prilagodjena savremenoj tehnologiji i da je izbor materijala dobar.
- Provera da je tehnološka dokumentacija za pripremu proizvodnje i sam tehnološki proces kompletna i ekonomski opravdana.
- Provera da li su isporučioци materijala i poluproizvoda (šipkastog materijala, odlivaka, otkovaka i sl.) kao i kooperanti standardnih elemenata (vijci, zakivci i sl.) zatim delovi i podsklopovi kvaliteteni i pouzdani, pogotovo što se tiče održanja standardnog kvaliteta i rokova isporuke.
- Proveru ljudstva koje će raditi u neposrednoj proizvodnji, njihovu obučenost, sposobnost i efikasnost, naravno ukoliko pozitivni propisi i normativna akta unutar preduzeća to omogućuju;
- Pripremu ulaznog materijala, kao i delova, komponenti od podsklopova i uređaja koji se proizvode;
- Proveru metoda merenja u proizvodnji i merne opreme.

Takodje, u ovaj program spada i inženjersko vrednovanje, koje obuhvata :

- Odredjivanje troškova procesa proizvodnje tako da proizvodni troškovi slede zakone optimalnosti kako bi troškovi bili minimalni za zahtevani nivo kvaliteta i pouzdanosti;
- Proveru finansijskih mogućnosti i sposobnosti preduzeća da izvrši predviđeni proizvodni program dugoročno;
- Proveru da je proizvodnja finansijski opravdana, odnosno, da je prilagodjena zahtevima i mogućnostima tržišta.

Program merenja u proizvodnji i upravljanja kontrolnim procesom sadrži :

- Kontrolu ulaznog materijala, odnosno merenje dimenzija, količina i hemijsko, mehaničko i metalografsko ispitivanje materijala,
- Kontrolu delova, standardnih elemenata i polufabrikata koji se kupuju gotovi,
- Kontrolu dimenzija podsklopova i sklopova koji se ugrađuju, kao i njihove funkcionalne podobnosti, Kontrolisanje u toku proizvodnog procesa,
- Kontrolu montaže i
- Kontrolu funkcionalnosti gotovog proizvoda/uređaja.

Program upravljanja kvalitetom konformnosti proizvoda u upotrebi obavlja se u radnim organizacijama i tu spada čitav niz poslova i zadataka kao što su :

- utvrđjivanje poslovne politike upravljanja kvalitetom,
- planiranje,
- upravljanje kvalitetom konformnosti , odnosno rad na integraciji procesa obrade i merenja,
- praćenje veka trajanja proizvoda,
- obezbeđenje rezervnih delova, - saradnja sa mrežom servisa,
- saradnja sa službama kontrole kvaliteta,
- utvrđjivanje veze proizvođač – korisnik i
- predlaganje programa mera poboljšanja kvaliteta proizvoda u upotrebi.

U opštoj teoriji upravljanja kvalitetom koriste se dve koncepcije definisanja kvaliteta. Naime, kvalitet može biti definisan kao skup osobina proizvoda koji je ocenjivan (tvorevine ili usluge), ili

⁵ J. Leng, Digital twin-driven rapid reconfiguration of the automated manufacturing system via an open architecture model, Robot. Comput. Integr. Manuf., Jun. 2020

kao relacija između ovog skupa i potreba i preferencija primaoca proizvoda⁶. Statistička kontrola kvaliteta može da bude potpuna i delimična. Izbor jednog od dva moguća tipa statističke kontrole zavisi, pre svega, od tehničkih uslova i visine troškova. Po pravilu, delimična kontrola se primenjuje u uslovima masovne proizvodnje, gde bi potpuna kontrola uzrokovala visoke troškove. Statistička kontrola proizvodnog procesa sprovodi se tokom same proizvodnje, a osnovni cilj je da proizvodi odgovaraju unapred definisanom kvalitetu. Povremena provera, poznata u industriji kao „leteća“ kontrola, jeste najjeftiniji način kontrole i može se primeniti tamo gde prethodni podaci pokazuju da je proces dovoljno stabilan i da ne treba očekivati česte promene u procesima. Stoga, kad je potrebno pratiti izrazito važne karakteristike u procesima koji ne pokazuju potpunu stabilnost, upotreba statističke analize podataka je najekonomičnija. Međutim, pored toga što statističke analize podataka ima široku i uspešnu primenu, često se pojavljuju greške koje se uglavnom odnose na zanemarivanje osnovnih pretpostavki o nezavisnosti ili stabilnosti podataka. Primena statističkih metoda može u velikoj meri doprineti povećanju kvaliteta proizvoda i usluga, a samim tim i povećanju rejtinga kompanija. Definisanje optimalnih, odnosno upozoravajućih i graničnih vrednosti, zasnovano je na – statističkoj analizi uzoraka. Savremeno doba karakteriše izuzetno veliki i nagli porast značaja kvaliteta u proizvodnji i upotrebi proizvoda, kao i njegov uticaj na produktivnost i prihod organizacija. U tom smislu, osnovni ciljevi u svim procesima treba da budu poboljšanje kvaliteta, povećanje produktivnosti i smanjenje troškova, a kao preduslov za njihovo ostvarenje isticanje i prihvatanje važnosti kvaliteta⁷. Takav pristup dovodi i do razvoja principa unapređenja kvaliteta, ali i svesti o značaju kvaliteta i kontroli kvaliteta, kao i metodama obezbeđenja kvaliteta proizvoda i usluga⁸. Imajući u vidu i sve veću konkurenciju na globalnim tržištima, kontrola kvaliteta se nameće kao nezaobilazan proces u svim institucijama, i predstavlja jedan od osnovnih činilaca koji utiču na podizanje rejtinga, a samim tim i na obezbeđenje bolje pozicije na tržištima širom sveta i povećanje produktivnosti. Kvalitet je tako, u suštinskom i organizacionom smislu, postao prvorazredni činilac u međunarodnoj razmeni⁹. Kontrola kvaliteta, kao specifična oblast u proizvodnim sistemima i sistemima održavanja, u svetu se odavno nametnula kao nužan i nezaobilazan alat u svim procesima rada. Stoga, sve ozbiljne kompanije imaju posebne sektore kontrole kvaliteta, zadužene za propisivanje, sprovođenje i kontrolu aktivnosti i rezultata, a sve radi dostizanja, održavanja i unapređenja standarda kvaliteta. U pogonima kvalitet se definiše kao stepen podudarnosti sa zahtevima datim u tehničkoj dokumentaciji ili nekom opštem standardu. Sam pojam kvaliteta usko je povezan sa standardizacijom. Na međunarodnom nivou postoji više organizacija koje se bave standardizacijom, od kojih su najznačajnije ISO (International Organization for Standardization), koja je globalnog karaktera, kao i CEN (European Committee for Standardization- Evropski komitet za standardizaciju) na nivou Evropske unije. Osim propisivanja određenih standarda i uvođenja sistema kvaliteta, veoma je važno i njegovo sistematsko sprovođenje. Jedan od nezaobilaznih alata u unapređenju kvaliteta proizvoda jeste primena statističkih metoda. Odavno poznata činjenica jeste da statistika zauzima značajno mesto u procesima proizvodnje i održavanja, odnosno u kružnom ciklusu čiji su elementi razvoj, proizvodnja, prodaja i istraživanje. Primenom statističkih metoda se, preciznim i jasno definisanim parametrima, postavljaju osnove za dosledno sprovođenje politike kvaliteta. Razvijene statističke metode predstavljaju pogodna sredstva za definisanje standarda proizvodnje i usluga, čijim se poštovanjem obezbeđuje visok nivo kvaliteta, a samim tim utiče i na krajnje rezultate poslovanja. Isto tako, statistička kontrola kvaliteta može naći veliku primenu i u procesima održavanja, snabdevanja i ostalim logističkim funkcijama. Zahvaljujući statističkom gledanju na kvalitet, i pored utvrđenih granica (tolerancija) za neku karakteristiku kvaliteta, postoji i dozvoljeni procenat jedinica proizvoda koje mogu prekoračiti ove granice. Isto tako, određuje se i

⁶ Lynch D., ISO 9000 and organizational effectiveness, *Quality management journal*, 14(1), pp. 64-68, 2012.

⁷ Merkle M., *Verovatnoća i statistika za inženjere i studente tehnike*, Beograd, Akademska misao, 2010.

⁸ Stuart M., Mullins E., Drew E., *Statistical quality control and improvement*, *European journal of operational research*, 19(4), 1996, pp. 203-204.

⁹ D. Krasulja, M. Ivanišević, *Poslovne finansije*, Ekonomski fakultet u Beogradu: 2001.

utvrđuje verovatnoća tačnosti ispitanih karakteristika kvaliteta. Statističke metode i tehnike unapređenja kvaliteta podrazumevaju prikupljene podatke, pri čemu se stvara dokumentovana osnova za dalje analize. Registrovanjem podataka stvara se i objektivniji i odgovorniji odnos izvršilaca prema svom poslu. Posebno, adekvatnom implementacijom rezultata statističkih analiza stvaraju se adekvatni preduslovi za usmeravanje procesa u željenom smeru, tj. za proizvodnju u skladu sa planovima, odnosno sa zahtevima tržišta ili kupca. Poznati koncepti upravljanja totalnim kvalitetom upućuju na značaj korišćenja statističkih metoda kontrole kvaliteta u čitavom životnom veku proizvoda, sa preporukom da se inženjerske metode kombinuju i primenjuju zajedno sa statističkim, kao deo ukupnog sistema projektovanja proizvoda i procesa za kvalitet. Primena odgovarajućih metoda kontrole kvaliteta obezbeđuje sigurnost i zaštitu od neželjenih produkata, a u isto vreme služi kao sredstvo za identifikaciju rizika, odnosno privremeno zaustavljanje procesa do otklanjanja uzroka poremećaja. Nametanjem standarda u svim oblastima, posebno u proizvodnji i uslugama, i u vezi sa tim održavanjem i snabdevanjem, dolazi se do jedinstvenih pogleda i uspostavljanja zajedničkih kriterijuma. Već samom opredeljenošću za dostizanje standarda kvaliteta preuzima se i obaveza uspostavljanja mehanizama i procedura kojima će se obezbediti ostvarenje planiranog i zahtevanog. Statistička kontrola kvaliteta odavno se pokazala kao pouzdan, neizbežan i nezamenljiv alat u kontroli procesa. Sa druge strane, statistički podaci na dovoljnom broju uzoraka služe i kao parametar kojim se mogu definisati značajni parametri poput garantnog roka. Takođe, statistički podaci predstavljaju i pokazatelje kojima se definiše prihvatanje određenog proizvoda/usluge, odnosno definiše interval pouzdanosti za datu karakteristiku kvaliteta.¹⁰

2. ULOGA KVALITETA U ORGANIZACIJAMA

Na tržištu, poziciju i prihod ostvaruju samo one organizacije koje svojom ponudom ispunjavaju ove kriterijume. Vlasnik kapitala, sa druge strane treba da bude uveren da će godišnji čist profit biti viši od kamatne stope banaka na uložena sredstva. Balansiranje ovih interesa zahteva sve veštine dobrog vođenja i organizovanja poslovanja, a pored: asortimana i kvaliteta proizvoda, odnosno usluga, marketinga, kanala distribucije i konkurentne cene mora postojati i izvanredan interni sistem poslovanja spreman da se prilagodi svim izazovima i trendovima na tržištu. U uslovima slobodne konkurencije i otvorenog tržišta za većinu preduzeća cena proizvoda za odgovarajući kvalitet je praktično diktirana od strane tržišnih lidera i obima tražnje. U takvim uslovima, jedan od osnovnih načina za povećanje konkurentnosti jeste snižavanje troškova poslovanja koji se manifestuju kroz smanjenje cene koštanja po jedinici proizvoda, odnosno usluge. Bitno je naglasiti da se ovde govori isključivo o snižavanju troškova bez negativnog uticaja na kvalitet proizvoda, usluga, procesa i ukupnog poslovanja. Govori se o suprotnoj kategoriji : snižavanju troškova kroz systemske promene procesa i organizacije kojima se uz to podiže nivo kvaliteta poslovanja i stvaraju uslovi za povećanje profitabilnosti¹¹. Uloga kvaliteta direktno je uslovljena shvatanjem ovog termina. On ima različite nivoe shvatanja i primene. Najrasprostranjenija se svakako odnosi na kvalitet proizvoda, odnosno usluge. Poseban nivo bi bilo obezbeđenje kvaliteta, odnosno sistem mera koje organizacija preduzima da bi kupcu pružila poverenje u ispunjenje zahteva za kvalitet proizvoda i usluga. Viši nivo je postojeći model standarda ISO 9001, koji osim obezbeđenja kvaliteta tretira i određene aspekte upravljanja¹². Da to nije kraj mogućnostima za primenu kvaliteta, govori nam postojanje standarda ISO 9004, zatim modela poslovne izvrsnosti i različitih modela upravljanja koji vode ka poboljšanjima, a koje su razvile velike međunarodne kompanije da bi povećale mogućnosti za racionalizaciju poslovanja¹³. Teorijski, mogućnosti za primenu kvaliteta su neograničene. U

¹⁰ V. Božić, S. Rakić, S. Aćimović, Poslovna logistika, Ekonomski fakultet u Beogradu: 2001.

¹¹ J. Wang et al., A collaborative architecture of the industrial internet platform for manufacturing systems, Robot. Comput. Integr. Manuf., Feb. 2020

¹² S. Jaskó et al., Development of manufacturing execution systems in accordance with Industry 4.0 requirements: A review of standard- and ontology-based methodologies and tools, Comput. Ind. Dec. 2020

¹³ Jeannine Siviy M, Penn L, Harper E (2015) Relationships Between Cmmi and Six Sigma. Software Engineering Institute.

konkretnoj situaciji primena i uloga zavisi od sposobnosti organizacije da se za to osposobi i da to primeni. Činjenica je da svaki model ima svoja ograničenja, a mogućnosti za poboljšanja nemaju. Korišćenjem principa, metoda, postupaka i alata kvaliteta može se uticati na sve aspekte poslovanja. Posebno mesto ima poslovni rezultat, što treba da bude osnovni interni motiv svake organizacije za uključivanje u ono što najšire zovemo „pokret kvaliteta“. ¹⁴Nije juče utvrđeno da značaj uticaj na poslovni rezultat imaju neiskorišćenje mogućnosti i učinjeni propusti. Oni ne uključuju samo kvalitet proizvoda već mnoge druge probleme, kao što su:

- neadekvatna organizacija i sistematizacija,
- loše planiranje,
- neblagovremeno obezbeđenje materijala, alata i svih drugih elemenata procesa rada,
- neracionalno korišćenje energije, prostora, kapaciteta i vremena,
- neadekvatan sistem održavanja praćen visokim troškovima,
- loše procenjen radni vek sredstava za rad i neadekvatno definisana stopa amortizacije,
- neefikasna realizacija procesa,
- dugački transportni putevi,
- neracionalno upravljanje zalihama,
- nedostatak standardizacije.

Jedan od uslov za poboljšanja je praćenje parametara bitnih za odlučivanje i usmeravanje poslovanja. Bez toga postoji samo srećno i nesrećno rukovodstvo. Razlika je samo u tome što prvi ne znaju tačno odakle im novci, a drugi ne znaju gde te silne pare odoše. Podaci o poslovanju su potrebni da bi se utvrdila polazna tačka. U formiranju podatka o poslovnim rezultatima organizacije značajnu ulogu imaju informacije računovodstva, odnosno finansijskog plana i analize (ako takva funkcija postoji u preduzeću). Treba imati na umu da izveštaje izvan onih koji se zahtevaju propisima, ove službe formiraju na zahtev. To govori da rukovodstvo mora postaviti kao zahtev praćenje određenih parametara poslovnih rezultata. Izbor informacija za odlučivanje zavisi od karakteristika, strukture, delatnosti i veličine organizacije, ali postoje standardni parametri bez kojih je izuzetno teško upravljati poslovanjem. Standardni parametri uključuju: produktivnost, ekonomičnost, rentabilnost, koeficijente obrta zaliha, kupaca, dobavljača, obrtnih sredstava, cenu koštanja po jedinici proizvod/usluge, solventost, likvidnost, i drugo. Lista je vrlo obimna, ali treba voditi računa da su informacije zaista korisne za odlučivanje.

3. MERENJE I OCENA PROCESA PREKO INDEKSA SPOSOBNOSTI

Za ilustraciju ocene sposobnosti procesa i opreme primenom pokazatelja sposobnosti procesa može poslužiti praktični primer kontrole kvaliteta opruge. U tom cilju je izvedeno merenje prečnika opruge nominalne vrednosti 33,5 (+0,4; -0,4), mm. Merenje prečnika izvedeno je na uzorku od 100 komada pomičnim merilom sa digitalnim očitavanjem, tačnosti 0,01 mm, a rezultati merenja su prikazani u tabeli 1. Dimenzije pogonske opruge su prečnik Ø33,5mm, dužina 81,5mm i debljina žice 2,5mm.



Slika 1. Pogonska opruga (realan prikaz pogonske opruge iz procesa proizvodnje i modelirana u programu ProEngineer Wildfire 5.0.)

¹⁴ Jusoh A, Kowang TO (2015) Sustainability: A new manufacturing paradigm. J Teknologi 77: 47-53.

Tabela 1: Rezultati merenja prečnika opruge 33,5 (+0,4; -0,4) mm

33,7	33,4	33,8	33,2	3,3	32,8	33,4	33,1	33,3	33,4
32,9	33,6	33,0	33,1	33,3	33,4	33,4	33,6	33,9	33,4
33,5	33,6	33,0	33,2	33,3	33,5	33,5	33,4	33,2	33,8
33,2	33,7	33,4	33,8	33,6	33,7	33,6	33,1	33,3	33,0
33,5	33,3	33,8	33,7	34,4	33,1	33,6	33,2	32,9	33,5
33,8	33,9	33,4	33,2	33,0	33,9	33,6	34,0	33,2	33,3
32,9	34,1	32,7	33,6	34,1	33,7	33,6	33,7	33,3	33,6
33,1	33,3	33,5	33,4	33,5	33,4	33,1	33,6	33,7	33,5
34,0	33,5	33,7	33,5	33,5	33,6	33,8	33,5	33,1	33,4
33,5	33,6	33,9	33,1	33,1	33,0	33,5	33,3	33,5	33,1

Raspon : $R = x_{\max} - x_{\min} = 34,4 - 32,7 = 1,7$

Medijana : $Me = \frac{x_{50} + x_{51}}{2} = \frac{33,1 + 32,8}{2} = 32,95$; Mod : $M_0 = 33,5$

Srednja vrednost : $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i = \frac{3344,3}{100} = 33,143$

$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum f_i \cdot x_i = \frac{3344,3}{100} = 33,143$

Standardna devijacija : $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum f_i \cdot x_i^2 - \bar{x}^2} = 0,31$

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x}_i)^2} = 0,31$

Preko klasa :

$k = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 100 = 7,6 = 8$

$k = 2 \sqrt[3]{n} = 2 \sqrt[3]{100} = 9,28 = 9$

$k = 5 \log n = 5 \log 100 = 10$

$k = \sqrt{n} = \sqrt{100} = 10$

za $k = 8$

$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} = \frac{34,4 - 32,7}{8} = 0,2125$

redni broj	Grupni interval – klase	Sredina intervala X_i	Frekvencije f_i
1	32,7-32,9	32,80625	5
2	32,9-33,1	33,01875	15
3	33,1-33,3	33,23125	17
4	33,3-33,5	33,44375	27
5	33,5-33,7	33,65625	21
6	33,7-33,9	33,86875	10
7	33,9-34,2	34,08125	4
8	34,2-34,4	34,29375	1

redni broj	Sredina intervala X_i	f_i	$b_i = \frac{X_i - C}{d}$	$b_i \cdot f_i$	$b_i^2 \cdot f_i$
1	32,80625	5	-3	-15	45
2	33,01875	15	-2	-30	60
3	33,23125	17	-1	-17	17
4	33,44375	27	0	0	0
5	33,65625	21	1	21	21
6	33,86875	10	2	20	40
7	34,08125	4	3	12	36
8	34,29375	1	4	4	16
Σ		100		-5	235
C = 33,44375 – najveća frekvencija f = 27; d = 0,2125					

$$\bar{x} = C + \frac{d}{n} \cdot \sum b_i \cdot f_i = 33,44375 + \frac{0,2125}{100} \cdot (-5) = 33,43313$$

$$\sigma = d \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum b_i^2 \cdot f_i - \left(\frac{1}{n} \sum b_i \cdot f_i \right)^2} = 0,2125 \cdot \sqrt{\frac{235}{100} - \left(\frac{-5}{100} \right)^2} = 0,3255$$

za k=9

$$d = \frac{x_{max} - x_{min}}{k} = \frac{34,4 - 32,7}{9} = 0,188889$$

redni broj	Grupni interval – klase	Sredina intervala X_i	Frekvencije f_i
1	32,7-32,89	32,79440	2
2	32,89-33,08	32,98333	8
3	33,08-33,27	33,17222	17
4	33,27-33,46	33,36111	22
5	33,46-33,65	33,55000	28
6	33,65-33,84	33,73889	14
7	33,84-34,03	33,92777	6
8	34,03-34,22	34,11666	2
9	34,22-34,4	34,30555	1

redni broj	Sredina intervala X_i	f_i	$b_i = \frac{X_i - C}{d}$	$b_i \cdot f_i$	$b_i^2 \cdot f_i$
1	32,79440	2	-4	-8	32
2	32,98333	8	-3	-24	72
3	33,17222	17	-2	-34	68
4	33,36111	22	-1	-22	22
5	33,55000	28	0	0	0
6	33,73889	14	1	14	14
7	33,92777	6	2	12	24
8	34,11666	2	3	6	18
9	34,30555	1	4	4	16
Σ		100		-52	266
C = 33,55000 – najveća frekvencija f = 28; d = 0,188889					

$$\bar{x} = C + \frac{d}{n} \cdot \sum b_i \cdot f_i = 33,55 + \frac{0,188889}{100} \cdot (-52) = 33,45177$$

$$\sigma = d \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum b_i^2 \cdot f_i - \left(\frac{1}{n} \cdot \sum b_i \cdot f_i \right)^2} = 0,188889 \cdot \sqrt{\frac{266}{100} - \left(\frac{-52}{100} \right)^2} = 0,29199$$

za k=10

$$d = \frac{x_{max} - x_{min}}{k} = \frac{34,4 - 32,7}{10} = 0,17$$

redni broj	Grupni interval – klase	Sredina intervala X_i	Frekvencije f_i
1	32,7-32,87	32,785	2
2	32,87-33,04	32,955	8
3	33,04-33,21	33,125	17
4	33,21-33,38	33,295	10
5	33,38-33,55	33,465	27
6	33,55-33,72	33,635	21
7	33,72-33,89	33,805	6
8	33,89-34,06	33,975	6
9	34,06-34,23	34,145	2
10	34,23-34,4	34,315	1

redni broj	Sredina intervala X_i	f_i	$b_i = \frac{X_i - C}{d}$	$b_i \cdot f_i$	$b_i^2 \cdot f_i$
1	32,785	2	-4	-8	32
2	32,955	8	-3	-24	72
3	33,125	17	-2	-34	68
4	33,295	10	-1	-10	10
5	33,465	27	0	0	0
6	33,635	21	1	21	21
7	33,805	6	2	12	24
8	33,975	6	3	18	54
9	34,145	2	4	8	32
10	34,315	1	5	5	25
Σ		100		-12	338
C = 33,465 – najveća frekvencija f = 27; d = 0,17					

$$\bar{x} = C + \frac{d}{n} \cdot \sum b_i \cdot f_i = 33,465 + \frac{0,17}{100} \cdot (-12) = 33,4446$$

$$\sigma = d \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum b_i^2 \cdot f_i - \left(\frac{1}{n} \cdot \sum b_i \cdot f_i \right)^2} = 0,17 \cdot \sqrt{\frac{338}{100} - \left(\frac{-12}{100} \right)^2} = 0,31187$$

usvaja se $\bar{x} = 33,143$ i $\sigma = 0,31$

$$C_p = \frac{GGT - DGT}{6 \cdot \sigma} = \frac{33,9 - 33,1}{6 \cdot 0,31} = \frac{0,8}{1,86} = 0,43$$

$$C_{pk} = \min \left[\frac{\frac{GGT - \bar{x}}{3 \cdot \sigma}}{\frac{\bar{x} - DGT}{3 \cdot \sigma}} \right] = \min \left[\frac{\frac{33,9 - 33,143}{3 \cdot 0,31}}{\frac{33,143 - 33,1}{3 \cdot 0,31}} \right] = \min \left[\frac{0,757}{0,93} \right] = \min [0,81] = 0,05$$

$C_p < 1$ proces je neprecizan

$C_{pk} < 1$ proces je netačan

Na osnovu vrednosti pokazatelja sposobnosti (indeks preciznosti $C_p = 0,43 < 1$ i indeks tačnosti $C_{pk} = 0,05 < 1$ imaju veoma niske vrednosti) evidentno je da proces ili izabrana oprema spadaju u grupu nepreciznih i netačnih (nepodešenih) procesa. Ova činjenica zahteva svestrana preispitivanja i analize procesa izrade osovine, koja obuhvataju proveru i preispitivanje izabranog procesa, izabrane opreme, prepodešavanje procesa i opreme itd. Najznačajnija prednost indeksa sposobnosti procesa je usmerenje na prevenciju pojave škarta, ali i monitoring procesa i neprekidno usavršavanje. Takođe, indeksi sposobnosti obezbeđuju veliki broj informacija o potencijalu procesa. U uslovima serijske proizvodnje na osnovu prethodnih analiza moraju se izvršiti prevencije pojave škarta, neprekidna usavršavanja (unutar pogona, linije i sl. korisno je usavršavanje procesa), provera komunikacija (potrebna je laka komunikacija stručnjaka), utvrđivanje prioriteta (i najjednostavniji izveštaj o stanju procesa sa malim vrednostima indeksa sposobnosti je pomoć u utvrđivanju prioriteta usavršavanja), podešenost procesa i provera (utvrđuje se izvor problema).

4. ZAKLJUČAK

Ocnom se formira odgovor na pitanje: da li su proces, radnik-operator, mašina (oprema), alat i pribor u stanju da obezbede zahtevani nivo kvaliteta proizvoda? Pokazatelji sposobnosti su pogodan bezdimenzionalni sistem pokazatelja sposobnosti jer pokazuju: ima li proces visoku sposobnost? zadovoljava li proces granice specifikacije? postoje li problemi podešavanja procesa? itd. Najznačajnija prednost indeksa je usmerekvanje aktivnosti na prevenciju pojave neusaglašenosti (škarta), ali i monitoring procesa i neprekidno unapređenje i usavršavanje. Pitanje je: zašto sve ovo zvuči tako logično i jednostavno, a u praksi se tako teško sprovodi? Možda je odgovor među ovim najčešćim problemima u poslovanju do kojih su došli stručnjaci iz ekonomije i menadžmenta proučavajući trenutno stanje u našoj privredi: nedovoljno menadžerskih znanja, nema spremnosti da se adekvatno plate kadrovi koji vrede, loša komunalna infrastruktura, zastarela oprema i tehnologija, nedovoljna primena marketinga, nedostatak kapitala. Među ovim faktorima poslovnog neuspeha, polovina je objektivna i za većinu preduzeća je realnost sa kojom ne može samostalno da se bori. Međutim, druga polovina uzroka, odnosi se na odluke koje donosi rukovodstvo organizacije, na politike koje kreira, i na strategije koje sprovodi. To su faktori interne prirode na koje se može uticati unutar same organizacije. Među problemima su zato što zahtevaju donošenje odluka i doslednost u implementaciji. Zahtevaju i vreme za postizanje rezultata. Takve probleme ima i kvalitet. Da bi kvalitet došao na red, mora biti "prodat" rukovodstvu. Koristi moraju biti merljive i lako uočljive. Da bi se to ostvarilo treba krenuti od onih problema čijim se rešavanjem postižu najvidljiviji rezultati.

LITERATURA

- [1] S. Wang et al., Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination, *Comput. Networks*, Jun. 2016
- [2] J. Leng, Digital twin-driven rapid reconfiguration of the automated manufacturing system via an open architecture model, *Robot. Comput. Integr. Manuf.*, Jun. 2020
- [3] J. Wang et al., A collaborative architecture of the industrial internet platform for manufacturing systems, *Robot. Comput. Integr. Manuf.*, Feb. 2020
- [4] S. Jaskó et al., Development of manufacturing execution systems in accordance with Industry 4.0 requirements: A review of standard- and ontology-based methodologies and tools, *Comput. Ind. Dec.* 2020
- [5] Jeannine Siviy M, Penn L, Harper E (2015) Relationships Between Cmmi and Six Sigma. Software Engineering Institute.
- [6] Jusoh A, Kowang TO (2015) Sustainability: A new manufacturing paradigm. *J Teknologi* 77: 47-53.
- [7] Lynch D., ISO 9000 and organizational effectiveness, *Quality management journal*, 14(1), pp. 64-68, 2012.
- [8] Merkle M., Verovatnoća i statistika za inženjere i studente tehnike, Beograd, Akademska misao, 2010.
- [9] Stuart M., Mullins E., Drew E., Statistical quality control and improvement, *European journal of operational research*, 19(4), 1996, pp. 203-204.
- [10] D. Krasulja, M. Ivanišević, Poslovne finansije, Ekonomski fakultet u Beogradu: 2001.
- [11] V. Božić, S. Rakić, S. Aćimović, Poslovna logistika, Ekonomski fakultet u Beogradu: 2001.

QUALITY CONTROL USING STATISTICAL METHODS IN ORGANIZATIONS

Abstract: *Modern business conditions require the establishment of instruments that will make it easier for management to conduct business in the company. In the market, position and income are achieved only by those organizations that meet these criteria. The aim of this paper is to illustrate quality control in organizations based on statistical methods, because the application of statistical methods can greatly contribute to increasing the quality of products and services, and thus increase the rating of companies.*

Keywords: *quality control, statistical methods, organizations*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRIMENA ELEKTRIČNIH VOZILA U CILJU POVEĆANJA KVALITETA USLUGA URBANOG TRANSPORTA

Dr Branislav B. Aleksandrović¹

Saša Vasiljević, mast. inž. maš.²

Dr Milica Žarevac Bošković³

Rezime: Usled pandemije izazvane virusom Covid 19, na tržištu je znatno povećan broj usluga urbanog transporta. Način dostave hrane na kućnu adresu, beleži značajan rast. Kao vrsta robe prednjačila je dostava gastronomskih proizvoda (roštilja pizza, sendviča) ali i poštanska dostava poput brze pošte. Pojedini restorani, kao i firme koje se bave proizvodnjom brze hrane su uvećali svoje vozne parkove i ponudili novu uslugu – dostavu na kućnu adresu. Na tržištu su se pojavile i kompanije specijalizovane samo za uslugu dostave, koje možete kontaktirati putem aplikacija: “Wolt”, “Glovo”, “Mister D”... Vrsta vozila kojim se obavlja dostava, najčešće su vozila sa motorom SUS, čija je karakteristika mala zapremina motora, a sve u cilju manjih troškova eksploatacije i održavanja. Pojedine kompanije koriste skutere, kao i bicikle, a sve u zavisnosti od vremenskih uslova. Vozila na električni pogon značajno povećavaju kvalitet dostave, kroz segment zagađenja životne sredine, a izuzetno je značajan i doprinos sa ekonomskog aspekta, pošto je cena pređenog kilometra sa električnim vozilima neuporedivo manja u odnosu na klasičan pogon vozila sa motorom SUS.

Ključne reči: Električna vozila, urbani transport, kvalitet.

JEL Klasifikacija: R410

1. UVOD

Problem zagađenja životne sredine u urbanim naseljima, predstavlja jedan od bitnih faktora koji se uzima u obzir prilikom primene i odabira voznog parka savremenih svetskih kompanija. Zagađenje u urbanim sredinama ispoljava se kroz povećanje koncentracije nastalih čestica PM, emisije izduvnih gasova: CO, HC, NOx. Motorna vozila, koja pogoni klasičan motor SUS, su značajan faktor zagađenja životne sredine. Vozila na električni pogon, na osnovu svojih pogonskih karakteristika, manjih troškova održavanja i upotrebe, sve više imaju prevagu u odnosu na vozila koja pogoni klasičan motor SUS.

¹ Dr Branislav Aleksandrović, Akademija strukovnih studija Šumadija Odsek Kragujevac, Kragujevac, Republika Srbija, banealeksandrovic@gmail.com, baleksandrovic@asss.edu.rs.

² Saša Vasiljević, Akademija strukovnih studija Šumadija Odsek Kragujevac, Kragujevac, Republika Srbija, vasiljevic.sasa036@gmail.com, svasiljevic@asss.edu.rs.

³ Milica Žarevac Bošković, Akademija strukovnih studija Šumadija Odsek Kragujevac, Kragujevac, Republika Srbija, zboskovic@asss.edu.rs

Kompanije koje se bave dostavom robe u urbanim sredinama, mogu imati značajne prednosti, primenom vozila na električni pogon. Prednost navedenog vida dostave, se ispoljava kroz smanjenje troškova prevoza, a značajan je i ekološki doprinos na navedenim lokacijama. Pogonske karakteristike i dimenzije vozila na električni pogon omogućavaju jednostavnije upravljanje i učešće u saobraćaju u urbanim sredinama. Sa poboljšanjem kvaliteta voznih parkova, poboljšava se i kvalitet dostave robe, ali ujedno dolazi do primene pravila održivog razvoja, imajući u vidu da dolazi do smanjenja nivoa buke koja emituju vozila, manje emisije izduvnih gasova, povećanja kvaliteta vazduha i ukupne životne sredine⁴.

Cilj ovog rada je analiza primene vozila na električni pogon u svetu, kod najvećih kompanija koja se bave dostavom, gastronomskih proizvoda, obavljanjem poštanskih usluga i sl. U završnom delu rada navedeni su rezultati ankete realizovane na Sajmu automobila u Kragujevcu, decembra 2019. godine, kao i predlog rešenja, urbane dostave na teritoriji Republike Srbije.

2. PRIMENA ELEKTRIČNIH VOZILA U OBLASTI DOSTAVE – POZITIVNA ISKUSTVA

Upotreba električnih vozila u svrhu dostave ima različite prednosti u odnosu na vozila sa klasičnim motorom SUS. Na osnovu izvora⁵ prednost primene električnih vozila je izražena kroz više aspekata: cena utrošene električne energije, u odnosu na cenu benzina i dizel goriva je značajno manja, broj delova za servisiranje i zamenu, je takođe manji, električna vozila imaju znatno veće ubrzanje, a sve zbog različite karakteristike obrtnog momenta elektro motora, u odnosu na klasičan motor SUS. Električna vozila imaju nultu emisiju izduvnih gasova, emituju nizak nivo buke, većina delova je 100% reciklabilna. Nedostatak se može ogledati u visokoj nabavnoj ceni novog vozila, nerazvijenoj mreži punjača, manjeg opsega pređenih kilometara pri hladnom vremenu, ograničenom autonomijom. Prema izvoru⁶ prednosti primene se ogledaju kroz niže troškove održavanja vozila i povoljnijeg uticaja na životnu sredinu. Održavanje električnog vozila, je jednostavnije u odnosu na motore SUS, elektromotor ima manji broj mehaničkih delova i habanje navedenih delova je značajno manje o odnosu na motor SUS, nisu potrebne zamene ulja i rashladne tečnosti u motoru, manji broj delova u sistemu prenosa snage, dok sistem za regenerativno kočenje smanjuje habanje kočnih elemenata. Na osnovu svega navedenog mnoge reprezentativne svetske kompanije, koje se bave dostavom robe, su prepoznale ove prednosti u svom poslovanju, i sada primenjuju upravo vozila na električni pogon za dostavu u urbanim sredinama.

Kompanija „DHL“ (Deutsche Post DHL Group) kao jedna od vodećih kompanija koja se bavi logistikom i dostavom robe, je prepoznala prednosti primene vozila na električni pogon i od 2010. godine masovno uvećava svoj vozni park električnim vozilima. Kompanija „DHL“ uz primenu i promociju električnih vozila, značajno ulaže u razvoj, kako kroz sama električna vozila, tako i razvoj komponenti poput baterija najnovije generacije^{7,8}. Primer vozila na električni pogon, koje koristi kompanija „DHL“ u svojoj dostavi, prikazano je na slici 1.⁹

⁴ Ewert, A., Brost M., Schmid S., Small Electric Vehicles—Benefits and Drawbacks for Sustainable Urban Development, In: Small Electric Vehicles An International View on Light Three- and Four-Wheelers, Eds: Ewert, A., Schmid S., Brost M., Davies H., Vinckx L., Springer Nature Switzerland AG, 2021.

⁵ https://www.transport.gov.scot/media/14388/the_benefits_of_operating_an_electrical_vehicle_in_an_urban_environment.pdf

⁶ <https://www.integrated-skills.com/en/2018/08/24/plug-in-for-the-last-mile-the-benefits-of-electric-delivery-vehicles/>

⁷ <https://www.dhl.com/discover/en-global/business/business-ethics/future-of-electric-vehicles>

⁸ <https://www.dhl.com/global-en/home/press/press-archive/2021/dhl-powers-up-its-offering-for-electric-vehicle-logistics1.html>

⁹ <https://trans.info/en/amazon-dhl-ikea-committed-to-accelerating-the-use-of-electric-vehicles-172069>



Slika 1. Vozilo na električni pogon kompanije DHL

Izvor: <https://trans.info/en/amazon-dhl-ikea-committed-to-accelerating-the-use-of-electric-vehicles-172069>, posećeno: 15.03.2022.

Američka multinacionalna logistička kompanija „UPS“ je prepoznala prednost u smanjenju troškova dostave i manjoj emisiji štetnih izduvnih gasova. U vremenskom periodu od 2022. do 2024. godine u svom voznom parku, planiraju nabavljanje deset hiljada vozila na električni pogon. Laka teretna vozila ove kompanije će biti raspoređena širom Evrope i Sjedinjenih Američkih Država. Tovarni prostor navedenih vozila je istih dimenzija, kao i kod vozila sa motorom SUS, tako da nema smanjenja u količini isporučene robe, ali sa značajnim prednostima kroz cenu pređenog kilometra, u korist električnih vozila^{10,11}. Primer električnog vozila kompanije UPS je prikazan na slici 2.¹²



Slika 2. Vozilo na električni pogon kompanije „UPS“

Izvor: <https://www.autoweek.com/news/green-cars/a30716811/ups-orders-10000-electric-vans-from-ev-maker-you-probably-havent-heard-of/>, posećeno: 15.03.2022.

Kompanija „Amazon“ kao jedna od vodećih „online“ prodavnica, razvila je servis za dostavu kupljene robe, a 2020. godine je kupila svoje prvo dostavno vozilo na električni pogon. U planu navedene kompanije je, da do 2030. godine, želi da uveća svoju flotu na 100.000 dostavnih vozila sa električnim pogonom. Navedena električna vozila, će posedovati različite dimenzije tovarnog prostora, tako da neće predstavljati problem za efikasnu dostavu robe svojim kupcima. U toku pandemije, izazvane virusom Covid 19, postala je dominantna prodaja putem interneta i navedena kompanija je samo u 2020. godini povećala svoju prodaju za 19 %, a sama primena električnih vozila, ima značajan doprinos u navedenom profitu.^{13,14,15} Na slici 3. je prikazano vozilo kompanije „Amazon“ koje koristi električni pogon.

¹⁰ <https://theecobahn.com/logistics/electric-vehicles-are-electric-delivery-vehicles-really-more-sustainable/>

¹¹ <https://arrival.com/world/en/news/ups-invests-in-arrival-and-orders-10000-generation-2-electric-vehicles>

¹² <https://www.autoweek.com/news/green-cars/a30716811/ups-orders-10000-electric-vans-from-ev-maker-you-probably-havent-heard-of/>

¹³ <https://www.aboutamazon.com/news/transportation/amazons-custom-electric-delivery-vehicles-are-starting-to-hit-the-road>

¹⁴ <https://www.geekwire.com/2022/amazon-commits-to-buying-more-electric-delivery-vehicles-this-time-its-ram-vans-from-stellantis/>

¹⁵ <https://www.motortrend.com/news/2022-rivian-prime-delivery-van-first-look-review/>



Slika 3. Vozilo na električni pogon kompanije „Amazon“

Izvor: <https://www.motortrend.com/news/2022-rivian-prime-delivery-van-first-look-review/>,
posećeno: 16.03.2022.

Kompanija „KFC“ se bavi prodajom brze hrane, a u Maleziji je još 2013. godine počela koristiti motocikle na električni pogon za dostavu hrane, dok je 2020. godine u Kini, za vreme pandemije izazvane virusom COVID 19, počela da koristi vozila na električni pogon koja su potpuno autonomna. Na ovaj način kompanija „KFC“ je povećala kvalitet poslovanja i dostavu hrane svojim korisnicima uz smanjenje troškova dostave i smanjenim uticajem emisije izduvnih gasova na životnu sredinu^{16, 17}. Primer električnog vozila ove kompanije je prikazan na slici 4.¹⁸



Slika 4. Vozilo na električni pogon kompanije KFC

Izvor: <https://global.kfc.com/stories/say-hello-to-mongolias-eco-cars/>, posećeno: 16.03.2022.

Britanska kompanija „Ocado Zoom“, koja se bavi „online“ prodajom i dostavom namirnica, je takođe za vreme pandemije počela sa primenom električnih vozila za dostavu namirnica. Imajući u vidu da se u toku pandemije povećala „online“ prodaja namirnica, a navedena kompanija ima za cilj da do 2035. godine u svom voznom parku poseduju sva vozila sa nultom emisijom izduvnih gasova¹⁹.

¹⁶ <https://www.thejakartapost.com/news/2013/11/13/kfc-malaysia-uses-electric-scooterse-eco-friendly-deliveries.html>

¹⁷ <https://scsg.ru/en/news/kfc-launches-driverless-delivery-trucks-in-china/>

¹⁸ <https://global.kfc.com/stories/say-hello-to-mongolias-eco-cars/>

¹⁹ <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/britains-ocado-turns-electric-pedal-power-zoom-service-2021-02-02/>



Slika 5. Vozila na električni pogon kompanije „Ocado Zoom“

Izvor: <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/britains-ocado-turns-electric-pedal-power-zoom-service-2021-02-02/>, posećeno: 17.03.2022.

Američka kompanija „FedEx“, je jedna od najvećih multinacionalnih kompanija koja se bavi dostavom robe. Tokom 2021. godine u svoj vozni park, nabavila je novih 500 električnih vozila za dostavu. Ova kompanija će od 2025. godine kupovati samo vozila na električni pogon, dok u planu imaju da do 2040. godine u svom voznom parku posедуju samo električna vozila. Navedena kompanija će pre svega koristiti električna vozila na teritoriji grada Los Angeles. Prema njihovim podacima, cena primene električnih vozila bi imala značajno smanjenje troškova i cena punjenja baterija bi bila manja za 75% u odnosu na primenu vozila na gasni pogon^{20,21}. Na slici 6. je prikazano vozilo na električni pogon kompanije „FedEx“.



Slika 6. Vozilo na električni pogon kompanije „FedEx“

Izvor: <https://www.cnn.com/2021/12/17/fedex-gets-first-of-500-electric-trucks-from-gms-ev-unit-in-move-to-green-logistics.html>, posećeno: 17.03.2022.

Engleska kompanija „Milk & More“, koja se bavi dostavom mleka je takođe prepoznala značaj primene vozila na električni pogon. Ova kompanija ima više od pet stotina vozila na električni pogon, a u glavne prednosti primene električnih vozila, ističu bržu isporuku do svojih kupaca, ali i nizak nivo buke, naročito u urbanim sredinama^{22,23,24}. Na slici 7. prikazano je vozilo na električni pogon koje koristi ova kompanija.

²⁰ <https://www.cnn.com/2021/12/17/fedex-gets-first-of-500-electric-trucks-from-gms-ev-unit-in-move-to-green-logistics.html>

²¹ <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/electric-vehicles.html>

²² <https://www.milkandmore.co.uk/news/electric-floats>

²³ <https://myldv.co.uk/milk-more-strikes-deal-with-ldv-and-is-set-to-become-one-of-the-biggest-electric-fleet-operators-in-the-uk/>

²⁴ <https://www.dairyreporter.com/Article/2019/04/18/Milk-More-invests-in-UK-s-biggest-electric-fleet>



Slika 7. Vozilo na električni pogon kompanije „Milk & More“

Izvor: <https://www.dairyreporter.com/Article/2019/04/18/Milk-More-invests-in-UK-s-biggest-electric-fleet>, posećeno: 18.03.2022.

Renomirana kompanija za proizvodnju nameštaja „IKEA“ od 2020. godine počela je sa upotrebom električnih vozila na nekoliko lokacija. Primena električnih vozila za kompaniju sa navedenom delatnošću, značajno smanjuje troškove transporta, tako da do 2025. godine imaju u planu da kompletan vozni park za urbanu dostavu, koristi električni pogon^{25,26}. Na slici 8. je prikazano vozilo kompanije IKEA na električni pogon.



Slika 8. Vozilo na električni pogon kompanije IKEA

Izvor: <https://www.ingka.com/news/ikea-tests-new-electric-vehicle-prototypes/>, posećeno: 18.03.2022.

3. REZULTATI ANKETE SA PREDLOGOM REŠENJA ZA UPOTREBU ELEKTRIČNIH VOZILA NA TERITORIJI REPUBLIKE SRBIJE

Sajam automobila u Kragujevcu, koji je održan u periodu od 05. do 08. decembra 2019. godine, karakterističan je po promociji nekoliko modela, različitih proizvođača električnih vozila. U okviru promocije električnog automobila marke „Zhi Dou“, realizovana je probna vožnja, a ujedno je sprovedena anketa nad ispitanicima koji su imali priliku da upravljaju vozilom na električni pogon, na zatvorenoj stazi u okviru kompleksa „Šumadija sajma“ u Kragujevcu. Iz navedene ankete, se može zaključiti da su ispitanici prepoznali prednosti primene električnih vozila. U anketi je učestvovalo 164 ispitanika od kojih je 78 % muškog pola, dok su 22 % pripadnice ženskog pola. Najveći broj ispitanika je starosti između 18 do 24 godina (44%), 25 do 30 godina (19%), 30 do 36 godina (10%), 42 do 46 godina (11%), više od 45 godina (7%), 37 do 41 godine (5%) i manje od 18 godina (3%). Od ukupnog broja ispitanika 82% aktivno učestvuje u saobraćaju kao vozač motornog vozila. Kada je reč o vozačkom iskustvu najveći broj ispitanika je imalo vozačko iskustvo u trajanju od 0 do 5 godina (52%), od 6 do 10 godina (20%), više od 20 godina (13%), od 16 do 20 godina (10%) i 11 do 15 godina (5%). Primenom skale intenziteta pojave, ispitanici su ocenjivali tvrdnje ocenom od 1 do 5, gde je odgovor 1 (apsolutno se ne slažem) dok je odgovor 5 (apsolutno se slažem). Na ovaj način su ispitanici sa prosečnom ocenom 4,7 odgovorili da se vozilima na električni pogon može značajno

²⁵ <https://www.ingka.com/news/ikea-tests-new-electric-vehicle-prototypes/>

²⁶ <https://www.fastcompany.com/90297201/in-shanghai-every-ikea-delivery-is-now-made-with-an-electric-vehicle>

smanjiti emisija štetnih materija. Sa prosečnom ocenom od 4,9 ispitanici su odgovorili da je potrebno potencirati kupovinu električnih vozila. Na tvrdnju da bi se prilikom kupovine novog vozila odlučili za kupovinu vozila na električni pogon prosečna ocena je bila 4,5. Na tvrdnju da je cena vozila na električni pogon previsoka, u odnosu na cenu vozila sa motorom SUS prosečna ocena ispitanika bila je 3,5. Pored prethodno navedenog rezultata, sa odgovorom od 4,95 ispitanici su potvrdili da bi se odlučili na kupovinu vozila na električni pogon pre nego vozila sa motorom SUS, ukoliko bi dobili subvencije za kupovinu vozila na električni pogon. Na tvrdnju da je infrastruktura za punjenje baterija električnih vozila dovoljno razvijena, ispitanici su odgovorili sa prosečnom ocenom od 2,44. Na osnovu toga može se zaključiti da je ovo jedan od razloga zbog koga se prilikom kupovine novog vozila, ispitanici ne odlučuju za kupovinu vozila na električni pogon. Kada je reč o voznim performansama (ubrzanje, jednostavnost vožnje, brzina, ...) vozila na električni pogon, u odnosu na vozila sa motorom SUS, ispitanici su sa prosečnom ocenom od 4,43 odgovorili da vozila na električni pogon imaju bolje performanse.

Na osnovu iskustava koja su prethodno prikazana u ovom radu, važno je analizirati i mogućnost primene električnih vozila na teritoriji Republike Srbije, kao i analiza potencijalnih vozila. Oslanjajući se na iskustva iz drugih zemalja i analizom potreba tržišta u Republici Srbiji, može se zaključiti da su neki od najvažnijih faktora koji se mogu izdvojiti za izbor vozila, su domet kojim bi vozilo moglo da dostigne sa jednom baterijom, primena savremenih sistema bezbednosti, jednostavnost upravljanja vozilom, tovarni prostor, savremeni dizajn. Imajući u vidu potrebe kompanija, koje se bave različitim delatnostima, od dostave gastronomskih proizvoda (pizza, sendviči, roštilj, ...) do dostave poštanskih pošiljki, u tabeli 1. su prikazana vozila na električni pogon koja bi se mogla primeniti u cilju dostave na teritoriji Republike Srbije. Tabela 1. je sačinjena na osnovu podataka iz izvora^{27,28}. Predložena vozila se mogu koristiti u većim i manjim urbanim sredinama. Ova vozila su dostupna u Republici Srbiji, a svojim karakteristikama, navedena vozila mogu zadovoljiti sve potrebe za brzom dostavom širokog asortimana proizvoda.

Tabela 1. Predloženi modeli vozila na električni pogon, koji bi se mogli primeniti na teritoriji Republike Srbije

Marka vozila	StreetScooter WORK L	ZhiDou D2
Izgled vozila		
Broj pređenih kilometara sa jednim punjenjem (km)	100	180
Broj sedišta	2	2
Nosivost (kg)	720	100
Maksimalna brzina (km/h)	85	90
Vreme punjenja potpuno prazne baterije (h)	6	4

Izvor: <https://vozimnastruju.rs/StreetScooter.html>, posećeno: 20.03.2022.

<https://vozimnastruju.rs/Zhidou.html>, posećeno: 20.03.2022.

²⁷ <https://vozimnastruju.rs/StreetScooter.html>

²⁸ <https://vozimnastruju.rs/Zhidou.html>

Na osnovu predloženih modela vozila, a koja su dostupna za kupovinu na teritoriji Republike Srbije, može se odabrati vozilo koje bi najviše odgovaralo delatnosti potencijalne kompanije. Za slučaj potrebe kompanija za električnim vozilom sa velikim prtljažnim prostorom, potrebe bi moglo zadovoljiti vozilo Street Scooter WORK L. Savremni dizajn i odlične karakteristike vozila Zhi Dou D2, preporučuju vozilo sa dva sedišta, koje se registruje kao putničko, a postoji mogućnost, prepravke navedenog vozila u teretno. Prikaz prepravke navedenog putničkog vozila u teretno, dat je na slici 9.



Slika 10. Teretna verzija vozila ZhiDou D2

Izvor: <https://vozimnastruju.rs/Zhidou.html>, posećeno: 20.03.2022.

U cilju unapređenja, kvaliteta primene vozila na električni pogon, kao i masovnost istih, u sredinama u kojima bi se ova vozila koristila, potrebno je razviti infrastrukturu kroz mrežu punjača za baterije navedenih vozila. Na tržištu Republike Srbije, zastupljena je prodaja različitih tipova punjača, sa pokrivanjem širokog opsega tehničkih karakteristike, tako da se za potrebe određene kompanije, u konkretnoj urbanoj sredini, može odrediti optimalni tip punjača za električno vozilo.

4. ZAKLJUČAK

Urbane sredine u kojima postoji veliki broj vozila sa pogonom na motor SUS, mogu kao posledicu imati značajno zagađenja vazduha, uzrokovano emisijom izduvnih gasova. Električna vozila kao ekološki prihvatljiva, imaju pored smanjenog ekološkog uticaja na životnu sredinu u kojoj se koriste, takođe i prednost u smanjenju troškova njihovog održavanja i višestruko niže cene goriva, odnosno električne energije, u odnosu na druga konvencionalna goriva. Značaj i prednost primene električnih vozila, su uvidele i velike svetske kompanije koje se bave uslugom dostave na kućnu adresu, počev od gastronomskih proizvoda, preko poštanskih usluga, do nameštaja i ostalih proizvoda koji se koriste u domaćinstvu. Veliki broj poznatih svetskih kompanija, koja se bave dostavom u budućnosti planira da u svom voznom parku koristi samo vozila na električni pogon. Anketa koja je prikazana u okviru rada, pokazuje pozitivni stav ispitanika o perspektivi upotrebe električnih vozila, na teritoriji Republike Srbije. U završnom delu rada, dat je predlog odabira konkretnih električnih vozila, sa prikazom tehničkih karakteristika, a sve u cilju primene istih u urbanim sredinama.

LITERATURA:

- [1] Ewert, A., Brost M., Schmid S., Small Electric Vehicles—Benefits and Drawbacks for Sustainable Urban Development, In: Small Electric Vehicles An International View on Light Three- and Four-Wheelers, Eds: Ewert, A., Schmid S., Brost M., Davies H., Vinckx L., Springer Nature Switzerland AG, 2021.
- [2] <https://www.transport.gov.scot/media/14388/the-benefits-of-operating-an-electrical-vehicle-in-an-urban-environment.pdf>, posećeno: 15.03.2022.
- [3] <https://www.integrated-skills.com/en/2018/08/24/plug-in-for-the-last-mile-the-benefits-of-electric-delivery-vehicles/>, posećeno: 15.03.2022.
- [4] <https://www.dhl.com/discover/en-global/business/business-ethics/future-of-electric-vehicles>, posećeno: 15.03.2022.
- [5] <https://www.dhl.com/global-en/home/press/press-archive/2021/dhl-powers-up-its-offering-for-electric-vehicle-logistics1.html>, posećeno: 16.03.2022.

- [6] <https://trans.info/en/amazon-dhl-ikea-committed-to-accelerating-the-use-of-electric-vehicles-172069>, posećeno: 16.03.2022.
- [7] <https://theecobahn.com/logistics/electric-vehicles-are-electric-delivery-vehicles-really-more-sustainable/>, posećeno: 16.03.2022.
- [8] <https://arrival.com/world/en/news/ups-invests-in-arrival-and-orders-10000-generation-2-electric-vehicles>, posećeno: 16.03.2022.
- [9] <https://www.autoweek.com/news/green-cars/a30716811/ups-orders-10000-electric-vans-from-ev-maker-you-probably-havent-heard-of/>, posećeno: 16.03.2022.
- [10] <https://www.aboutamazon.com/news/transportation/amazons-custom-electric-delivery-vehicles-are-starting-to-hit-the-road>, posećeno: 18.03.2022.
- [11] <https://www.geekwire.com/2022/amazon-commits-to-buying-more-electric-delivery-vehicles-this-time-its-ram-vans-from-stellantis/>, posećeno: 18.03.2022.
- [12] <https://www.motortrend.com/news/2022-rivian-prime-delivery-van-first-look-review/>
- [13] <https://www.thejakartapost.com/news/2013/11/13/kfc-malaysia-uses-electric-scooterse-eco-friendly-deliveries.html>, posećeno: 18.03.2022.
- [14] <https://scsg.ru/en/news/kfc-launches-driverless-delivery-trucks-in-china/>, posećeno: 18.03.2022.
- [15] <https://global.kfc.com/stories/say-hello-to-mongolias-eco-cars/>, posećeno: 18.03.2022.
- [16] <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/britains-ocado-turns-electric-pedal-power-zoom-service-2021-02-02/>, posećeno: 19.03.2022.
- [17] <https://www.cnn.com/2021/12/17/fedex-gets-first-of-500-electric-trucks-from-gms-ev-unit-in-move-to-green-logistics.html>, posećeno: 19.03.2022.
- [18] <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/electric-vehicles.html>, posećeno: 19.03.2022.
- [19] <https://www.milkandmore.co.uk/news/electric-floats>, posećeno: 19.03.2022.
- [20] <https://myldv.co.uk/milk-more-strikes-deal-with-ldv-and-is-set-to-become-one-of-the-biggest-electric-fleet-operators-in-the-uk/>, posećeno: 19.03.2022.
- [21] <https://www.dairyreporter.com/Article/2019/04/18/Milk-More-invests-in-UK-s-biggest-electric-fleet>, posećeno: 19.03.2022.
- [22] <https://www.ingka.com/news/ikea-tests-new-electric-vehicle-prototypes/>, posećeno: 20.03.2022.
- [23] <https://www.fastcompany.com/90297201/in-shanghai-every-ikea-delivery-is-now-made-with-an-electric-vehicle>, posećeno: 15.03.2022.
- [24] <https://vozimnastruju.rs/StreetScooter.html>, posećeno: 20.03.2022.
- [25] <https://vozimnastruju.rs/Zhidou.html>, posećeno: 20.03.2022.

APPLICATION OF ELECTRIC VEHICLES TO INCREASE THE QUALITY OF URBAN TRANSPORT SERVICES

Abstract: Due to the pandemic caused by the Covid 19 virus, the number of urban transport services on the market has significantly increased. Food delivery to home addresses has been increased significantly. As a type of goods, the delivery of gastronomic products (pizza grills, sandwiches) was in the forefront, as well as postal delivery such as post express. Some restaurants, as well as companies that produce fast food, have increased their fleets and offered a new service - home delivery. Companies specializing only in the delivery service have also appeared on the market, which you can contact via the applications: "Wolt", "Glovo", "Mister D"...The type of vehicle used for delivery is most often vehicles with a IC engine, which is characterized by a small engine volume, with the aim of lower operating and maintenance costs. Some companies use scooters, as well as bicycles, all depending on the weather conditions. Electric vehicles significantly increase the quality of delivery, through environmental pollution point of view, also the contribution of the economic aspect is extremely important, since the price per mileage of electric vehicles is significantly lower compared to classic vehicle propulsion, with IC engine.

Keywords: Electric vehicles, urban transport, quality.



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

QFD METODA ANALIZE KVALITETA TRANSPORTNE USLUGE

Doc. dr Nermin Čabrić¹

Prof. dr Aleksandar Blagojević²

Prof. dr Sandra Kasalica³

Prof. dr Vesna Pavelkić⁴

Rezime: Kvalitet pružanja transportne usluge je ključ u međusobnom nadmetanju različitih vidovima transporta. Istraživanje kvaliteta pružanja transportne usluge pokazalo je da je kvalitet bitan korak ne samo u definisanju potencijala transportnog tržišta već i za formiranje politike, tehničkih operativnih strategija i komercijalnih pristupa za ostvarivanje ovog potencijala. Odsustvo kvaliteta je izvor troškova u transportu i neprihvatljiv je kako za korisnike tako i za transportne operatere. Uočeno je da zahtevi za kvalitetom uveliko variraju. Povećanje korištenja nekog vida transporta podrazumeva da se uoče dimenzije kvaliteta koje su važne za različite učesnike i kako su povezane posebno u pogledu različitih tržišnih segmenata i logističkih lanaca. Cilj rada je pokazati kako ključni zahtevi kvaliteta za različite logističke lance mogu biti zadovoljeni na efikasan način od strane ponuđača transportne usluge. Dat je prikaz nekih od metoda i alata analize kvaliteta. Detaljnije je objašnjena Quality function deployment (QFD) metoda i njena primena u analizi kvaliteta i odabira vida transporta.

Ključne reči: kvalitet pružanja transportne usluge, metode i alati kvaliteta, House of quality – HOQ, Quality function deployment – QFD; Total Quality Management – TQM;

JEL Klasifikacija: L15, L91,

1. UVOD

Na osnovu istraživanja Evropske komisije o intemodalnom transportu u Bosni i Hercegovini sprovedenog 2006. godine [6] pokazalo se da su sledeći kriterijumi kvaliteta najvažniji u procesu odabira adekvatnog vida transporta (idući od najvažnijeg ka najmanje važnom): Cena/izvršenje

¹ Nermin Čabrić, Fakultet saobraćaja i komunikacija, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, nermin.cabric@fsk.unsa.ba.

² Aleksandar Blagojević, Akademija tehničko-umetničkih strukovnih studija Beograd, Republika Srbija, aleksandar.blagojevic@vzs.edu.rs

³ Sandra Kasalica, Akademija tehničko-umetničkih strukovnih studija Beograd, Republika Srbija, sandra.kasalica@vzs.edu.rs

⁴ Vesna Pavelkić, Akademija tehničko-umetničkih strukovnih studija Beograd, Republika Srbija, vesna.pavelkic@vzs.edu.rs

usluge; Pouzdanost; Tačnost; Nema štete; Redovno informisanje o problemima; Tačno fakturisanje; Brzo i efikasno rešavanje problema; Dostupnost 7/24 (putem telefona); Kratkoročna raspoloživost; Kratko vreme tranzita.

Poboljšanje svih ili nekih faktora kvaliteta usluge prevoza povećava volumen transportovane robe a time se automatski smanjuju troškovi transporta. Smanjenjem troškova transporta za klijente predstavlja manju cenu transporta, što dovodi do povećanja obima transporta. Za analizu kvaliteta pružanja transportne usluge u radu je korišten koncept QFD metode koju je predstavio u Japanu 1966. godine Yoji Akao koji je istraživao načine primene moćnih algoritama za rešavanje problema dizajniranja novog proizvoda kroz osiguranje kvaliteta i inženjering. Razvoj funkcije kvaliteta QFD (Quality Function Deployment) ili „Kuće kvaliteta“ ili „Matrice šta-kako“ ili još metoda nazvana „Glas korisnika“ je metoda planiranja kvaliteta koja spaja različite delove preduzeća u zajedničkom razmišljanju te fokusiranju na zahteve kupca.

2. METODE I ALATI UPRAVLJANJA KVALITETOM

Reč „kvalitet“ potiče od latinske reči „qualitas“ što znači „kako izvesti“. Termin se često koristi s pridevima dobar, loš, nedovoljan, izvrstan, pri čemu se oni odnose na stepen do koga su zahtevi zadovoljeni. Kvalitet nije statička kategorija, već vrlo dinamička pojava, koja pred stručnjake i naučnike postavlja uvek nov istraživački zadatak⁵. Pojam kvaliteta je definisan različitim kriterijumima, a najčešće se koriste kriterijumi zasnovani na: zahtevima korisnika, karakteristikama proizvoda, vrednosti, tehničkom aspektu proizvodnje i subjektivnom poimanju kvaliteta⁶**Error! Reference source not found..** Definicije kvaliteta pojedinih stručnjaka:

- Crosby - prilagodljivost
- Juran - spremnost za upotrebu
- Feigenbaum - zadovoljenje očekivanja klijenata
- Deming - redukcija unutar varijacija

U novije vreme kvalitet proizvoda i usluga definiše se kao podobnost u upotrebi.

To je bitna promena u definisanju kvaliteta, koja je usmerena na tržište kupca, a uključuje:

1. istraživanje zahteva tržišta,
2. razvoj proizvoda i usluga u odnosu na zahteve tržišta,
3. optimizaciju kvaliteta do mere koja zadovoljava zahteve,
4. stalno praćenje kvaliteta nabavke, proizvodnje i upotrebe, te neprekidno poboljšanje na osnovi kontinuiranih povratnih informacija.

Alati za upravljanje kvalitetom veoma su važna sredstva za postizanje, praćenje i unapređivanje kvaliteta proizvoda i procesa u smislu otkrivanja grešaka i otklanjanja njihovih uzroka. Pojam kvaliteta je subjektivan, ali se može kvantitativno odrediti tako što će se uskladiti sa standardima odnosno normama. Upravljanje kvalitetom je koncept menadžmenta koji ima za cilj upravljanje protokom materijalnog (nazvanog logistikom) i nematerijalnog (nazvanog menadžment informativnog sistema). Upravljanje kvalitetom usko je vezano za komercijalni servis odnosno marketing, jer prodaja je osetljiva na kvalitet i kvantitet proizvoda.

⁵ Kilibarda M., Zečević S., Upravljanje kvalitetom u logistici, Beograd 2008

⁶ Ivančević, J.M., Lorenzi, P., Skinner, S.J., Crosby, P.B., Management: Quality and Competitiveness, Irwin, 1994



Slika 1. Piramida stalnog poboljšanja kvaliteta

Na slici 1 prikazani su elementi neophodni za uspostavljanje stalnog kvaliteta. Koncept kvaliteta je uopštena teoretska prezentacija metoda, tehnika i alata koje usmeravaju kvalitet na osnovu velikih principa kvaliteta. Metode kvaliteta (ponekad nazvane „pristup“) predstavljaju skup racionalnih procedura, pravila i principa koje omogućavaju postizanje rezultata u okviru specifičnog konteksta. Nasuprot tehnici kvaliteta, metode kvaliteta ne zahtevaju jedan rigorozan algoritam implementacije, međutim, metoda kvaliteta može regrupisati i logički strukturirati sve alate i tehnike. Tehnika kvaliteta je sistematski poredan skup procesa korištenih u određenom kontekstu da se postigne jasno određeni cilj. U širem opsegu to nije samo jednostavan alat kvaliteta nego se često sastoji od nekoliko manjih alata međusobno uređeni na osnovu operativnih pravila.

Alati kvaliteta (dno piramide) odnose se na mogućnosti ili instrumente korištene za realizovanje na efikasan način precizno definisanog zadatka. Relativno autonoman omogućava delovanje i potvrđivanje aktivnosti poboljšanja i promena. Alati i metode praktične su tehnike, veštine, sredstva ili mehanizmi koje je moguće primeniti za rešavanje specifičnih zadataka i problema u vezi sa sistemima upravljanja kvalitetom. Pri odabiru alata za upravljanje kvalitetom koristimo tri pitanja:

1. Za što ćemo koristiti odabrani alat?
 - za stvaranje ideja,
 - za analizu procesa,
 - za analizu uzroka,
 - za planiranje,
 - za ocenu,
 - za prikupljanje i analizu podataka.
2. Gde smo mi u našem procesu unapređenja kvaliteta?
3. Trebamo li proširiti ili fokusirati svoj način razmišljanja?

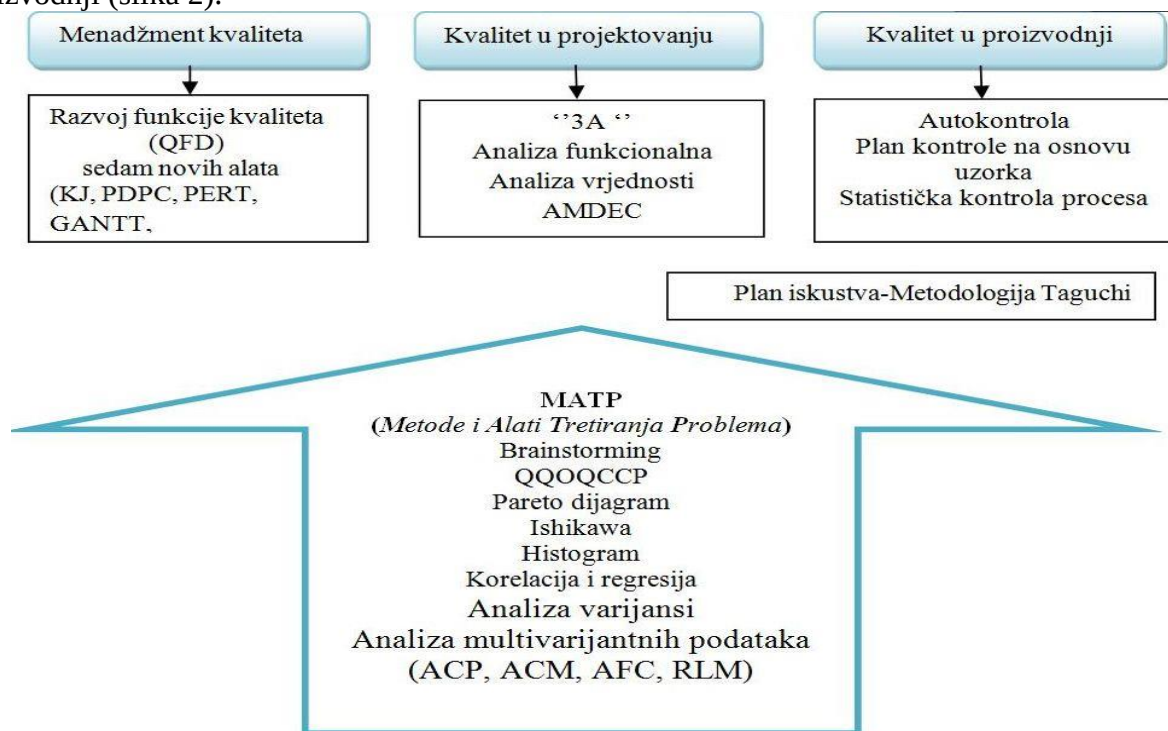
Mnogi radovi su se posvetili pravljenju liste i prezentaciji metoda i alata za poboljšanje kvaliteta. Nije pitanje pravljenja kompletne liste nego spomenuti neke od pristupa. Nekoliko alata i specifičnih metoda za poboljšanje kvaliteta su:

1. Benchmarking,
2. QFD (Quality Function Deployment) - funkcija raspodele kvaliteta,
3. OMQ (Outils de Management de la Qualite) – alati upravljanja kvalitetom,
 - Alati prve generacije: log formular, grafik, Ishikawa dijagram, Pareto dijagram, histogram, dijagram korelacija (ili rasipanja).
 - Alati druge generacije: dijagram afiniteta (šta?), dijagram relacija (zašto?), stablo dijagram (kako?), matrica dijagram (koji?), dijagram odluke (ako je onda?), strelica dijagram (kada?), faktorska analiza podataka.
4. Napredni statistički alati (planovi na osnovu iskustva i MSP - Maîtrise Statistique des Processus; šest sigma);
5. AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticité) – analiza grešaka, njihovih efekata i njihove kritičnosti;
6. SMED (Single Minute Exchange Die) – brza zamena alata;
7. 5W2H (Why?, What?, When?, Who?, How?, How much?)
8. 5S (Rangement et Propreté) – slaganje i čistoća;

9. Kaizen;

10. Interna kontrola kvaliteta.

Metode, alati i tehnike rešavanja problema kvaliteta po nekim autorima klasiraju se u grupu novih metoda i alata za upravljanje kvalitetom, metode i alati za kvalitet dizajna, metode i alati kvaliteta u proizvodnji (slika 2).



Slika 2. Rangiranje metoda kvaliteta

Metode, tehnike i alati kvaliteta primenjuju se u okvirima stalnih pokušaja poboljšanja kroz „5N“: nula grešaka, nula kvarova, nula čekanja, nula zaliha, nula papira. Joseph Moser Juran predstavio je te pokušaje u obliku spirale gde se govori o stalnom poboljšanju kvaliteta ili TQM (Total Quality Management).



Slika 3. Spirala kvaliteta – Juran

Izvor: <http://qualitadmin.blogspot.com/2010/01/la-spirale-de-juran.html>, konsultovan 07.4.2022.

Osnovna pravila i zahtevi TQM kvaliteta specifikovani su u normi ISO 9004 gde se govori o stalnom poboljšanju kvaliteta ili o kvalitetu „Keizen“ nastala spajanjem dveju japanskih reči „kai“ i „zen“ koje znače „promena“ i „dobro“, a uobičajeni prevod je „stalno poboljšanje“. Gustafsson je 1993. godine QFD svrstao u sedam alata menadžmenta⁷.

⁷ Ibid ⁵

3. QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

QFD metoda kvaliteta omogućava da se na zahteve kupca odgovori novim kvalitetnijim proizvodom. QFD je nastala kao metodologija fokusiranja na originalnost. Japanski izraz „Hin-shitsu Ki-no-kai Ten“ odgovara izrazu „razvoj funkcije kvaliteta“ gde se funkcija odnosi na analizu poslovnog procesa u cilju poboljšanja kvaliteta razvoja proizvoda i usluga. Na osnovu rada⁸ QFD metoda daje odgovor na tri pitanja: koja su očekivanja korisnika koja treba razmotriti kao prioritet da bi se obezbedio uspeh proizvoda, koji su to tehnički odgovori na koje se treba fokusirati, i koje su potencijalne poteškoće u razvojnem ciklusu „proizvoda“? Odgovor na sva ta pitanja daje ekipa QFD projekta sastavljena od komplementarnih osoba i okupljenih oko problematike koju treba rešiti koristeći najčešće brainstorming alat. Eksplicitna i implicitna očekivanja klijenata („ŠTA“), početna tačka QFD metode, dokumentovana su anketom koja je sprovedena među korisnicima. Funkcionalna tehnička analiza može biti korištena da strukturira i organizuje funkcionalno podeljeni proizvod u zajedničke nekarakteristične funkcije („KAKO“).

3.1. Postupak

Osnovni alat QFD metode je „kuća kvaliteta“ (House of quality) HOQ. Sastoji se u celom konceptu razvoja novog proizvoda ili usluge počevši od potreba kupca, određujući relativnu važnost svakog od tih zahteva. Rezultat je mreža matrica koja omogućava da se jasno vidi proces projektovanja i njegov rezultat (slika 4). Konstrukcija matrice vertikalno predstavlja očekivanja kupca/korisnika a horizontalno specifikacije.



Slika 4. Konstrukcija „kuće kvaliteta“, QFD metoda

QFD metoda se odvija u dve faze:

- konstrukcija korak po korak „kuće kvaliteta“;
- razvoj „kuće kvaliteta“.

3.2. Konstrukcija „kuće kvaliteta“

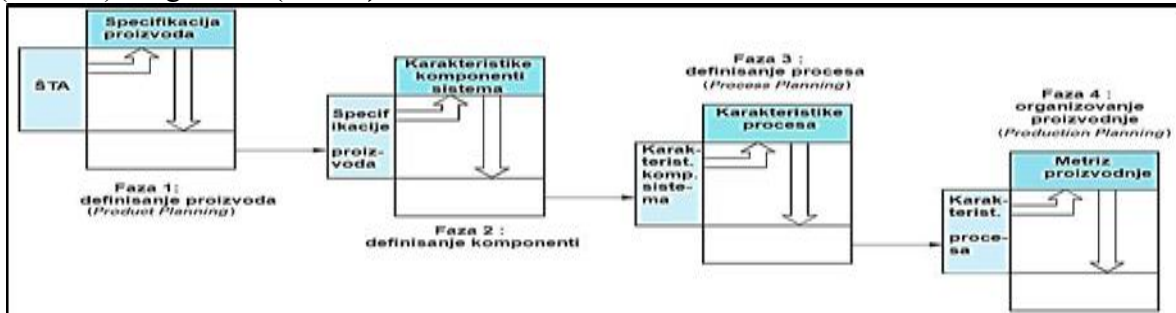
Konstrukcija korak po korak „kuće kvaliteta“ odvija se u šest etapa:

1. identifikovanje potreba korisnika („ŠTA“);
2. definisanje tehničkih karakteristika proizvoda koje treba ponuditi odgovore („KAKO“);
3. uspostavlja se relacija između karakteristika („KAKO“) i potreba („ŠTA“);
4. dodeliti vrednost odnosno odrediti nivo tehničkih performansi koju trebaju imati karakteristike procesa, proizvoda ili usluge;
5. određivanje međusobnih odnosa između karakteristika („KAKO“ u odnosu na „KAKO“) na osnovu stepena povezanosti između karakteristika proizvoda (da li su dve karakteristike u suprotnosti ili nisu);
6. poređenje posmatranog proizvoda ili usluge sa konkurentnim proizvodom ili konkurentnom uslugom.

⁸ Chuen-Lung C, Stanley F, BuUington "Development of a stratégie plan for an académie départaient through the use of QFD" Computers& industrial engineering, 1993, strana 49-52

3.3. Razvoj „kuće kvaliteta“.

U praksi je većina aplikacija QFD ograničena na izgradnju jedne „kuće kvaliteta“. Metoda međutim pruža mogućnost da se ide puno dalje od prve faze. Možemo u fazi implementacije dodatno pojasniti zahteve kupaca/korisnika. Zatim nastavljati proces (graditi drugu „kuću kvaliteta“) od elemenata prve kuće. Prenosimo informacije iz višeg na niži nivo. Kako i koliko (koraci 2 i 4) od prve kuće postaje šta (korak 1) druge kuće (slika 5).



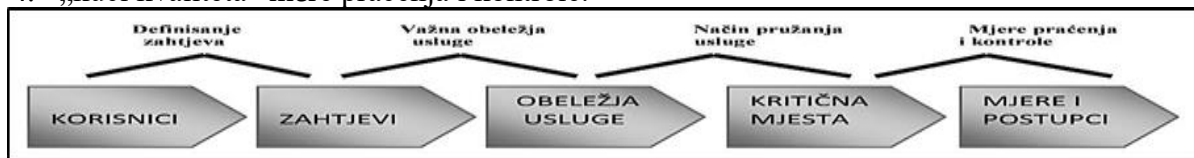
Slika 5: Razvoj funkcije kvaliteta u svim delovima kompanije

Na samom početku razvoja QFD metoda je bila okrenuta isključivo projektovanju novih proizvoda, ali, međutim, vrlo brzo se proširila i na druge funkcije unutar preduzeća i sve više se primenjuje i kada je u pitanju usluga.

4. PRIMENA QFD METODE ZA TRANSPORTNU USLUGU

QFD metoda za transportnu uslugu razvijala bi se kroz četiri „kuće kvaliteta“:

1. „kuća kvaliteta“ zahtevi korisnika usluge;
2. „kuća kvaliteta“ važna obilježja usluge;
3. „kuća kvaliteta“ način pružanja usluge,
4. „kući kvaliteta“ mere praćenja i kontrole.



Slika 6. Primer primene QFD metode na usluge

Izvor: Kilibarda M., Zečević S., *Upravljanje kvalitetom u logistici*, str. 249, Beograd 2008.

Priča kod pružanja usluge prevoza ima dva segmenta:

1. korisnici i njihova želja da se roba preveze;
2. sposobnost prevoznika da zadovolji želje korisnika.

Suština je kako pomiriti ove dve strane, a to se postiže funkcijom raspodele kvaliteta odnosno QFD (**Q**uality **F**unction **D**eployment) metodom koja omogućava da ta veza bude u funkciji zahteva i pojedinca, i društva, i davaoca usluga u transportu. Metoda koja može da pomogne da se uspostavi veza između korisnika, prevoznika i društva u cilju razvoja kvalitetne transportne usluge je funkcija raspodele kvaliteta QFD. Transportni sistem je toliko dobar koliko je tražen i koliko je korišten, a traženje i korištenje je konceptirano tako da odgovara zahtevima donosioca odluka. Donosilac odluka je lice, institucija koja ima robu i treba da je prebaci iz tačke „A“ u tačku „B“ uz najpovoljniju cenu, u određeno vreme, bez oštećenja i slično.

QFD metod može se primeniti u dva karakteristična slučaja, za razvoj potpuno novog i poboljšanje postojećeg proizvoda. Primenom funkcije razvoja kvaliteta kroz sagledavanje i unapređenje: zahteva korisnika transportne usluge, karakteristika transportne usluge kao proizvoda, kritičnih delova transportnog lanca i mera koje treba preduzeti definiše se način pružanja usluge prevoza. QFD metoda se sprovodi kroz tzv. „kuće kvaliteta“ gde su na ulazu u prvu kuću zahtevi korisnika, a izlaz iz poslednje kuće je zadovoljstvo korisnika. Primer konstrukcije kuće kvaliteta u kojoj se definišu

zahtevi korisnika usluge uzet je iz Čabrić, N., *Primena QFD metode u intermodalnom transportu*. Magistarski rad. Saobraćajni fakultet Doboj. 2013. i prikazan je na slici 7.

4.1. Zahtevi „ŠTA“ korisnika transportnih usluga

Nakon ostvarenih kontakata i intervju sa ključnim akterima transporta kao i na osnovu analize tržišta, opšte situacije (tržišni uslovi, kapacitet, dobavljači i primaoci, konkurencija, vlasništvo, napredak u privatizaciji, itd.), zahteva sektora/potrošača za budućim kvalitetom usluga (vreme transporta, just-in-time sistemi, direktne usluge, itd.) identifikovani su osnovni zahtevi korisnika („ŠTA“). Zahtevi korisnika mogu biti iskazani i neiskazani, odnosno postoje uslovi koji se podrazumevaju iako nisu iskazani od korisnika. Osnovni zahtevi klijenata su:

1. Prilagođen sistem cena prevoza;
2. Brzina prevoza robe;
3. Bezbednost robe u prevozu;
4. Raspoloživost transportnih sredstava;
5. Kontrola i dostupnost informacijama o statusu pošiljke;
6. Regularnost - srednja vrednost poštovanja roka isporuke;
7. Pouzdanost (Odsustvo nepredvidljivih odstupanja u karakteristikama);
8. Fleksibilnost;
9. Integralnost usluge;
10. Raznovrsnost u ponudi usluga;
11. Poslovnost prevoznika.

4.2. Odgovori „KAKO“ na zahteve korisnika

S jedne strane postoje korisnici transportnih usluga i njihovi osnovni zahtevi a s druge sposobnost intermodalnog, drumskog, klasičnog železničkog i vodnog transporta da zadovolji zahteve korisnika. Funkcija raspodele kvaliteta, odnosno QFD (Quality Function Deployment) metoda, omogućava da ta veza bude u funkciji zahteva i pojedinca, i društva, i davaoca usluga. Na definisane zahteve „ŠTA“ korisnika transportnih usluga u matrici kvaliteta daje se odgovor „KAKO“.

1. Broj i struktura tovarnomanipulativnih jedinica;
2. Broj i struktura transportnih sredstava;
3. Adekvatna saobraćajna infrastruktura;
4. Povoljniji vidovi, oblik organizacije transporta (logistički provajderi 3PL, 4PL, 5PL);
5. Uvođenje TPS (transportnopretpovarna jedinica);
6. Odgovarajuća funkcionalna transportna mreža;
7. Primena IKT u kontinuitetu transportnog lanca;
8. Standardizacija i unifikacija transportnih sredstava;
9. Jedinstveni informacioni dokument;
10. Smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu (ekologizacija);

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U kući kvaliteta poreden (benchmarking) je kvalitet usluge četiri vida transporta: intermodalni, drumski, železnički i vodni. Analizirajući rezultate „kuće kvaliteta“ (Slika 7) može se uočiti da nema ni jednog zahteva „ŠTA“ koji nema odgovor „KAKO“, što je jedan od preduslova za konstrukciju „kuće kvaliteta“. Isto tako, krov „kuće kvaliteta“ ili korelacija „KAKO-KAKO“ pokazuje da nema odgovora „KAKO“ koji su u međusobnoj suprotnosti odnosno izvršenje jednog onemogućavalo bi izvršenje drugog. Iz Pareto dijagrama zahteva „ŠTA“ može se izvesti zaključak da su osnovni zahtevi korisnika na osnovu njihovog značaja poredani kako sledi:

1. raspoloživost transportnih sredstava (16%),
2. bezbednost robe u prevozu (13%),
3. integralnost usluge (12%).
4. raznovrsnost u ponudi usluga (11%),

Pareto dijagram odgovora „KAKO“ dao je prioritete koje treba poboljšati da bi se povećao kvalitet pružanja transportne usluge:

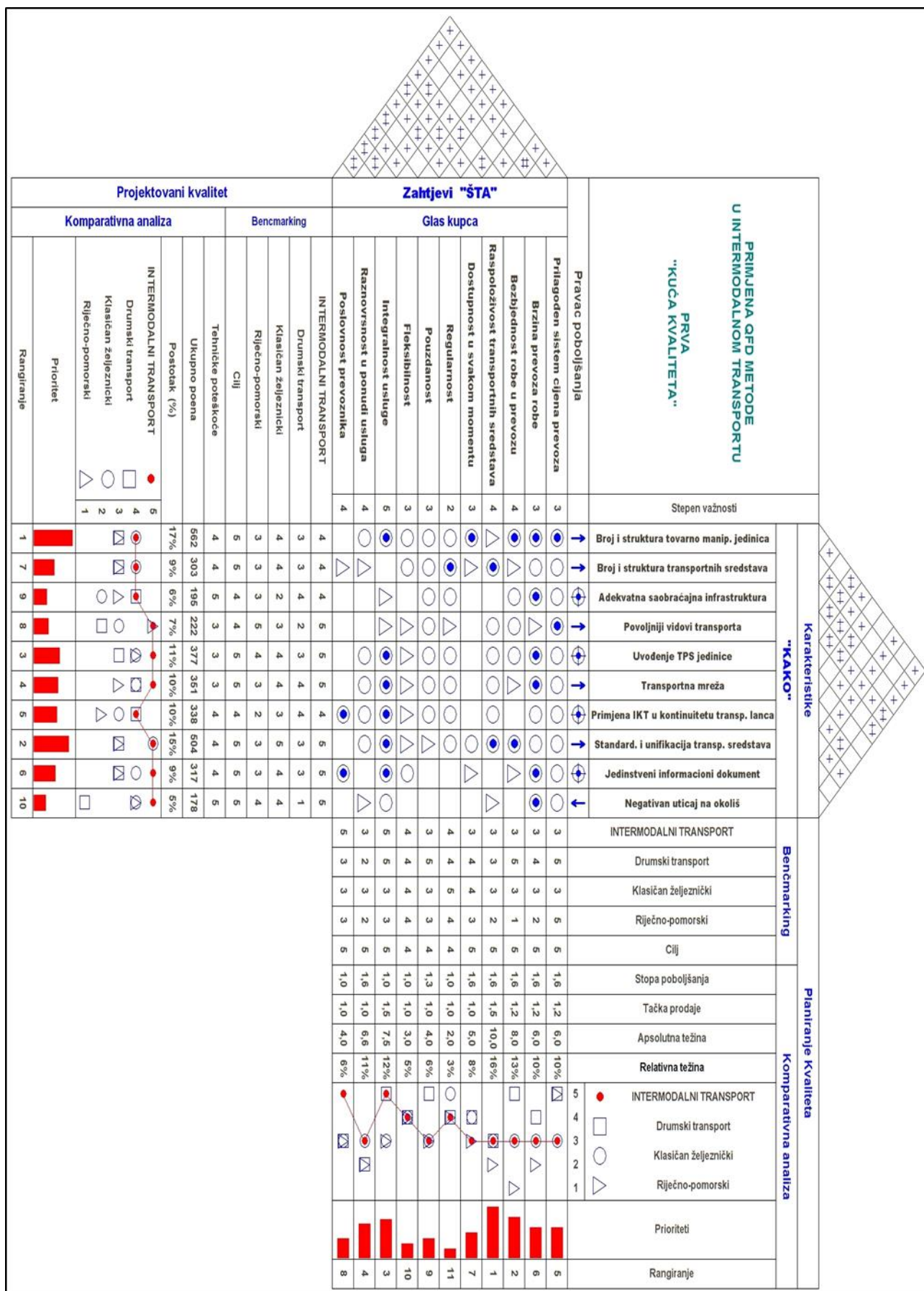
1. broj i struktura tovarno manipulativnih jedinica (17%),
2. standardizacija i unifikacija transportnih sredstava (15%),
3. uvođenje TPS jedinica (11%),
4. transportna mreža (10%).

Za građenje druge „kuće kvaliteta“ definiše se važna obilježja transportne usluge, odnosno sve ono što je neophodno za njegovo efikasno funkcionisanje. Ulazni podaci „ŠTA“ za drugu „kuću kvaliteta“ biće odgovori „KAKO“ iz prve „kuće kvaliteta“.

Komparativnom analizom karakteristika vidova transporta izmerena je realna vrednosti svih karakteristika kvaliteta intermodalnog transporta u poređenju s konkurencijom. Nakon određivanja komparativnog nivoa tehničkih performansi za svaki vid transporta u kući kvaliteta primenom QFD metode utvrđeno je da intermodalni transport najbolje odgovara na postavljene zahteve „ŠTA“ i date odgovore „KAKO“.

LITERATURA:

- [1] Akao Y., Quality Function Deployment QFD: Integrating Customer Requirements into Product Desing, Productivity Press, Cambridge MA, 1990.
- [2] Akao Y., QFD: Past, present, and future. In: Transactions of the Third International Symposium on Quality Function Deployment, October 1–2, Linköping, Sweden, vol. 1. Plenary Session (downloadable from the QFD Institutes website, 1997.)
- [3] Čabrić N., “FUZZY – QFD metoda analize kvaliteta vidova transporta“, Zbornik radova prve međunarodna konferencija-Logistika 2010, ISBN 978-99955-36-21-3, pp.77-84 , CD izdanje, Doboj, 2010.
- [4] Čabrić, N., Primjena QFD metode u intermodalnom transportu. Magistarski rad. Saobraćajni fakultet Doboj. 2013.
- [5] Chuen-Lung C, Stanley F, BuUington "Development of a stratégie plan for an académie départaient through the use of QFD" Computers& industrial engineering, 1993, strana 49-52.
- [6] Evropska komisija, Studija intermodalnog transporta u Bosni i Hercegovini, 2006.
- [7] Ivančević, J.M., Lorenzi, P., Skinner, S.J., Crosby, P.B., Management: Quality and Competitiveness, Irwin, 1994.
- [8] Kilibarda M., Zečević S., Upravljanje kvalitetom u logistici, Beograd 2008.
- [9] Kilibarda M., Definisane ključnih indikatora logističkih performansi, Časopis Tehnika No. 6, str. 15-18, Beograd, 2007.
- [10] Kilibarda M., Manojlović M., Merenje zadovoljstva korisnikalogističkih usluga primjenom Kano modela, Internacional Journal Total Quality Management & Excellence, JUSK, Beograd, 2008.



Slika 7. Kuća kvaliteta
Izvor: Čabrić, N., Magistarski rad. 2013

QFD METHOD OF ANALYSIS OF TRANSPORT SERVICE QUALITY

Abstract: *The quality of transport service provision is the key to competing with different modes of transport. Research on the quality of transport service provision has shown that quality is an important step not only in defining the potential of the transport market but also in shaping policy, technical operational strategies and commercial approaches to realize this potential. Lack of quality is a source of transport costs and is unacceptable for both users and transport operators. It has been observed that quality requirements vary widely. Increasing the use of transport mode means recognizing the dimensions of quality that are important for different participants and their reaction, especially in terms of different market segments and logistics chains. The aim of this paper is to show how key quality requirements for different logistics chains can be met efficiently by transport service providers. Some of the methods and tools of quality analysis are presented. The Quality function deployment (QFD) method and its application in the analysis of quality and choice of mode of transport are explained in more detail.*

Keywords: *quality of transport service provision, quality methods and tools, House of quality – HOQ, Quality function deployment – QFD, Total Quality Management - TQM;*



MONITORING ORGANIZACIONIH PERFORMANSI I LEAN METODOLOGIJA U FUNKCIJI POBOLJŠANJA KVALITETA PROCESA

Prof. dr Jelena Šaković Jovanović¹

Prof. dr Aleksandar Vujović²

Mr Marko Mumović³

Prof. dr Davorin Kramar⁴

Rezime: Organizacije implementiraju različite sisteme menadžmenta u cilju obezbjeđenja kontinualnih poboljšanja ali je uvijek pitanje u kojoj mjeri su ta poboljšanja i ostvarena. Odgovor treba potražiti u menadžmentu performansama. Naime, mjerenjem performansi i upoređivanjem sa zadatim vrijednostima dobijamo sliku o nivou ostvarenih poboljšanja i o mjestima gdje su ta poboljšanja neophodna. Ipak, takve informacije, iako vrijedne omogućavaju uglavnom korektivno djelovanje a ključ uspjeha uvijek leži u prevenciji. Sa druge strane, Lean metodologija ima za cilj racionalizaciju procesa i smanjenje svih vrsta gubitaka sa ciljem podizanja nivoa efikasnosti procesa i poboljšavanja performansi procesa i zato ima i preventivni i korektivni učinak. Brojni su radovi koji ukazuju na značajne ali i dugoročne benefite ostvarene implementacijom Lean metoda i tehnika ali stoji i činjenica da iste metode i tehnike u organizacijama istih djelatnosti mogu dati različite učinke. Zato je ideja autora ovog rada ne samo da ukažu na značaj i ulogu menadžmenta performansama i Lean metodologije pojedinačno već i na benefite koje je moguće ostvariti njihovom integracijom.

Ključne riječi: Menadžment performansama, indikatori performansi, Lean metodologija, metode i tehnike;

JEL Klasifikacija: L15, L25

1. UVODNA RAZMATRANJA

Organizacija koja želi da se razvija, mora imati jasno definisane ciljeve i pratiti ispunjenje tih ciljeva. Prema⁵ pojam „performansa“ se definiše kao karakteristika stanja sistema a menadžment performansama kao proces kvantifikovanja efektivnosti i efikasnosti sprovedenih aktivnosti na ispunjenju ciljeva⁶. Performanse se prate, mjere i upoređuju sa zadatim ciljanim vrijednostima.

¹ Prof. dr Jelena Šaković Jovanović, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, jelenajov@ucg.ac.me

² Prof. dr Aleksandar Vujović, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, aleksv@ucg.ac.me

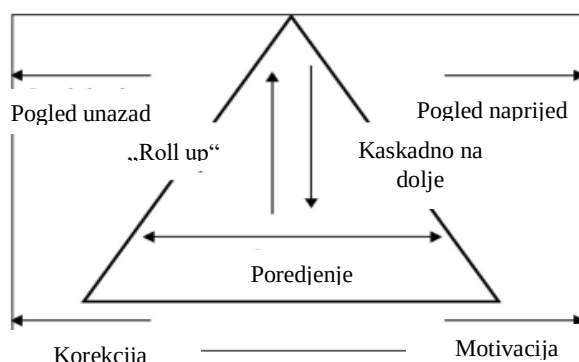
³ Mr Marko Mumović, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, mumovic.m@ucg.ac.me

⁴ Prof. dr Davorin Kramar, Mašinski fakultet, Univerzitet u Ljubljani, Slovenija, davorin.kramar@fs.uni-lj.si

⁵ Neely, A. (2002), Business Performance Measurement: Theory and Practice, Cambridge University Press, Cambridge

⁶ Neely A, Gregory M, Platts K (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. International Journal of Operations & Production Management 25(12):1228-1263

Dakle, menadžment performansama daje odgovor na pitanje koje ciljeve i u kojoj mjeri je organizacija ispunila, odnosno gdje su poboljšanja moguća i neophodna. Menadžment performansama ne daje odgovor na pitanje šta je potrebno uraditi u nekom procesu niti zašto se nešto dogodilo⁷ ali daje informacije neophodne za sprovođenje korektivnih akcija i podstiče na te akcije⁸. U radu⁹ se ukazuje na činjenicu da je menadžment performansama od vitalnog značaja za organizaciju jer ujedno daje i smjernice za donošenje odluka od ključnog značaja za rast i razvoj organizacije. Tradicionalni menadžment performansama se zasnivao na mjerenju isključivo finansijskih performansi sistema što je pružalo informacije samo o efektu već sprovedenih aktivnosti i nije bilo usmjeravajuće za organizaciju. U savremenom menadžmentu performansama mjerenje performansi ima sedam ključnih uloga, kako je prikazano na slici 1¹⁰.



Slika 1. Sedam uloga mjerenja performansi

Uočava se da su četiri od ukupno sedam uloga performansi usmjerene van ove organizacione piramide jer su jednako značajne i za male i za velike organizacije. Sa druge strane, ostale tri uloge, postavljene unutar piramide postaju značajne kako se organizacije razvijaju. Takođe, pogled unaprijed i pogled unazad su stavljeni na vrh piramide jer ukazuju na ostvarena postignuća i finansijske rezultate dok su korekcija (kompenzacija) i motivacija na dnu piramide jer su usmjerene na procese, razvoj, tehnologiju i zaposlene koji su u donjem dijelu jer vode ispunjenju finansijskih ciljeva. Dakle, savremeni menadžment performansama obuhvata i performanse izvan finansijskih čime pruža usmjeravajuće informacije o mjestima potrebnih poboljšavanja ali ne i o načinima za njihovo poboljšavanje.

Odgovor na pitanje kako ostvariti ta poboljšanja i to u segmentima koji će omogućiti poboljšavanje performansi cijelog sistema i naravno voditi ispunjenju i finansijskih ciljeva daje, Lean metodologija. Naime, Lean omogućava sistemsko i kontinuirano iznalaženje manje korisnih aktivnosti i drugih tzv „gubitaka“ u procesima rada, sa ciljem da utiče na kvalitet, troškove, vrijeme realizacije procesa odnosno poboljšavanje performansi procesa/sistema. U implementaciji Lean-a se koriste brojne metode i tehnike ali nije uvijek jednostavno izabrati one koje će obezbijediti željena poboljšanja u izabranoj organizaciji. U tom dijelu savremeni menadžment performansama, koji pruža informacije o performansama sistema i ima usmjeravajući karakter može biti od velike koristi. Sve prethodno opisane činjenice su i navele autore ovog rada da ukažu na prednosti i neke nedostatke implementacije i menadžmenta performansama i Lean metodologije ali i da na osnovu svega toga ukažu na benefite koje je moguće ostvariti njihovom integracijom.

⁷ Choong KK (2014). Has this large number of performance measurement publications contributed to its better understanding? A systematic review for research and applications. *International Journal of Production Research* 52(14):4174-4197

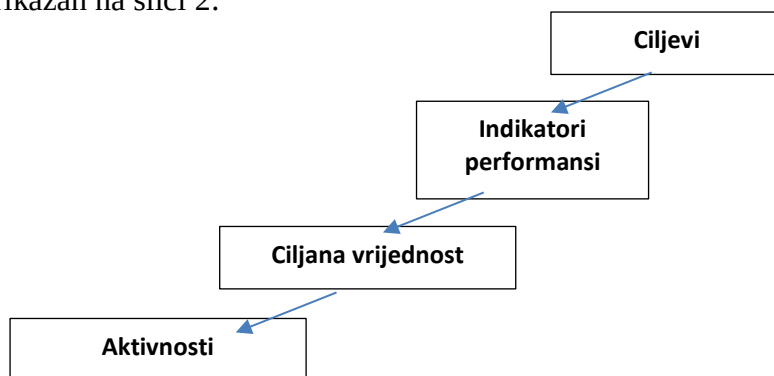
⁸ Shradha Gawankar, Sachin Kamble, Rakesh Raut, Performance Measurement using Balance Score Card and its Applications: A Review, *Journal of Supply Chain Management Systems* 4(3), 2015

⁹ D. Armatunga, D. Baldry, M. Sarshar, Assessment of facilities management performance – What next? *Facilities*, Vol. 18 Iss 1/2 pp. 66 – 75, 2000

¹⁰ Marshall, W.M. (2002) *Rethinking performance measurement: Beyond the Balanced Scorecard*. Cambridge University Press

2. MENADŽMENT PERFORMANSAMA

Sposobnost sistema da nivo određenih performansi zadrži i unaprijedi kroz iterativne mehanizme je nešto što treba da predstavlja prioritet svake organizacije. Performansa ili karakteristika, nakon mjerenja, postaje kvantifikovana i uporediva sa određenim vrijednostima u različitim vremenskim intervalima, što omogućava praćenje stanja procesa/sistema u toku vremena¹¹. Jedna performansa može imati jedan ili više indikatora (pokazatelja). Da bi menadžment performansama bio efektivan potrebno je da bude strateški orijentisan. Dakle, moguće je odrediti set indikatora performansi, ali samo oni koji su u korelaciji sa strateškim ciljevima su ključni indikatori performansi i relevantni za usmjeravanje organizacije kao održivom uspjehu. Odnos ciljeva, indikatora performansi, ciljnih vrijednosti tih indikatora i aktivnosti koje je potrebno sprovesti na ispunjenju definisanih ciljanih vrijednosti je prikazan na slici 2.



Slika 2. Korelacija ciljevi indikatori performansi aktivnosti

Tradicionalni pristup menadžmenta performansi se odnosio samo na mjerenje finansijskih performansi. Iako daju odličan pregled događaja u prošlosti, finansijski indikatori predstavljaju samo potreban ali ne i dovoljan pokazatelj razvoja organizacije. Finansijski indikatori se još nazivaju i "kasni indikatori"¹² jer predstavljaju rezultat ranije preduzetih aktivnosti. Savremeni menadžment performansama podrazumijeva definisanje i indikatora koji su pokretači buduće uspješnosti, tzv. "rani (usmjeravajući) indikatori"¹³.

Tabela 1. ¹⁴ prikazuje različitu orijentaciju menadžmenta performansi baziranih na tradicionalnim (kasnim) i na savremenim (ranim) indikatorima.

Tabela 1. Odnos tradicionalnih i savremenih indikatora

TRADICIONALNI INDIKATORI	SAVREMENI INDIKATORI
Usmjerenost na finansije	Usmjerenost na korisnike
Usmjerenost na prošlost	Usmjerenost na budućnost
Kratkoročni pogled	Dugoročni strateški pogled
Djelimično prilagodljivi	Visoko prilagodljivi
Usredsređeni prema unutra	Usredsređeni na okruženje
Snižavanje troškova	Poboljšanje sposobnosti
Vertikalna struktura izvještavanja	Horizontalna struktura izvještavanja
Mjerenje po područjima	Mjerenje cjeline
Razdvojena rasprava o rezultatima	Istovremena rasprava o rezultatima
Nedovoljna analiza odstupanja	Odstupanja su odmah vidljiva

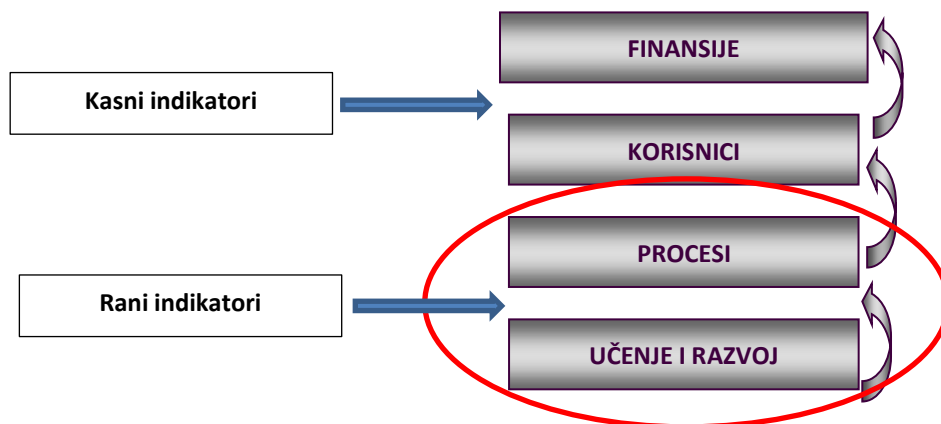
¹¹ Nikola S. Atanasov Model za izbor adekvatnog skupa indikatora performansi u upravljanju proizvodnjom, Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, 2016

¹² Bjorn Andersen, "Business process improvement", ASQ Quality Press, Wisconsin, 2007

¹³ Ibid

¹⁴ T. Leško, "Mjerenje performansi informatičkog sektora državne uprave metodom uravnotežene tablice rezultata", Magistarski rad, Zagreb, 2005

Vrlo popularan pristup menadžmenta performansama koji je još i strateški orijentisan jeste Balanced Scorecard, koji definiše uzročno posledični odnos strateških ciljeva u organizaciji kao na slici 4¹⁵ 16¹⁷. S obzirom da se indikatori vezuju za strateške ciljeve, to su i uzročno posledične veze indikatora na isti način uspostavljene. Ovo je od krucijalnog značaja jer menadžment performansama nije sam sebisvrha i ne znači samo puko definisanje metrike već je od posebnog značaja uspostaviti uzročno posledične veze ciljeva/indikatora kroz koje je moguće pratiti stanje organizacije i uočavati međusobni uticaj pojedinih procesa.



Slika 3. Uzročno posledične veze strateških ciljeva i korelacija sa indikatorima performansi

Sa slike 3 se uočava da ispunjenost ciljeva koji se odnose na procese, tehnologiju i metode rada, zaposlene... utiču na ispunjavanje ciljeva koji se odnose na zadovoljstvo korisnika i finansije. S tim u vezi i rani indikatori mogu da predvide vrijednosti kasnih indikatora, što otvara mogućnost za pokretanje korektivnih akcija koje bi umanjile neželjene efekte na perspektive korisnika i finansija. S obzirom da je ključ uspjeha u prevenciji, pravovremenim djelovanjem na poboljšanje performansi koje pripadaju perspektivama Procesu i Učenju i razvoju bi se mogle spriječiti mnoge neželjene situacije i ostvariti postavljeni ciljevi.

Lean metodologija je pristup koji je fokusiran na unapredjenja upravo u dijelu procesa i tehnologije rada, efektivnosti i efikasnosti zaposlenih čime se obezbjeđuje direktno djelovanje na rane indikatore performansi sistema.

3. LEAN METODOLOGIJA

Termin LEAN je definisan još 1992 godine i znači vitak, tanak i odnosi se na pojednostavljivanje procesa rada, smanjenje gubitaka, eliminisanje svega suvišnog u procesima rada, iskorišćavanje kapaciteta i kreativnosti zaposlenih.... Gubitak se definiše kao neodgovarajuće korišćenje raspoloživih resursa na ulazu za dobijanje željenog izlaza. I Henri Ford je još 1926. godine rekao da "Što je proizvod duže u procesu proizvodnje to on stvara više troškova". Dakle, redukcijom raznih vrsta gubitaka je moguće postići bolje performanse organizacije.

Proces realizacije proizvoda/usluga se u Lean-u posmatra kroz sledeće aktivnosti:

- Aktivnosti koje donose vrijednost VA (Value added)
- Aktivnosti koje ne donose vrijednost ali su neophodne (NVA – Non Value added)
- Aktivnosti koje ne donose vrijednost i potrebno ih je eliminisati (WA – waste activities)

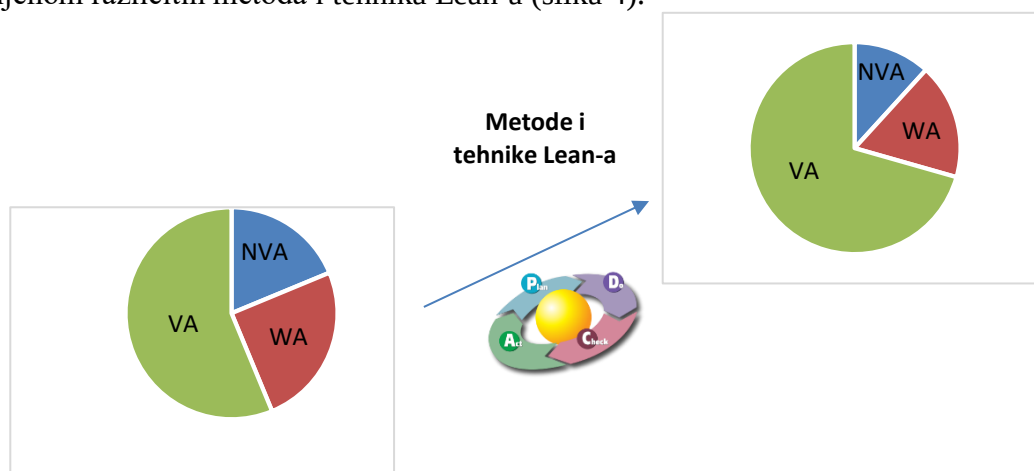
Proces koji se posmatra sa aspekta ove tri vrste aktivnosti je uvijek moguće unaprijediti na način da se po mogućnosti eliminišu waste aktivnosti, minimizuju aktivnosti koje ne donose vrijednost i da u

¹⁵ Kaplan R, Northon D, "Alignment (Using the BSC to create Corporate synergies", Harvard Business school, 2006

¹⁶ Paul R. Niven, "Balanced Scorecard Diagnostics-Maintaining Maximum Performance", John Wiley & sons, 2005

¹⁷ Nils-Goran Olve, Jan Roy, Magnus Wetter, "Performance drivers, A Practical Guide to using the Balanced Scorecard", John Wiley and sons, 2004

cijelom procesu u najvećem procentu budu zastupljene aktivnosti koje donose vrijednost. Dakle, poboljšanja u ovom pravcu su uvijek moguća i neophodna i moguće je na njima u kontinuitetu raditi primjenom različitih metoda i tehnika Lean-a (slika 4).



Slika 4. Poboljšavanje performansi procesa primjenom Lean metoda i tehnika

Prema Lean-u tri su osnovna problema procesa proizvodnje/realizacije usluga, koja se definišu kao 3M, su¹⁸:

- ❖ **Muri** (Preopterećenje - eng. *Overburden*) - nepotreban posao i svako dodatno opterećenje radnika koje je rezultat loše organizacije
- ❖ **Mura** (Neujednačenost - eng. *Uneveness*) predstavlja oblik gubitaka koji nastaje zbog neujednačenog procesa, varijacije obima proizvodnje/realizacije usluga, neravnomjernog opterećivanja pojedinačnih radnika i opreme.
- ❖ **Muda** (Rasipanje – eng. *Loss/Waste*) predstavlja korišćenje prevelike količine resursa na ulazu za dobijanje željenog izlaza

Osnovni zadatak Lean koncepta je eliminacija pojava muda, mura i muri¹⁹.

Lean je baziran na 5 osnovnih principa²⁰, koji se u ²¹ definišu kao sredstvo za ispitivanje i unapređivanje bilo kojeg procesa, i to:

1. Identifikacija VRIJEDNOSTI (Define Value) – Određivanje vrijednosti koju je korisnik spreman da plati.
2. Identifikovanje TOKA VRIJEDNOSTI (Map Value Stream) za svaki proizvod/uslugu. Tok vrijednosti predstavlja skup svih procesa, koraka i aktivnosti neophodnih da bi se proizveo konkretni proizvod odnosno pružila usluga.
3. Uspostavljanje kontinuiranog TOKA procesa (Create Flow)
Omogućiti da proizvodnja/realizacija usluga teče glatko i bez prekida
4. Transformacija PUSH pristupa u PULL (princip karakterističan više za proizvodnju) (Establish Pull)
Vučenje (pull) predstavlja proizvodnju za poznatog kupca u odnosu na guranje (push) koja predstavlja proizvodnju za zalihe
5. Težnja ka SAVRŠENSTVU, odnosno održavanje svega prethodno uspostavljenog uz uključivanje zaposlenih i stalno poboljšavanje (Pursuit perfection)

¹⁸ Womack J.P. & Jones D.T. (2008), Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation, ProdPress.com, Wrocław

¹⁹ Oey, E., Nofrimurti, M. (2018). Lean implementation in traditional distributor warehouse – a case study in an FMCG company in Indonesia. International Journal of Process Management and Benchmarking, vol. 8, no. 1, 1-15

²⁰ Ibid ¹⁸

²¹ Karuppan, Dunlap i Waldrum (2016., str. 201č Karuppan M. C., Dunlap E. N. i Waldrum M. R., 2016. Operations management in health care, Springer publishing company, New York)

Dakle svi ovi problemi koji su identifikovani u Lean-u a koji se prevashodno vezuju za procese rada i efektivnost i efikasnost zaposlenih se mogu rešavati primjenom različitih metoda i tehnika Lean-a, orjentisanih na smanjenje tzv “gubitaka”. Najčešće korišćene metode i tehnike Lean-a su:

1. 5S – uređenje radnog mjesta
2. Heijunka – nivelisanje proizvodnje
3. Vizuelni menadžment
4. Standardizovane radne aktivnosti
5. Poka Yoke – prevencija grešaka
6. SMED – brza izmjena alata i proizvoda (Indikator)
7. Pareto analiza
8. ISHIKAWA dijagram
9. OEE – praćenje efektivnosti opreme (indikator)
10. JIT koncept...

Izbor metoda i tehnika Lean-a zavisi od specifičnosti same organizacije. 5S je nezaobilazan alat Lean-a i preporučuje se svim organizacijama na samom početku implementacije. Primjena Lean metoda i tehnika zapravo najviše utiče na eliminisanje uzroka nastajanja gubitaka (koji se vezuju za procese rada, tehnologiju, angažovanost zaposlenih) a samim tim i na unapređenje procesa i povećanje njihove efektivnosti i efikasnosti. Na taj način Lean zapravo ima preventivno dejstvo.

Ono što se smatra neophodnim u Lean- u jeste bilježenje podataka o performansama procesa prije i nakon primjene Lean metoda i tehnika kako bi se mogli mjeriti ostvareni učinci i donosile odluke o daljim koracima Lean implementacije [7]. U tom dijelu menadžment performansa predstavlja podršku Lean-u, ne samo u mjerenju učinaka već i u izboru adekvatnih metoda i tehnika za postizanje željenih rezultata. Dakle, informacije o indikatorima performansi po svim perspektivama mogu biti od velikog značaja u izboru metoda i tehnika Lean-a, naročito, kada se ima uvid u uzročno posledične veze indikatora performansi.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Savremeni menadžment performansa omogućava uravnoteženi i sveobuhvatni monitoring organizacije kroz uzročno posledično uvezane ciljeve i indikatore performansi, odnosno perspektive sistema. Pokazuje se da je za obezbjeđenje održivog razvoja i kontinuiteta poslovanja ključna metrika perspektiva procesa i učenja i razvoja jer se tako dobijaju rane informacije na bazi kojih je moguće pravovremeno djelovati na perspektive korisnika i finansija.

Sa druge strane Lean metodologija omogućava preventivne aktivnosti i poboljšavanja upravo u dijelu perspektiva procesa i učenja i razvoja, pa je stoga ključ uspjeha u njihovoj integraciji, upravo iz sledećih razloga:

- Na bazi uzročno posledičnih veza ciljeva i indikatora performansi moguće je napraviti adekvatan izbor metoda i tehnika LEAN-a za datu organizaciju
- Menadžment performansa ukazuje na to gdje su poboljšavanja moguća a Lean daje odgovor na pitanje kako je to moguće realizovati
- Menadžment performansa prati učinke Lean metodologije i obezbjeđuje održivost rezultata LEAN metodologije

U prilog svemu tome ide i činjenica da ISO 9001:2015 po prvi put uvodi eksplicitan zahtjev koji se odnosi na obavezu monitoringa i poboljšavanja organizacionih performansi.

LITERATURA

- [1] Neely, A. (2002), Business Performance Measurement: Theory and Practice, Cambridge University Press, Cambridge.
- [2] Neely A, Gregory M, Platts K (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. International Journal of Operations & Production Management 25(12):1228-1263.

- [3] Choong KK (2014). Has this large number of performance measurement publications contributed to its better understanding? A systematic review for research and applications. *International Journal of Production Research* 52(14):4174-4197.
- [4] Shradha Gawankar, Sachin Kamble, Rakesh Raut, Performance Measurement using Balance Score Card and its Applications: A Review, *Journal of Supply Chain Management Systems* 4(3), 2015
- [5] D. Armatunga, D. Baldry. M. Sarshar, Assssment of facilities management performance – What next? *Facilities*, Vol. 18 Iss 1/2 pp. 66 – 75, 2000
- [6] Marshall, W.M. (2002) *Rethinking perfromance measurement: Beyond the Balanced Scorecard*. Cambridge University Press.
- [7] Nikola S.Atanasov Model za izbor adekvatnog skupa indikatora perfromansi u upravljanju proizvodnjom, Doktorska disertacija, Univeyitet u Beogradu, 2016
- [8] Bjorn Andersen, "Business process improvement", ASQ Quality Press, Wisconsin, 2007
- [9] T. Leško, "Mjerenje performanci informatičkog sektora državne uprave metodom uravnotežene tablice rezultata", Magistarski rad, Zagreb, 2005
- [10] Kaplan R, Northon D, "Alignment (Using the BSC to create Corporate synergies", Harvard Business school, 2006
- [11] Paul R. Niven, "Balanced Scorecard Diagnostics-Maintaining Maximum Performance", John Wiley & sons, 2005
- [12] Nils-Goran Olve, Jan Roy, Magnus Wetter, "Performance drivers, A Practical Guide to using the Balanced Scorecard", John Wiley and sons, 2004
- [13] Womack J.P. & Jones D.T. (2008), *Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation*, ProdPress.com, Wroclaw
- [14] Oey, E., Nofrimurti, M. (2018). Lean implementation in traditional distributor warehouse – a case study in an FMCG company in Indonesia. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, vol. 8, no. 1, 1-15.
- [15] Karuppan, Dunlap i Waldrum (2016., str. 201č Karuppan M. C., Dunlap E. N. i Waldrum M. R., 2016. *Operations management in healt care*, Springer publishing company, New York)

MONITORING OF ORGANIZATIONAL PERFORMANCE AND LEAN METHODOLOGY IN FUNCTION OF PROCESS QUALITY IMPROVEMENT

Abstract: *Organizations implement different management systems in order to provide continuous improvements, but it is always a question of the extent to which these improvements have been achieved. The answer should be sought in performance management. Namely, by measuring performance and comparing it with the set values, we get a picture of the level of achieved improvements and the places where these improvements are necessary. Yet such information, while valuable, allows for mostly corrective action and the key to success always lies in prevention. On the other hand, Lean methodology aims to streamline the process and reduce all types of losses in order to raise the level of process efficiency and improve process performance and therefore has both preventive and corrective effects. There are many papers that indicate significant but also long-term benefits achieved by implementing Lean methods and techniques, but the fact remains that the same methods and techniques in similar organizations can give different effects. Therefore, the idea of the authors of this paper is not only to point out the importance and role of performance management and Lean methodology individually, but also the benefits that can be achieved through their integration.*

Keywords: *Performance management, performance indicators, Lean methodology, methods and tools;*



PROGNOZIRANJE TRAJNJE PRIMENOM NEKIH KVANTITATIVNIH METODA

Prof. dr Aleksandar Aleksić¹

Prof. dr Danijela Tadić²

Nikola Komatina mast. inž. maš³

Rezime: U savremenim konceptima upravljanja, planiranje proizvodnje je zasnovano na zahtevima kupaca, tako da prognoziranje tražnje predstavlja jedan od najvažnijih zadataka operativnog menadžmenta. U industriji, kao što je prehrambena, gde se zahtevi kupaca menjaju često i brzo, složenost razmatranog problema se povećava. Da bi preduzeće održalo visok nivo konkurentnosti, treba da odabere odgovarajući model za prognozu tražnje. U ovom radu prikazane su različite kvantitativne metode za prognoziranje tražnje kao i greške koje se prave primenom ovih metoda. Ove metode su testirane na realnim podacima koji su dobijeni iz preduzeća prehrambene industrije koje egzistira u šumadijskom okrugu.

Ključne reči: prognoziranje tražnje, metoda osrednjavanja, metoda eksponencijalnog podešavanja, prehrambena industrija;

JEL Klasifikacija: C53, L66;

1. UVOD

Upravljanje preduzećima koja pripadaju prehrambenoj industriji ima značajan broj specifičnih karakteristika, koje ne dozvoljavaju da se primenjuju principi upravljanja kao u drugim industrijskim granama. Osnovni problem u prehrambenoj industriji, koji se mora uzeti u obzir, je rok trajanja proizvoda.⁴ Kada istekne rok trajanja, nije moguće isporučivati proizvode kupcima, tako da to dovodi do velikih gubitka za preduzeće. Stoga, problem povećanje konkurentske prednosti preduzeća zavisi

¹ Prof. dr Aleksandar Aleksić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Republika Srbija, e-mail: aaleksic@kg.ac.rs

² Prof. dr Danijela Tadić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Republika Srbija, e-mail: galovic@kg.ac.rs

³ Nikola Komatina mast.inž.mast, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Republika Srbija, e-mail: nkomatina@kg.ac.rs

⁴ Prusa, Petr, and Jan Chocholac. "Demand Forecasting in Production Logistics of Food Industry." In Applied Mechanics and Materials, vol. 803, pp. 63-68. Trans Tech Publications Ltd, 2015.

od efikasnosti i tačnosti prognoze tražnje⁵. Osim toga, tačnost prognoze utiče na efikasnost i efektivnost realizacije mnogih poslovnih procesa.⁶ Tako na primer, na osnovu tačnosti prognoziranog tražnje moguće je da se procene troškovi proizvodnje, a samim tim i da se prognozira profit. Menadžeri prodaje mogu da steknu znanje o obimu prodaje svakog proizvoda iz proizvodnog asortimana. Menadžeri nabavke mogu da promene ili modifikuju usvojenu strategiju nabavke. Tačnost procena marketinških strategija na obim prodaje kao i formiranje svesti o brendu gotovo uvek zavisi od tačnosti prognoziranog tražnje. Menadžeri proizvodnje mogu da definišu tačan plan proizvodnje, plan radne snage, plan angažovanja radnika, plan kapaciteta i dr.

U literaturi su razvijene brojne metode za prognoziranje tražnje. Ove metode mogu da se podele na intuitivne metode i egzaktne metode.⁷ Takođe, metode prognoze mogu biti kvalitativne metode i kvantitativne.⁸ Može se reći da su kvalitativne metode relativno lake za razumevanje i za primenu. Osnovni nedostatak ovih metoda je što prognozirana vrednost tražnje značajno zavisi od procena donosilaca odluka. Najčešće, najveću važnost u procesu procene tražnje imaju menadžeri prodaje koji imaju direktan kontakt sa kupcima, pa se stoga smatra da oni mogu najtačnije da procene potrebe i želje kupaca. Kvantitativne ili egzaktne metode zahtevaju složeniji račun. Prognozirane vrednosti manje su opterećene subjektivnim procenama donosilaca odluka. Prognozirane vrednosti koje su dobijene primenom kvantitativnih metoda su tačnije nego kada se koriste kvalitativne metode. Treba naglasiti da ne postoji pravilo ili preporuka koja metoda je najbolja. Neophodno utvrditi koja metoda odgovara podacima koji su dobijeni iz evidencije.⁹

U ovom radu prikazane su dve kvantitativne metode koje se često koriste za prognozu tražnje u prehrambenoj industriji: metoda osrednjavanja i metoda eksponencijalnog približavanja. Pored toga, računate su greške prognoze. Na osnovu dobijenih vrednosti operativni menadžment može da izabere metodu koja najviše odgovara podacima iz evidencije.

2. NEKE KVANTITATIVNE METODE PROGNOZIRANJA TRAZNJE

Sve egzaktne metode se mogu podeliti na metode pokretnog proseka i kauzalne metode.^{10,11} Metode pokretnog proseka su: metoda osrednjavanja, metoda eksponencijalnog usklađivanja, *Holt*-ova metoda i *Winter*-ova metoda. *Holt*-ova metoda je veoma slična metodi eksponencijalnog usklađivanja. Osnovna razlika ove dve metode je što može da se dobije trend tražnje primenom *Holt*-ove metode. *Winter*-ova metoda sadrži komponentu sezonalnosti i ovu metodu ima smisla primenjivati za prognozu tražnje proizvoda koji imaju sezonski karakter. Kauzalne metode su metode trenda, odnosno regresiona analiza i ARIMA metoda.

U ovom radu korišćene su metode osrednjavanja i metode eksponencijalnog podešavanja koje su nadalje opisane. Takođe, dati su izrazi za određivanje različitih grešaka koje se mogu napraviti pri korišćenju metoda prognoziranja.

⁵Wong, Wai Keung, and Z. X. Guo. "A hybrid intelligent model for medium-term sales forecasting in fashion retail supply chains using extreme learning machine and harmony search algorithm." *International Journal of Production Economics* 128, no. 2 (2010): 614-624.

⁶Silva, Juliana C., Manuel C. Figueiredo, and Ana C. Braga. "Demand forecasting: A case study in the food industry." In *International Conference on Computational Science and Its Applications*, pp. 50-63. Springer, Cham, 2019.

⁷Jirsák, Petr, Michal Mervart, Marek Vinš, and Petr Pernica. *Logistika pro ekonomy-vstupní logistika*. Wolters Kluwer Česká republika, 2012.

⁸Stevenson, William J. *Operations management*. Chicago-USA: McGraw-Hill Education, 2021.

⁹De Oliveira Silva, Renan, Eliane da Silva Christo, and Kelly Alonso Costa. "Analysis of Residual Autocorrelation in Forecasting Energy Consumption through a Java Program." In *Advanced Materials Research*, vol. 962, pp. 1753-1756. Trans Tech Publications Ltd, 2014.

¹⁰Jirsák, Petr, Michal Mervart, Marek Vinš, and Petr Pernica. *Logistika pro ekonomy-vstupní logistika*. Wolters Kluwer Česká republika, 2012.

¹¹Stevenson, William J. *Operations management*. Chicago-USA: McGraw-Hill Education, 2021.

2.1. Metoda osrednjavanja

Metoda osrednjavanja je veoma jednostavna metoda i široko se koristi za prognozu tražnje u mnogim industrijama. Prognozirana vrednost tražnje dobija se prema izrazu:

$$F_{t+1} = \frac{1}{n} \cdot (A_{t-n} + \dots + A_t)$$

gde je:

F_t – prognozirana vrednost tražnje za period t

A_{t-n} – aktuelna vrednost tražnje u periodu $(t - n)$

A_t – aktuelna vrednost tražnje u periodu t -broj perioda u

n – broj perioda u pokretnom preseku

2.2. Metoda eksponencijalnog usklađivanja

Ova metoda ima takođe široku upotrebu u problemu prognoziranja tražnje. Prognoza tražnje posmatrani vremenski period zasnovana je na prognoziranoj vrednosti iz prethodnog perioda i procentualnoj vrednosti razlike između aktuelne i prognozirane vrednosti tražnje iz prethodnog perioda. Prognozirana vrednost se računa prema izrazu:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha \cdot (A_{t-1} - F_{t-1})$$

gde je:

F_t – prognozirana vrednost tražnje za period t

F_{t-1} – prognozirana vrednost u prethodnom periodu

A_{t-1} – aktuelna vrednost tražnje u prethodnom periodu

α – koeficijent usklađivanja; $\alpha \in [0 - 1]$

2.3. Sumiranje tačnosti prognoze

Izbor metode prognoze uglavnom je zasnovan na tačnosti prognoze. Tačnost prognoze se određuje prema greškama između vrednosti koja se dobija na osnovu evidencije i prognozirane vrednosti za svaki vremenski period. Nadalje su dati izrazi za izračunavanje grešaka prognoze: (1) srednje apsolutno odstupanje (engl. *mean absolute deviation*, skr. *MAD*), (2) srednja kvadratna greška prognoze (engl. *mean squared error*, skr. *MSE*) i (3) srednja apsolutna procentualna greška (engl. *mean absolute percent error*, skr. *MAPE*). Ove greške se izračunavaju prema izrazima:

$$MAD = \frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1, \dots, n} |A_t - F_t|$$

$$MSE = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{t=1, \dots, n} |A_t - F_t|^2$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \cdot \sum_{t=1, \dots, n} \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \cdot 100$$

Može se reći da je adekvatan način za odabir metode tražnje u svakom preduzeću zasnovan na poređenju rezultata postojećih metoda i grešaka koje nastaju njihovom primenom.

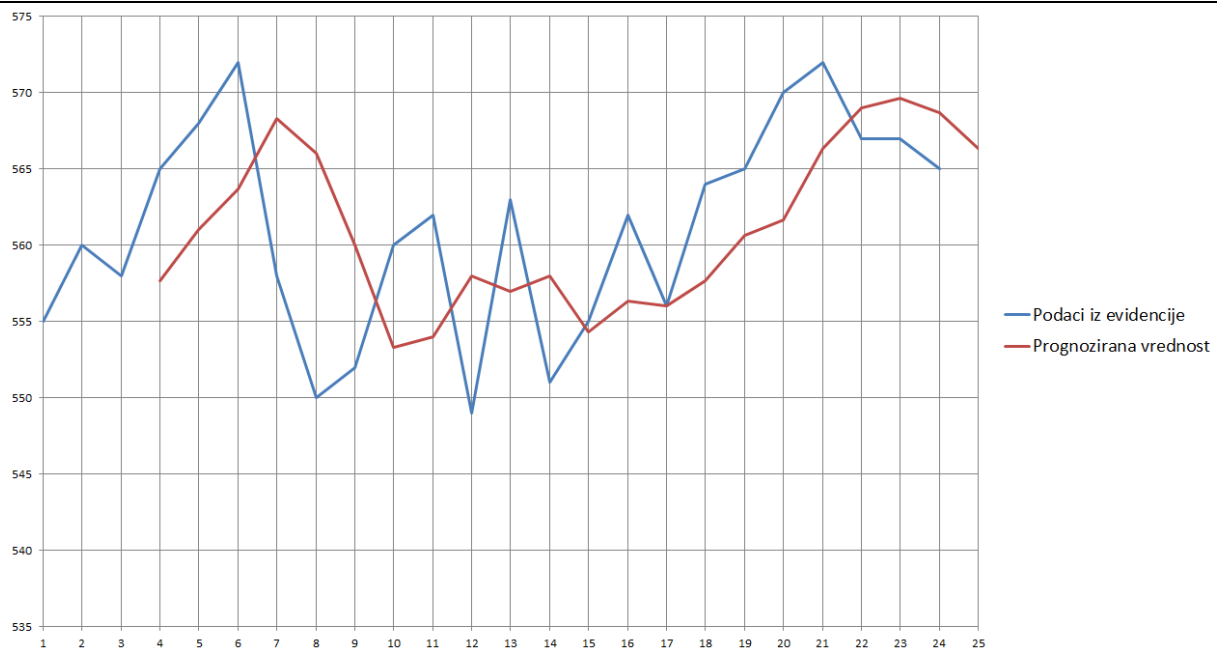
3. PROGNOZIRANJE TRŽNJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI

Prikazane metode su ilustrovane primerom u kome su podaci dobijeni iz preduzeća prehrambene industrije koje egzistira u šumadijskom okrugu. Podaci o tražnji jedne vrste proizvoda (u ovom slučaju mesa) dobijeni su na osnovu evidencije. Vremenski period u kome se razmatra tražnja je pola godine. Ovaj vremenski period je diskretizovan na manje vremenske periode, odnosno aktuelna vrednost tražnje merena je na nivou sedmice. Dobijeni podaci iz evidencije, kao i izračunate prognozirane vrednosti i greške koje se prave tokom procesa prognoze prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1: Aktuelne, prognozirane vrednosti tražnje prikaz veličine nastalih grešaka MAD, MSE i MAPE

Vremenski period	Vrednost iz evidencije	Prognozirana vrednost primenom metode osrednjavanja	Prognozirana vrednost primenom metode eksponencijalnog prilagođavanja
1	555		
2	560		555.500
3	558		555.750
4	565	557.667	556.675
5	568	561.000	557.808
6	572	563.667	559.227
7	558	568.333	559.104
8	550	566.000	558.194
9	552	560.000	557.574
10	560	553.333	557.817
11	562	554.000	558.235
12	549	558.000	557.312
13	563	557.000	557.880
14	551	558.000	557.192
15	555	554.333	556.973
16	562	556.333	557.476
17	556	556.000	557.328
18	564	557.667	557.995
19	565	560.667	558.696
20	570	561.667	559.826
21	572	566.333	561.044
22	567	569.000	561.639
23	567	569.667	562.175
24	565	568.667	562.458
25		566.333	506.212
MAD		6.333	5.760
MSE		54.550	45.346
MAPE		1.130%	1.023%

Trend tražnje razmatrane vrste proizvoda dobijene primenom metode osrednjavanja i metode eksponencijalnog usklađivanja prikazane su na slici 1.



Slika 1. Trend tražnje razmatrane vrste proizvoda dobijene primenom metode osrednjavanja i metode eksponencijalnog usklađivanja

Ako se posmatra MAD, tačniji rezultati prognoze se dobijaju primenom metode osrednjavanja. Uzimajući u obzir da su težine grešaka linearne, mnogi autori sugerišu da izbor metode prognoze ne treba da budu zasnovane samo na ovoj grešci. Respektujući druge dve greške, primenom metode eksponencijalnog usaglašavanja dobijaju se tačnije prognoze tražnje u razmatranom preduzeću.

4. ZAKLJUČAK

Tržišta različitih proizvoda širom sveta postaju sve kompleksnija, tako da je jedan od osnovnih zahteva za preduzeća povećanje konkurentnosti. Ovaj cilj, između ostalog, može da se postigne preciznijim određivanjem zahteva kupaca. Uzimajući ove činjenice u obzir, jedan od osnovnih zadataka operativnog menadžmenta je izbor adekvatnog modela za prognozu tražnje. Koristeći egzaktnu metodu, operativni menadžeri imaju više vremena za analizu scenarija i poboljšanja odluka u mnogim poslovnim procesima.

Na podacima koji su dobijeni iz evidencije su testirane dve metode: metoda osrednjavanja i metoda eksponencijalnog usklađivanja. Na osnovu grešaka prognoze može da se kaže da se dobija tačnija prognoza primenom metode eksponencijalnog usklađivanja. Buduća istraživanja biće usmerena na testiranju više metoda, na većem broju podataka.

LITERATURA:

- [1] Prusa, Petr, and Jan Chocholac. "Demand Forecasting in Production Logistics of Food Industry." In *Applied Mechanics and Materials*, vol. 803, pp. 63-68. Trans Tech Publications Ltd, 2015.
- [2] Wong, Wai Keung, and Z. X. Guo. "A hybrid intelligent model for medium-term sales forecasting in fashion retail supply chains using extreme learning machine and harmony search algorithm." *International Journal of Production Economics* 128, no. 2 (2010): 614-624.
- [3] Silva, J. C., Figueiredo, M. C., & Braga, A. C. (2019, July). Demand forecasting: A case study in the food industry. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 50-63). Springer, Cham.
- [4] Jirsák, Petr, Michal Mervart, Marek Vinš, and Petr Pernica. *Logistika pro ekonomy-vstupní logistika*. Wolters Kluwer Česká republika, 2012.
- [5] Stevenson, William J. *Operations management*. Chicago-USA: McGraw-Hill Education, 2021.
- [6] De Oliveira Silva, Renan, Eliane da Silva Christo, and Kelly Alonso Costa. "Analysis of Residual Autocorrelation in Forecasting Energy Consumption through a Java Program." In *Advanced Materials Research*, vol. 962, pp. 1753-1756.

DEMAND FORECASTING USING SOME QUANTITATIVE METHODS

Abstract: *In modern management concepts, production planning is based on customer requirements, so demand forecasting is one of the most important tasks of operational management. In industries such as food, where customer requirements change frequently and rapidly, the complexity of the problem under consideration is increasing. In order for a company to maintain a high level of competitiveness, it needs to choose the appropriate model for demand forecasting. This paper presents various quantitative methods for forecasting demand as well as errors made by applying these methods. These methods were tested on real data obtained from food industry companies that exist in the Šumadija district.*

Keywords: *demand forecasting, averaging method, exponential smoothing, food industry;*



PREDVIĐANJA ZAHTEVA ZA KVALITETOM U NOVIM INDUSTRIJSKIM REVOLUCIJAMA

dr Slobodan Morača¹

dr Slaviša Moljević²

Angela Fajsi³

Marko Milosavljević⁴

dr Ranka Gojković⁵

Rezime: Ostvarenje zahtevanog nivoa kvaliteta predstavlja jedan od ključnih zahteva za opstanak preduzeća na tržištu. Kvalitet se može posmatrati kao konstantan proces uspostavljanja i održavanja potrebnog nivoa odnosa na osnovu procene, predviđanja i ispunjenja identifikovanih ili procenjenih potreba. Međutim, poslovno okruženje i samo tržište se intenzivno menja prateći specifičnosti četvrte, a u nekim aspektima čak i pete industrijske revolucije, te se postavlja pitanje da li postojeći stavovi, definicije, procesi i alati odgovaraju savremenoj precepciji zahteva za kvalitetom? Cilj ovog rada jeste da se identifikuju i analiziraju izazovi koji je javljaju u skladu sa potrebama proaktivnog i prediktivnog predviđanja zahteva za kvalitetom u dinamičnom okruženju, i shodno tome predlože pravci budućih delovanja.

Ključne reči: Predviđanje, kvalitet, Industrija 4.0, Industrija 5.0, Kvalitet 4.0

JEL Klasifikacija: O33 Technological Change: Choices and Consequences • Diffusion Processes

1. UVOD

Kvalitet ima relacionu prirodu koja podrazumeva da se može određivati, meriti, kontrolisati ili zahtevati u odnosu na standarde, želje, zahteve, pravila itd. koje, najčešće, postavlja, zahteva ili definiše neko drugo telo, organizacija ili pojedinac.

Izazovi ostvarenja kvaliteta nastaju u procesima proizvodnje ili pružanja usluga integracijom naprednih tehnologija- internet stvari, sajber-fizički sistemi i sajber bezbednost, virtuelna i proširena

¹ Slobodan Morača, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, moraca@uns.ac.rs

² Slaviša Moljević, Mašinski fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, slavisa.moljevic@ues.rs.ba

³ Angela Fajsi, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, angela.fajsi@uns.ac.rs

⁴ Marko Milosavljević, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, milosavljevic.di12.2018@uns.ac.rs

⁵ Ranka Gojković, Mašinski fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, ranka.gojkovic@ues.rs.ba

realnost, računarstvo u oblaku, autonomni roboti, simulacije, aditivne tehnologije, integracija sistema, analiza velikih količina podataka. Ta integracija, karakteristična za industriju 4.0 i industriju 5.0, podrazumeva komunikaciju između mašina, ali i između mašina i čoveka, gde se uloga mašina podrazumeva kao podrška kreativnom radu čoveka⁶ Procesi automatizacije i smanjenje uloge čoveka u proizvodnim ili uslužnim procesima stavljaju se u kontekst masovnog prilagođavanja, podizanja nivoa kvaliteta i performansi procesa i proizvoda. Izazovi koji se postavljaju među teoretičare i praktičare jesu predviđanje zahteva za kvalitetom na tržištima uslovljenim nastankom novih industrijskih revolucija. Cilj preglednog rada jeste da se sagledaju ti izazovi i u odnosu na njih predoči delovanje po pitanju upravljanja zahtevima za kvalitetom.

Prvo poglavlje rada obuhvata uvod u okviru koga je izneta problematika i predmet istraživanja preglednog rada. U drugom poglavlju su predstavljeni izazovi pri ostvarenju kvaliteta u uslovima savremenog poslovnog okruženja. U trećem poglavlju je opisan koncept kvaliteta 4.0, dok je u narednom poglavlju dat predlog tehnologija kojima je moguće upravljati zahtevima za kvalitetom. U petom poglavlju su data zaključna razmatranja i implikacije za buduća istraživanja.

2. IZAZOVI OSTVARENJA KVALITETA I SPECIFIČNOSTI SAVREMENOG OKRUŽENJA

Ostvarenje kvaliteta prema definisanim zahtevima je uvek predstavljalo izazov za praktičare iz ove oblasti, što posebno dolazi do izražaja u savremenom poslovnom okruženju koje karakterišu intenzivne privredne i tehnološke promene. Ove promene se danas posebno vezuju za pojavu Industrije 4.0.

Vogel-Heuser & Hess (2016)⁷ su diskutovali o glavnim principima Industrije 4.0, koji su sumirani u nastavku:

- Servisno-orijentisana arhitektura;
- Inteligentni, samoorganizovani sajber-fizički proizvodni sistemi;
- Interoperabilnost između sajber-fizičkih proizvodnih sistema i ljudi;
- Adaptivnost i fleksibilnost ka promenljivim zahtevima;
- Optimizacija za ukupnu efikasnost opreme;
- Integracija podataka kroz različite discipline i celokupan životni ciklus;
- Pouzdana i bezbedna komunikacija između preduzeća;
- Sigurnost podataka.

Ovakav tehnološki napredak menja paradigmu kvaliteta i, uopšte, proizvodnih i uslužnih procesa i načina poslovanja. Sve ovo generiše šanse i prilike, prvenstveno za sektor malih i srednjih preduzeća, koja moraju da budu umrežena, ali zahteva velike promene i prilagođavanja koje značajno utiču ili menjaju sliku ostvarenja kvaliteta koja mora biti prilagođena novoj industrijskoj realnosti.

Integracija novih tehnologija četvrte industrijske revolucije za poboljšanje efikasnosti i produktivnosti tek je u začetku, ali može se slobodno reći da je naredna faza industrijalizacije Industrija 5.0 već vidljiva na horizontu.⁸ Fokus u Industriji 5.0 se postavlja na učesnike u procesima koji rade zajedno sa robotima i pametnim mašinama. Roboti pomažu ljudima radiće precizno, brzo, bezbedno i obrađujući veliku količinu podataka, i na taj način kreirajući okruženje proširene realnosti za učesnike u procesima, oslanjajući se na tehnologije Industrije 4.0.⁹ Kako mašine na radnom mestu

⁶ Rüßmann, Michael, Markus Lorenz, Philipp Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal

⁷ Vogel-Heuser, B., & Hess, D. (2016). Guest editorial Industry 4.0—prerequisites and visions. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(2), 411-413.

⁸ Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence, "the internet of things" and next-generation technology policy. *Omics: a journal of integrative biology*, 22(1), 65-76.

⁹ Maddikunta, P. K. R., Pham, Q. V., Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R. & Liyanage, M. (2021). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 100257.

postaju pametnije, Industrija 5.0 ima za cilj da spoji te kognitivne računarske sposobnosti sa ljudskom inteligencijom i snalažljivošću u kooperativnim operacijama. Dok industrijski roboti tradicionalno rade odvojeno od radnika, tehnički sistemi Industije 5.0 rade zajedno sa ljudima omogućavajući im da iskoriste svoju kreativnost. Takav način rada otvara vrata nebrojenim tehničkim i tehnološkim mogućnostima u proizvodnji ili procesima pružanja usluga.¹⁰

Osnovni izazovi u pogledu ispunjenja zahteva za kvalitetom u kontekstu primene budućih tehnologija mogu se kategorizovati na sledeći način:

- Usmerenost tehnologije prema ljudima, a ne na zameni ljudi. Iako su roboti mnogo dosledniji od ljudi i precizniji u radu, njihova fleksibilnost i mogućnost kritičkog i kreativnog razmišljanja značajno ograničava njihovo delovanje. Tehnologije karakteristične za nove industrijske revolucije preduzeća pretvaraju u humanija mesta gde kreativnost ljudi može da dođe do izražaja u korist krajnjeg kupca¹¹, dok je u postojećim sistemima kreativnost radnika za mašinom strogo zabranjena.
- Pronalaženje optimalne ravnoteže između efikasnosti i produktivnosti. Cilj Industrije 4.0 je da međusobno poveže mašine, procese i sisteme za maksimalnu optimizaciju performansi. Industrija 5.0 takvu efikasnost i produktivnost razvija kroz usavršavanje kolaborativnih interakcija između ljudi i mašina generišući proaktivne sisteme.¹²
- Ubrzano mašinsko učenje pod nadzorom koristi skup poznatih kategorija uzoraka za optimizaciju parametara klasifikatora, omogućavajući klasifikatoru da tačno uklopi odnose između karakteristika uzoraka podataka i kategorija uzoraka.¹³ Na taj način se značajno povećava verovatnoća identifikacije neusaglašenosti ili pojave otkaza i pre nego što do takve pojave dođe.
- Umrežavanje tehničkih sistema i saradnja sa ljudima omogućava efektivno uvođenje eksternog znanja kako bi povećala mogućnost ponovne upotrebe i eksterna skalabilnost kroz učenje iz „iskustva“ drugih.

Izazovi uslovljeni nastankom Industrije 4.0 i njihov uticaj na kvalitet su dovele do pojave koncepta Kvalitet 4.0.

3. UPRAVLJANJE PODACIMA I KONCEPT KVALITET 4.0

Izbor i karakteristike tehnologija postaje jedan od kritičnih aspekata ostvarenja kvaliteta. Tačnost predviđanja potreba i zahteva tržišta ili krajnjih korisnika direktno utiče na dizajn budućih procesa, usluga ili proizvoda i u velikoj meri zavisi od relevantnosti i karakteristika novih tehnologija.

Ono što predstavlja veliki izazov je dostupnost podataka ili iskustava u primeni savremenih tehnologija, njihovim ograničenjima, prednostima ili manama. Ranije studije su istraživale odnos između karakteristika primene klasičnih tehnologija i efekata u pogledu ostvarenja traženih performansi, funkcionalnosti i drugih karakteristika kvaliteta.¹⁴ Međutim, nove industrijske revolucije generišu veliki broj novih tehnologija, za koje treba tek da se istraže rezultati ili uticaji koje ostvaruju u primeni. Ono što može da smanji neizvesnost, to su moguće predikcije i simulacije zasnovane na prikupljenim podacima ili ekspertiska mišljenja.

¹⁰ Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530-53

¹¹ Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371.

¹² Demir, K. A., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and human-robot co-working. *Procedia computer science*, 158, 688-695.

¹³ Jung, H., & Pedram, M. (2010). Supervised learning based power management for multicore processors. *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, 29(9), 1395-1408.

¹⁴ Roses, L. K., Hoppen, N., & Henrique, J. L. (2009). Management of perceptions of information technology service quality. *Journal of Business Research*, 62(9), 876-882.

Menadžment podataka je jedan od ključnih pilara kvaliteta savremenog doba i omogućava: vidljivost, prilagodljivost, pouzdanost i bezbednost informacija što dodaje vrednost i poboljšava krajnji rezultat:¹⁵

- Vidljivost – podaci, stanja, ponašanja, promeni, paterni, predikcije, proširena realnost.
- Pouzdanost - potencijalne greške, predviđanje mogućih otkaza, prediktivno održavanje, ponašanje tržišta, tehnologije.
- Bezbednost – zaštita organizacije, ljudi i procesa, sprečavanje gubitka podataka, predikcija rizičnih situacija.
- Prilagodljivost – efikasna i efektivna promena parametara procesa usklađena sa predikcijama stanja tehničkih sistema i zahteva tržišta

Brzina razvoja savremenih tehnologija i njihov uticaj na kvalitet ne može se u potpunosti posmatrati u ranim fazama razvoja tehnologije bez kontinuiranog praćenja i nadzora. Stepenn tehnološkog napretka je u direktnoj korelaciji sa vremenskom dimenzijom trajanja ciklusa tehnološkog razvoja i stepenom apsorpcije naučnih dostignuća u pogledu razvoja novih tehnologija. Ranije studije su sugerisale da više naučnog znanja sadržanog u patentiranom pronalasku može dovesti do razvoja inovativnije i uticajnije tehnologije.¹⁶ Neizbežno, tehnološki vođene promene će rezultovati transformacijom u načinu na koji mnoge organizacije obavljaju svoje svakodnevne poslove. Ovo će zahtevati kulturnu promenu koja će uticati na radnu snagu i rukovodstvo uključujući faktore kao što su inovacija proizvoda, efikasnost proizvodnje, performanse lanca snabdevanja, usklađenost i, naravno, kvalitet koji se sada posmatra kao Kvalitet 4.0. Osnovni koncept kvaliteta 4.0 je usklađivanje prakse upravljanja kvalitetom sa novim mogućnostima Industrije 4.0 usmeravajući organizacije ka postizanju operativnoj izvrsnosti.

Poslovna analiza koju je sproveo LNS Research identifikuje 11 ključnih komponenti, ili „ose“ okvira kvaliteta 4.0 (Slika 1).



Slika 1. 11 prioriternih osa koncepta Kvalitet 4.0¹⁷

¹⁵ Zhou, Y., Dong, F., Liu, Y., Li, Z., Du, J., & Zhang, L. (2020). Forecasting emerging technologies using data augmentation and deep learning. *Scientometrics*, 123(1), 1-29.

¹⁶ Cozzens, S., Gatchair, S., Kang, J., Kim, K. S., Lee, H. J., Ordóñez, G., & Porter, A. (2010). Emerging technologies: quantitative identification and measurement. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(3), 361-376.

¹⁷ Juran Institute, <https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/>

Pojedini elementi ovih komponenti su sadržani u prethodnim konceptima, dok su ostali još uvek manje istraženi:¹⁸

Podaci- U sferi kvaliteta, podaci su uvek bili vitalni pokretač poboljšanja. Međutim, za većinu organizacija još uvek postoji zaostajanje u procesu prikupljanja podataka, analiza i donošenja odluka. Tehnološki napredak u Industriji 4.0 – kao što su napredna analitika, veštačka inteligencija i mašinsko učenje – mogu pomoći organizacijama da postignu vidljivost u realnom vremenu vitalnih metrika kvaliteta kao što su interni inženjering i proizvodni učinak, učinak dobavljača i korisnička usluga. Ključni element kvaliteta 4.0 je brzo, efikasno upoređivanje podataka iz različitih izvora da bi se omogućilo informisano i agilno donošenje odluka.

Analitika- Prema datom istraživanju, 37% organizacija identifikuje loše metrike kao glavnu prepreku na putu ka postizanju ciljeva kvaliteta. Trenutni pokazatelji kvaliteta su prvenstveno deskriptivni, pružaju informacije o tome šta se dogodilo, zašto se to dogodilo i koriste modele predviđanja da kažu šta će se verovatno dogoditi kao rezultat. Mašinsko učenje i principi veštačke inteligencije omogućavaju preskriptivnoj analitici da predvidi neuspeh i informiše šta treba preduzeti da bi se promenio ishod.

Povezivanje- U smislu kvaliteta 4.0, povezanost se odnosi na vezu između poslovne informacione tehnologije (IT) i operativne tehnologije (OT). IT se odnosi na alate kao što su sistemi upravljanja kvalitetom preduzeća, planiranje resursa preduzeća i upravljanje životnim ciklusom proizvoda, dok je OT tehnologija koja se koristi u proizvodnim, laboratorijskim i uslužnim okruženjima. Korišćenje povezivanja može omogućiti prikupljanje povratnih informacija u realnom vremenu.

Uspostavljanje saradnje- Prema sprovedenom istraživanju samo 21% organizacija koristi softver za praćenje upravljanja sistemom kvaliteta, dok ostatak ispitanih preduzeća koristi e-poštu i automatizovane tokove posla. Kvalitet 4.0 može da iskoristi nove alate i prakse kako bi se stekao uvid u faktore kao što su zadovoljstvo kupaca i veća vidljivost kretanja delova i proizvoda kroz lance snabdevanja.

Razvoj aplikacija- U svetu pametnih uređaja, aplikacije sve više postaju deo svakodnevnog života kako za pojedince tako i za organizacije koje su dovoljno agilne da iskoriste prednosti trendova. Napredne aplikacije koje koriste tehnologiju kao što su proširena i virtuelna stvarnost imaju značajan potencijal na radnom mestu Industrije 4.0, kao i u povezivanju proizvoda i/ili usluga sa kupcima.

U studiji sprovedenoj od strane Sony & sar. (2020)¹⁹ ispitivali su se ključni motivacioni faktori za adaptaciju Kvaliteta 4.0: pouzdane informacije (29.17%), programi za upravljanje kvalitetom koji se zasnivaju na velikim podacima (25%), poboljšano zadovoljstvo klijenata (19.80%), povećana produktivnost (14.60%), ostvarivanje dugoročnih ušteda u troškovima i vremenu (11.46%). Kako bi se postiglo celokupno razumevanje koncepta Kvalitet 4.0, pored motivacionih faktora, ispitivana su i ograničenja za adaptaciju ovog koncepta. Identifikovano je pet ključnih ograničenja: visoki troškovi implementacije i nedefinisan povrat investicija (31.77%), nedostatak resursa (25.23%), nedostatak znanja za implementaciju (17.76%), organizaciona kultura (15.89%), komparativna prednost koja se ostvaruje nije jasno definisana (9.34%). Adekvatno korišćenje tehnologija novih industrijskih revolucija može da pomogne u prevazilaženju identifikovanih ograničenja.

Tačnost predikcije zavisi od kvaliteta prikupljenih podataka i adekvatnosti metode koja se koristi za utvrđivanje budućih stanja ili ponašanja. U praksi se često javlja potreba da se istovremeno prate dva ili više obeležja (promenljive) i da se ispita da li između njih postoji međusobni uticaj. Kada se govori o kvalitetu i njegovom relacionom karakteru, ostvarenje nula neusaglašenost i usklađenost sa svim

¹⁸ Ibid¹¹

¹⁹ Sony, M., Antony, J., Douglas, J. A., & McDermott, O. (2021). Motivations, barriers and readiness factors for Quality 4.0 implementation: an exploratory study. *The TQM Journal*.

zahtevima podrazumeva praćenje, merenje i kontrolu velikog broja parametara koji su često u nekom stepenu korelacije. Kada se svi ti parametri i faktori uticaja umreže sa struktuiranim karakteristikama procesa, usluge ili proizvoda dobija se kompleksna matrica kojom savremeni sistemi obrade podataka teško mogu upravljati. Ukoliko se uz to doda i potreba za kontinualnim poboljšanjima, na taj način konstantne željene ili neželjene promene, procesi predviđanja potreba za kvalitetom postaju previše kompleksni i za tehnologije Industrije 4.0.

4. IZBOR I KARAKTERISTIKE BUDUĆIH TEHNOLOGIJA

Današnji sistemi za upravljanje podacima samo delimično osiguravaju da se pouzdani i ažurni podaci uvek koriste za donošenje odluka i za upravljanje sistemima. Potrebno je naći adekvatna rešenja koja pomažu učesnicima u njihovim aktivnostima u procesu stvaranja vrednosti. Upravo je to jedan od izazova koje treba da reši peta industrijska revolucija. Tehnološki sistemi sve više su opremljeni velikim brojem senzora koje integrišu SCADA sistemi, te se kroz integraciju sa IoT uređajima stvaraju i troše podatke neviđenim brzinama. Rešenja koja će omogućiti upravljanje velikim količinama podataka postaju od suštinskog značaja za upravljanje procesima i upravljanjem kvalitetom.²⁰

Očekuje se da Industrija 5.0 spoji velike brzine, precizne mašine i kritičko, kognitivno razmišljanje ljudi. Masovna personalizacija je jedan važan doprinos Industrije 5.0, gde kupci mogu da preferiraju personalizovane i prilagođene proizvode prema svom ukusu i potrebama. Odgovornost za praćenje kompleksnih performansi i ostvarenje proširene realnosti biće prenesena na tehničke sisteme i robote, dok će kreacija biti prenesena na ljude. Na taj način se poboljšava kvalitet proizvodnje dodeljivanjem ponavljajućih i rutinskih zadataka robotima/mašinama i zadataka koji zahtevaju kritičko razmišljanje ljudima.

Industrija 5.0 je identifikovala sledećih šest ključnih tehnologija:²¹

1. Individualizovane tehnologije za interakcije između ljudi i mašina koje međusobno povezuju i kombinuju snage ljudi i mašina.
2. Bio inspirisane tehnologije i pametni materijali koji dozvoljavaju da materijali sa ugrađenim senzorima i poboljšanim karakteristikama se mogu reciklirati.
3. Simulacija za modeliranje celokupnog sistema;
4. Tehnologije prenosa, skladištenja i analize podataka koje su u stanju da rukuju podacima i omoguće interoperabilnost sistema.
5. Veštačka inteligencija za otkrivanje uzročnosti u složenim, dinamičkim sistemima, što dovodi do inteligencije koja se može primeniti.
6. Tehnologije za energetske efikasnost, obnovljive izvore energije, skladištenje i autonomiju.

Industrija 5.0 promovise kvalifikovanje poslove u poređenju sa industrijom 4.0 i fokusira se na masovno prilagođavanje, gde će ljudi imati podršku od strane robota u realizaciji kreiranja nove vrednosti. Još jedna interesantna prednost Industrije 5.0 je pružanje „zelenijih“ rešenja u poređenju sa postojećim industrijskim transformacijama, od kojih se nijedna ne fokusira na zaštitu prirodne sredine.²² Industrija 5.0 koristi prediktivnu analitiku i operativnu inteligenciju za kreiranje modela koji imaju za cilj donošenje preciznijih i manje nestabilnih odluka.

²⁰ Geng, H. (2017). SCADA fundamentals and applications in the IoT.

²¹ European Commission. Directorate General for Research and Innovation. Enabling Technologies for Industry 5.0 Results of a workshop with Europe's technology leaders. 2020

²² Huang GQ, Vogel-Heuser B, Zhou M, Dario P. Digital technologies and automation: the human and eco-centered foundations for the factory of the future. IEEE Robot Autom Mag 2021;28:174–9. <https://doi.org/10.1109/MRA.2021.3095732>

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Pojam kvalitet je je povezan sa svim oblastima ljudske delatnosti i može se posmatrati kroz različite aspekte: organizacione, procesne, tehničko-tehnološke, sociološke i niz drugih aspekata koji su u određenoj korelaciji sa ljudima, okruženjem, procesima, proizvodima ili uslugama. Očekuje se visok nivo kvaliteta, ali različiti ljudi ili organizacije imaju različite zahteve koji su promenljivi u vremenu. Iz tog razloga predviđanje kvaliteta procesa, proizvoda ili usluga predstavlja jedan od najvećih izazova savremenog doba – da li će ono što se danas stvara predstavljati vrednost za korisnike u budućnosti.

U Industriji 4.0, roboti su već aktivno uključeni u proizvodnju velikih razmera, dok je Industrija 5.0 prvenstveno dizajnirana da poveća zadovoljstvo kupaca, odnosno sve većih zahteva za kvalitetom. Buduća istraživanja treba da budu usmerena ka ispitivanju uloge i značaja ljudskog faktora u procesu predviđanja i ispunjenja zahteva za kvalitetom u promenljivom okruženju okarakterisanom pojavom novih industrijskih revolucija.

LITERATURA:

- [1] Cozzens, S., Gatchair, S., Kang, J., Kim, K. S., Lee, H. J., Ordóñez, G., & Porter, A. (2010). Emerging technologies: quantitative identification and measurement. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(3), 361-376
- [2] Demir, K. A., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and human-robot co-working. *Procedia computer science*, 158, 688-695.
- [3] European Commission. Directorate General for Research and Innovation. Enabling Technologies for Industry 5.0 Results of a workshop with Europe's technology leaders. 2020.
- [4] Geng, H. (2017). SCADA fundamentals and applications in the IoT.
- [5] Huang GQ, Vogel-Heuser B, Zhou M, Dario P. Digital technologies and automation: the human and eco-centered foundations for the factory of the future [TC Spotlight]. *IEEE Robot Autom Mag* 2021;28:174–9. <https://doi.org/10.1109/MRA.2021.3095732>
- [6] Jung, H., & Pedram, M. (2010). Supervised learning based power management for multicore processors. *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, 29(9), 1395-1408.
- [7] Juran Institute, <https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/>
- [8] Maddikunta, P. K. R., Pham, Q. V., Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R. & Liyanage, M. (2021). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 100257.
- [9] Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371.
- [10] Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of industry 5.0: Making sense of big data with artificial intelligence, “the internet of things” and next-generation technology policy. *Omics: a journal of integrative biology*, 22(1), 65-76.
- [11] Roses, L. K., Hoppen, N., & Henrique, J. L. (2009). Management of perceptions of information technology service quality. *Journal of Business Research*, 62(9), 876-882.
- [12] Rüßmann, Michael, Markus Lorenz, Philipp Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal
- [13] Sony, M., Antony, J., Douglas, J. A., & McDermott, O. (2021). Motivations, barriers and readiness factors for Quality 4.0 implementation: an exploratory study. *The TQM Journal*.
- [14] Vogel-Heuser, B., & Hess, D. (2016). Guest editorial Industry 4.0—prerequisites and visions. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(2), 411-413.
- [15] Zhou, Y., Dong, F., Liu, Y., Li, Z., Du, J., & Zhang, L. (2020). Forecasting emerging technologies using data augmentation and deep learning. *Scientometrics*, 123(1), 1-29.
- [16] Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530-53

FORECASTING OF QUALITY REQUIREMENTS IN NEW INDUSTRIAL REVOLUTIONS

Abstract: *Achieving the required level of quality is one of the main requirements for the companies' market survival. Quality can be considered as a constant process of establishing and maintaining the required level of relationships based on assessing, anticipating, and meeting identified or assessed needs. However, the business environment and the market itself are changing intensively, following the specifics of the fourth, and in some aspects, even the fifth industrial revolution, which imposes the question of whether existing attitudes, definitions, processes, and tools meet the modern perception of quality requirements? This paper aims to identify and analyze the main challenges that arise following the need for proactive and predictive forecasting of quality requirements in a dynamic environment and accordingly propose directions for future action.*

Key words: *Predictions, quality, Industry 4.0, Industry 5.0, Quality 4.0*



UPRAVLJANJE RIZIKOM - GENERATOR STVARANJA I ZAŠTITE VRIJEDNOSTI ORGANIZACIJE

mr Neško Šćekić, dipl.inž.maš¹

Rezime: Upravljanje rizikom pomaže organizaciji u postavljanju strategije i postizanju ciljeva. Ovaj rad u skladu sa saznanjima autora pokušava da pokaže i kako se korišćenjem lepeze standarda u ovoj oblasti, može adekvatno upravljati rizikom organizacije i svim aspektima sistema menadžmenta. U radu se posebno ukazuje na sistemsku povezanost upravljanja rizikom i upravljanje procesima, kao i upravljačkog kapaciteta "razmišljanje zasnovano na riziku". Zato autor posebno insistira na doprinosima svih segmenata međunarodnog standarda ISO 31000 i njemu pratećih standarda na ojačavanju uloge rizika i efikasnom upravljanju organizacijom. To se posebno odnosi na analizu eksternog i internog konteksta organizacije koji igra važnu ulogu kod upravljanja rizikom. Takođe ovaj rad ima za cilj da ukaže na metode i tehnike koje su od pomoći za ocjenu rizika, zatim da su prilike neizostavan element potencijalnih vrijednosti organizacije.

Ključne riječi: rizik, menadžment, organizacija

JEL Klasifikacija: G32

1. UVOD

Razmišljanje zasnovano na riziku predstavlja novi koncept preventivnog upravljanja organizacijom, koji eksplicitno egzistira u standardu menadžmenta kvalitetom. S obzirom da standard sistema menadžmenta kvalitetom svoje zahtjeve temelji na principima sistema menadžmenta, to i takvo razmišljanje zasnovano na riziku ojačava te principe. Razmišljanje zasnovano na riziku, omogućava da organizacija uoči pojavu potencijalnih rizika.^{2 3}

Organizacije svih vrsta suočavaju se sa unutrašnjim i spoljnim faktorima i uticajima koji ih čine neizvjesnim da li će, kada i u kom obimu, postići ili premašiti postavljene ciljeve? Razumijevanjem procesa organizacije (princip sistema menadžmenta kvaliteta), uz razmišljanje zasnovano na riziku, može se uočiti da su rizici prisutni u svim poslovnim procesima organizacije. Rizik može uticati na organizaciju, tako što može dovesti do proširenja poslovanja ili dovesti u pitanje postojanje organizacije.

Može se postaviti pitanje, šta da se radi sa uočenim potencijalnim rizikom? Odgovor je: pristupiti upravljanju rizikom te prepoznati prilike za postizanje uspjeha organizacije.

¹ mr Neško Šćekić, Institut za standardizaciju Crne Gore, Podgorica, Crna Gora, nesko.scekic@isme.co.me

² Radoica Luburic, Milan J. Perović, Razmišljanje zasnovano na riziku u funkciji ojačavanja principa menadžmenta kvalitetom, „Kvalitet & izvrsnost“, Broj 7-8, FQCE, Beograd 2020.

³ Radoica Luburic, Milan J. Perović, Razmišljanje zasnovano na riziku kao novi koncept preventivnog upravljanja, „Kvalitet & izvrsnost“, Broj 9-10, FQCE, Beograd 2020.

Organizacije koje efikasno upravljaju rizikom, stvaraju i štite vrijednosti postavljene ciljevima. Sprovođenje efektivnog upravljanja rizikom, podržava se kvalitet i uspjeh organizacije, a potencijalno i dobrobit društva.

Kada se analizira u Institutu za standardizaciju Crne Gore broj prodatih standarda sistema menadžmenta (ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, itd.) i standarda menadžmenta rizikom ISO 31000, može se uočiti da ne korespondira jedno sa drugim. I bez neke detaljnije analize navedenog fenomena, može se sa sigurnošću ukazati na uzročna stanja – neadekvatnost menadžmenta. Zato se i kandidovala tema sa ovim naslovom i sa težnjom da se ojača uloga menadžmenta u funkciji stvaranja i zaštite vrijednosti organizacije.

Vrijednosti organizacije su sa misijom, vizijom i kulturom, identifikacione karakteristike organizacije i u potpunosti su nadležnosti menadžmenta i u kreiranju i u sprovođenju. To je podstaklo autora da u ovom radu razmatra kako ojačati funkciju menadžmenta organizacije ili bliže QMS-a, nekim aspektima menadžmenta rizikom.

Dva su standarda u osnovi ovog razmatranja, to ISO 90001 (QMS) i standard ISO 31000 i sa njima povezani standardi. Menadžment kvalitetom koristi rizik za upravljački koncept "razmišlja na osnovu rizika" i za upravljanje preventivnim operacijama. U literaturi je postavljena teza da je "vlasnik" procesa u isto vrijeme i "vlasnik" rizika. Pri tome se pošlo od principa menadžmenta rizikom "rizik je sastavni dio svakog procesa".

Za efikasno "stvaranje i zaštitu vrijednosti organizacije", kao što je već navedeno, posebno je važno dosledno tumačiti i primjenjivati aktuelne standarde koji se odnose na menadžment rizikom.

Poznato je da standardi predstavljaju aktuelno, sveobuhvatno znanje, onih koji djeluju u pojedinim tehničkim oblastima u kojima se standardi primjenjuju, tako da korisnici standarda mogu primijeniti ispitana rješenja dokazana i u teoriji i u praksi. Postoje različiti standardi iz različitih oblasti društvenih djelatnosti, koji omogućuju da organizacije svoje poslovanje izdignu na viši nivo.⁴ Upravljanje rizikom u organizaciji kroz korišćenje lepeze standarda iz ove oblasti, omogućuje organizaciji da upravlja rizikom na svrsishodan način. U okviru Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO)⁵, egzistira stručno tijelo tj. Tehnički komitet, ISO/TC 262 – Upravljanje rizikom, koji nudi lepezu standarda koji pomažu organizaciji da upravlja rizikom kako bi poboljšala svoje poslovanje.

Efikasni menadžment rizikom doprinosi efikasnosti menadžmenta kvalitetom, ali i efikasnosti sistema menadžmenta životnom sredinom (EMS), kao i drugim sistemima menadžmenta. Standard menadžmenta rizikom nije standard po kojim se organizacije sertifikuju. Međutim nekim organizacijama koje su sertifikovane po QMS-u ili EMS-u, itd., treba da imaju (dokaz) efikasan menadžment rizikom.

U ovom radu se posebno pažnja usmjerava na neka poglavlja standarda koja su od važnosti da se stvaraju i štite vrijednosti organizacije i kad se djeluje samostalno ili u sinergiji sa principima i zahtjevima standarda već pomenutih sistema menadžmenta.

2. ISO 31000 – ALAT ZA UPRAVLJANJE RIZIKOM ORGANIZACIJE

ISO 31000 primenljiv je na sve organizacije, bez obzira na vrstu, veličinu, aktivnosti i lokaciju i pokriva sve vrste rizika. ISO 31000 pomaže organizacijama da razviju strategiju menadžmenta rizikom kako bi efikasno identifikovale i smanjile rizike, povećavajući na taj način vjerovatnoću postizanja svojih ciljeva i zaštite imovine. Sveobuhvatni cilj ovog standarda je razviti kulturu menadžmenta rizikom gdje su zaposleni i zainteresovane strane svjesni važnosti praćenja i upravljanja rizikom.

⁴ Neško Šćekić, Standardizacija i standardi sa osvrtom infrastrukturu kvaliteta, ISBN 978-9940-9847-0-0; COBISS.CG-ID 34167824, Podgorica 2017.

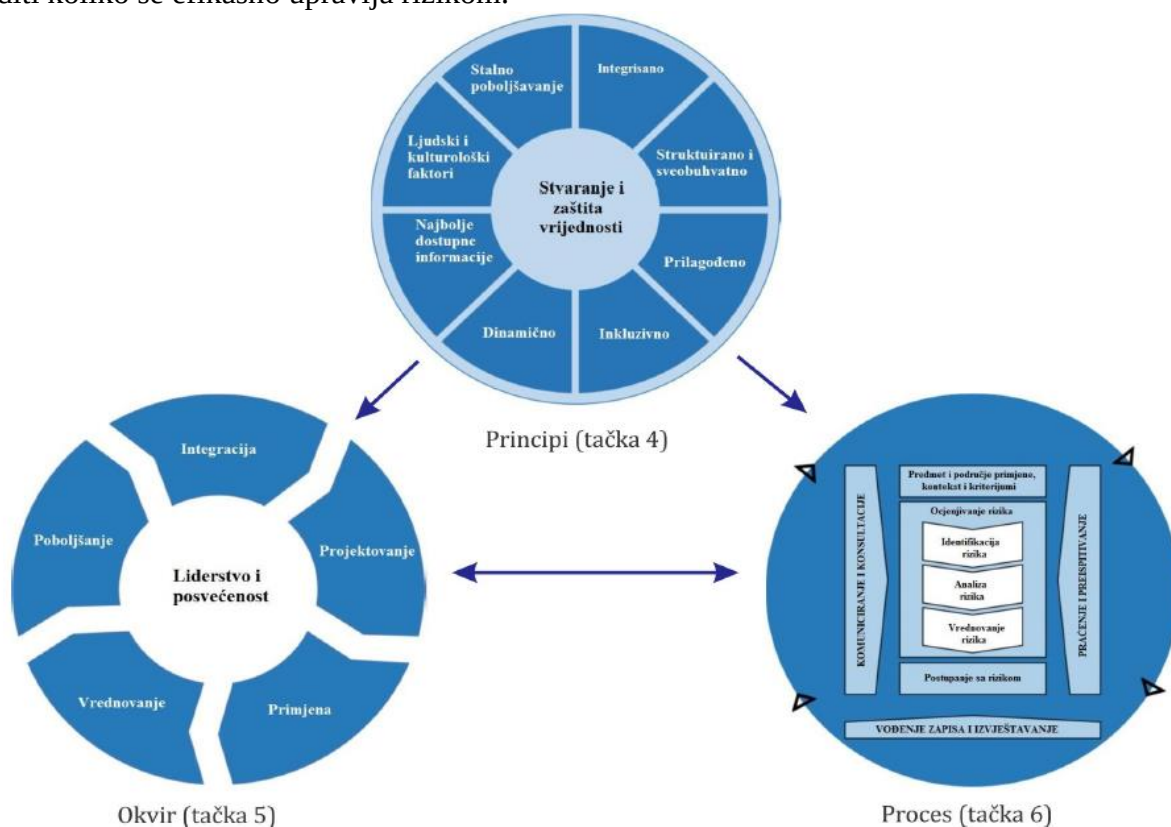
⁵ www.iso.org

Upravljanje rizikom nije samostalna aktivnost koja je odvojena od glavnih aktivnosti i procesa organizacija. Upravljanje rizikom je dio odgovornosti rukovodstva i sastavni dio svih organizacionih procesa, uključujući strateško planiranje i sve procese upravljanja projektima i promjenama.⁶

Principi (Slika 1) su osnova za upravljanje rizikom i treba ih uzeti u obzir prilikom uspostavljanja okvira i procesa menadžmenta rizikom organizacije. Ovi principi treba da omoguće organizaciji da upravlja efektima neizvjesnosti prema svojim ciljevima.⁷

Okvir upravljanja rizikom (Slika 1) uključuje jasne izjave najvišeg rukovodstva o namjerama organizacije u vezi sa upravljanjem rizikom i neophodni kapacitet (resursi i sposobnosti) za postizanje ove namjere. Ovaj kapacitet ne postoji kao jedinstven sistem ili entitet. Ovaj kapacitet se sastoji od brojnih elemenata integrisanih u sveukupne procese upravljanja organizacijom. Oni mogu biti jedinstveni za zadatak upravljanja rizikom (npr. specijalizovani informacijski sistem), ili da budu aspekti sistema organizacije za menadžment (npr. njegove prakse ljudskih resursa).⁸

Okvir upravljanja rizikom (Slika 1) se odnosi na aranžmane (uključujući prakse, procese, sisteme, resurse i kulturu) u okviru sistema upravljanja organizacije koji omogućavaju da se upravlja rizikom. Karakteristike okvira i stepen do kojeg je integrisan u sistem organizacije menadžmenta, na kraju će odrediti koliko se efikasno upravlja rizikom.



Slika 1. Principi, okvir i proces

Izvor: MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom - Smjernice, str. 7

Proces menadžmenta rizikom (Slika 1) podrazumijeva sistematsku primjenu politika, procedura i praksi za aktivnosti komuniciranja i konsultovanja, uspostavljanja konteksta i ocjene, postupanja, praćenja, preispitivanja, evidentiranja i izvještavanja o riziku.⁹

⁶ ISO/TR 31004:2013 - Risk management - Guidance for the implementation of ISO 31000 – str. 11

⁷ MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom – Smjernice – str. 11

⁸ ISO/TR 31004:2013 – str. 7

⁹ MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom – Smjernice – str.23

- **Komunikacija i konsultacija:** Komuniciranja i konsultacija služe da se pomogne relevantnim zainteresovanim stranama u razumijevanju rizika, dok konsultacije podrazumijevaju dobijanje povratnih informacija i informacija u cilju podrške donošenju odluka.
- **Utvrđivanje predmeta i područja primjene, konteksta i kriterijuma:** Predmet i područje primjene, kontekst i kriterijumi uključuju definisanje obima procesa i razumijevanje eksternog i internog konteksta.
- **Identifikacija rizika:** Identifikacija rizika je pronalaženje, prepoznavanje i opisivanje rizika koji mogu pomoći ili spriječiti da organizacija postigne svoje ciljeve.
- **Analiza rizika:** Analizom rizika se omogućava da se shvati priroda rizika. Određivanje posljedica i vjerovatnoće, a zatim nivoa rizika.
- **Vrednovanje rizika:** Poređenje procijenjenih nivoa rizika sa prethodno utvrđenim kriterijumima i razmatranje ravnoteže između potencijalnih koristi i nepovoljnih rezultata.
- **Postupanje sa rizikom:** Izrada i primjena specifičnih troškovno-efikasnih strategija i akcijskih planova za povećanje potencijalnih koristi i smanjenje potencijalnih troškova.
- **Praćenje i preispitivanje:** Neophodno je pratiti efikasnost svih koraka procesa upravljanja rizikom, kao i stalno poboljšavanje.
- **Vođenje zapisa i izvještavanje:** Proces menadžmenta rizikom i njegovi ishodi treba da budu dokumentovani i o njima treba da se izvještava kroz odgovarajuće mehanizme.

3. PRISTUP PREPOZNAVANJA RIZIKA

Neizvjesnost koju u odnosu na ciljeve stvara rizik, generiše unutrašnji kontekst i eksterno okruženje organizacija.

Analiza eksternog i internog konteksta organizacije igra važnu ulogu u pristupu prepoznavanja rizika. Kontekst procesa menadžmenta rizikom treba uspostaviti uz razumijevanje eksternog i internog okruženja u kom organizacija djeluje i treba da odražava specifično okruženje date aktivnosti na koju se primjenjuje proces menadžmenta rizikom.

Razumijevanje konteksta je važno jer:

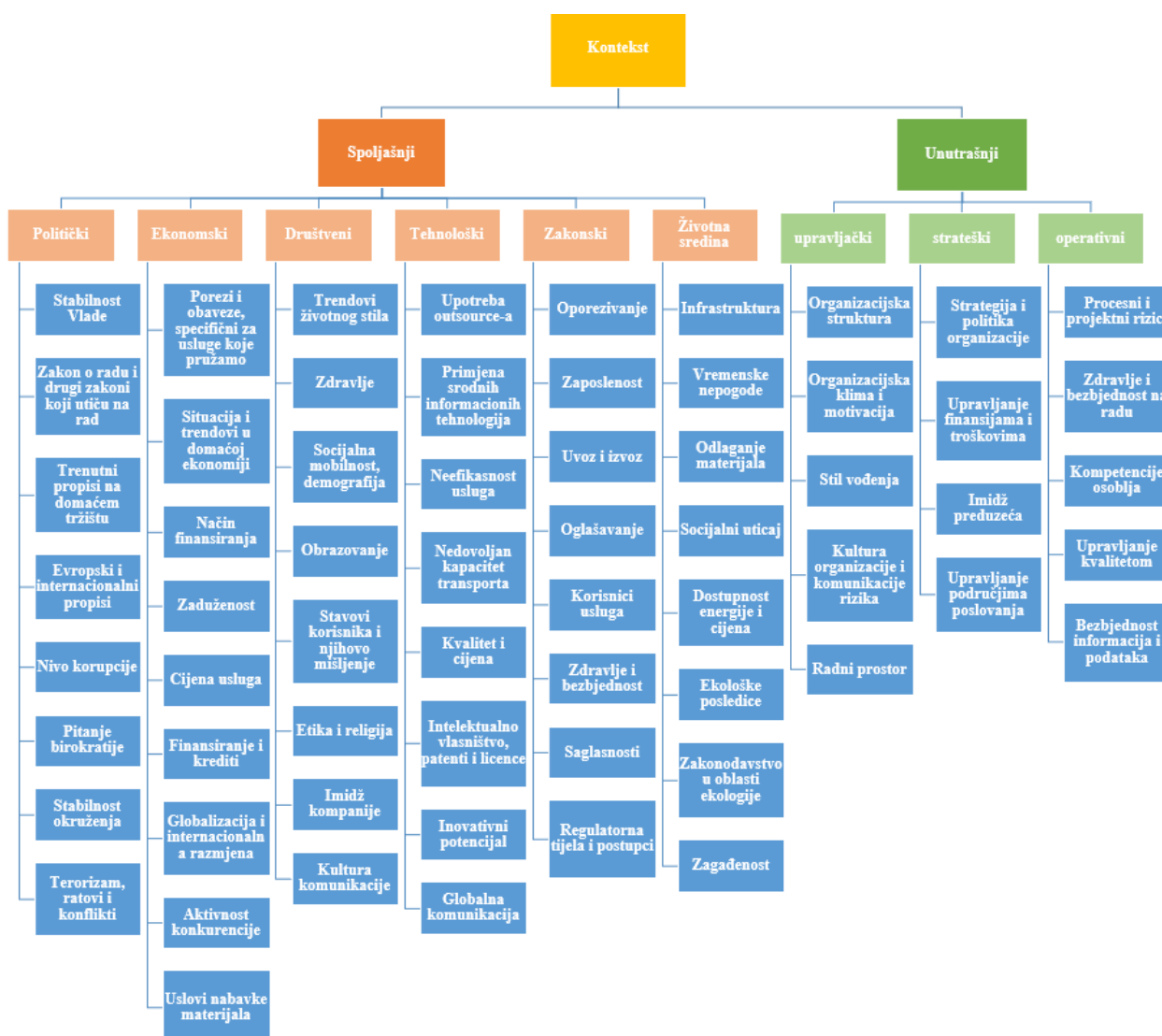
- se upravljanje rizicima odvija u kontekstu ciljeva i aktivnosti organizacije;
- organizacioni faktori mogu biti izvor rizika;
- svrha i predmet i područje rada procesa menadžmenta rizikom međusobno mogu biti povezani sa ciljevima organizacije u cjelini.¹⁰

Treba identifikovati stavove i razmotriti perspektive zainteresovanih strana i onih za koje je vjerovatno da će moći da doprinesu korisnim ili relevantnim znanjima, bez obzira da li su uključeni ili ne, kao učesnici, u procjeni.

Analizom eksternog i internog konteksta organizacije, mogu se klasifikovati određene vrste rizika. Rizici se mogu podijeliti i na one koji su uslovljeni unutrašnjim i na one koji su uslovljeni spoljašnjim okolnostima. Pogodan alat za razumijevanje eksternog konteksta organizacije je PESTLE analiza. Unutrašnji kontekst organizacije se može analizirati kroz upravljački, strateški i operativni pristup.

Kao primjer analize eksternog i internog konteksta organizacije (Slikom 2), možemo iskoristiti uniju faktora metoda PESTLE i faktora upravljačkog, strateškog i operativnog pristupa.

¹⁰ MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom – Smjernice – str.27



Slika 2. Kontekst, spoljašnji i unutrašnji

Kategorizacija rizika se može odraditi i u zavisnosti od toga čime se organizacija bavi. Kategorizacija rizika, može da da smjernice za odabiranje tehnika za identifikaciju, analizu i vrednovanje rizika.

Efikasnost menadžmenta rizikom zavisice od njegove integracije u upravljanju organizacijom uključujući i donošenje odluka. Ovo zahtijeva podršku zainteresovanih strana, posebno opredeljenost najvišeg rukovodstva.

4. TEHNIKE ZA OCJENU RIZIKA

Tehnike ocjene rizika imaju za cilj da pomognu ljudima da razumiju neizvjesnost i povezan rizik u ovom širokom, složenom i raznolikom kontekstu, u svrhu podrške bolje odluke i radnje.

Tehnike opisane u standardu (ISO 31010 – Upravljanje rizikom – Tehnike za ocjenu rizika) pružaju sredstva za poboljšanje razumijevanja neizvjesnosti i njene implikacije na odluke i akcije. Ovaj međunarodni standard pruža uputstva o izboru i primjeni tehnika za procjenu rizika u širokom spektru situacija. Tehnike se koriste kao pomoć u donošenju odluke kada postoji neizvjesnost, da pruže informacije o određenim rizicima i kao dio procesa za upravljanje rizikom.

Standard ISO 31010 specificira proces koji omogućava da rizik bude prepoznat, da se razumije i po potrebi modifikuje, prema utvrđenim kriterijumima. Mnoge tehnike opisane u ovom standardu prvobitno su razvijene za posebne potrebe industrije koje žele da upravljaju određenim vrstama

neželjenih ishoda. Nekoliko tehnika su slične, ali koriste različite terminologije, što odražava njihov nezavisni razvoj za slične namjene u različitim sektorima. Vremenom je primjena mnogih tehnika proširena. Nove tehnike su se pojavile a stare su prilagođene novim okolnostima. Tehnike i njihove aplikacije nastavljaju da se razvijaju. Izbor tehnike i način njene primjene treba da bude prilagođen kontekstu i upotrebi zatim da pruži informacije o vrsti i formi koje su potrebne zainteresovanim stranama. Kvantitativne tehnike, generalno, zahtijevaju podatke visokog kvaliteta ako žele da obezbijede rezultate. Međutim, u nekim slučajevima kada podaci nisu dovoljni, potrebna je rigoroznost primijena kvantitativne tehnike, jer može da obezbijedi bolje razumijevanje rizika, iako rezultat proračuna može biti neizvjestan. Često, postoji izbor tehnika relevantnih za datu okolnost. Nekoliko tehnika možda treba uzeti u obzir, a primjena više od jedne tehnike ponekad može da pruži korisno dodatno razumijevanje.¹¹

Tabela 1. Tehnike primjenljive na upravljanje rizikom (31010)

Alati i tehnike	Proces ocjene rizika				
	Identifikacija rizika	Analiza rizika			Vrednovanje rizika
		Posledica	Vjerovatnoća	Nivo rizika	
ALARP, ALARA i SFAIRP	NA	NA	NA	NA	VA
Brainstorming	VA	A	NA	NA	NA
Delphi tehnika	VA	NA	NA	NA	NA
Nazivna grupna tehnika	VA	A	A	NA	NA
Strukturirani ili polustrukturirani intervjui	VA	NA	NA	NA	NA
Ankete	VA	NA	NA	NA	NA
Kontrolne liste, klasifikacije i taksonomije	VA	NA	NA	NA	NA
Analiza režima i efekata kvarova	VA	VA	NA	NA	NA
Načini i efekti otkaza i analiza kritičnosti	VA	VA	VA	VA	VA
Studije opasnosti i operabilnosti (HAZOP)	VA	A	NA	NA	NA
Analiza scenarija	VA	VA	A	A	A
Strukturirano "Šta ako?" (SVIFT)	VA	VA	A	A	A
Sindinski pristup	VA	NA	NA	NA	NA
Išikava (riblja kost)	VA	A	NA	NA	NA
Analiza leptir mašne	A	VA	A	A	A
Analiza opasnosti i kritične kontrolne tačke (HACCP)	VA	VA	NA	NA	VA
Analiza zaštite sloja (LOPA)	A	VA	A	A	NA
Monte Karlo simulacija	NA	A	A	A	VA
Analiza uticaja na privatnost/ procjena uticaja na privatnost podataka (PIA/DPIA)	A	VA	A	A	VA
Bajesova analiza	NA	NA	VA	NA	NA
Bajesove mreže	NA	NA	VA	NA	VA
Analiza uticaja na poslovanje	A	VA	NA	NA	NA
Analiza uzrok-posledica	A	VA	VA	A	A
Analiza stabla događaja	NA	VA	A	A	A
Analiza stabla grešaka	A	NA	VA	A	A
Analiza ljudske pouzdanosti	VA	VA	VA	VA	A
Markova analiza	A	A	VA	NA	NA
Uzročno mapiranje	A	A	NA	NA	NA
Analiza unakrsnog uticaja	NA	NA	VA	NA	NA

¹¹ MEST EN IEC 31010:2020 - Upravljanje rizikom - Tehnike za ocjenu rizika – str. 42

Alati i tehnike	Proces ocjene rizika				
	Identifikacija rizika	Analiza rizika			Vrednovanje rizika
		Posledica	Vjerovatnoća	Nivo rizika	
Procena toksikološkog rizika	VA	VA	VA	VA	VA
Rizična vrijednost (VaR)	NA	A	A	VA	VA
F-N dijagrami	A	VA	VA	A	VA
Pareto grafikoni	NA	A	A	A	VA
Održavanje usredsređeno na pouzdanost	A	A	A	A	VA
Indeksi rizika	NA	VA	VA	A	VA
Analiza troškova i koristi	NA	VA	NA	NA	VA
Analiza stabla odlučivanja	NA	VA	VA	A	A
Teorija igara	A	VA	NA	NA	VA
Višekriterijumska analiza (MCA)	A	NA	NA	NA	VA
Matrica posledica/verovatnoće	NA	A	A	VA	A
S-krive	NA	A	A	VA	VA

A: primjenljivo; VA: veoma primjenljivo; NA: nije primjenljivo.

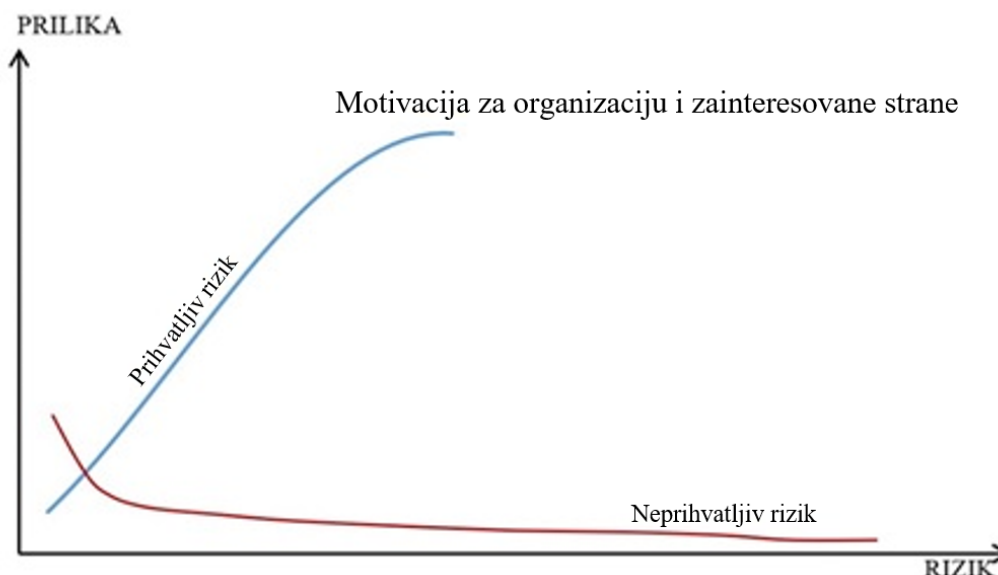
Izvor: MEST EN IEC 31010:2020 - Upravljanje rizikom - Tehnike za ocjenu rizika , str. 42

5. RIZIK STVARA PRILIKU (KAPITAL)

Efekat rizika može biti pozitivan, negativan ili predstavlja odstupanje od očekivanog. Pozitivan efekat predstavlja priliku. Prilika predstavlja događaj koji može da se desi i ako se desi ima pozitivan uticaj na postavljeni cilj menadžmenta. Rizik i prilike se mogu posmatrati kao novčić sa dvije strane. Prihvatljivost rizika se može definisati specificiranjem prihvatljive varijacije u specifičnim mjerama učinka povezanim sa ciljevima.

Pored razmišljanja zasnovanog na riziku, fokus treba staviti i na razmišljanje zasnovano na prilikama. Razmišljanje zasnovano na prilikama može dovesti do stvaranja profita organizaciji sa jedne strane, a sa druge strane predstavlja suštinski značaj menadžmenta, jer povećava zadovoljstvo zainteresovanih strana kao zahtjeva sistema menadžmenta tj. usredsređuje se na korisnika što predstavlja princip sistema menadžmenta kvaliteta.

Može se reći da razmišljanje zasnovano na riziku može da utiče na organizaciju i zaposlene demotivaciono. Sa druge strane, razmišljanje zasnovano na prilikama može da utiče motivaciono na organizaciju i zaposlene.



Slika 3 . Postupanje sa rizikom – rizik i prilika

Kriterijumi za definisanje prirode i obima rizika koji se prihvataju u ostvarivanju ciljeva, ponekad se nazivaju *apetit za rizik*, mogu se definisati specificiranjem tehnike za određivanje veličina rizika, ili parametar koji se odnosi na rizik, zajedno sa granicom preko koje rizik postaje neprihvatljiv.

Kada govorimo o rizicima kod kojih se ne može iskoristi prilika, mogu se primijeniti sledeće opcije:

- Uklanjanje izvora rizika,
- Dijeljenje rizika (npr. Kroz ugovore, osiguranje),
- Izbjegavanje rizika donošenjem odluke da se ne započne ili ne nastavi aktivnost koja dovodi do rizika,
- Promjenu posledica.¹²

Granica postavljena za neprihvatljiv, negativan rizik može zavisiti od potencijala “nagrade”. U zavisnosti od vrste posledice mogu se odrediti različiti kriterijumi. Na primjer, kriterijumi organizacije za prihvatanje finansijskog rizika mogu se razlikovati od onih definisanih za rizik za ljudske živote.

6. ZAKLJUČAK

Poslovanje organizacije izloženo je velikom broju različitih rizika do kojih dolazi zbog neočekivanih i iznenadnih događaja. Upravljanje rizikom, kako je u ovom radu razmatrano, je proaktivni pristup upravljanju cjelokupnim poslovanjem, a svrha mu je rana i sistemska spoznaja rizičnog poslovanja. Osnova tog pristupa je identifikacija, analiza i vrednovanje rizika koja uključuje prepoznavanje, kvantifikovanje i rangiranje rizika po prioritetima prema kriterijumima za prihvatanje rizika i ciljevima važnim za organizaciju.

U radu je naglašeno da je upravljanje rizikom od suštinskog značaja za ostvarivanje efektivnog sistema menadžmenta, ostvarivanje boljih rezultata i sprečavanje negativnih efekata. Upravljanje rizikom omogućava organizaciji da utvrdi faktore koji mogu uzrokovati da njeni procesi i njen sistem menadžmenta ne odstupa od planiranih rezultata.

¹² MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom - Smjernice

LITERATURA

- [1] MEST ISO 31000:2018 - Menadžment rizikom - Smjernice
- [2] MEST EN IEC 31010:2020 - Upravljanje rizikom - Tehnike za ocjenu rizika
- [3] ISO/TR 31004:2013 - Risk management - Guidance for the implementation of ISO 31000
- [4] IWA 31:2020 - Risk management - Guidelines on using ISO 31000 in management systems
- [5] MEST EN ISO 9001:2016 - Sistemi menadžmenta kvalitetom – Zahtjevi
- [6] Radoica Luburic, Milan J. Perović, Razmišljanje zasnovano na riziku u funkciji ojačavanja principa menadžmenta kvalitetom, „Kvalitet & izvrsnost“, Broj 7-8, FQCE, Beograd 2020.
- [7] Radoica Luburic, Milan J. Perović, Razmišljanje zasnovano na riziku kao novi koncept preventivnog upravljanja, „Kvalitet & izvrsnost“, Broj 9-10, FQCE, Beograd 2020.
- [8] Aleksandar Vujović, Nikola Vukčević, Srdjan Martić, PEST analiza u funkciji jačanja konkuretnosti crnogorske privrede, „Kvalitet & izvrsnost“, Broj 7-8, FQCE, Beograd 2020.
- [9] Neško Ščekić, Standardizacija i standardi sa osvrtom infrastrukturu kvaliteta, ISBN 978-9940-9847-0-0; COBISS.CG-ID 34167824, Podgorica, 2017 .
- [10] www.iso.org

RISK MANAGEMENT - GENERATOR OF ORGANIZATION CREATING AND VALUE PROTECTING

Summary: Risk management facilitates an organization to set strategy and achieve goals. This document, in accordance with the author's findings, aims to present the way how a range of standards in this area may adequately manage the risk of the organization as well as all aspects of management system. The document especially points out the systemic interconnection between risk management and process management as well as "risk-based thinking" managerial capacity. Thus the author insists on the contributions of all segments of international standard ISO 31000 and its accompanying standards in terms of strengthening the role of risk and efficient management of an organization. In particular, it applies to the analysis of the external and internal context of an organization that plays an important role in risk management. In addition, this document aims to point out the methods and techniques are the support for risk assessment and the opportunities are an indispensable element of the potential values of the organization.

Keywords: risk, management, organization



PROCENA TEHNOLOGIJA INDUSTRIJE 4.0 IZ PERSPEKTIVE ODRŽIVOSTI

Doc. dr Nikola Radić¹

Doc. dr Nenad Ravić²

Prof. dr Vlado Radić³

Rezime: Industrija 4.0, čak i ako ne postoji univerzalno prihvaćena definicija, može se smatrati kao "skup tehnologija, uređaja i procesa [...] koji mogu da funkcionišu na integrisan način u nekoliko faza proizvodnog procesa i duž nekoliko nivoa lanca snabdevanja [...] koji omogućavaju samodovoljnu proizvodnju, integrisane operacije, decentralizovane odluke, minimalne ljudske intervencije". Tehnologije, uređaji i procesi uključuju internet stvari (IoT), sajber-fizičke sisteme (CPS), autonomne robote, tehnologije vizuelizacije (virtuelna i proširena stvarnost), računarstvo u oblaku, blockchain tehnologije, velike podatke i analitiku, aditivnu proizvodnju i digitalne blizance. Razvoj Industrije 4.0 uklapa se u široku debatu o industrijskoj održivosti. Održivost je holistički koncept koji je definisan na mnogo načina. Tokom vremena, održivost se tumačila kao nastojanje da se izbalansira ekonomski, društveni i ekološki učinak. Iz korporativne perspektive, dugoročni uspeh kompanije se oslanja na sve tri dimenzije održivosti, koje integrišu različite tačke gledišta korporativne održivosti, kao što su korporativna društvena odgovornost ili upravljanje životnom sredinom. Industrija 4.0 i održivost su dobili širok zamah u akademskim, menadžerskim i političkim debatama, pa su nedavna istraživanja nastojala da povežu ova dva pojma. Industrija 4.0 može podržati optimizaciju procesa i pozitivno doprineti performansama ekološke održivosti, uz efikasno korišćenje resursa i smanjenje otpada. Industrija 4.0 se, takođe, odnosi na performanse društvene održivosti (radni uslovi, radno vreme, veštine, zdravlje i bezbednost) i može pozitivno uticati na prakse održivosti, kao što su cirkularna ekonomija, računarstvo u "zelenom" oblaku i monitoring energije. Istraživanja u novijoj literaturi fokusirana su na specifične aspekte odnosa između Industrije 4.0 i održivosti, koji uključuju IoT ugrađene u održive lance snabdevanja, veštačku inteligenciju za humanitarnu zdravstvenu krizu, optimizacija razvoja održive energije, Održavanje 4.0, energetska efikasnost u oblaku i Industrija 4.0 u farmaceutskom sektoru, ili razmatraju održivost u mnogim aspektima Industrije 4.0.

Ključne reči: Industrija 4.0, tehnologije, održivost, ciljevi održivog razvoja

JEL Klasifikacija: L11, L23, O14, O33, Q54

¹ Nikola Radić, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija, bra.radici@hotmail.com

² Nenad Ravić, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija, nenads1987@gmail.com

³ Vlado Radić, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija, vlado.radic55@hotmail.com

1. UVOD

Industrija 4.0 jedna je od trend tema u profesionalnim i akademskim krugovima⁴⁵ Budući da koncept Industrije 4.0 ima veoma složenu tehnološku arhitekturu proizvodnih sistema⁶, efikasna implementacija tehnologija Industrije 4.0 i dalje je predmet istraživanja. U ranijim radovima autori su predlagali modele zrelosti za implementaciju ovih tehnologija, dok su drugi proučavali njihov uticaj na industrijske performanse. Međutim, ne postoji dovoljno studija koje pružaju empirijske dokaze o načinu na koji se ove tehnologije usvajaju u proizvodnim kompanijama. Prema istraživanju kompanije McKinsey⁷, koje je obuhvatilo 130 predstavnika kompanija iz različitih industrija u Kini, kineske proizvodne kompanije imaju veliki entuzijazam i očekivanja od Industrije 4.0, ali samo 57% kompanija je potpuno spremno za tehnologije Industrije 4.0. Studija je pokazala da je to mnogo niže od kompanija u SAD (71%) i Nemačke (68%). Glavni razlog je to što mnoge proizvodne kompanije još uvek ne razumeju vrednost ovih tehnologija.

Industrija 4.0 ima kapacitet da transformiše poslovne modele proizvodnih kompanija, a tehnologije Industrije 4.0 podržavaju fleksibilnost proizvodnje, efikasnost i produktivnost⁸. Tehnologije Industrije 4.0 uključuju, ali nisu ograničene na, aditivnu proizvodnju (3D štampu), veštačku inteligenciju, velike podatke (Big Data) i analitiku, blockchain, računarstvo u oblaku, industrijski internet stvari (IIoT) i simulacije⁹. Ove tehnologije imaju potencijal da obezbede inovacije i rast konkurentnosti, te poboljšaju trenutnu održivost industrijskog sistema¹⁰. Usvajanje tehnologija Industrije 4.0 u kompanijama i industrijama dobija sve veći značaj i vidljivost^{11, 12}. Prema izveštaju Fortune Business Insights, koji je naslovljen kao "Industry 4.0 Market, 2021-2028"¹³, procenjena veličina tržišta za tehnologije specifične Industriji 4.0 vredi 116,1 milijardi dolara u 2021, a do 2028. godine predviđa se da će porasti skoro tri puta, na 337,1 milijardu dolara.

Ipak, ove tehnologije imaju implikacije na ciljeve održivog razvoja i zahtevaju više pažnje i evaluacija¹⁴. Tradicionalni proizvodni sistemi poznati su po lošoj ekološkoj neravnoteži, sa velikom potrošnjom resursa, globalnim zagrevanjem, opštom degradacijom i zagađenjem životne sredine¹⁵. To je učinilo da društvo i javni sektor postanu svesniji i zabrinutiji za izazove i rizike po životnu sredinu. Na primer, iscrpljivanje prirodnih resursa, negativni uticaji na životnu sredinu, nejednaka raspodela bogatstva i neodgovarajući uslovi rada – sve to na kraju može dovesti do neodrživog

⁴Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A., Fantoni, G. (2018), Extracting and mapping Industry 4.0 technologies using wikipedia, *Computers in Industry*, 100, pp. 244-257

⁵Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., Ramos, L. F. P. (2017), Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal, *International Journal of Production Research*, 55(12), pp. 3609-3629

⁶Lee, J., Bagheri, B., Kao, H. A. (2015), A cyber-physical systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems, *Manufacturing Letters*, 3, pp. 18-23

⁷McKinsey (2018), Leading the digital transformation toward "Made in China 2025". Dostupno na: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/How%20we%20help%20clients/Capability%20Center%20Network/PDFs/DCC-Beijing-Brochure.ashx>. Pristupljeno: 03.04.2022

⁸Ibarra, D., Ganzarain, J., Igartua, J.I. (2018), Business model innovation through Industry 4.0: a review, *Procedia Manufacturing*, 22, pp. 4-10

⁹Dalenogare, L.S., Benitez, G.B., Ayala, N.F., Frank, A.G. (2018), The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance, *Int. Journal of Production Economics*, 204, pp. 383-394

¹⁰Müller, J.M., Kiel, D., Voigt, K.I. (2018), What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability, *Sustainability* 10(1), pp. 247

¹¹Luthra, S., Mangla, S.K. (2018), Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies, *Process Safety and Environmental Protection*, 117, pp. 168-179

¹²Kiel, D., Müller, J.M., Arnold, C., Voigt, K.I. (2017), Sustainable industrial value creation: benefits and challenges of Industry 4.0, *Int. Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740015

¹³Fortune Business Insights (2021), Industry 4.0 Market, 2021-2028. Dostupno na: <https://www.fortunebusinessinsights.com/enquiry/queries/industry-4-0-market-102375>. Pristupljeno 30.03.2022

¹⁴Bai, C., Sarkis, J. (2020), A supply chain transparency and sustainability technology appraisal model for blockchain technology, *Int. Journal of Production Research*, pp. 1-21

¹⁵Tseng, M.L., Tan, R.R., Chiu, A.S., Chien, C.F., Kuo, T.C. (2018), Circular economy meets Industry 4.0: can big data drive industrial symbiosis? *Resources, Conservation and Recycling*, 131, pp. 146-147

obrasca potrošnje u ekološkom, ekonomskom, pa i društvenom smislu. U proizvodnom sistemu, u kontekstu održivosti, postoje ograničenja kako bi se obezbedilo da se prirodni resursi koriste konstantnom stopom koja ne prelazi stopu obnavljanja ovih resursa, a ne treba zanemariti ni ekološki kapacitet da se apsorbira generisani otpad. Četvrta industrijska revolucija potencijalno može da reši mnoga ekološka i socijalna ograničenja tradicionalnih industrijskih praksi i tehnologija i da obezbedi održivu budućnost¹⁶.

Međutim, iako su potrošači svesni ograničenosti resursa i njihovog značaja, još uvek smo daleko od održive potrošnje, a tražnja za robom i proizvodima je mnogo veća od stvarnih potreba. Dakle, postoji velika razlika između održive potrošnje i stvarnog ponašanja. S obzirom na trenutnu situaciju, povećanje proizvodnje i profita uz ignorisanje drugih faktora neminovno dovodi do smanjenja resursa, klimatske nestabilnosti, ozbiljnih uticaja na životnu sredinu, kao i gubitak biodiverziteta. U prethodnim istraživanjima primećen je značaj aspekata životne sredine i ukazano da će upotreba modernih tehnologija Industrije 4.0 stvoriti veću održivost i kvalitet proizvoda. Trenutno je ova industrijska revolucija više fokusirana na povećanje proizvodnje i kvaliteta, a manje na ekološki održiv okvir. Industrija 4.0 je promenila način vođenja poslovanja i proizvodnje u celini, u smislu procedura, metoda i izvodljivosti, ali je još uvek teško predvideti njen direktan uticaj na održivost. Stoga je glavno pitanje: kakav je uticaj Industrije 4.0 na održivost životne sredine i društvo?

2. TEHNOLOGIJE INDUSTRIJE 4.0

Svaka industrijska revolucija je izgrađena na onome što je bilo ranije, uključujući nove tehnologije i znanja o proizvodnji. Industrija 4.0 zasnovana je na četiri osnovna principa¹⁷:

- *Međusobna povezanost* – mašine, uređaji, senzori i ljudi u proizvodnom procesu se povezuju i komuniciraju jedni sa drugima.
- *Transparentnost informacija* – sveobuhvatni podaci i informacije se prikupljaju u proizvodnom procesu, omogućavajući donošenje odluka na osnovu više informacija.
- *Tehnička pomoć* – bolja tehnološka mogućnost sistema koji pomažu ljudima u donošenju odluka, rešavanju problema i teškim ili nesigurnim zadacima.
- *Decentralizovane odluke* – sajber fizički sistemi su u stanju da samostalno donose odluke i samostalno obavljaju zadatke.

Kombinovanje ovih principa je ono što tekuću četvrtu industrijsku revoluciju čini jedinstvenom. Veliki deo osnovnih tehnologija bio je dostupan decenijama, uključujući robotiku i mreže, ali njihovo zajedničko korišćenje trasira ogroman korak u proizvodnim mogućnostima.

Industrija 4.0 je nova paradigma pametne i autonomne proizvodnje i dublje integriše proizvodne operativne sisteme sa komunikacionim, informacionim i inteligentnim tehnologijama. Industrija 4.0 može da obezbedi proizvodnim kompanijama profitabilne poslovne modele, veću efikasnost, kvalitet i bolje uslove na radnim mestima. Stoga je zadobila značajnu pažnju među istraživačima i praktičarima s obzirom na ove potencijalne koristi. S druge strane, nerazumevanje, veći troškovi, promena zastarelog sistema i potencijalni energetski nedostaci otežali su odluku o proceni i njenom usvajanju¹⁸.

Efekti Industrije 4.0 se mogu osetiti na više nivoa: u čitavim ekosistemima, na nivou organizacije i na nivou pojedinačnih zaposlenih i kupaca. Industrija 4.0 predstavlja promenu ne samo načina na koji će kompanije funkcionisati i proizvoditi robe, već i kako će ekosistemi – dobavljači, kupci, investitori i drugi nezavisni stručnjaci i uticajni ljudi – funkcionisati i komunicirati. Tehnologije industrije 4.0 stvaraju potencijal za interakciju između svake tačke u mreži. Dakle, zainteresovane strane mogu

¹⁶ Morrar, R., Arman, H., Mousa, S. (2017), The fourth industrial revolution (Industry 4.0): A social innovation perspective, *Technology Innovation Management Review*, 7(11), pp. 12–20

¹⁷ Walach, O., *Industry 4.0: What Manufacturing Looks Like in the Digital Era*. Dostupno na: <https://www.visualcapitalist.com>. Pristupljeno 30.03.2022

¹⁸ Saberli, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L. (2019), Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management, *Int. Journal of Production Research*, 57(7), pp. 2117–2135

efikasnije da rade zajedno, koristeći stalan tok podataka iz povezanih sistema da bi naučili i prilagodili se novim uslovima, pa čak i da počnu da predviđaju umesto da reaguju. Iako lanac snabdevanja nije jedina primena naprednih tehnologija Industrije 4.0, čini se da pruža korisnu ilustraciju načina na koje Industrija 4.0 može da poveže ekosistem, omogućavajući zainteresovanim stranama da integrišu informacije iz mnogo različitih izvora i donesu holističnije odluke. Ovo pomeranje sa linearnih, sekvencijalnih poslovnih operacija na međusobno povezan, otvoreni sistem, može promeniti industrije i postaviti temelje načina na koji kompanije rade, sarađuju i takmiče se u budućnosti¹⁹.

Većina organizacija suočava se sa internim i promenama širom ekosistema, koje vrše pritisak na njihovo poslovanje, uključujući²⁰:

- tehnološke mogućnosti koje se brzo razvijaju,
- povećana složenost lanca snabdevanja i globalna usitnjenost proizvodnje i tražnje,
- rastući pritisci konkurencije iz neočekivanih izvora,
- organizaciona prestrojavanja koja proizlaze iz povezanosti digitalnih i fizičkih tehnologija,
- stalni izazovi za talente.

Industrija 4.0 nudi potencijalna rešenja za neka od tih problema. Sposobnost prilagođavanja i učenja iz podataka u realnom vremenu može učiniti organizacije osetljivijim, proaktivnijim i prediktivnim, i omogućiti da izbegnu zastoje u radu i druge izazove produktivnosti. Unutar same organizacije, uticaji Industrije 4.0 bi mogu biti najizrazitiji i specifični. Novi poslovni rezultati mogu se pojaviti iz integracije digitalnih i fizičkih tehnologija u Industriju 4.0. Uopšteno govoreći, ovi rezultati se mogu podeliti u dve ključne oblasti – poboljšanje poslovanja i rast prihoda²¹. Operativna poboljšanja mogu da se fokusiraju na poboljšanje produktivnosti (povećanje efikasnosti rada, upravljanje troškovima i tačnost planiranja) i smanjenju rizika (ublažavanje rizika od dobavljača, podataka i geografskih rizika i obezbeđivanje zaliha). Sa svoje strane, rast prihoda može podrazumevati inkrementalna poboljšanja (unapređenje efikasnosti u osnovnom poslovanju i korišćenje podataka o klijentima za produbljivanje razumevanja i integracije korisnika) i potpuno nove tokove prihoda (korišćenje podataka iz povezanih sistema za kreiranje novih proizvoda i usluga ili korišćenje podataka o tražnji i digitalnih tehnologija za lakše širenje na nova tržišta). U zavisnosti od toga gde je fokus kompanije, lideri mogu da traže mogućnosti za napredak u obe oblasti.

Tehnologije Industrije 4.0 mogu se grupisati u fizičke i digitalne tehnologije. Fizičke tehnologije se uglavnom odnose na proizvodne tehnologije, kao što su aditivna proizvodnja ili senzori. Digitalne tehnologije uglavnom se odnose na savremene informacione i komunikacione tehnologije, kao što su računarstvo u oblaku, blockchain, analitika velikih podataka ili simulacija. U tabeli 1 sumirane su različite tehnologije Industrije 4.0²², koje su relativno nove za zemlje u razvoju i u malim i srednjim preduzećima. Šire prihvatanje ovih tehnologija zahteva dubinsko razumevanje, uključujući i uticaj industrije 4.0 na održivost²³.

Tabela 1. Lista i definicije različitih tehnologija Industrije 4.0

Tehnologije	Definicije
Aditivna proizvodnja (3D štampa)	je proizvodna tehnologija koja stvara trodimenzionalne čvrste objekte koristeći niz aditivnih ili slojevitih razvojnih okvira; budući da postoji više razvijenih i primenjenih tehnologija, 3D printing je jedna od naprisutnijih.
Veštačka inteligencija	je deo nauke o računarima koji se bavi dizajniranjem inteligentnih kompjuterskih sistema, tj. sistema koji poseduju karakteristike koje

¹⁹ Mussomeli, A., Gish, D., Laaper, S. (2016), The rise of the digital supply network: Industry 4.0 enables the digital transformation of supply chains, Deloitte University Press

²⁰ Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M., Sniderman, B. (2017), The smart factory: Responsive, adaptive, connected manufacturing, Deloitte University Press

²¹ Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer, M. (2016), Industry 4.0 and manufacturing ecosystems, Exploring the world of connected enterprises. Deloitte University Press

²² Ibid ⁹

²³ Ibid ¹⁰

Tehnologije	Definicije
	asociraju na ponašanje ljudi, kao što su razumevanje jezika, učenje, zaključivanje, rešavanje problema.
Proširena realnost	opisuje korisnikovo viđenje sveta prošireno kompjuterski generisanim tekstom, slikom i zvukom.
Autonomni roboti (robotika)	se koriste za repliciranje ljudskih akcija u proizvodnji.
Veliki podaci i analitika	odnose se na prikupljene skupove podataka koji su toliko veliki i složeni da se moraju obrađivati novim tehnologijama, kao što je veštačka inteligencija.
Blockchain	je distribuirana baza podataka koja u potpunosti održava, distribuirani i kontinuirano rastući spisak zapisa koji koriste novu enkripciju i tehnologije autentifikacije i mrežni mehanizam konsenzusa.
Cloud	odnosi se na sve IT usluge koje se pružaju i kojima se pristupa od provajdera računarstva u oblaku.
Cobotic (kobotik) sistemi	je robot namenjen fizičkoj interakciji sa ljudima u zajedničkom radnom prostoru.
Sajber bezbednost	odnosi se na preventivne metode koje se koriste za zaštitu informacija od krađe, kompromitovanja ili napada.
Bespilotne letelice ("dronovi")	letelice bez ljudske posade (opšte poznate kao "dronovi").
Globalni sistemi za pozicioniranje (GPS)	omogućavaju precizan prenos, a preko GPS prijemnika izračunaju i prikazuju tačne informacije o lokaciji, brzini i vremenu korisniku.
Industrijski internet stvari (IIoT)	su različiti skupovi hardverskih delova koji rade zajedno putem povezivanja na internet stvari (IoT) i pomažu u poboljšanju proizvodnih i industrijskih procesa.
Mobilna tehnologija	je integracija bežičnih komunikacionih tehnologija i bežičnih uređaja.
RFID	odnosi se na tehnologije koje koriste bežičnu komunikaciju između objekta (ili oznake) i uređaja za ispitivanje (ili čitača) za automatsko praćenje i identifikuju takvih objekata.
Senzori i aktuatori	su uređaji koji reaguju na fizički stimulans (toplota, svetlost, zvuk, pritisak, magnetizam ili određeno kretanje) i prenosi rezultujući impuls.
Simulacija ili digitalni blizanci	odnosi se na tehnologije koje koriste računar za imitaciju procesa ili sistema iz stvarnog sveta.

3. INDUSTRIJA 4.0 I ODRŽIVOST

Istraživanja koncepta Industrija 4.0 iz perspektive održivosti pojavljuju se tek odnedavno. Održivost kao pojam ima mnogo definicija iz širokog spektra disciplina. Koristimo međugeneracijsku filozofiju zasnovanu na zadovoljavanju potreba sadašnjih generacija bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje njihove potrebe²⁴. Takođe se oslanjamo na višedimenzionalni koncept "triple-bottom-line", čije su tri glavne dimenzije ekonomska, ekološka i socijalna, i povezujemo ga sa ciljevima održivog razvoja Ujedinjenih nacija (SDG – Sustainability Development Goals) do 2030. godine.

Tehnologije industrije 4.0 nastoje da prevaziđu savremene izazove – globalnu konkurenciju, nestabilna tržišta i tražnju, povećano prilagođavanje putem komunikacija i informacija, skraćanje inovacionih i životnih ciklusa proizvoda²⁵. Tehnološki potencijali Industrije 4.0 uključuju značajan doprinos, ali i ograničenja organizacionom i društveno održivom razvoju²⁶.

²⁴ World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford

²⁵ Ibid ¹²

²⁶ Stock, T., Seliger, G. (2016), Opportunities of sustainable manufacturing in Industry 4.0, *Procedia Cirp* 40, pp. 536–541

Nekoliko studija konceptualno su fokusirane na specifične industrijske probleme vezane za održivost, kao što je, na primer, cirkularna ekonomija²⁷. S obzirom na ekonomsku dimenziju, tehnologije Industrije 4.0 skraćuju vreme razvoja i isporuke, smanjuju rad i materijalne troškove, povećavaju fleksibilnost i produktivnost proizvodnje, i uspešnuju kastomizaciju²⁸. Sa ekološke tačke gledišta, mogu da smanje potrošnju energije i resursa kroz detekciju i analizu podataka u procesu proizvodnje i lancu snabdevanja²⁹, kao i da smanje otpad (proizvodi se mogu rastaviti na sastavne elemente za ponovnu upotrebu, recikliranje ili ponovnu proizvodnju) ili emisiju CO₂³⁰. Sa aspekta socijalne održivosti, pametni i autonomni proizvodni sistemi podržavaju zdravlje i bezbednost zaposlenih, preuzimanjem monotonih, ponavljajućih i opasnih zadataka; što rezultuje većim zadovoljstvom zaposlenih.

Međutim, tehnologije Industrije 4.0 donose i mnoge izazove i ograničenja. Na primer, mogu se javiti problemi u vezi sa bezbednošću informacija i složenošću podataka, smanjenjem zaposlenosti, elektronskim otpadom i lošim kvalitetom³¹. Iako nisu savršeni, ciljevi održivog razvoja UN pružaju zajednički okvir i skup ciljeva za kompanije, industrije i države da ostvare održivi razvoj. Potencijalni odnosi između ciljeva održivog razvoja i tehnologija Industrije 4.0 prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. UN ciljevi održivog razvoja i tehnologije Industrije 4.0

Ciljevi	Objašnjenje
Svet bez siromaštva	Tehnologije Industrije 4.0 mogu doneti pristup informacijama, obrazovanju, zdravstvenoj zaštiti i veće ekonomske mogućnosti siromašnim ljudima i izvući ih iz siromaštva. Tehnologije industrije 4.0 takođe mogu ublažiti neočekivane ekonomske gubitke tokom katastrofa.
Svet bez gladi	Tehnologije Industrije 4.0 mogu promovisati održivu poljoprivredu i pravedne sisteme distribucije kako bi se obezbedilo da niko ne pati od gladi. Tehnologije industrije 4.0 takođe pomažu poboljšavaju ishranu i bezbednost hrane.
Dobro zdravlje	Tehnologije industrije 4.0 omogućavaju digitalizaciju zdravstvene zaštite, promovišu zdrave stilove života, preventivne mere i moderne, efikasne zdravstvene usluge za sve.
Kvalitetno obrazovanje	Tehnologije Industrije 4.0 mogu pomoći da se uživa u pristupačnom, pravičnom i kvalitetnom osnovnom i srednjem obrazovanju.
Rodna ravnopravnost	Tehnologije Industrije 4.0 će pružiti jednaku priliku za uspeh u svakoj funkciji i na svakom nivou za muškarce i žene.
Čista voda i sanitarni uslovi	Tehnologije industrije 4.0 mogu pomoći da se obezbedi pristupačna oprema i obrazovanje o higijenskim praksama koje imaju pristup čistoj vodi za piće i sanitarnim uslovima.
Dostupna i obnovljiva energija	Tehnologije Industrije 4.0 doneće održivu energetska efikasnost kako bi korisnicima omogućile povećanje kvaliteta i uštede troškova.
Dostojanstven rad i ekonomski rast	Tehnologije Industrije 4.0 imaju značajan direktan i indirektan ekonomski uticaj, a da pritom ne štete životnoj sredini. Ekonomski rast će stvoriti pristojna i zadovoljavajuća radna mesta.
Industrija, inovacije i infrastruktura	Tehnologije Industrije 4.0 važni su načini za promovisanje održivih industrija, ulaganja u naučna istraživanja i inovacije, unapređenje infrastrukture.

²⁷ de Sousa Jabbour, A.B.L., Jabbour, C.J.C., Foropon, C., Godinho Filho, M. (2018), When titans meet – Can Industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors, *Technological Forecasting and Social Change*, 132, pp. 18–25

²⁸ Ibid⁹

²⁹ Shrouf, F., Ordieres, J., Miragliotta, G. (2014), Smart factories in Industry 4.0: a review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm, In: 2014 IEEE Int. Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEE, pp. 697–701

³⁰ Sarkis, J., Zhu, Q. (2018), Environmental sustainability and production: taking the road less travelled, *Int. Journal of Production Research*, 56(1–2), pp. 743–759

³¹ Rojko, A. (2017), Industry 4.0 concept: background and overview, *Int. Journal of Interactive Mobile Technology*, 11(5), pp. 77–90

Ciljevi	Objašnjenje
Smanjenje nejednakosti	Tehnologije Industrije 4.0 mogu pomoći u povezivanju i premošćavanju digitalnog jaza kako bi se smanjila nejednakost unutar i među zemljama ili ljudima.
Održivi gradovi i zajednice	Tehnologije Industrije 4.0 mogu pomoći u izgradnji modernih, održivih, inteligentnih gradova sa javnim redom, bezbednošću i sigurnošću sa kulturno inspirativnim životnim uslovima.
Odgovorna proizvodnja i potrošnja	Tehnologije industrije 4.0 se već koriste za postizanje veće efikasnosti u svim industrijama, veće transparentnosti u lancima snabdevanja i poboljšanih obrazaca proizvodnje i potrošnje.
Akcija za klimu	Tehnologije Industrije 4.0 mogu dovesti do smanjenja emisija CO ₂ putem ugljeničnog "otiska" usredsređenog na podatke i koji se može pratiti.
Život pod vodom	Tehnologije industrije 4.0 mogu doprineti održivijem korišćenju resursa okeana.
Život na zemlji	Tehnologije industrije 4.0 su ključne za upravljanje šumama i biodiverzitetom.
Mir, pravda i snažne institucije	Tehnologije industrije 4.0 mogu obezbediti i promovisati odgovornu kompaniju ili lanac snabdevanja, ljudska prava i slobodu izražavanja.
Partnerstvom do cilja	Tehnologije Industrije 4.0 mogu pomoći u saradnji sa širokim spektrom zainteresovanih strana kako bi se unapredio održivi razvoj.

Okončanje siromaštva, obezbeđivanje pristojnog rada i ekonomski rast, industrija, inovacije i infrastruktura i smanjenje nejednakosti, partnerstva za postizanje ciljeva dobro su usklađeni sa atributima ekonomske održivosti. Prestanak gladi, dobro zdravlje i blagostanje, kvalitetno obrazovanje, rodna ravnopravnost, mir, pravda i jake institucije su dobro usklađeni sa atributima društvene održivosti. Čista voda i kanalizacija, pristupačna i čista energija, održivi gradovi i zajednice, odgovorna potrošnja i proizvodnja, klimatske akcije, život ispod vode i život na kopnu dobro su usklađeni sa atributima uticaja na životnu sredinu.

4. ZAKLJUČAK

Kao rezultat industrijalizacije povećano je stanovništvo u gradovima i poboljšani su uslovi života. Industrijska proizvodnja, koja se širila sa povećanjem stanovništva, donela je tokom vekova sa sobom neka ekološka pitanja, od kojih su najvažnija zagađenje prirodne sredine, iscrpljivanje prirodnih resursa i globalno zagrevanje. Kako su se ova pitanja produbljivala, novi koncept održivosti je počeo da dobija na značaju. Održivost je definisana kao "zadovoljavanje današnjih potreba bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje". Ova definicija ima tri dimenzije – socijalnu, ekonomsku i ekološku. Održivost u proizvodnim kompanijama zahteva održive procese u celom lancu vrednosti – od dizajna proizvoda i obrade sirovina do reciklaže. Pošto ovo ne podrazumeva jednostavnu transformaciju, potrebni su novi poslovni modeli ili uvidi da bi to primenilo. U ovom trenutku, Industrija 4.0 se može smatrati novim poslovnim načinom razmišljanja koji će pomoći kompanijama i društvu da se kreću ka održivom razvoju. Industrija 4.0 se odnosi na pametne fabrike sa mašinama i proizvodnim modulima sposobnim da međusobno komuniciraju i sa visokim stepenom automatizacije u industriji, menjajući način na koji stvari funkcionišu. Sa Industrijom 4.0 očekuje se smanjenje vremena i troškova proizvodnje, te povećanje kvantiteta i kvaliteta proizvodnje. Koristeći pametne uređaje i pametne proizvodne sisteme, Industrija 4.0 može doprineti poboljšanju održivosti smanjenjem prekomerne proizvodnje, otpada i potrošnje energije. Ušteda energije, efikasnost resursa, kontrola otpada i poboljšana isporuka važni su i za ekonomsku i ekološku održivost. Kada su u pitanju društvene dimenzije Industrije 4.0, mogu se navesti prednosti za zaposlene, koje uključuju poboljšano učenje putem inteligentnih sistema ili interfejsa čovek-mašina, što povećava zadovoljstvo zaposlenih. Štaviše, dodeljivanje pametnih uređaja i robota ergonomski nepovoljnim i fizički zahtevnim radnim stanicama može obezbediti značajno poboljšanje zdravlja zaposlenih.

Tehnologije i održivost treba smatrati ključnim faktorima konkurentnosti kompanija, jer je bez ovih faktora teže ostvariti pozitivne rezultate i zadržati ih tokom vremena. Zajedno, tehnologije i održivost omogućavaju kompanijama da ostvare veću zaradu, dostignu nova tržišta, prošire bazu kupaca i

povećaju svoje marže. Međutim, da bi se to dogodilo, kompanije moraju da ugrade tehnologije i održivost u svoje strategije i korporativnu kulturu, da ulažu u njih i preduzmu mere za rešavanje problema i kontinuirano praćenje učinka. Ipak, posebno u menadžerskom okruženju, kada se govori o održivosti, postoji tendencija da se ekološka, ekonomska i socijalna dimenzija razmatraju kao zasebni i nezavisni entiteti. Ono što još nedostaje jeste razumevanje snažne interkonekcije koja povezuje različite dimenzije održivosti.

Kompanije širom sveta suočavaju se sa značajnim izazovima zbog trenutnog društvenog, ekonomskog, tehnološkog i ekološkog razvoja. Da bi odgovorile na ove izazove, kompanije moraju da budu agilne i da pažljivo upravljaju svojim lancem vrednosti. Pored toga, kompanijama su potrebne fizičke i virtuelne strukture koje bi omogućile saradnju i brzu adaptaciju tokom čitavog životnog ciklusa – od inovacija do proizvodnje i distribucije. Zadovoljavanje ovih potreba je od suštinskog značaja da bi lanci vrednosti bili efikasni. Pored toga, budućnost kompanija se menja sa razvojem digitalnog okruženja, gde su lanci vrednosti više pod uticajem jedni drugih i gde procesi postaju "pametniji". Kako bi održale korak sa ovom promenom, kompanije moraju da smanje nepotrebne troškove, povećaju poslovne performanse i kvalitet i skrate vreme ciklusa.

Sa napretkom tehnologije, razvijaju se sistemi i procesi koji doprinose stvaranju vrednosti. Da bi se povećala vrednost proizvodnje, razvojni procesi i tehnologije treba da se prilagode novoj industrijskoj revoluciji. Postoje jasni dokazi da će se, ako se Industrija 4.0 integriše sa ciljevima održivog razvoja, promovisati ekološka održivost. Međutim, negativni efekti na ekološki učinak mogu rezultirati ako Industrija 4.0 i održivost životne sredine nisu dobro usklađeni.

LITERATURA

- [1] Chiarello, F., Trivelli, L., Bonaccorsi, A., Fantoni, G. (2018), Extracting and mapping Industry 4.0 technologies using wikipedia, *Computers in Industry*, 100, pp. 244-257.
- [2] Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., Ramos, L. F. P. (2017), Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal, *International Journal of Production Research*, 55(12), pp. 3609-3629.
- [3] Lee, J., Bagheri, B., Kao, H. A. (2015), A cyber-physical systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems, *Manufacturing Letters*, 3, pp. 18-23.
- [4] McKinsey (2018), Leading the digital transformation toward "Made in China 2025". Dostupno na: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/How%20we%20help%20clients/Capability%20Center%20Network/PDFs/DCC-Beijing-Brochure.ashx>. Pristupljeno: 03.04.2022.
- [5] Ibarra, D., Ganzarain, J., Igartua, J.I. (2018), Business model innovation through Industry 4.0: a review, *Procedia Manufacturing*, 22, pp. 4–10.
- [6] Dalenogare, L.S., Benitez, G.B., Ayala, N.F., Frank, A.G. (2018), The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance, *Int. Journal of Production Economics*, 204, pp. 383–394.
- [7] Müller, J.M., Kiel, D., Voigt, K.I. (2018), What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability, *Sustainability* 10(1), pp. 247.
- [8] Luthra, S., Mangla, S.K. (2018), Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies, *Process Safety and Environmental Protection*, 117, pp. 168–179.
- [9] Kiel, D., Müller, J.M., Arnold, C., Voigt, K.I. (2017), Sustainable industrial value creation: benefits and challenges of Industry 4.0, *Int. Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740015.
- [10] Fortune Business Insights (2021), Industry 4.0 Market, 2021-2028. Dostupno na: <https://www.fortunebusinessinsights.com/enquiry/queries/industry-4-0-market-102375>. Pristupljeno 30.03.2022.
- [11] Bai, C., Sarkis, J. (2020), A supply chain transparency and sustainability technology appraisal model for blockchain technology, *Int. Journal of Production Research*, pp. 1–21.
- [12] Tseng, M.L., Tan, R.R., Chiu, A.S., Chien, C.F., Kuo, T.C. (2018), Circular economy meets Industry 4.0: can big data drive industrial symbiosis? *Resources, Conservation and Recycling*, 131, pp. 146–147.
- [13] Morrar, R., Arman, H., Mousa, S. (2017), The fourth industrial revolution (Industry 4.0): A social innovation perspective, *Technology Innovation Management Review*, 7(11), pp. 12–20.

- [14] Walach, O., Industry 4.0: What Manufacturing Looks Like in the Digital Era. Dostupno na: <https://www.visualcapitalist.com>. Pristupljeno 30.03.2022.
- [15] Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L. (2019), Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management, *Int. Journal of Production Research*, 57(7), pp. 2117–2135.
- [16] Mussomeli, A., Gish, D., Laaper, S. (2016), The rise of the digital supply network: Industry 4.0 enables the digital transformation of supply chains, Deloitte University Press.
- [17] Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M., Sniderman, B. (2017), The smart factory: Responsive, adaptive, connected manufacturing, Deloitte University Press.
- [18] Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer, M. (2016), Industry 4.0 and manufacturing ecosystems, Exploring the world of connected enterprises. Deloitte University Press.
- [19] World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- [20] Elkington, J. (1998), Partnerships from cannibals with forks: the triple bottom line of 21st-century business, *Environmental Quality Management*, 8(1), pp. 37–51.
- [21] Stock, T., Seliger, G. (2016), Opportunities of sustainable manufacturing in Industry 4.0, *Procedia Cirp* 40, pp. 536–541.
- [22] de Sousa Jabbour, A.B.L., Jabbour, C.J.C., Foropon, C., Godinho Filho, M. (2018), When titans meet – Can Industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors, *Technological Forecasting and Social Change*, 132, pp. 18–25.
- [23] Shrouf, F., Ordieres, J., Miragliotta, G. (2014), Smart factories in Industry 4.0: a review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm, In: 2014 IEEE Int. Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEE, pp. 697–701.
- [24] Sarkis, J., Zhu, Q. (2018), Environmental sustainability and production: taking the road less travelled, *Int. Journal of Production Research*, 56(1–2), pp. 743–759.
- [25] Rojko, A. (2017), Industry 4.0 concept: background and overview, *Int. Journal of Interactive Mobile Technology*, 11(5), pp. 77–90.

TECHNOLOGY OF INDUSTRY 4.0 ASSESSMENT FROM SUSTAINABILITY PERSPECTIVE

Abstract: *Industry 4.0, even if there is no universally accepted definition, can be considered as “a set of technologies, devices and processes [...] that can function in an integrated way in several stages of the production process and along several supply chain levels [...] that allow self-sufficient manufacturing, integrated operations, decentralized decisions, minimal human intervention. ”Technologies, devices and processes include the Internet of Things (IoT), cyber-physical systems (CPS), autonomous robots, visualization technologies (virtual and augmented reality), cloud computing, blockchain technologies, big data and analytics, additive manufacturing and digital twins. Development of Industry 4.0 fits into the broad debate on industrial sustainability. Sustainability is a holistic concept defined in many ways. Over time, sustainability has been interpreted as an effort to balance economic, social and environmental performance. From a corporate perspective, the company’s long-term success relies on everything three dimensions of sustainability, which integrate different points of view of corporate sustainability, such as corporate social responsibility or environmental management. Industry 4.0 and sustainability have gained widespread momentum in academic, managerial, and policy debates, and recent research has sought to link the two. Industry 4.0 can support process optimization and positively contribute to the performance of environmental sustainability, with efficient use of resources and reduction of waste. Industry 4.0 also addresses social sustainability performance (working conditions, working hours, skills, health and safety) and can positively impact sustainability practices such as the circular economy, green cloud computing and energy monitoring. Research in recent literature has focused on specific aspects of the relationship between Industry 4.0 and sustainability, which include IoT embedded in sustainable supply chains, artificial intelligence for humanitarian health crises, optimizing sustainable energy development, Maintenance 4.0, cloud energy efficiency and Industry 4.0 in the pharmaceutical sector , or consider sustainability in many aspects of Industry 4.0.*

Keywords: *Industry 4.0, technologies, sustainability, Sustainable Development Goals*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

INOVACIJA U SLUŽBI MOTIVACIJE I ZADOVOLJSTVA NA RADNOM MESTU

mr Dragan Vujović spec. maš. inž.¹
doc. dr Pavle K. Popović dipl. ing.²

Rezime : Pitanje zadovoljstva zaposlenih je jedno od pitanja vezanih za upravljanje poslovnim procesima koje se u poslednjih nekoliko godina sve češće postavlja i sve više dobija na značaju. Inovacije na random mestu i ljudski resursi morali bi da imaju ključnu ulogu u uspešnom poslovanju, te se nalaze u fokusu današnjeg menadžmenta. Zadovoljni zaposleni, jedan su od preduslova rada uspešnih organizacija i proučavanje veze između njihovog zadovoljstva i ostvarene produktivnosti, što je osnova teme ovoga rada, kao i pokušaj pronalaska veze između zadovoljstva zaposlenih i njihovog odnosa prema poslovnim procesima i stepen zadovoljavanja potrošača odnosno korisnika usluga.

Ključne reči : Zadovoljstvo, radno mesto, motivacija, inovacija, komunikacija, strategija, ljudske potrebe, osobine ličnosti itd.

JEL Klasifikacija: C53, D24, O022.

1. UVOD

Organizacije, kompanije i ustanove menjaju se u savremenom, turbulentnom okruženju pod uticajem ubrzanog razvoja tehnologije i tehnike, ekonomskih promena u svetu, kao i promena na tržištu radne snage. Ljudski resursi su dobili ključnu ulogu u uspešnom poslovanju, te se nalaze u fokusu današnjeg menadžmenta. Zadovoljni zaposleni, jedan su od preduslova rada uspešnih organizacija i proučavanje veze između njihovog zadovoljstva i ostvarene produktivnosti. Uspešno upravljanje ljudskim resursima, kao jedan od ključnih faktora razvoja jedne organizacije, između ostalog, zasniva se i na dobrom poznavanju stavova zaposlenih po pitanju onog što ih na poslu motiviše, čini ili ne čini zadovoljnim. Uspešne organizacije svesne

okruženja, bore se na kreativan i odgovoran način koristeći kapacitete zaposlenih kao „kompetitivno sredstvo“^{3 4}, svesne toga da su zadovoljni i motivisani zaposleni najjače sredstvo delovanja jedne

¹ mr Dragan Vujović spec. mašinskog inženjerstva, Tehnička škola-Požega vujovicdragan67@gmail.com

² doc.dr Pavle K. Popović dipl. ing., vd izvršni direktor Luka Kotor AD; Univerzitet Adriatik –Bar. mail: pavle.popovic@portofkotor.co.me

³ Turban E. Information Technology for Management. New York: John Wiley & Sons 2004

⁴ Welch J, Welch, S, Winning. 2005: Harper Collins Publishers

organizacije⁵. Zadovoljniji radnici su produktivniji, manje odsustvuju i ređe napuštaju posao. Takođe, oni stvaraju bolju radnu atmosferu i motivišu kolege⁶.

Merenje zadovoljstva poslom i motivacije zaposlenih je sastavni deo upravljanja jednom organizacijom. Smisao ovog merenja jeste da se prepoznaju snage i slabosti organizacije kroz nivoe zadovoljstva različitim faktorima/aspektima. Mnoga istraživanja potvrđuju vezu između zadovoljstva zaposlenih i finansijskog obrta koji ostvaruju organizacije, što motivaciju i zadovoljstvo zaposlenih stavlja u fokus interesovanja menadžmenta svake organizacije⁷. Takođe, zadovoljstvo poslom utiče na apsentizam (odsustvovanje sa posla), fluktuaciju (dobrovoljno napuštanje posla) i radni učinak zaposlenih. Razumevanje zadovoljstva zaposlenih je jako važno u shvatanju menjanja motivacionih faktora, jer se motivacija nalazi u osnovi merenja zadovoljstva zaposlenih.

Takođe, važno je prepoznavanje faktora koji determinišu zadovoljstvo poslom i motivaciju za rad, da bi planirane aktivnosti sprovedene u cilju unapređenja zadovoljstva i motivacije bile delotvorne.

Stalne inovacije praćene poboljšanjima i uslovima rada kao i povećavanjem produktivnosti uz stalno nagrađivanje determinišu zadovoljstvom posla i motivacijom za rad. Merenja zadovoljstva inovacijama su deo istraživanja u cilju poboljšanja zadovoljstva zaposlenih.

2. ISTORIJSKI RAZVOJ KONCEPTA ZADOVOLJSTVA RADNIM MESTOM

Sa početkom dvadesetog veka i zahuktalim razvojem industrije, formiranjem sindikata, pojavom socijalnih reformi, skrenuta je pažnja javnosti na mesto i ulogu radnika u procesu proizvodnje, kao i na njihovo zadovoljstvo i nezadovoljstvo poslom koji obavljaju. Vlasnici i rukovodioci, u svim proizvodnim sferama, uviđaju da temelj poslovanja dobrim delom leži i u afirmaciji uloge radnika.

Zadovoljstvo poslom, značajno drugačije od onoga kako ga mi danas definišemo, spominjali su još Frederik Vinslou Tejlor i Frenk Žilbret (F. W. Taylor and Gilbreth, 1911, prema Wright, 2006) dvadesetih godina prošlog veka, smatrajući da principi naučnog upravljanja značajno smanjuju količinu fizičkog napora neophodnog za izvršavanje radnih zadataka i tako ujedno utiču na psihičko zadovoljstvo ljudi. Naime, prema principima naučnog upravljanja, radnik treba da radi ono što mu se kaže, da postiže najbolje moguće rezultate u najkraćem mogućem vremenu, a za to će biti pošteno plaćen. Tejlorova osnovna pretpostavka bila je da, ukoliko pojedinac prihvati osnovna načela naučnog upravljanja kao sopstvena, uz najmanje moguće ulaganje napora postizaće najbolje rezultate i dobijati najvišu moguću platu, a to će voditi visokom zadovoljstvu poslom kod pojedinca. Dakle, prema ovoj teoriji, novac, tj. plata je odgovorna za razvoj zadovoljstva poslom kod pojedinaca.

Na temeljima Hotorn studije razvila se doktrina ljudskih odnosa koja ukazuje na značaj socijalne motivacije za rad, te da zadovoljstvo poslom predstavlja socijalni stav koji, pored kognitivnog i konativnog aspekta, čine i emocije, tj. osećanja (Wright, 2006). Istorijski gledano, uvođenje zadovoljstva poslom, (job satisfaction), u naučne krugove učinio je Hopok (Hoppock, 1935, prema Wright, 2006) koji smatra da je zadovoljstvo poslom kombinacija psiholoških i fizioloških okolnosti, kao i okolnosti okruženja koje uzrokuju da zaposleni kaže: „ja sam zadovoljan svojim poslom“.

Ono što je usledilo, kao reakcija na Tejlorove „postavke naučnog upravljanja“, jeste čuvena Hotornova studija (Hawthorne) zahvaljujući kojoj je razvijen pravac pod nazivom humani odnosi.

Šezdesetih godina prošlog veka Daglas Mc Gregor, profesor na tehnološkom Institutu u Masačusecu, razvija “x i y teoriju” po pitanju motivisanja i upravljanja zaposlenima⁸. Mc Gregorova “teorija x” podrazumeva da je prosečan zaposleni po prirodi lenj, bez ambicija, ne voli odgovornost, ravnodušan u odnosu na ciljeve organizacije, suprotstavlja se promeni, prosečno pametan, lako ga impresioniraju

⁵ Adidžes I, Upravljanje životnim ciklusima preduzeća. 2009, Novi Sad: Adizes. 421

⁶ Koy DJ. The effects of employee satisfaction, organizational citizenship behavior, and turnover on organizational effectiveness: A unit-level, longitudinal study. *Personnel Psychology* 2001; 54(1): 101-114

⁷ Freeman R, Job satisfaction as an economic variable, 1977, National Bureau of economic research: Cambridge, Massachusetts

⁸ Miller K, Organizational commitment. 2009, Boston: Lyn Uhl

demagozi. Po "teoriji y", zaposleni su motivisani, imaju mogućnost razvoja, kao i sposobnost da preuzmu odgovornost i usmere svoje ponašanje prema ciljevima organizacije. I jedna i druga teorija sagledava načine da se ostvari isti cilj, tj. motivisanje zaposlenih za postizanje ciljeva organizacije. Pristup je ipak različit. „Teorija y” je humanija, sa daleko većim uvažavanjem ličnosti; oslanja se na samosvest, samokontrolu, samokritičnost i samoodgovornost.

„Teorija x” postizanje ciljeva ostvaruje „čvrstom rukom“, uz spoljašnju kontrolu i primenu prinude kao motivacione tehnike. Mc Gregor je još tada zagovarao primenu „teorije y“, smatrajući da poistovećivanje ciljeva zaposlenih sa ciljevima organizacije jeste slika dobrog menadžmenta. Ovaj drugi pristup omogućava razvoj organizacije i njene produktivnosti kroz ideje i mogućnosti koje zaposleni poseduju. Koncept modernog menadžmenta predviđa nagrađivanje zaposlenih u skladu sa stepenom njihove uspešnosti.

Ovim i mnogim drugim istraživanjima i teorijama je potvrđen značaj zadovoljstva zaposlenih, ali bilo je važno definisati način utvrđivanja nivoa zadovoljstva. Tokom vremena razvijeni su različiti upitnici za istraživanje zadovoljstva poslom, koji meri psihološke potrebe, socijalno stanje i poslovnu sigurnost⁹. Najnovija istraživanja procenjuju zadovoljstvo kroz merenje kvaliteta života na poslu (QWL¹⁰). Razvijeni su i razni drugi instrumenti za merenje zadovoljstva.

3. MOTIVACIJA

Motivacija predstavlja volju i razlog da se nešto uradi. Motivacija zaposlenih, kao ciljano, usmereno ponašanje, tiče se pronalaženja načina da se zaposleni usmere ka željenom cilju i time ostvaruju potrebne rezultate. Dobro motivisani zaposleni imaju jasno definisane ciljeve i preduzimaju aktivnosti za ostvarenje tih ciljeva. Neki zaposleni su samostalno motivisani, ali većini je potrebna motivacija sa strane. Upravo zbog toga ozbiljne kompanije ulažu u treninge, socijalne događaje, zajednička putovanja i sve drugo što će učiniti zaposlene motivisanim da uspešno završe svaki zadatak. To će ih motivisati da iskorite svoj maksimum i

ostvare za kompaniju, organizaciju, najbolje rezultate. Organizacije sa svim svojim karakteristikama, pri čemu njihov menadžment ima presudnu ulogu, mogu obezbediti stimulativno, motivišuće okruženje koje će voditi ostvarenju ciljeva, poboljšanju kvaliteta rada i produktivnosti. Zato se smatra da je motivisanost zaposlenih jako bitna za „zdravlje“ organizacije¹¹.

Postoje dva tipa motivacije:

1. Unutrašnja motivacija i
2. Spoljašnja motivacija.

Istraživanja pokazuju da prvo treba rešiti unutrašnje motive radi postizanja prosečne produktivnosti, a zatim uključiti spoljašnje činioce radi postizanja veće motivisanosti i nadprosečne produktivnosti.

Kompanije ponekad previde značaj ljudskog faktora. Glavna preokupacija često postanu kompjuterska tehnologija, priliv i odliv novca i tehnike upravljanja, ljudi se pretvore u statističke brojeve ili se tretiraju kao vrlo lako zamenljiv inventar. Tada potpuno demotivisani ili omalovaženi ljudi počnu da se ponašaju na način kako su i tretirani – najjednostavnije rečeno samo „odrade” posao striktno poštujući ustanovljene procedure i radno vreme, uz minimum svojih kapaciteta, gledajući da se što manje intelektualno, kreativno i emotivno angažuju, a o lojalnosti kompaniji nema ni govora. Laka su meta bilo kog poslodavca iz okruženja koji im ponudi makar i jedan jedini motiv koji bi im vratio osećaj čoveka, a ne prostog broja.

⁹ Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol* 1998; 3(4): 322-55

¹⁰ Quality of Working Life (QWL), Survey Report 2006, University Planning on behalf of Staff Services Curtin University of Technology: Kent Street, Bentley

¹¹ Armstrong M, A handbook of human resource management practice, ed. 8. 2001, London: Kogan Page

Zaposleni koje je kompanija motivisala na adekvatan način, aktivnije i energičnije ostvaruju postavljene ciljeve i imaju lojalan odnos. Na pitanje koja je najbitnija stvar u ljudskoj prirodi koju lideri treba da znaju, od 70 anketiranih psihologa njih dve trećine je odgovorilo da je najvažnija motivacija.

a. Strategija radne motivacije

Menadžeri koriste različitu strategiju da bi motivisali ljude na rad. Svaka strategija ima za cilj da zadovolji potrebe članova organizacije, kroz odgovarajuće organizaciono ponašanje. Međutim veoma je teško reći koja je od strategija najefikasnija, jer svaka pokazuje određene efekte u različitim organizacionim situacijama. Praksa je pokazala da je kombinacija poznatih strategija najbolja u procesu radne motivacije.

- Prva (osnovna) strategija motivisanja je „KOMUNIKACIJA“.

Dobra komunikacija između menadžera i njemu subordinarnih struktura obezbeđuje zadovoljenje elementarnih ljudskih potreba. Nosioci dobre komunikacije moraju biti menadžeri. Nihova naklonost prema subordiniranim, spremnost da saznaju njihove probleme i da ih rešavaju, obezbediće da se zaposleni osećaju sigurnije, da imaju osećaj pripadnosti kompaniji, a samim tim i osećaj samopotvrđivanja kroz rad za kompaniju. Ta tri osećaja su osnovne ljudske potrebe.



- Druga strategija radne motivacije je „STAV“ menadžera prema zaposlenima.

Ova strategija se zasniva na teorijama X i Y

- Treća strategija motivisanja zaposlenih je „OSMIŠLJAVANJE I OBOGAĆIVANJE POSLA“

Ova strategija ima za cilj smanjenje dosade na radnom mestu. Jedan od najstarijih načina eliminacije dosade kroz osmišljavanje posla je rotacija- radnik se ne zadržava dug vremenski period na istom radnom mestu, već ga menadžer u toku određenog vremenskog ciklusa preseljava sa posla na posao. Rotacija podrazumeva višestruku kvalifikaciju zaposlenog. Ako nije potreban dodatna kvalifikacija za novi posao, onda se radi o delimičnoj rotaciji.

- Četvrta strategija radne motivacije zasniva se na „MODIFIKACIJI PONAŠANJA“

Ovaj koncept zasniva se na podsticanju određenog ponašanja, a u zavisnosti od posledica koje takvo ponašanje proizvodi. Tako pojedinac teži da ponavlja ponašanje koje se nagrađuje, a da eliminiše ono koje se kažnjava. Da bi strategija promene ponašanja imala pozitivne efekte na radnu motivaciju menadžer mora jasno informisati zaposlene o odnosu ponašanja na poslu.

Na slici 1.prikazani su Motivacioni faktori u različitim državama sveta.

SRBIJA	EU	USA	JAPAN
• Plata • Dobri rukovodioci • Međuljudski odnosi • Sigurnost posla (stalan posao) • Odgovornost • Prihvatanje od strane kolega • Uslovi rada • Zanimljivost posla • Sudjelovanje u dobiti • Potvrđivanje sposobnosti • ...	• Sigurnost i stalan posao • Plata • Zanimljivost posla • Mogućnost napredovanja • Školovanje uz rad • Dobri rukovodioci • Međuljudski odnosi • Potvrđivanje sposobnosti • Odgovornost • Uslovi rada • ...	• Sigurnost i stalan posao • Mogućnost napredovanja • Međuljudski odnosi • Plata • Odgovornost • ...	• Identifikacija sa organizacijom • Prihvatanje kolega • Međuljudski odnosi • Dobrobit države (zemlje) • Plata

Slika 1. Motivacioni faktori

– Peta strategija radne motivacije zasniva se na „INOVACIJAMA i POBOLJŠANJIMA“

Ovaj koncept zasniva se na posticanju zaposlenih za stalnim poboljšanjima vođeni inovacijama u okviru procesa rada. Inovacije koje dovode do bolje produktivnosti, većeg stepena zadovoljstva vlasnika procesa, kao i smanjenju troškova, moraju biti prepoznate od strane menadžmenta i jasno definisani uslovi nagrađivanja. Stepenn nagrađivanja mora biti adekvatan smanjenju troškova i povećanju produktivnosti.

b. Teorije motivacije

Od mnogobrojnih teorija motivacije, jedna od najčešće pominjanih je Maslovljeva „Teorija humane motivacije“. Abraham Maslov definiše hijerarhiju pet univerzalnih ljudskih potreba: fiziološke potrebe (potreba za hranom, vodom, vazuhom, odećom, odmorom), sigurnost ne samo fizička (sklonište) već i socijalno-ekonomska (zaposlenje, plata), ljubav i pripadnost (potreba čoveka da bude sa drugim, da pripada i da bude prihvaćen), poštovanje (interne ego potrebe koje se ispoljavaju u potrebi čoveka za samopoštovanjem i osećanjem lične vrednosti i eksterne ego potrebe koje se ispoljavaju kao potreba za statusom u grupi) i najvažnije pete potrebe, samoaktualizacije, koje predstavljaju potrebe čoveka da ostvari svoje sposobnosti ili mogućnosti.



Slika 2. Hijerarhija pet univerzalnih ljudskih potreba (Maslov: „Teorija humane motivacije“*)

* Preuzeto sa web stranice:

http://www.google.rs/search?q=maslovljeva+teorija+potreba&rlz=1C2SKPL_enRS410&tbm=isch&itbo=u&source=univ&sa=X&ei=a-5IUY3uNqqK4gTmoIGQDQ&ved=0CD8QsAQ&biw=1366&bih=677

Po Maslovu, ljudi svoje potrebe zadovoljavaju određenim redom, odnosno, pojedinac pre svega zadovoljava fiziološku potrebu za hranom, snom, vodom., a tek nakon toga želi da zadovolji potrebu za sigurnošću, ljubavlju i dr. Potrebe nižeg nivoa (fiziološke i sigurnost) se zadovoljavaju modelima finansiranja rada, ugovorima, delovanjem sindakata, uslovima na radu. Maslov smatra da zadovoljenjem prve četiri grupe potreba u njegovoj hirarhiji "nedovoljnosti potreba", prestaje i motivacija za njihovim zadovoljenjem. Nasuprot tome, poslednja potreba u hijerarhiji, samoaktualizacija je trajna i rastuća potreba koja rukovodi ljudsko ponašanje tokom života. Većina pokušava da na poslu zadovolji osnovne potrebe (fiziološke i sigurnost) dok one više potrebe zadovoljava svojim socijalnim životom daleko od poslu. Znači, ukoliko ustanova pruža zaposlenima mogućnost da zadovolje ovu potrebu, ta ustanova može i očekivati dobro motivisane zaposlene¹².

Motivacijom zaposlenih, zasnovanoj na ljudskim potrebama bavio se Hercberg. U knjizi iz 1959. godine "Motivacija za rad", Hercberg je sve činioce radnog okruženja podelio u dve kategorije: faktori zadovoljstva ili motivatori i faktori nezadovoljstva, ili higijenski faktori. On u fokus svoje teorije motivacije stavlja zadovoljstvo i nezadovoljstvo poslom i posmatra ih kao dva nezavisna kontinuum¹³. U faktore higijene spadaju: kompenzacija, benefit, sigurnost na poslu, politika ustanove, radni uslovi, i status, supervizija, međuljudski odnosi. Faktori motivacije se odnose na sadržaj posla i to su: priznavanje ili cenjenje, osećaj ispunjenja, mogućnost napredovanja, odgovornost i izazovan posao. Prisustvo higijenskih faktora neće izazvati motivaciju zaposlenih, ali njihovo odsustvo izazvaće nezadovoljstvo. Kada su u pitanju faktori motivacije, zaposleni je motivisan samo u prisustvu ovih faktora. Kao i teorija potreba Maslova, Hercbergova motivaciono-higijenska teorija pretpostavlja da ustanova treba pre svega da obezbedi jedan set faktora, u ovom slučaju higijenske faktore, pre nego što motivacioni faktori postanu efektivni. Hercbergova teorija motivacije unekoliko modifikuje teoriju motivacije Maslova, ali može se uspostaviti i poređenje između ove dve teorije motivacije:

Tabela 1. Poređenje Maslovljeve i Hercbergove teorije motivacije

Hijerarhija motiva	Maslovljeva teorija motivacije	Hercbergova teorija
5.	Fiziološke potrebe	Zarada Lični život Uslovi rada
4.	Potrebe sigurnosti i zaštite	Sigurnost na poslu Međuljudski odnosi
3.	Potreba naklonosti i pripadanja grupi	Politika ustanove Model upravljanja
2.	Uvažavanje i status	Unapređenje Status Priznanja za rad Izazov posla
1.	Samoaktualizacija, samopotvrđivanje	Lično ostvarivanje kroz posao odgovornost

Poređenje Maslovljeve i Hercbergove pokazuje da ove dve teorije motivacije mogu biti osnova u merenju motivacije ali i zadovoljstva zaposlenih.

¹² Goble F, Hill, C, The third force: The Psychology of Abraham Maslow. 2004: Maurice Bassett Publishing, Published as an electronic book and available from

¹³ Herzberg F, One more time: how do you motivate employees?, 1987, Harvard Business Review: Boston

4. OSOBINE LIČNOSTI KAO PRETPOSTAVKA ZADOVOLJSTVA POSLOM

Istorijski gledano, uvođenje zadovoljstva poslom, u naučne krugove učinio je Hopok (Hoppock, 1935, prema

Wright, 2006) koji smatra da je zadovoljstvo poslom kombinacija psiholoških i fizioloških okolnosti, kao i okolnosti okruženja koje uzrokuju da zaposleni kaže: „ja sam zadovoljan svojim poslom“. Danas u literaturi srećemo dva osnovna koncepta kada je u pitanju zadovoljstvo poslom.

Prvi pristup je holistički, koji zadovoljstvo poslom smatra jednodimenzionalnim konstruktom. To je stav osobe prema poslu, jedno centralno osećanje vezano za posao koje se ne deli na pojedinačne aspekte.

Drugi pristup zadovoljstvu poslom je aditivni pristup koji ovaj konstrukt posmatra kao višedimenzionalni. Prema ovom pristupu zadovoljstvo poslom čini zadovoljstvo pojedinim aspektima posla. Ono što osoba oseća prema poslu je suma zadovoljstava pojedinim aspektima posla.

Prva osobina zadovoljstva poslom Neuroticizam najснаžnije korelira sa zadovoljstvom poslom. Osobe koje imaju visok skor na neuroticizmu sklone su doživljavanju negativnih emocija. Sva dosadashja istraživanja potvrdila su negativnu korelaciju između neuroticizma i zadovoljstva poslom.

Savesnost je sledeća osobina ličnosti iz modela Velikih pet koja značajno korelira sa zadovoljstvom poslom

prema svim istaživanjima provedenim do danas potvrđuje se pozitivna korelacija savesnosti i zadovoljstva poslom, pretpostavljajući da osobe koje imaju visok skor na savesnosti pokazuju dobre radne performanse, a ove opet dovode do zadovoljavajućeg priznanja za rad, samim tim i do većeg zadovoljstva poslom.

Faktori priyatnost i otvorenost ka iskustvu se nisu pokazali kao prediktori zadovoljstva poslom u pojedinim istraživanjima, međutim pojedini autori su dobili drugačije rezultate. MekRe i Kosta (McCrae and Costa 1991) su utvrdili da je priyatnost prediktor zadovoljstva poslom, to objašnjavajući time što su osobe koje imaju visok skor na ovom faktoru motivisane za postizanje visokog stepena emocionalne bliskosti sa svojim saradnicima, što doprinosi višem zadovoljstvu poslom.

Osobine priyatnost, savesnost i neuroticizam su značajne za predikciju zadovoljstva poslom i njegovim pojedinim aspektima. Osobe koje imaju visoke skorove na skalama neuroticizma i savesnosti razviće nisko zadovoljstvo poslom i njegovim pojedinim aspektima, dok će osobe sa visokim skorovima na skali priyatnosti razviti više zadovoljstvo poslom.

5. ZAKLJUČAK

Zadovoljstvo i motivacija zaposlenih postaju ključna pitanja savremene organizacije. Zajednički cilj modela i sistema merenja zadovoljstva i motivacije zaposlenih je težnja da se kod svakog pojedinca razvije osećaj da zaposleni dele zajedničku sudbinu – sudbinu kompanije, nastojanje da se materijalnim i nematerijalnim podsticajima oslobodi stvaralački potencijal zaposlenih.

Uspešnost neke kompanije, male ili velike, u savremenim uslovima poslovanje je nemoguće bez zadovoljstva i motivisanog zaposlenog. Sva dosadashja istraživanja prikazana u rada ukazivano je da je veza između zadovoljstva zaposlenog i korisnika njegovih usluga nerazdvoiva i direktna. Nepostoji dobar proizvod, odnosno zadovoljstvo korisnika bez zadovoljstva zaposlenog na radnom mestu. Kratkotrajno je zadovoljstvo korisnika usluga ako nije zadovoljan i zaposleni kao davalac usluga. Da bih imali zadovoljstvo na radnom mestu vrlo bitno je obaviti dobru motivaciju.

Motivacija je proces koji budi, daje energiju, usmerava, a s druge strane održava određeno ponašanje i performanse i samim tim stimuliše zaposlene na akciju, dok efikasna motivacija čini zaposlene više zadovoljnim i posvećenim svom poslu.

Motivacija moraju biti u staloj vezi sa poboljšanjima i inovacijama, kako u posticanju produktivnosti i zadovoljstva vlasnika procesa.

LITERATURA

- [1] Turban E. Information Technology for Management. New York: John Wiley & Sons 2004.
- [2] Welch J, Welch, S, Winning. 2005: Harper Collins Publishers.
- [3] Adidžez I, Upravljanje životnim ciklusima preduzeća. 2009, Novi Sad: Adizes. 421.
- [4] Koys DJ. The effects of employee satisfaction, organizational citizenship behavior, and turnover on organizational effectiveness: A unit-level, longitudinal study. Personnel Psychology 2001; 54(1): 101-114.
- [5] Freeman R, Job satisfaction as an economic variable, 1977, National Bureau of economic research: Cambridge, Massachusetts.
- [6] Miller K, Organizational commitment. 2009, Boston: Lyn Uhl.
- [7] Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. J Occup Health Psychol 1998; 3(4): 322-55.
- [8] Quality of Working Life (QWL), Survey Report 2006, University Planning on behalf of Staff Services Curtin University of Technology: Kent Street, Bentley
- [9] Armstrong M, A handbook of human resource management practice, ed. 8. 2001, London: Kogan Page.
- [10] Goble F, Hill, C, The third force: The Psychology of Abraham Maslow. 2004: Maurice Bassett Publishing, Published as an electronic book and available from.
- [11] Herzberg F, One more time: how do you motivate employees?, 1987, Harvard Business Review: Boston.

INNOVATION IN THE SERVICE OF MOTIVATION AND JOB SATISFACTION

Abstract: *The issue of employee satisfaction is one of the issues related to the management of business processes that have become more and more important in the last few years. Random innovation and human resources should play a key role in successful business, and are the focus of today's management. Satisfied employees are one of the prerequisites for the successful organizations and the study of the relationship between their satisfaction and productivity, which is the basis of the topic of this work, as well as an attempt to find a connection between the satisfaction of employees and their relationship to business processes and the degree of satisfaction of consumers or users of services.*

Keywords: *Satisfaction, workplace, motivation, innovation, communication, strategy, human needs, personality traits, etc.*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRIMENA TQM NA SPORTSKE ORGANIZACIJE

Doc. dr Željko Turčinović¹

Rezime: Totalno upravljanje kvalitetom (TQM) je strateški proces kontinuiranog poboljšanja usmerenog na uspeh u sportu sa brojnim dodatnim pogodnostima. Cilj ovog rada je da ispita implementaciju TQM i njegov uticaj na performanse sportske organizacije.

Ključne reči: Totalno upravljanje kvalitetom (TQM), TQM tehnike, sportska organizacija, performanse

JEL Klasifikacija: Z20, L83, L15

1. UVOD

U današnjem globalnom svetu, sportska industrija se smatra jednom od najvažnijih industrija. Važan preduslov za integraciju procesa kvaliteta je uspeh, profitabilnost i produktivnost koji se može ostvariti u sportskim organizacijama. Drugim rečima, to znači da je cilj svake sportske organizacije da obezbedi svoju održivost u okviru sportske industrije, svoju profitabilnost u okviru sportskog cilja i da održava svoju imovinu. To se postiže integrisanjem kontinuiranog poboljšanja u svoje sisteme. U ovom kontekstu, interni kupci sportskih organizacija (zaposleni), biće uključeni u efikasnost i procese, zahteve, potrebe i očekivanja ciljnih grupa sportskih organizacija. Potrebno je da sportske organizacije implementiraju TQM. U okviru ranijih istraživanja, zaključeno je da menadžeri sportskih organizacija imaju pozitivnu percepciju implementacije TQM u organizacijama. Stoga je u sportskim organizacijama postalo moguće uspostaviti kvalitetan menadžment sistem efektivno i efikasno, da budu održivi kao proces strateškog upravljanja u okviru potpunog razumevanja kvaliteta.²

2. UPRAVLJANJE SPORTSKOM ORGANIZACIJOM

Sportska organizacija (misli se na organizacije usmerene na vrhunski sport), osniva se radi obavljanja sportskih delatnosti, sa ciljem što brojnijeg obuhvatanja članstva i postizanja vrhunskih sportskih rezultata. Oslonjena je na okruženje i veza koje s njima ima i kao takva predstavlja deo opšteg sportskog sistema. Sportska organizacija osniva se kao: udruženje ili neprofitna organizacija i preduzeće ili profitna organizacija. Kada sportska organizacija posluje sa pozitivnim rezultatima i uz ostvarivanje profita, onda su i igrači motivisani da postižu vrhunske sportske rezultate. Dakle, menadžment sportske organizacije bavi se problemima upravljanja od definisanja ciljeva, misije i vizije, preko izbora organa upravljanja i donošenja odluka, do izvršavanja tih odluka i njihovog efekta na poslovanje celokupne sportske organizacije. Zato organizacijom treba da upravljaju stručni,

¹ Turčinović Željko, Fakultet za sport, Beograd, Srbija, ZELJKO.TURCINOVIC@FZS.EDU.RS

² Ayşe, D., Sertbaş, K. (2018), Total quality management applications in sports and an application on Kocaeli amateur sports club federation sports clubs, ERPA, 2018, SHS Web of Conferences 48(9):01018, January 2018, DOI:10.1051/shsconf/20184801018

motivisani i kvalitetni menadžeri, koji će svojom strategijom i planovima poslovanja podići organizaciju na veći nivo i doprineti njenoj uspešnosti, kako na polju sportskih rezultata, tako i na polju uspešnog, efikasnog i profitabilnog poslovanja. Stabilnost i razvoj većine sportskih organizacija zavisi od vlasnika kapitala i od korisnika. Opstanak sportske organizacije zavisi od zadovoljenja potreba svih zainteresovanih strana. Istraživanja pokazuju da nešto više od polovine međunarodnih sportskih organizacija iz olimpijske porodice, ima nivo usaglašenosti sa principima dobrog rukovođenja ispod 50%. Iz Parlamentarne skupštine Saveta Evrope (PACE) navode krizu poverenja u vodeće međunarodne sportske organizacije i prakse rukovođenja sportom. Sportska politika se poslednjih decenija promenila od kvantitativne orijentacije ka kvalitetu, podstaknute da povećavaju efikasnost svojih sistema upravljanja, kako bi poboljšali svoje performanse. Pobjeda i poraz, uspeh i neuspeh na sportskim borilištima vrlo su precizan i jasno definisan odraz kvaliteta kojeg krajnji korisnik - fanovi, publika na sportskim borilištima, sponzori, menadžeri, mediji i sl., vrlo jednostavno prepoznaju. Treba imati u vidu da se zahtevi krajnjih korisnika mogu ispuniti samo kada ih dovoljno poznajemo. Ukoliko ne poznajemo zahteve, gotovo da i nemamo šanse da ih ispunimo. *Sistem kvaliteta u sportu* čine: organizaciona struktura, odgovornost, postupci, procesi i sredstva od ideje do finalizacije. Pod tim se podrazumeva upravljanje svim direktnim i indirektnim činiocima koji deluju na izlazne elemente poslovnog i sportsko tehnološkog sistema - postizanje vrhunskih sportskih rezultata.³

***Petlja kvaliteta: bolja sportska organizacija - bolja usluga – veća potražnja –
veći prihodi – bolji uslovi rada – veće interesovanje***

Zainteresovane strane u sportskoj organizaciji. De Vries je analizirao zadovoljstva kupaca kroz studiju slučaja u fudbalskom klubu (FK - sportska organizacija) *RBC Roosendaal*. Ko su ovde korisnici /kupci/ zainteresovane strane: gledaoci, igrači, sponzori ili akcionari.. To nije uvek jasno!!

Gledaoci kao kupci. Ako predpostavimo da FK kao svoje korisnike odabere gledaoce, postavlja se pitanje: koji se proizvodi nude ovim korisnicima? U ovom slučaju “proizvod” je paket usluga: od najave utakmice do usmeravanja posetilaca prema i od stadiona (osnovne aktivnosti), kao i, elemente usluge koji nisu direktno povezani sa utakmicom (dodatne aktivnosti), kao što je prodaja klupskih karata, izdavanje klupskog časopisa, organizovanja prevoza na i sa utakmice, i sl. Iz percepcije gledaoca, sama utakmica je srž usluge. Međutim, ovde možemo FK posmatrati i kao pozorište, sa svojim glumcima, odnosno, igračima, koji zajedno sa svojim protivnicima izvode “predstavu“, tj., realizuju utakmicu.

Igrači kao kupci. Da li je moguće odabrati igrače kao kupce? U slučaju profesionalnih fudbalera, ovo bi bilo neuobičajeno, jer oni ne moraju da plate, već oni dobijaju nadoknadu. Kada se radi o igračima amaterima, postoji više argumenata u korist ove opcije. U tom slučaju, FK pokušava da upravlja svojim procesima kako bi zadovoljio igrače. Amaterskim klubom, većinom, upravljaju volonteri samo radi zabave. Da li su i oni takođe korisnici? Ali opet, zar nisu svi nečiji korisnici i nečiji dobavljači.

Sponzori kao kupci. Novac koji daju gledaoci predstavlja samo mali procenat prihoda profesionalnog FK. Većina dolazi od sponzora. Ali ovo nije jednostavna darežljivost – sponzori se nadaju zaradi od njihove investicije. U modelu kvaliteta koji definiše korisnika kao nekoga ko plaća za uslugu onda su sponzori osnovni korisnici kluba. U ovom slučaju, klub se više ne može smatrati “pozorištem“ – mada će mnogi sponzori gledati utakmicu iz svojih loža! Ovde FK funkcioniše kao reklamna agencija. Igranje fudbala postaje jednostavno sredstvo za promovisanje imena sponzora i stimulisanje prodaje njegovih proizvoda. Upravo nova norma i ovaj tip kupca stavlja u fokus razmatranja sistema upravljanja.

Akcionari kao kupci. Profesionalni fudbal je više od obične igre. Novac igra važnu ulogu i klubovi plaćaju milione da potpišu ugovore sa novim igračima. Takođe, velike količine novca se troše na

³ Turčinović, Ž. (2010), Sustavi upravljanja prema ISO normama u sportu, 18 Hrvatska konferencija o kvaliteti, Kvaliteta: tradicija, inovativnost, predanost; Dubrovnik, Hrvatska, 11.– 14.04.2018

multifunkcionalne stadione, TV prava, sponzorisanje klupskih dresova, treninge i pronalaženje mladih talenata. Čak se i profesionalni FK kotiraju na tržištu hartija od vrednosti kako bi ostvariti veći prihod. Kada se jednom napravi ovaj korak, upravljanje će se bazirati na profitima i akcionari postaju suvlasnici. Onda se teži tome da se donosu odluke koje utiču na kvalitet usluge koje se pružaju drugim zainteresovanim stranama kao što su gledaoci i igrači. Uzmimo kao primer *FC Ajaks Amsterdam*. Ugovor jednog od najboljih klupskih igrača omogućio mu je da pređe u drugi klub bez obaveze kupca da *FC Ajaks* plati naknadu za transfer. Kako bi primorali igrača da obnovi svoj ugovor, odnosno, kako bi u njega uključio naknadu za transfer, *Ajaks* ga nije uvrstio u prvi tim. Drugim rečima, *FC Ajaks*, ukoliko ne dobije naknadu za transfer od igrača koji je otišao u drugi klub – više negativno utiče na cenu Ajaksovih akcija, nego na kvalitet prvog tima. Ovde se zadovoljstvo korisnika dostiže sticanjem što je više moguće novca. Pravi odabir “korisnika” može biti izvršen samo ako je FK jasan u pogledu svojih ciljeva. Na pr., ukoliko teži najvećoj mogućoj poziciji u nacionalnoj fudbalskoj ligi, onda su tu pitanja: Zašto i za koga? Ukoliko je pobjeda, zaista, glavna svrha onda treba odabrati najbolje igrače. U ovom slučaju, bila bi neophodna značajna investicija i sponzori bi postali značajna ciljna grupa. Različite opcije postoje kod implementacije sistema upravljanja u profesionalnim FK, zavisno od toga koja vrsta zainteresovane strane je definisana kao korisnik.⁴

3. UPRAVLJANJE POTPUNIM KVALITETOM (TQM)

Total Quality Management (TQM) je koncept razvijen nakon Drugog svetskog rata u cilju poboljšanja kvaliteta proizvoda i usluga. Razvio ga je američki naučnik *Edward William Deming*. Uprkos tome, u početku nije ozbiljnije razvijen u SAD, već u Japanu koji ga je 50-tih godina prošlog veka iskoristio za posleratni oporavak industrije i sveukupne privrede. *TQM* je vrlo kompleksan koncept i može se tumačiti kao: 1) filozofski pojam, 2) kulturu organizacije i 3) model integrisanog upravljanja sistemom kvaliteta organizacije. Kvalitet proizvoda nije moguć bez kvaliteta procesa. Snažna opredeljenost od dna do vrha organizacije glavno je uporište za sve ostalo. Različiti autori pojam *TQM* različito različito tumače kao kontinuirano zadovoljavanje utvrđenih zahteva kupaca, po najnižim troškovima, i oslobađanjem potencijala svih zaposlenih. To znači: (a) kupci odlučuju šta je kvalitet proizvoda (usluge); (b) primena principa, uradi ispravno prvi put i svaki put, i (c) motivacija i obrazovanje za kvalitet zaposlenih, koja omogućuje sprovođenje *TQM*. *TQM* se deli na tri podkoncepta: “*Totalni*“, koji svakog pojedinca u institucijama, uključujući klijente i primaoca usluga smatra odgovornim za postizanje kvaliteta; “*Kvalitet*“, koji se odnosi na potpuno postizanje potreba klijenata; i “*Menadžment*“, koji se odnosi na posvećenost višeg i izvršnog menadžmenta da ispune nivo kvaliteta. *TQM* menja organizacionu kulturu i pomaže svakom zaposlenom da se orijentiše na kontinuirana poboljšanja kvaliteta – kako bi se postiglo viši kvalitet uz niže troškove.“ Ovo pojmovno određenje u prvi plan stavlja tri kategorije: (1) zahteve kupca, (2) troškove kvaliteta i (3) ulogu svih zaposlenih u razvoju *TQM*. *TQM* ističe: (a) zadovoljstvo kupca, (b) ulogu svih zaposlenih, (c) niže troškove i (d) poslovni rezultat. *TQM* je sistem unapređenja sa povećanjem fleksibilnosti, efektivnosti i efikasnosti poslovanja. *TQM* nastoji osigurati, tj. stvoriti uslove da svi zaposleni zajedničkim snagama ostvare maksimalno i efektivno jedan cilj: pružiti uslugu onda kada, gde i kako kupac i potrošač žele i očekuju to prvi i svaki sledeći put. U sistemu *TQM* kupac je taj se kojim proces počinje (šta kupac želi) i završava (zadovoljan kupac). *TQM* otkriva novu komponentu sagledavajući ga kao: (1) proces koji započinje i završava s kupcem, (2) kao koncept, odnosno način mišljenja, (3) model stalnog napredovanja i (4) daje mu novu dimenziju određujući ga kao sistem.⁵

⁴ De Vries, Meesters, H. J., Barry (2002), ISO 9000 scores in professional soccer – but who is the customer?, ISO Management Systems – November-December 2002, pp. 51-55., dostupno na: https://www.iso.org/iso/.../ims-alerts_casestudy_6-02.pdf

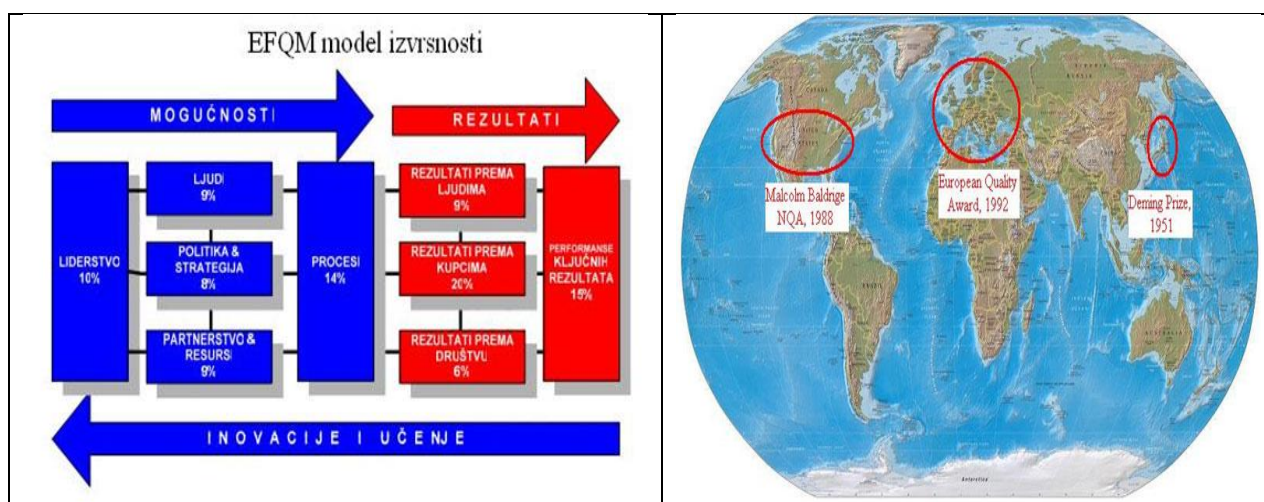
⁵ Drljača, M. (2010), Modeli upravljanja potpunim kvalitetom u funkciji povećanja poslovne izvrsnosti, doktorska disertacija, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Opatija, 2010., str.13-16., Preuzeto: https://dr.nsk.hr/islandora/object/svkri_%3A3346

4. PERFORMANSE SPORTSKE ORGANIZACIJE

Velika vidljivost i vrednost sporta rezultirala je postavljanjem upravnih tela u različitim sektorima i pritisak na sportske vlasti da zauzmu profesionalniji pristup u pružanju kvalitetnijih sportskih programa visokih performansi. Sve je veća potreba za sportskim takmičenjima (kao što su Olimpijske igre i razna druga svetska prvenstva) da se transformišu u profitabilne događaje, uz napomenu da oni moraju biti vođeni profesionalno i biti dobro organizovani kako bi uključili pripreme sportista sa odličnim sistemima upravljanja. Da bi međunarodni sport rastao, njegove nacionalne federacije moraju da preduzmu strateške akcije kako bi ostao održiv na dugi rok. Pojavili su se novi pritisci od strane Vlade, korporativnog sektora, donatora, sportista i drugih ključnih zainteresovanih strana koje zahtevaju da sportske organizacije postanu više orijentisane na učinak i da izgrade svoje kapacitete kako bi poboljšali ili bolje upravljali svojim organizacionim učinkom. Sportske organizacije će moći da ostvare svoje ciljeve i poboljšaju razumevanje njihovih performansi ukoliko menadžeri koriste alate za procenu resursa, procesa i ishoda kako bi osigurali uspeh. Opšte je prihvaćeno da visoke performanse u sportu moraju biti prožete kvalitetnim praksama upravljanja koje će pomoći da se postave temelji za pripremu sportista za najviše nivoe takmičenja, uključujući razvoj sistema praćenja i evaluacije kako bi se osiguralo kontinuirano poboljšanje. Strateško planiranje i upravljanje učinkom organizacija treba da pomogne za strateško donošenje odluka i sposobnosti da procene svoj uspeh. Nema dovoljno dokaza o tome kako sportske organizacije vide ono što rade, koliko dobro to rade i posledice. Transformacija talentovanih mladih sportista u svetske šampione je tema od interesa za praktičare i istraživače širom sveta. Dve fundamentalne komponente TQM prema istraživanju koje su sprovedi *De Knop* i drugi obuhvataju strateške i operativne dimenzije koje obuhvataju sve primarne i prateće procese. Sportske organizacije još uvek nisu svesni svojih kupaca. To znači da su čak daleko od toga da znaju šta je kvalitet u sportu. Reprezentacije širom sveta zavise od učinka klubova jer klubovi regrutuju igrače za nacionalne timove. Treneri u klubovima su kupci svog igrača i dobavljači igrača i trenera reprezentacije. TQM zahteva da kada igrač igra bolje, poboljšavaju se i njegove performanse, što predstavlja napredak ka izvrsnosti. Negodovanje nekih igrača *Chelsea* kada je *José Mourinho* napustio klub zbog drugog ugovora u milanskom *Interu* verovatno je proizašao iz te vrste predanosti lidera. U principu posvećenost pokazuje razliku između nekadašnjih i sadašnjih igrača. Tvrdi se da su danas igrači pod uticajem novca, dok su nekadašnji igrači bili uglavnom patriotski nastrojeni. Posvećenost rukovodstva će pokrenuti mnoge druge elemente kao što su timski rad, kreativnost, kontinuirana obuka, uključivanje zaposlenih i donošenje odluka na osnovu činjenica. U stvari, sport je u rukama lidera, od nivoa kluba do nivoa reprezentacije. TQM se odnosi na promenu mentaliteta kulture kvaliteta. Ljudi će se normalno odupreti promeni. Ako postoji nešto trajno na svetu, onda su to promene. Od državnih službenika do navijača, promena je neophodna ka mentalitetu kulture kvaliteta. Nije dovoljno da navijači izraze svoja osećanja za timove sa lošim performansama. Sportska industrija je deo uslužne industrije i predstavlja veliku poslovnu, ekonomsku i društvenu aktivnost, vidljivu globalnoj publici. Najveći problem u vezi sa kvalitetom je taj što menadžment sportskih organizacija obično ne doživljava svoju organizaciju kao celinu sastavljen od komponenti koje međusobno deluju za dobrobit organizacije.⁶ Stoga programe kvaliteta kao TQM, koji implementiraju sistemski pristup organizacije, treba implementirati u sportske organizacije čiji je cilj unapređenje ukupnog kvaliteta organizacija. Slično fudbalskoj igri u kojoj trener treba da objasni koja taktika će dovesti tim do željenog konačnog rezultata (npr. *Pep Guardiola*), izvršni direktor ili menadžer mora biti u stanju da vodi svoju organizaciju na osnovu detaljnog razmišljanja (npr. *Stiv Dzobs*). Što je bolja taktika definisana i detaljno objašnjena, veća je verovatnoća za uspeh. Za praktičnu primenu u sportskim organizacijama, razvijen je program *Golden Ball Model* zasnovan na međunarodnim standardima najbolje prakse u upravljanju kvalitetom. Prema standardima industrijske klasifikacije, umetnost, sport i usluge su klasifikovane kao tercijarna/uslužna industrija. Dakle, sportski događaji, bez obzira na njihov tip i obim, smatraju se delom uslužne industrije. Sportski

⁶ Groenewald, I., (2019), An assessment of quality management practices in high performance sport at two selected south African Universities, Management in the Department of Sport and Recreation Exercise Science, Faculty of Community and Health Sciences University of the Western Cape, 2019. p.46-52

dogadjaji su jedna od ključnih pokretačkih snaga u sportskoj industriji, koja stvara ekonomska vrednost.⁷ Uspostavljanje *TQM* u sportskim organizacijama pruža okvir za buduće formulisanje perspektiva i projektovanje strateških planova. Sportski klubovi uspostavljanjem *TQM* postižu maksimalno iskorišćenje: ljudskih resursa, finansijskih resursa, smanjenju troškova, promovisanje kvaliteta usluga i sportskih aktivnosti. Sport je biznis i prikuplja sredstva društvu kroz svoje proizvode i usluge. Razvijene zemlje i zemlje u razvoju nastavile su da realizuju i koriste sport za svoj društveno-ekonomski rast i razvoj kroz primenu marketinških principa, teorija i alata. Sportski menadžment je primena svih koncepata, teorija, principa, procesa, praksi i filozofije menadžmenta na sportske situacije, osobe, institucije i događaje u cilju postizanja sportskih ciljeva. Kvalitet sportske usluge je odlučujući faktor za razvoj organizacija. Ipak, malo je studija o kvalitetu usluga i zadovoljstvu korisnika sportskih subjekata u literaturi koja se odnosi na sportski menadžment. Sportske organizacije se suočavaju sa značajnim izazovima, kao što su finansijski i infrastrukturni problemi. Ulaganje u sportske institucije znači povećanje njihovog kapitala i utire put odnosima obostranog interesa između investitora i institucija koje predstavljaju igrači, menadžment i publika. *TQM* u sportskim organizacijama zahteva i od višeg i od izvršnog menadžmenta da obezbede osnovne resurse, bilo materijalne ili ljudske, integritet i tačnost evidencije, kontrolišu rad svih aktivnosti i koriste efikasne sisteme za postizanje svojih ciljeva. Kontinuitet, rast i razvoj aktivnosti bilo koje sportske ustanove vezuje se za njenu sposobnost da privuče što veći broj klijenata i zadovolji njihove potrebe, što suštinski zavisi od nivoa usluga koje pruža. Sportske institucije mogu privući privatni sektor koji predstavljaju zvanični sponzori putem marketinga i reklamiranja svojih proizvoda i usluga u sportskom sektoru. U Evropi važi *EFQM model izvrsnosti*, kontekstualizovan za oblast sportskih usluga sa upitnikom. Pomaže da se analizira i proceni organizacija u svakom od ključnih aspekata: (a) da se identifikuju njene snage i oblasti za poboljšanje, (b) da se uspostavi nivo izvrsnosti (ocena) u svakom od ključnih aspekata, (c) da se utvrditi prioritete gde treba delovati. Dakle, da bi se izborile sa naučnim i tehnološkim napretkom, bilo je od suštinskog značaja za sportske institucije da izazovu promene i da ih reše. Model izvrsnosti *EFQM* (slika 1.) ustanovljen je 1992. godine u cilju promovisanja *TQM* u Evropi. *EFQM* je napredno sredstvo za unapređenje organizacija, koje se zasniva na principima teorijskog okvira *TQM*. Cilj je da se proceni organizaciono-menadžersko poslovanje sportskih organizacija i ispita stepen njihove spremnosti za primenu procesa menadžmenta izvrsnosti, prema Evropskoj fondaciji za izvrsnost upravljanja kvalitetom (*EFQM*). *EFQM* je veoma prilagodljiv i njegova sveobuhvatnost mu omogućava da se koristi na različitim nivoima unutar organizacija do različitog stepena detalja i omogućava dovoljno fleksibilnosti da se prilagodi bilo kojoj vrsti organizacije, bez obzira na veličinu ili sektor.



Slika 1. Model izvrsnosti EFQM

<https://project-management-srbija.com/upravljanje-kvalitetom/efqm-model-izvrsnosti-upravljanje-kvalitetom>

⁷ <https://www.linkedin.com/pulse/quality-management-sports-joern-schlimm-mba>

Različiti pristupi mere kvalitet usluge, bilo procenom razlike između očekivanja kupaca i iskustva dobijena od usluge, ili definisanje kvaliteta usluge kao ukupne stavke kupca prema pružaocu usluga. Postoje tri potencijalna pogleda na merenje kvaliteta sa stanovišta klijenta, dobavljača i konkurencije. Učinak sportskih organizacija može se meriti prvenstveno kroz postizanje svojih sportskih ciljeva. Rane studije fokusirane su na pobjede i poraze za merenje efikasnosti sporta organizacije ili druga merenja za sport na vrhunskom nivou. *SERQUAL* model je danas najčešći pristup za merenje kvaliteta usluga u različitim industrijama i imao je najjači uticaj u sportu. Drugi pristupi za sektor sporta potiču iz opšte uslužne industrije, i fokusira se na upravljanje kontaktima sa kupcima i njegovu uticaj na proces percepcije kvaliteta. *TQM* model je fokusiran na devet dimenzija (tabela 1.)⁸:

Tabela 1. Dimenzije modela TQM

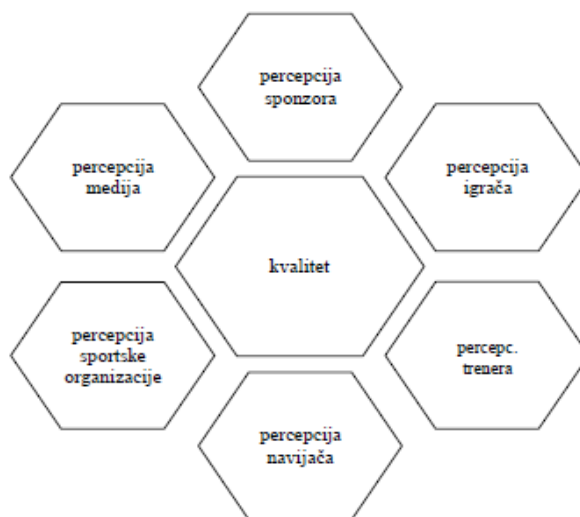
DIMENZIJA	DEFINICIJA /GLAVNI FOKUS
unutrašnje funkcionisanje	Svaki proces je organizovani skup međusobno povezanih aktivnosti koje efikasno transformiše resurse ili inpute u usluge (output) i njihov uticaj na društvo (ishodi); organizacija mora da obezbedi i održava neophodnu infrastrukturu kao što je kao prostorije, hardver i softver, komunikacionu tehnologiju i sl.
komunikacija	<i>Eksterna komunikacija</i> obuhvata kontakte sa spoljnim organizacijama (federacija, opština, sponzori, mediji...). <i>Interna komunikacija</i> obuhvata komunikacija od strane lidera, u timovima i preko internih medija.
ljudski resursi	Organizacija angažuje, upravlja, i razvija svoju radnu snagu kako bi iskoristila njihov pun potencijal (kompetentnost, motivacija, zadovoljstvo, percepciju i performanse ...).
strategije i planiranje	Organizacija razvija strateške ciljeve i akcione planove, sprovodi ih, menja ih ako okolnosti zahtevaju i meri napredak. Za to je potrebna misija, vizija, kratkoročni ciljevi i okruženje.
vođstvo	Kao lideri, oni stvaraju jedinstvo svrhe za organizaciju. Kao menadžeri, uspostavljaju okruženje u kome se organizacija obezbeđuje normalno funkcionisanje.
partnerstva i saradnja	Angažovanje organizacije sa eksternim partnerima, institucijama, dobavljačima i sl.
učenje, inovacije i poboljšanja	Ovo uključuje sposobnost prepoznavanja i neguju razvoj organizacione veštine, sposobnosti i baza znanja; obuhvata kontinualno poboljšanja postojećih procesa, proizvoda i usluga, kao i sposobnost uvođenja potpuno novih proizvoda (usluga).
zainteresovane strane	Objedinjuje sve one interesne grupe koje imaju "potraživanja" prema kompaniji; postoje i druge interesne grupe koje su zainteresovane za rad kompanije: zaposleni, kupci, dobavljači, banke, menadžment, udruženja, mediji, šira javnost, poreska uprava, država...
finansije	Tipični finansijski ciljevi imaju veze sa profitabilnošću, rasta i vrednosti za akcionare.

Izvor: *Quality and Performance Measurement in National Sport Governing Bodies*, p.58.

5. SPOSOBNOST IMPLEMENTACIJE TQM U SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA

Sportske organizacije se tretiraju kao subjekti koji obezbeđuju uglavnom usluge što je bitno u pogledu izbora upotrebe alata i tehnika upravljanja kvalitetom. *Koncept kvaliteta* se može posmatrati sa stanovišta potrošača – sponzora, trenera, igrača, navijača, medija i sama sportska organizacija. Gore navedeni odnosi su prikazani na slici 2.

⁸ Daumann, F., Heinze, R., Kümpel, J., Barth, M., Diethold, S.G., (2019), *Quality and Performance Measurement in National Sport-Governing*, Sportverlag Strauß, Hellenthal, 1. Aufl. 2019, (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 2019,01), Bonn, p.58; www.hisp.de



Slika 2. Kvalitet sportske organizacije

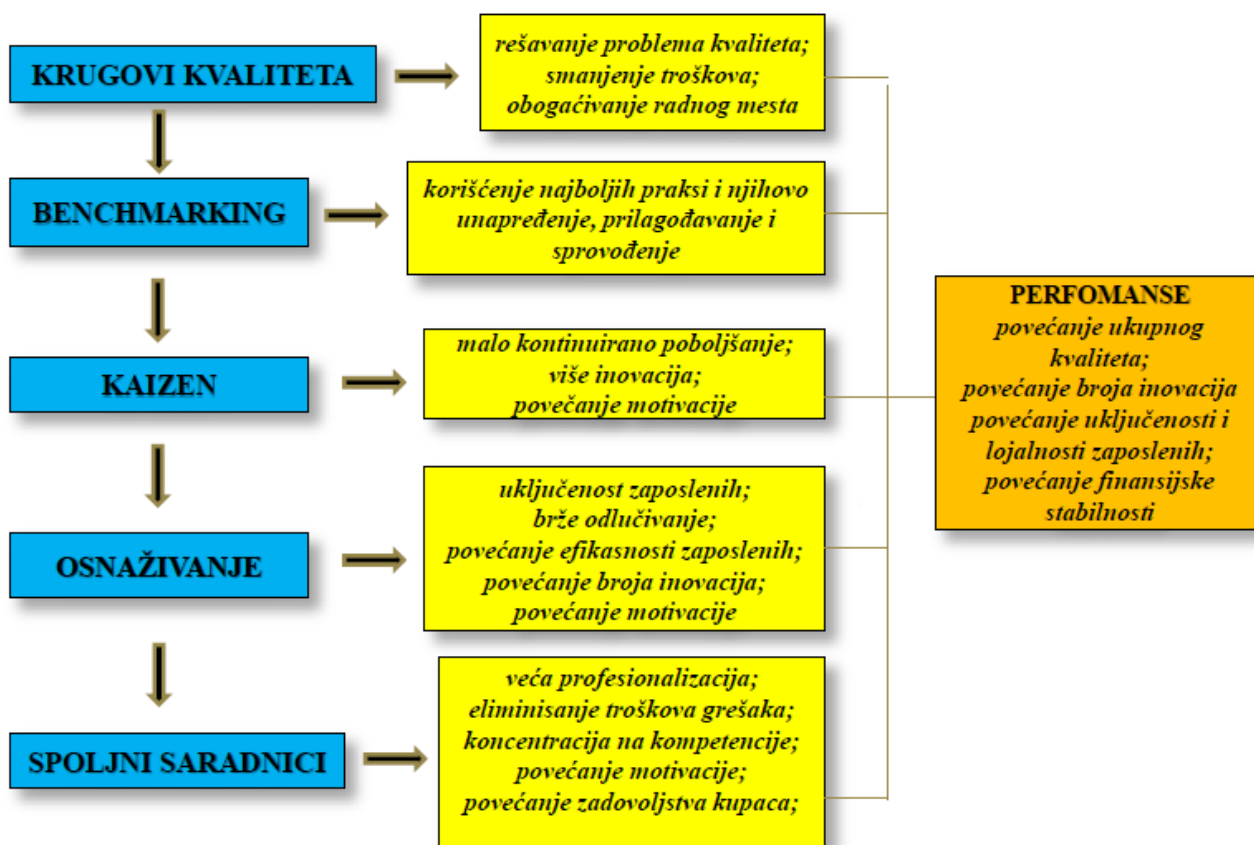
Izvor: <https://zenodo.org/record/212376#.Yjleq-rMLIU>

Predsjednik, nadzorni odbor ili glavni sponzor kluba često postavljaju planove za naredne godine rada. Ova strategija nije ista za svaki sportsku klub i može da opisuje, između ostalog - cilj: (1) najvišu poziciju u ligi, (2) sredinu tabele, i (3) opstanak u ligi. Kada se ovo suprotstavi očekivanjima korisnika, može se uočiti određena vrsta kontradiktornosti u ciljevima sportskog kluba i potrebama klijenta (npr. navijača). Implementacija sveobuhvatne strategije *TQM* podrazumeva orijentaciju ka “5K”, što uključuje kupce, troškove (*cost*), kreativnost, komunikaciju i kulturu.⁹ Istraživanja pokazuju da postoje prepreke primeni koncepta *TQM* u sportskim organizacijama: nedostatak vizije, misije, ciljeva i plana obuke za sportske organizacije. Usvajanje *TQM*, podrazumeva obezbeđivanje internog i eksternog zadovoljstvo kupaca i pristup stalnom poboljšanju koji se širi na sve procese, postizanje uspeha u sportskom i ekonomskom smislu.

6. TQM TEHNIKE U SPORTSKIM ORGANIZACIJAMA

Za svaku organizaciju, uključujući i sportsku organizaciju, u početku je veoma važno definisati šta za njih predstavlja kvalitet. Da bi definisali “kvalitet”, menadžeri treba da znaju i razumeju šta je misija njihove organizacije, koji su ciljevi ili koji su zahtevi kupaca? U kvalitetne programe ubrajamo: upravljanje potpunim kvalitetom (*TQM*), sertifikacija kvaliteta, nagrade za kvalitet (*QA*) i sve *TQM* tehnike čiji je cilj poboljšanje ukupnog kvaliteta jedne organizacije. *TQM* je najbolja tehnika koja može iskoristiti kvalitet kao najbolju konkurentsku prednost za sportske organizacije. *TQM* koncept u sportu naglašava sistem upravljanja fokusiran na potrošača koji proizilazi iz punog uključivanja svih zaposlenih u poboljšanju kvaliteta. Svako u sportskim organizacijama treba da poboljša način na koji radi u cilju poboljšanja svog ukupnog učinka. Odgovornost za učešće svih leži na top menadžere. *TQM* nije cilj; to je proces, kao što je Deming istakao, “*treba to raditi zauvek*” *TQM* i *QA* programi su među visokim organizacijama koje su orijentisane na rast nego kod onih sa umerenim ili niskim rastom. Sprovođenje kvalitetnih programa obično pokazuje veće zadovoljstvo kupaca i zaposlenih, veće poboljšanje kvaliteta usluge, povećan tržišni udeo, poboljšana efikasnost i produktivnost i bolji odnos između zaposlenih. Konceptualni okvir je zasnovan na uticaju *TQM* tehnika: *krugovi kvaliteta*, *benchmarking*, *kontinuirano poboljšanje (kaizen)*, *osnaživanje* i *eksterno angažovanje* (slika 3.)

⁹ Tomanek, M., Markuszewski, Z. (2016), The ability to implement TQM in sport clubs, Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(9):966-974, DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.212376>; <https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/769709>



Slika 3. Konceptualni okvir/ Izvor:

[https://www.researchgate.net/publication/322188374 TQM techniques as an innovative approach in sport organisations management Toward a conceptual framework](https://www.researchgate.net/publication/322188374_TQM_techniques_as_an_innovative_approach_in_sport_organisations_management_Toward_a_conceptual_framework), p.23.

Krugovi kvaliteta. V.E Deming je primetio da je klasični pristup, gde samo menadžeri treba da budu uključeni u rešavanje problema pogrešan. On je predložio novi pristup u rešavanju problema, nazvavši ga “krugovi kvaliteta“. Krugovi kvaliteta su mala grupa zaposlenih (obično od 3-7) uglavnom iz iste oblasti koji se redovno i dobrovoljno sastaju sa ciljem identifikovanja, rešavanja i sprovođenja rešenja problema u vezi sa unapređenjem kvaliteta u sportskim organizacijama. Za razliku od autokratskog menadžmenta, sportske organizacije da bi iskoristili blagodeti krugova kvaliteta moraju imati participativno upravljanje. Robert Cole navodi: “Ne možete jednostavno koristiti krugove kvaliteta u neprijateljsko okruženje i da očekujete pozitivan rezultat”.

Benchmarking. Benchmarking je tehnika kojom menadžment bira i koristi najbolju praksu od drugih organizacija. Koristi eksterno poređenje da bi bolje vrednovao sopstveni učinak. Benchmarking kao tehnika TQM koja stalno vrši poređenje između službi unutar organizacije ili okruženja u cilju primene najboljih praksi. Benchmarking utiče na to da sportske organizacije budu eksterno orijentisane, da razumeju šta rade lošije od drugih organizacija i da uče od najboljih organizacija (najbolje u klasi) kako poboljšati svoj učinak. Sportske organizacije mogu da uče ne samo od drugih sportskih organizacija, već i od drugih vrsta organizacija (npr., finansijama se upravlja skoro na isti način u svakoj organizaciji). Postoje četiri tipa benčmarkinga koji mogu koristiti sportske organizacije za poboljšanje ukupnog kvaliteta (Šuklev, 2015): (1) *Interni benchmarking* – to je analiza rada unutar organizacije (odeljenja mogu da uče jedni od drugih o tome šta najbolje rade); (2) *Konkurentni benchmarking* – orijentisan je na učenje pozitivnih i negativnih strana od glavnih konkurenata; (3) *Industrijski benchmarking* – je poređenje “jedan po jedan“ sa konkurencijom; (4) *Najbolji u klasi* – traži novi inovativni pristup u drugim industrijama, bez obzira na to koja je njihova osnovna delatnost. Benchmarking se zagovara kao sredstvo za poboljšanje menadžmenta u industriji sporta uglavnom iz dva razloga. Prvi je bio sportski uspeh koji je postigla bivša Nemačka Demokratska Republika (DDR) tokom 1970-ih i 1980-ih, sistematskom selekcijom uspešnih međunarodnih sportista. Drugi, a možda

i važniji događaj, bio je uspeh Australijanaca (Institut za sport - AIS) u pripremi Olimpijskih igara 2000. godine. Kao glavni elementi AIS-a su bili zasnovani na sistemu *DDR*, što je sugerisalo da je to bilo moguće postići uspeh upoređujući vrhunske sportske sisteme sa infrastrukturom i procesima koji se mogu naći u drugim uspešnim sportskim nacijama.

Kontinuirano poboljšanje. Kada definišemo kvalitet u sportskim organizacijama, važno je razumeti da je kvalitet vezan za vreme i prostor. Ono što danas opisujemo kao kvalitet, možda nećemo učiniti isto nakon nekog vremena i takođe mnogi ljudi to drugačije doživljavaju. Japanske organizacije, uključujući sportske organizacije, koriste pristup čak i ako je dobar, “*učiniti ga boljim*”, dok je kod američkih organizacija pravilo – “*ako je dobro, ostavi*”. Implementacija mnogih malih poboljšanja u svim delovima sportskih organizacija sve vreme treba da bude način rada i života unutar sportske organizacije, za svakog zaposlenog u celoj organizaciji. Uloga svakog ima podjednaku važnost u sistemu – sportskih organizacija. Da bi se kontinuirano unapređenje bio deo prakse neke sportske organizacije, koristi se tehnika nazvana kao tkz. *menadžerska šetnja*. Prema ovoj tehnici, menadžer svaki dan odlazi u različita odeljenja organizacije i obavlja kratak razgovor sa svojim zaposlenima. Oni govore o poslu koji rade i šta bi mogli drugačije da urade kako bi poboljšaju svoje performanse i šta menadžment sportske organizacije može da uradi i pomogne im u tome. Ova tehnika je takođe poznata kao *kaizen* (na japanskom), gde je *kai* znači promena i *zen*, bolje. U Japanu uz upotrebu ove tehnike svake godine svaki zaposleni predlaže u proseku 24 nove ideje.

Osnaživanje. Upotreba ove tehnike zahteva suštinske promene u pristupu zaposlenih u sportskoj organizaciji. Obično u sportskim organizacijama zaposleni nisu motivisani da pokažu svoje ideje ili da ukažu na problem. *Osnaživanje* se generalno objašnjava kao davanje više slobode zaposlenima, više autonomije i samokontrole nad svojim radom i odgovornost u donošenju odluka u poželjne rezultate. Rezultati istraživanja obično su pokazali da zaposleni imaju tendenciju da pokažu bolje performanse kada koriste tehniku - osnaživanje organizacije.

Outsourcing. Još jedan problem sa kojim se sportske organizacije suočavaju je to što mogu da se ističu u ponudi usluge ili u obavljanju jedne delatnosti, ali ne uspevaju u drugoj delatnosti. *Outsourcing* znači izvršenje jedne organizacione funkcije od strane druge organizacije, koja je specijalista u svojoj oblasti. *Outsourcing* je obično kada menadžeri angažuju druge da rade stvari koje organizacije ne žele iz nekog razloga (npr. gubljenje vremena i resurse).¹⁰

Ove tehnike doprinose povećanju ukupnog kvaliteta, povećanju inovacija, povećanju uključenosti i lojalnost zaposlenih kao i povećanje finansijske stabilnosti sportske organizacije. Sportske organizacije koje koriste programe kvaliteta, u skoro svim slučajevima pokazuju bolje performanse u poređenju sa onima koji ne koriste programe kvaliteta. Ukoliko sportska organizacija ne sprovodi programe kvaliteta za unapređenje svog celokupnog kvaliteta, onda postoji realna mogućnost ove organizacije da poveća svoje interne i eksterne troškove.

7. ZAKLJUČAK

U radu je obrađen pojam *TQM* integrisan u sportu (sportskim organizacijama). U samom radu obrazloženi su pojmovi koji uključuju svakodnevni proces rada neke sportske organizacije sa odgovorima na određena pitanja koja se postavljaju pod pojmom “*TQM*”. *TQM* treba da pomogne sportskim organizacijama svih vrsta i veličina da uspostave i sprovedu efektivne sisteme upravljanja u svim procesima. Primenom odgovarajuće tehnike *TQM* upravljanja/poslovne filozofije usklađene sa fizionomijom i karakteristikama konkretne sportske organizacije, menadžment nastoji da ostvari postavljene ciljeve, pre svega sportske, a koji su osnova i za sve ostale ciljeve organizacije.

¹⁰Rexhepi, Ramadani, Ratten. (2018), TQM techniques as an innovative approach in sport organisations management: toward a conceptual framework, Int. J. Business and Globalisation, Vol. 20, No. 1, 2018, p.18-30.
https://www.researchgate.net/publication/322188374_TQM_techniques_as_an_innovative_approach_in_sport_organisations_management_Toward_a_conceptual_framework

LITERATURA

- [1] Ayşe, D., Sertbaş, K. (2018), *Total quality management applications in sports and an application on Kocaeli amateur sports club federation sports clubs*, ERPA, 2018, SHS Web of Conferences 48(9):01018, January 2018, DOI:10.1051/shsconf/20184801018.
- [2] Turčinović, Ž. (2010), *Sustavi upravljanja prema ISO normama u sportu*, 18 Hrvatska konferencija o kvaliteti, Kvaliteta: tradicija, inovativnost, predanost; Dubrovnik, Hrvatska, 11.–14.04.2018.
- [3] De Vries, Meesters, H. J., Barry (2002), ISO 9000 scores in professional soccer – but who is the customer?, ISO Management Systems – November-December 2002, pp. 51-55., dostupno na: https://www.iso.org/iso/.../ims-alerts_casestudy_6-02.pdf
- [4] Drljača, M. (2010), *Modeli upravljanja potpunim kvalitetom u funkciji povećanja poslovne izvrsnosti*, doktorska disertacija, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Opatija, 2010., str.13-16., Preuzeto: <https://dr.nsk.hr/islandora/object/svkri%3A3346>
- [5] Groenewald, I., (2019), *An assessment of quality management practices in high performance sport at two selected south African Universities*, Management in the Department of Sport and Recreation Exercise Science, Faculty of Community and Health Sciences University of the Western Cape, 2019. p.46-52.
- [6] <https://www.linkedin.com/pulse/quality-management-sports-joern-schlimm-mba>
- [7] Daumann, F., Heinze, R., Kümpel, J, Barth, M., Diethold, S.G., (2019), *Quality and Performance Measurement in National Sport-Governing*, Sportverlag Strauß, Hellenthal, 1. Aufl. 2019, (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, Bd. 2019,01), Bonn, p.58; www.hisp.de
- [8] Tomanek, M., Markuszewski, Z. (2016), *The ability to implement TQM in sport clubs*, Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(9):966-974, DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.212376>; <https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/769709>
- [9] Rexhepi, Ramadani, Ratten. (2018), TQM techniques as an innovative approach in sport organisations management: toward a conceptual framework, Int. J. Business and Globalisation, Vol. 20, No. 1, 2018, p.18-30. https://www.researchgate.net/publication/322188374_TQM_techniques_as_an_innovative_approach_in_sport_organisations_management_Toward_a_conceptual_framework

APPLICATION OF TQM TO SPORTS ORGANIZATIONS

Abstract: Total Quality Management (TQM) is a strategic process of continuous improvement targeting success in sport with numerous additional benefits. The aim of this paper is to examine the implementation of TQM and its influence on the sports organization's performance.

Keywords: Total Quality Management (TQM), TQM techniques, sports organizations, performance



ODREĐIVANJE ANALITIČKE ZAVISNOSTI INOVATIVNOSTI OD IKT, LIDERSTVA I MENADŽMENTA ZNANJEM

dr Ranka Gojković¹

dr Snežana Nestić²

dr Slaviša Moljević³

mr Tijana Cvetić⁴

Rezime: U uslovima visoko globalizovane i konkurentne svjetske privrede, strategija konkurentnosti orijentisana na inovativnost je jedan od najvažniji faktor za zemlje ne samo da ojačaju svoju globalnu konkurentnost već i da postignu održiv dugoročni rast. Da bi povećala inovativnost u preduzećima potrebno je razumijevanje faktora koji je pokreću. Cilj ovoga rada je da se odredi analitička zavisnosti inovativnosti od informaciono komunikacione tehnologije (IKT), liderstva i menadžmenta znanjem. U radu je izvršeno empirijsko istraživanje, razvijen je sveobuhvatan i integrisan konceptualni model. Korišćenjem statističkih tehnika izvršeno je ispitivanje valjanosti samog modela i testiranje veza između predloženih varijabli.

Ključne reči: inovativnost, IKT, liderstvo, menadžment znanjem

JEL Klasifikacija: O30

1. UVOD

U vrijeme krize i tranzicije, preduzeća trebaju biti usmjerena ka razmišljanju o novim proizvodima, procesima i načinima rada. Tako dobijaju nove ideje, unaprjeđuju postojeće ili stvaraju nove poslove i samim tim nova radna mjesta. U sektoru malih i srednjih preduzeća (MSP) nosioc novih ideja, novih vidova poslovanja je inovacija. Priručnik iz Osla 2018. definiše inovaciju kao: novi ili poboljšani proizvod ili proces (ili njihova kombinacija) koji se značajno razlikuje od prethodnih proizvoda ili

¹ Ranka Gojković, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, ranka.gojkovic@ues.rs.ba

² Snežana Nestić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Srbija, s.nestic@kg.ac.rs

³ Slaviša Moljević, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina, slavisa.moljevic@ues.rs.ba

⁴ Tijana Cvetić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Srbija, t.cvetic@kg.ac.rs,

procesa jedinice i koji je stavljen na raspolaganje potencijalnim korisnicima (proizvod) ili uveden u upotrebu od strane jedinice (proces)⁵.

Sa sve većom složenosti poslovnog okruženja, inovaciju treba podsticati razvojem kapaciteta koji stimulise njihovo stvaranje, odnosno koji razvija sopstvene inovativne sposobnosti preduzeća⁶. Identifikacija strateških faktora koji poboljšavaju organizacionu inovativnu sposobnost postaje neophodna⁷. Inovacijska sposobnost ima potencijal da generiše nove ideje, identifikuje tržišne prilike i osmisli inovativna sredstva za isticanje resursa i sposobnosti preduzeća. Prema Cainelli i sar.⁸, inovativna preduzeća imaju viši nivo produktivnosti i ekonomskog rasta od neinovativnih. Stoga je od ključne važnosti odrediti uticajne faktore na inovativnost preduzeća. Kako bi se istražile hipoteze istraživanja u ovom radu je izrađen model pomoću koga se ispituje analitička zavisnost između inovativnosti, IKT, liderstva i menadžmenta znanjem.

Kao što je poznato, usvajanje i upotreba IKT predstavlja temeljni izvor konkurentnosti i rasta za firme i zemlje koje su u stanju da ih iskoriste. U radu⁹ je istaknuto da usvajanje i upotreba IKT predstavlja temeljnu osnovu za njihov opstanak. Pozitivne efekte IKT na indikatore učinka MSP su sposobnost privlačenja novih kupaca, učešće na svjetskim tržištima, kako bi se povećala produktivnost ili poboljšala inovacija^{10,11}. Morikawa¹² je otkrio da je vjerovatnija da će se japanska MSP koja koriste kompjutere uključiti u inovativne aktivnosti nego firme bez i sa niskom primjenom kompjuterskih aplikacija. U radu¹³ prikazana je uloga IKT igranju u inovacionom učinku MSP u Velikoj Britaniji. Koellinger¹⁴, koristeći uzorak evropskih firmi, otkrio je da su tehnologije e-poslovanja važni pokretači inovacija, bilo poboljšanjem procesa ili omogućavanjem firmi da ponudi nove proizvode ili usluge. Kandampully¹⁵ pripisuje IKT fundamentalnu ulogu u inovacijama usluga.

Od velike važnosti je imati lidere za efikasno i efektivno pokretanje procesa inovacije. Jedinstvene liderske sposobnosti su obilježje preduzeća koje su u stanju uspješno upravljati različitim vrstama inovativnih aktivnosti. Nesumnjivo je da liderstvo igra vitalnu ulogu u podsticanju inovativnih procesa i aktivnosti u organizacijama. Štaviše, lideri ne samo da služe kao uzori ponašanja za inovativne ideje, već služe i kao važno sredstvo za unaprjeđenje inovativnog ponašanja i modifikovanje stavova koji su korisni za inovativne aktivnosti¹⁶. Mnogi autori tvrde da su lideri bitan element u promociji organizacijske inovacije^{17,18}. Dakle, lider orkestrira dvostruki proces (a) pružanja

⁵ OECD/Eurostat (2018). Oslo Manual 2018: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th edn. The measurement of scientific, technological and innovation activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.

⁶ Adams, R., Alexander, A., Öberg, C. (2014). Innovation management capabilities for start-ups and spin-offs: A literature review. In IMP 2014 conference.

⁷ Le, P. B., Lei, H. (2019). Determinants of innovation capability: the roles of transformational leadership, knowledge sharing and perceived organizational support. *Journal of knowledge management*.

⁸ Cainelli, G., Evangelista, R., & Savona, M. (2004). The impact of innovation on economic performance in services. *The service industries journal*, 24(1), 116-130.

⁹ Parker, C., Castleman, T. (2007). New directions for research on SME-eBusiness: insights from an analysis of journal articles from 2003-2006. *Journal of information systems and small business*, 1(1), 21-40.

¹⁰ Morikawa, M. (2004). Information technology and the performance of Japanese SMEs. *Small Business Economics*, 23(3), 171-177.

¹¹ Higón, D. A. (2012). The impact of ICT on innovation activities: Evidence for UK SMEs. *International Small Business Journal*, 30(6), 684-699.

¹² Morikawa, M., op. cit.

¹³ Higón, D. A. op. cit.

¹⁴ Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe. *Research policy*, 37(8), 1317-1328.

¹⁵ Kandampully, J. (2002). Innovation as the core competency of a service organisation: the role of technology, knowledge and networks. *European journal of innovation management*.

¹⁶ Oke, A., Munshi, N., & Walumbwa, F. O. (2009). The influence of leadership on innovation processes and activities. *Organizational Dynamics*, 38(1), 64-72.

¹⁷ Hülsheger, UR, N Anderson and JF Salgado (2009). Team-level predictors of innovation at work: A comprehensive meta-analysis spanning three decades of research. *Journal of Applied Psychology*, 94, 1128-1145.

¹⁸ Hemlin, S (2006). Managing creativity in academic research. How could creative action and management be reconciled in research? *Science Studies*, 19, 3-12.

podrške timovima i pojedincima dok pretvaraju svoje kreativne napore u inovacije (lider kao facilitator) i (b) upravljanja ciljevima i aktivnostima organizacije usmjerenim na inovaciju (lider kao menadžer)¹⁹.

Menadžment znanjem postalo je važna tema u mnogim preduzećima jer menadžeri shvataju da veliki dio vrijednosti njihovog preduzeća zavisi od sposobnosti da stvara i upravlja znanjem. Menadžment znanjem je sticanje, organizovanje, skladištenje i širenje informacija unutar organizacije. U širem smislu, kada se definiše pojam menadžmenta znanjem, to znači tok i proces učestalog upravljanja svim vrstama znanja kako bi se zadovoljile potrebe, a postojeće i stečeno znanje iskoristilo za nove mogućnosti²⁰. Može se reći da menadžment znanjem predstavlja eksplicitno i sistematsko upravljanje vitalnim znanjem i povezanim procesima stvaranja, organiziranja, difuzije i eksploatacije istog²¹. Različite studije se fokusiraju na ulogu menadžmenta znanjem u procesu inovacija. Rezultati koje su prikazali Liao i Chuang²² podržavaju vitalnu ulogu menadžmenta znanjem u sposobnosti obrade znanja i zauzvrat, u brzini i aktivnosti inovacija. Darroch²³ pruža empirijske dokaze koji podržavaju gledište da će preduzeće sa sposobnošću menadžmenta znanjem biti inovativnija. Menadžment znanjem se često identifikuje kao važan prethodnik inovacije²⁴. Jantunen²⁵ je proučavao odnos između procesa upravljanja znanjem i inovativnih aktivnosti, a rezultati istraživanja su otkrili pozitivnu vezu između ovih faktora, gdje su opisali da organizacija može biti inovativnija kada ima sposobnost stvaranja novog znanja.

Sve navedene studije prikazuju značajnu povezanost razmatranih faktora na inovativnost. Ostatak ovog rada nastavlja se na sljedeći način: u poglavlju 2 razvijen je istraživački model za prikaz pretpostavljenih odnosa i data je metodologija istraživanja. Poglavlje 3 predstavlja studiju slučaja, daje prikaz načina prikupljanja podataka, testiranje međuzavisnosti i adekvatnost postavljenih modela, kao analizu podataka. Zaključci, ograničenja i daljnji prijedlozi istraživanja predstavljeni su u poglavlju 4.

2. MODEL ZAVISNOSTI INOVATIVNOSTI OD IKT, LIDERSTVA I MENADŽMENTA ZNANJEM

Jedna od najvažnijih konkurentnih prednosti svake savremene kompanije jeste sposobnost da inovira. Inovacija se smatra osnovnom komponentom uspjeha poslovanja jer omogućava kompanijama da održe profitne marže i rast prodaje, kao i da smanje pritiske konkurencije. Kako bi se odredila analitička zavisnost inovativnosti od IKT, liderstva i menadžmenta znanjem razvijen je model na slici 1. Brz razvoj novih tehnologija (posebno IKT) omogućio je nastanak novih oblika konkurencije i otvorio nova tržišta za proizvodnju inovativnih proizvoda. Iz tog razloga IKT su prepoznate kao jedna od promjenljivih u prikazanom modelu. Lideri podržavaju timove i pojedince dok pretvaraju svoje kreativne napore u inovacije i upravlja ciljevima i aktivnostima organizacije usmjerenim na inovaciju. Liderstvo se smatra podrškom najvišeg menadžmenta za ostvarivanje aktivnosti vezanih za menadžment znanjem. Liderstvo je važan kritični faktor uspjeha menadžmenta znanjem i takođe je od pomoći za uspješnu implementaciju menadžmenta znanjem²⁶. Znanje je fundamentalno za

¹⁹ Hemlin, S., op. cit.

²⁰ Nawab, S., Nazir, T., Zahid, M. M., Fawad, S. M. (2015). Knowledge management, innovation and organizational performance. *International Journal of Knowledge Engineering*, 1(1), 43-48.

²¹ Skyrme, D. (2001). *Capitalizing on knowledge: From e-business to k-business*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

²² Liao, C., Chuang, S. H. (2006). Exploring the role of knowledge management for enhancing firm's innovation and performance. *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii.

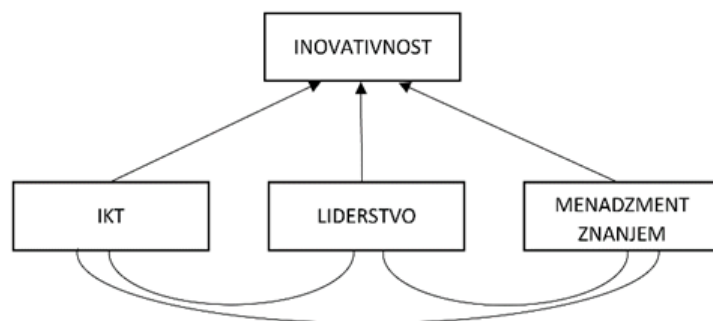
²³ Darroch, J. (2005). Knowledge management, innovation and firm performance. *Journal of Knowledge Management*, 9, 101-115.

²⁴ Mardani, A., Nikoosokhan, S., Moradi, M., Doustar, M. (2018). The relationship between knowledge management and innovation performance. *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 12-26.

²⁵ Jantunen, A. (2005). Knowledge-processing capabilities and innovative performance: an empirical study. *European Journal of Innovation Management*.

²⁶ Nawab, S., Nazir, T., Zahid, M. M., Fawad, S. M., op. cit.

inovaciju²⁷, stoga je primarni zadatak inovativnog preduzeća menadžment znanjem. Iz navedenog razloga i liderstvo i menadžment znanjem su definisani kao promjenljive u prikazanom modelu.



Slika 1. Model zavisnosti inovativnosti od IKT, liderstva i menadžmenta znanjem

Procjenu vrijednosti promjenljivih vrši E ispitanika koji se formalno predstavljaju skupom $\{1, \dots, e, \dots, E\}$. Indeks ispitanika je označen kao $e, e = 1, \dots, E$.

Na osnovu slike 1, jasno se uočava da je zavisna promenljiva inovativnost. Na inovativnost utiču tri nezavisne promenljive: (1) IKT, (2) liderstvo, i (3) menadžment znanjem. Svaka promenljiva ima hijerarhijsku strukturu. Odnosno, svaka promenljiva može da se dekomponuje na više indikatora. Broj i vrstu indikatora unutar svake promenljive je definisan od strane donosilaca odluke. Formalno, indikator inovativnosti su označeni kao $y_i, i=1, \dots, I$ gdje je I ukupan broj indikatora inovativnosti. Broj indikatora IKT, liderstva i menadžmenta znanjem je označen kao x_{1j}, x_{2j}, x_{3j} , respektivno. Ukupan broj IKT indikatora, indikatora liderstva i indikatora menadžmenta znanjem je J_1, J_2 i J_3 , respektivno.

Vrijednosti indikatora su ocijenjeni na nivou svakog ispitanika. Ispitanici su svoje procjene zasnivali na skali mjera od 1 do 5. Vrijednost 1 označava najmanju vrijednost indikatora, a vrijednost 5 najveću vrijednost indikatora. Ukupna vrijednost indikatora na nivou ispitanika $e, e = 1, \dots, E$ se računa primjenom operatora srednje vrijednosti, tako da:

$$y_e = \frac{1}{I} \cdot \sum_{i=1, \dots, I} y_{ie} \quad x_{1e} = \frac{1}{J_1} \cdot \sum_{j=1, \dots, J_1} x_{1je} \quad x_{2e} = \frac{1}{J_2} \cdot \sum_{j=1, \dots, J_2} x_{2je} \quad x_{3e} = \frac{1}{J_3} \cdot \sum_{j=1, \dots, J_3} x_{3je}$$

Zavisnost inovativnosti od IKT, liderstva i menadžmenta znanjem može analitički da se predstavi na različite načine. U ovom radu je pretpostavljeno da između razmatranih promjenljivih postoji linearna zavisnost:

$$\hat{y}_e = a + b_1 \cdot x_{1e} + b_2 \cdot x_{2e} + b_3 \cdot x_{3e}$$

Na osnovu dobijenih parcijalnih koeficijenata korelacije između nezavisnih promjenljivih pretpostavljeni su i drugi analitički oblici zavisnosti.

Testirano je postojanje regresione zavisnosti kod modela. Takođe, određena je adekvatnost postavljenih modela. Na osnovu dobijenih rezultata, donosioci odluke mogu da odaberu onaj model koji na bolji način opisuje zavisnost između inovativnosti, IKT, liderstva i menadžmenta znanjem.

3. STUDIJA SLUČAJA

Kako bi se testirao istraživački model, sprovedeno je istraživanje u MSP koja pripadaju metaloprerađivačkom sektoru. Razvijen je upitnik koji je popunjavan elektronski i podaci su prikupljeni od 24 MSP iz Bosne i Hercegovine (BiH). Dobijeni rezultati su obrađeni primjenom MS Excel-a i prikazani u Tabeli 1.

²⁷ Adams, R., Alexander, A., Öberg, C., op. cit.

Tabela 1. Rezultati statističke analize

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.884								
R Square	0.781								
Adjusted R Square	0.749								
Standard Error	0.369								
Observations	24.000								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	3.000	9.725	3.242	23.844	0.000				
Residual	20.000	2.719	0.136						
Total	23.000	12.445							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Inovativnost	0.450	0.472	0.954	0.351	-0.534	1.434	-0.534	1.434	
ICT	0.342	0.142	2.414	0.026	0.046	0.637	0.046	0.637	
Liderstvo	0.139	0.144	0.963	0.347	-0.162	0.439	-0.162	0.439	
Menadžment znanjem	0.420	0.217	1.934	0.067	-0.033	0.874	-0.033	0.874	

	Inovativnost	ICT	Liderstvo	Menadžment znanjem
Inovativnost	1.000			
ICT	0.506	1.000		
Liderstvo	0.806	0.681	1.000	
Menadžment znanjem	0.824	0.630	0.844	1.000

Regresiona zavisnost analitički se zapisuje:

$$\hat{y}_e = 0,450 + 0,341 \cdot x_{1e} + 0,138 \cdot x_{2e} + 0,420 \cdot x_{3e}$$

Primjenom tehnike analize varijanse na nivou rizika od 5% testirana je postojanja regresione zavisnosti. Nulta hipoteza, H_0 je definisana da ne postoji regresiona zavisnost. Alternativna hipoteza, H_1 je da postoji regresiona zavisnost. Statistika odlučivanja je $F_0 = 23,843$. Tablična vrijednost Fišerove raspodjele je $F_{0,05,3,20} = 3,10$. Kako je proračunska vrijednost veća od tablične vrijednosti slijedi da je ispunjen kriterijum za odbacivanje nulte hipoteze, odnosno usvaja se hipoteza da postoji regresiona zavisnost.

Adekvatnost linearnog regresionog modela je 0,781 što znači da se 78% tačaka grupiše oko regresione prave.

Parcijalni koeficijenti korelacije između: (1) IKT i inovativnosti je 0,824, (2) liderstva i inovativnosti je 0,630, i (3) menadžmenta znanjem i inovativnosti je 0,843. Jasno se uočava da je korelacija između nezavisnih i zavisne promenljive statistički značajna. Drugim riječima, pri analizi inovativnosti neophodno je uzeti u obzir uticaj IKT, liderstva i menadžmenta znanjem. Na osnovu podataka dobijenih anketom može se reći da najslabija veza postoji između liderstva i inovativnosti. Drugim riječima, povećanje inovativnosti može da se postigne poboljšanjem menadžmenta znanjem i IKT-a. Parcijalni koeficijent korelacije između IKT-a i liderstva je 0,5 pa se može smatrati da su ove dvije promenljive nezavisne. Takođe, parcijalni koeficijent korelacije između liderstva i menadžment znanjem je 0,844 tako da se nadalje ove promenljive mogu posmatrati kao međusobno zavisne.

Kako postoji statistička zavisnost između liderstva i menadžmenta znanjem, postavljen je sljedeći model kojim se analitički opisuje zavisnost inovativnosti od razmatranih promjenljivih:

$$\hat{y}_e = a + b_1 \cdot x_{1e} + b_2 \cdot x_{2e} \cdot x_{3e}$$

Unutar uvedene pretpostavke dobijene su zavisnosti prikazane u Tabeli 2.

Tabela 2. Rezultati statističke analize

Regression Statistics									
Multiple R	0.885								
R Square	0.783								
Adjusted R Square	0.763								
Standard Error	0.358								
Observations	24.000								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	2.000	9.747	4.874	37.947	0.000				
Residual	21.000	2.697	0.128						
Total	23.000	12.445							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Inovativnost	1.175	0.330	3.566	0.002	0.490	1.860	0.490	1.860	
ICT	0.357	0.125	2.854	0.009	0.097	0.616	0.097	0.616	
Liderstvo i menadžment znanjem	0.084	0.026	3.171	0.005	0.029	0.138	0.029	0.138	

		Inovativnost	ICT	Liderstvo i menadžment znanjem
	Inovativnost	1.000		
	ICT	0.761	1.000	
Liderstvo i menadžment znanjem		0.824	0.836	1.000

Regresiona zavisnost analitički se zapisuje:

$$\hat{y}_e = 1,175 + 0,356 \cdot x_{1e} + 0,083 \cdot x_{2e} \cdot x_{3e}$$

Statistika odlučivanja je $F_0 = 37,946$. Kako je proračunska vrijednost veća od tablične vrijednosti usvaja se hipoteza da postoji regresiona zavisnost.

Adekvatnost linearnog regresionog modela je 0,781 što znači da se 78% tačaka grupiše oko regresione prave.

Parcijalni koeficijenti korelacije između inovativnosti: (1) IKT je 0,824, (2) liderstva i menadžmenta znanjem je 0,836. Dobijeni parcijalni koeficijenti korelacije pokazuju da postoji statistički značajna zavisnost između razmatranih promjenljivih. Takođe se može zaključiti na osnovu vrijednosti koeficijenta korelacije 0,760 da IKT značajno utiče na liderstvo i menadžment znanjem.

Adekvatnost linearnog regresionog modela je 0,783 što znači da se 78% tačaka grupiše oko regresione prave.

4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je pružiti nove empirijske podatke o zavisnosti inovativnosti od IKT, menadžmenta znanjem i liderstva. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da analitička zavisnost inovativnosti podjednako dobro može da se opiše linearnom regresionom pravom, ako se smatra da su sve tri ulazne promenljive međusobno nezavisne, kao i ako se pretpostavi da postoji zavisnost između liderstva i menadžmenta znanjem.

Ovo istraživanje može doprinijeti praktičarima, jer pruža organizacijama nove uvide i analize koje menadžeri mogu primijeniti u svojim preduzećima. Preduzeća mogu steći uvid o pozitivnom uticaju menadžmenta znanjem na inovativnost. Uz jasan program menadžmenta znanjem kompanije mogu biti inovativnije, postići bolje finansijske rezultate, unaprijediti procese i razviti sposobnosti ljudskih resursa. A, zauzvrat, te prednosti podstiču vezu između performansi inovacija. Pretpostavljajući povezanost liderstva i menadžmenta znanjem, važnost liderstva u izgradnji inovativne organizacije nije upitna.

Razvijanjem boljeg razumijevanja važnosti upotrebe IKT, kreatori politike bi trebali biti u mogućnosti da osmisle prikladnije politike za efikasno promovisanje usvajanja IKT u MSP. Menadžeri bi mogli poduzeti mjere unutar svojih organizacija kako bi maksimizirali djelotvornost svojih napora da stimulišu upotrebu IKT i unaprijedili svoje inovativne aktivnosti.

Ograničenja ovoga istraživanja odnose se subjektivnost pri popunjavanju upitnika. Takođe, buduća istraživanja trebaju uključiti veći broj preduzeća, može biti interesantno analizirati preduzeća iz različitih oblasti i različitih veličina.

LITERATURA:

- [1] OECD/Eurostat (2018). Oslo Manual 2018: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th edn. The measurement of scientific, technological and innovation activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- [2] Adams, R., Alexander, A., Öberg, C. (2014). Innovation management capabilities for start-ups and spin-offs: A literature review. In IMP 2014 conference.
- [3] Le, P. B., Lei, H. (2019). Determinants of innovation capability: the roles of transformational leadership, knowledge sharing and perceived organizational support. Journal of knowledge management.
- [4] Cainelli, G., Evangelista, R., Savona, M. (2004). The impact of innovation on economic performance in services. The service industries journal, 24(1), 116-130.
- [5] Parker, C., Castleman, T. (2007). New directions for research on SME-eBusiness: insights from an analysis of journal articles from 2003-2006. Journal of information systems and small business, 1(1), 21-40.

- [6] Morikawa, M. (2004). Information technology and the performance of Japanese SMEs. *Small Business Economics*, 23(3), 171-177.
- [7] Higón, D. A. (2012). The impact of ICT on innovation activities: Evidence for UK SMEs. *International Small Business Journal*, 30(6), 684-699.
- [8] Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe. *Research policy*, 37(8), 1317-1328.
- [9] Kandampully, J. (2002). Innovation as the core competency of a service organisation: the role of technology, knowledge and networks. *European journal of innovation management*.
- [10] Oke, A., Munshi, N., Walumbwa, F. O. (2009). The influence of leadership on innovation processes and activities. *Organizational Dynamics*, 38(1), 64-72.
- [11] Hülsheger, UR, N Anderson and JF Salgado (2009). Team-level predictors of innovation at work: A comprehensive meta-analysis spanning three decades of research. *Journa of Applied Psychology*, 94, 1128–1145.
- [12] Hemlin, S (2006). Managing creativity in academic research. How could creative action and management be reconciled in research? *Science Studies*, 19, 3–12.
- [13] Nawab, S., Nazir, T., Zahid, M. M., Fawad, S. M. (2015). Knowledge management, innovation and organizational performance. *International Journal of Knowledge Engineering*, 1(1), 43-48.
- [14] Skyrme, D. (2001). *Capitalizing on knowledge: From e-business to k-business*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- [15] Liao, C., Chuang, S. H. (2006). Exploring the role of knowledge management for enhancing firm's innovation and performance. *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii.
- [16] Darroch, J. (2005). Knowledge management, innovation and firm performance. *Journal of Knowledge Management*, 9, 101–115.
- [17] Mardani, A., Nikoosokhan, S., Moradi, M., Doustar, M. (2018). The relationship between knowledge management and innovation performance. *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 12-26.
- [18] Jantunen, A. (2005). Knowledge-processing capabilities and innovative performance: an empirical study. *European Journal of Innovation Management*.

DETERMINING ANALYTICAL DEPENDENCE OF INNOVATION ON ICT, LEADERSHIP AND KNOWLEDGE MANAGEMENT

Abstract: *In a highly globalized and competitive world economy, an innovation-oriented competitiveness strategy is one of the most important factors for countries not only to strengthen their global competitiveness but also to achieve sustainable long-term growth. In order to increase innovation in companies, it is necessary to understand the factors that drive it. The aim of this paper is to determine the analytical dependence of innovation on information and communication technology (ICT), leadership and knowledge management. Empirical research was performed in the paper, and a comprehensive and integrated conceptual model was developed. Using statistical techniques, the validity of the model itself was examined and the relationships between the proposed variables were tested.*

Keywords: *innovation, ICT, leadership, knowledge management*



POLNE RAZLIKE U PERCEPCIJI KVALITETA USLUGA

Miloš Dašić¹

Rezime: Istraživanje je nastalo kao pokušaj otkrivanja uticaja demografskih faktora na procenu kvaliteta logističkih usluga. Posebno pitanje koje je postavljeno pre početka istraživanja je da li se na osnovu polne strukture mogu predvideti percepcije korisnika u pogledu kvaliteta logističkih usluga? Percepcije korisnika su merene pomoću dimenzija SERVPERF modela: odgovornost, opipljivi elementi, empatija, pouzdanost i sigurnost. U istraživanju je korišćen prigodni uzorak od 234 ispitanika koji su koristili usluge špediterskih preduzeća iz Srbije. Za obradu prikupljenih odgovora ispitanika su korišćeni Hi kvadrat test nezavisnosti i jednofaktorska multivarijaciona analiza varijanse. Rezultati istraživanja generalno podržavaju hipotezu da pol utiče na percepciju ukupnog kvaliteta usluga. U pogledu procene različitih dimenzija kvaliteta usluga, utvrđena je statistički značajna razlika između ženskih i muških korisnika. Ovaj rad nudi nov uvid u rodnu nejednakost korisnika pri proceni kvaliteta usluga, ali i pruža važne informacije koje logističke kompanije mogu koristiti u razvoju operativnih, marketinških i strategija ljudskih resursa, kao i usmeravanju tih strategija u smislu rodni razlika u percepciji kvaliteta među njihovim korisnicima.

Cljučne reči: kvalitet usluga, dimenzije kvaliteta usluga, SERVPERF model kvaliteta usluga, demografski faktori.

JEL Klasifikacija: L15, L80.

1. UVOD

Uslužne organizacije se suočavaju sa ogromnim izazovom u razumevanju svojih korisnika, spoznaji njihovih potreba i ispunjavanju njihovih očekivanja koja zavise od toga kako se percipiraju i tumače faktori okruženja koji utiču na njihovo formiranje.² Neke faktore organizacija može kontrolisati, predvideti, i za njih biti spremna, ali drugi u većoj meri zavise od korisnika (psihološki, kulturni, društveni).

Kvalitet usluga je široko prihvaćen kao ključni faktor u postizanju konkurentne prednosti u većini uslužnih industrija. Organizacije prepoznaju da je kvalitet, a samim tim i njegovo poboljšanje važna strategija za uspeh i opstanak u današnjem ekonomskom ambijentu. Iz dostupne literature postaje očigledno da pružanje usluga visokog kvaliteta omogućava organizaciji veću konkurentnost, produktivnost i profitabilnost, povećava novčani tok i vrednost akcija, povećava zadovoljstvo korisnika, kao i njihovu spremnost da pozitivno govore o pružaocu usluga, smanjuje odlazak

¹ Miloš Dašić, Akademija strukovnih studija Južna Srbija, Odsek Visoka poslovna škola Blace, Blace, Srbija, dasicmil@yahoo.com

² Gorla, N., Somers, T. M., Wong, B. Organizational impact of system quality, information quality, and service quality. The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 19, No. 3, 2010, pp. 207-228.

korisnika, a povećava njihovu lojalnost.³ Živimo u vremenu velike konkurencije, a kvalitet usluga se interpretira kao jedan od glavnih konkurentskih diferencijatora.

Osim zadovoljstva i lojalnosti korisnika koji se percipiraju kao ključni faktori u proceni kvaliteta usluga,⁴ važno mesto zauzimaju i socio-demografske karakteristike korisnika. Dosadašnja istraživanja o uticaju demografskih varijabli na percepciju kvaliteta usluga pokazuju različite rezultate. Webster⁵ je otkrio da su starost korisnika, pol i visina prihoda značajno povezani sa percepcijom kvaliteta usluga. Tomson i Kaminski⁶ su utvrdili značajnu vezu između starosti korisnika i dimenzija kvaliteta usluga, dok su Galiano i Kitkout⁷ otkrili značajnu vezu između visine prihoda i kvaliteta usluga. Stafford⁸ je ukazao da su polna i starosna struktura korisnika u značajnoj meri povezane sa kvalitetom usluga, dok za visinu prihoda nije uočena bilo kakva korelacija. Suprotno njima, određeni autori⁹ nisu otkrili razlike između različitih grupa korisnika kategorisanih prema polu, starosti, obrazovanju i visini prihoda u percepciji kvaliteta usluga.

U skladu sa navedenim, osnovni cilj rada je ispitivanje postojanja polnih razlika u percepciji kvaliteta isporučenih usluga u Srbiji.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Koncept kvaliteta usluga

Iako su početni pokušaji da se definiše i izmeri kvalitet usluga uglavnom proizašli iz robnog sektora, Parasuraman i njegove kolege¹⁰ su među prvima istakli da koncept kvaliteta koji preovlađuje kod proizvoda nije moguće proširiti na sektor usluga. Kasnije je usvojeno mišljenje da se kvalitet proizvoda značajno razlikuje od kvaliteta usluga,¹¹ jer koncept orijentisan na proizvodnju ne odgovara uvek prirodi usluga. Karakteristike uslužnog procesa kao što su heterogenost i neodvojivost proizvodnje i potrošnje otežavaju njegovu konceptualizaciju i konačne ishode. Drugo, kvalitet usluga je teško identifikovati i izmeriti zbog inherentnih karakteristika usluga kao što su neopipljivost, kvarljivost, istovremenost i heterogenost po kojima se razlikuju od roba.¹² Kvalitet proizvoda se može objektivno meriti indikatorima, međutim, kvalitet usluga je apstraktan i teško ga je konstruisati zbog

³ Bateson, J. E., Hoffman, K. D. Services marketing. South-Western; Kelkar, M. (2010). SERVQUAL: A Vedic approach to measurement of service quality. Services Marketing Quarterly, Vol. 31, No. 4, 2011, pp. 420-433; Kersten, W., Koch, J. The effect of quality management on the service quality and business success of logistics service providers. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 27, No. 2, 2010, pp. 185-200; Talib, F., Rahman, Z. Critical success factors of TQM in service organizations: a proposed model. Services Marketing Quarterly, Vol. 31, No. 3, 2010, pp. 363-380; Von Freymann, J. W., Cuffe, B. Consumer service quality assessments and future revenues in small businesses: A case study. Services Marketing Quarterly, Vol. 31, No. 4, 2010, pp. 381-419.

⁴ Fida, B. A., Ahmed, U., Al-Balushi, Y., Singh, D. Impact of service quality on customer loyalty and customer satisfaction in islamic banks in the Sultanate of Oman. Sage Open, 10(2), 2020.

⁵ Webster, C. Can Consumers be segmented on the Basis of Their Service Quality Expectations? The Journal of Services Marketing, Vol. 3, No. 2, 1989, pp. 35-53.

⁶ Thompson, A. M., Kaminski, P. F. Psychographic and lifestyle antecedents of service quality expectations: a segmentation approach. Journal of Services Marketing, Vol. 7, No. 4, 1993, pp. 53-61.

⁷ Gagliano, K., Heathcote, J. Customer expectations and perceptions of service quality in retail apparel speciality stores. Journal of Services Marketing, Vol. 8, No. 1, 1994, pp. 60-9.

⁸ Stafford, M. R. Demographic discriminators of service quality in the banking industry. Journal of services marketing, Vol. 10, No. 4, 1996, pp. 6-22.

⁹ Yannacopoulos, D., Manolitzas, P., Matsatsinis, N., Grigoroudis, E. Evaluating Websites and Web Services: Interdisciplinary Perspectives on User Satisfaction. Publisher: IGI GLOBAL, 2014.

¹⁰ Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., Berry, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. Journal of marketing, Vol. 49, No. 4, 1985, pp. 41-50.

¹¹ Hollins, B., Shinkins, S. Managing service operations: Design and implementation. Sage, 2006.

¹² Sasser, W. E., Olsen, R. P., Wyckoff, D. D. Management of service operations: Text, cases, and readings. Allyn and Bacon, 1978.

jedinstvenih karakteristika.¹³ Koncept kompleksnosti prirode kvaliteta usluga zbog stalne promene potreba i očekivanja korisnika podržali su mnogi autori.¹⁴

Poslednjih nekoliko decenija se koncept kvaliteta usluga neprekidno proučava, ali još uvek ne postoji jedinstven konsenzus o načinu njegove konceptualizacije,¹⁵ delom zbog fokusiranosti istraživača na različite aspekte kvaliteta. Rivs i Bednar¹⁶ primećuju da ne postoji opšta, već različite definicije kvaliteta usluga primerene različitim okolnostima, što ga čine kompleksnim fenomenom.

Iako su početni naponi u definisanju i merenju kvaliteta usluga u velikoj meri poticali iz robnog sektora, čvrste temelje za istraživački rad u ovoj oblasti postavili su sredinom osamdesetih godina prošlog veka Parasuraman i saradnici. Autori definišu kvalitet usluga kao razliku između očekivanja korisnika o „onome što žele“ i percepcije „onoga što dobijaju.“¹⁷ Percipirani kvalitet je procena korisnika o ukupnoj superiornosti ili izvrsnosti usluga koje pruža organizacija, a dobija se poređenjem očekivanja sa percepcijom učinka. Percipirani kvalitet usluge se stoga posmatra kao stepen i pravac neslaganja između percepcije i očekivanja korisnika u pogledu kvaliteta usluga. Sa druge strane, očekivanja su prohtevi ili želje korisnika, odnosno ono što smatraju da bi pružalac usluga trebalo da ponudi. Kako su usluge suštinski neopipljive i heterogene, procena njihovog kvaliteta se može objasniti u smislu parametara koji u velikoj meri spadaju u domen „iskustava“ i „verodostojnosti.“¹⁸

U skladu sa navedenim, Parasuraman i saradnici predlažu SERVQUAL model za merenje kvaliteta usluga. Nakon sveobuhvatne istraživačke studije, otkrivaju deset zajedničkih kriterijuma koje korisnici koriste pri percepciji kvaliteta usluga: pouzdanost, profesionalnost, pristupačnost, sigurnost, odgovornost, ljubaznost, komunikacija, kredibilitet, razumevanje i znanje korisnika i opipljivi elementi. Uočavanjem snažne korelacije među dimenzijama kvaliteta usluga, autori dolaze do konačnog predloga modela sa pet kriterijuma: (1) opipljivi elementi, (2) pouzdanost, (3) odgovornost, (4) sigurnost (intergisanost dimenzija profesionalnosti, ljubaznosti i kredibiliteta) i (5) empatija (spajanjem dimenzija pristupačnosti, komunikacije i razumevanja korisnika). Iako su dimenzije od suštinskog značaja u pogledu primene modela, nisu sve podjednako značajne iz perspektive korisnika.

Od samog početka, primena SERVQUAL instrumenta nije prošla bez oštih kritika. Suštinska se odnosi na problem u vezi sa merenjem očekivanja korisnika koje je za određene istraživače nepotrebno, a samo merenje percepcije korisnika u vezi sa kvalitetom usluga sasvim dovoljno.¹⁹ Druga opšta kritika se odnosi na dimenzije koje u SERVQUAL instrumentu nisu prikladne za sve vrste usluga, te ih je potrebno kontekstualizovati kako bi odražavale kvalitet u različitim uslužnim delatnostima.²⁰

Iz pomenutih razloga, Kronin i Tejlor²¹ razvijaju novu SERVPERF metodu za analizu kvaliteta usluga, polazeći od premise da se očekivanja korisnika ne mogu ispitivati, jer spadaju u kategoriju

¹³ Lee, H., Lee, Y., Yoo, D. The determinants of perceived service quality and its relationship with satisfaction. *Journal of services marketing*, Vol. 14, No. 3, 2000, pp. 217-231.

¹⁴ Redman, A. Assessment and accountability. *Journal of Health Services Research and Policy*, Vol. 14, No. 4, 2009, pp. 249–250; Perrott, B. E. Health service delivery in Australia: gaps and solutions. *Journal of General Management*, Vol. 36, No. 3, 2011, pp. 55-66.

¹⁵ Rust, R. T., Oliver, R. L. Service Quality: Insights and Managerial Implications from the Frontier. In: Rust, R.T. and Oliver, R.L., Eds., *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*, Sage Publications, Thousand Oaks, 1994, pp. 1-19.

¹⁶ Reeves, C. A., Bednar, D. A. Defining quality: alternatives and implications. *Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 3, 1994, pp. 419-445.

¹⁷ Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., Berry, L. L. op. cit., str. 42.

¹⁸ Zeithaml, V. A., Rust, R. T., Lemon, K. N. The customer pyramid: creating and serving profitable customers. *California management review*, Vol. 43, No. 4, 2001, 118-142.

¹⁹ Gilmore, A., McMullan, R. Scales in services marketing research: a critique and way forward. *European Journal of Marketing*, Vol. 43, NO. 5/6, 2009, pp. 640-651.

²⁰ Babakus, E., Boller, G.W. An Empirical Assessment of the SERVQUAL Scale. *Journal of Business Research*, 24, 1992, pp. 253-268.

²¹ Cronin, J. J., Taylor, A. S. Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, Vol. 56, No. 3, 1992, pp. 55-68.

dvosmislenih i promjenljivih. Primena SERVPERF metode zasniva se isključivo na ispitivanju nivoa kvaliteta primljene, realizovane usluge (percepcija) i upoređuje sa idealnom. Metoda se oslobađa subjektivnosti, jer korisnik ne navodi unapred svoja često nerazumna očekivanja u pogledu kvaliteta usluga.

2.2. Uticaj pola na percepciju kvaliteta usluga

Među mnogim potencijalnim faktorima uticaja na percepciju kvaliteta usluga, posebno socio-demografskim, polna struktura korisnika se smatra jednom od najkritičnijih. Rezultati studije u kojima je istraživana uticaj demografskih varijabli na kvalitet usluga pokazuju da je polna struktura korisnika u odnosu na ostale socio-demografske karakteristike (starost, nivo obrazovanja, bračni status, zanimanje i visina prihoda) značajno povezana sa percepcijom kvaliteta usluga.²² Pol je značajan faktor kako u formulisanju želja tako i očekivanja korisnika u pogledu kvaliteta usluga.²³

Uprkos malobrojnim direktnim analizama polnih razlika u percepciji kvaliteta usluga, utvrđeno je da je veća verovatnoća da će muški korisnici „velikodušnije“ procenjivati kvalitet nego žene. Tako su na primer, Spatis i kolege²⁴ otkrili da muški korisnici generalno razvijaju pozitivniju percepciju kvaliteta usluga nego žene. Istovremeno, među najvažnijim faktorima kvaliteta usluga identifikovani su efektivnost (npr. nedostatak kontradiktornosti, efikasna isporuka usluge i sigurnost) i pouzdanost (npr. odsustvo grešaka, preciznost prijave i transakcije) među muškim, dok cena (naknada za uslugu) i odgovornost (vreme čekanja, čekanje u redu i kašnjenja zbog birokratskih procedura) među ženskim korisnicima. Ukazujući na značajnost rodnog efekta na percepciju kvaliteta usluga, Snajps i saradnici²⁵ dokazuju smanjenje rodne pristrasnosti kada se uzme u obzir pravičnost u isporuci usluga. Za razliku od žena, muškarci ocenjuju viši nivo pravednosti pri percepciji kvaliteta usluga (pristrasnost muške „popustljivosti“).

Ispitujući ulogu pola u predviđanju percepcije kvaliteta usluga, Mokhlis²⁶ otkriva da pol značajno diskriminiše dimenzije empatije, opipljivosti i pouzdanosti. Muški korisnici pridaju veći značaj navedenim dimenzijama kvaliteta usluga, dok su sigurnost i odgovornost podjednako važni za oba pola. Zalatar²⁷ je na osnovu rezultata ankete i statističkih testova pokazao da se korisnici različitog pola razlikuju po stepenu važnosti koji pridaju dvema (pouzdanost i empatija) od pet dimenzija kvaliteta usluga. Muški korisnici pridaju veću važnost faktoru pouzdanosti, dok ispitanice preferiraju empatiju.

Polne razlike u percepciji kvaliteta usluga uglavnom se tumače na osnovu različitog tretmana muškaraca i žena u komercijalnim razmenama ili karakterističnih obrazaca ponašanja.²⁸ Biološke i fizičke razlike, rodni identitet („ženske“ i „muške“ osobine) i stavovi rodnih uloga (verovanja o odgovarajućim društvenim ulogama) imaju potencijal da utiču na ponašanje i percepcije.²⁹

U skladu sa konceptualnim okvirom istraživanja, testiraće se pretpostavka da postoje polne razlike u percepciji kvaliteta usluga, pri čemu muški korisnici percipiraju viši nivo kvaliteta u odnosu na žene.

²² Rahim, A., Safin, S. Z., Kheng, L. K., Abas, N., Ali, S. M. Factors influencing purchasing intention of smartphone among university students. *Procedia Economics and Finance*, 37, 2016, pp. 245-253.

²³ Afthinos, Y., Theodorakis, D. N., Nassis, P. Customers' expectations of service in Greek fitness centers: Gender, age, type of sport center, and motivation differences. *Managing Service Quality*, Vol. 15, No. 3, 2005, pp. 245-258.

²⁴ Spathis, C., Glaveli, N., Petridou, E. Managing service quality in banks: Customers' gender effects. *Journal of Service Theory and Practice*, Vol. 14, No. 1, 2004, pp. 90-102.

²⁵ Snipes, R. L., Thomson, N. F., Oswald, S.L. Gender bias in customer evaluations of service quality: an empirical investigation. *Journal of Services Marketing*, Vol. 20, No. 4, 2006, pp. 274-284.

²⁶ Mokhlis, S. The influence of service quality on satisfaction: A gender comparison. *Public administration research*, Vol. 1, No. 1, 2012, pp. 103.

²⁷ Zalatar, W. F. Quantifying customers' gender effects on service quality perceptions of Philippine commercial banks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 57, 2012, pp. 268-274.

²⁸ Lin, N., Cook, S. K., Burt, S. R. *Social Capital: Theory and Research*. Publisher: Aldine de Gruyter, 2001.

²⁹ Fischer, E., Arnold, J. A. Sex, gender identity, gender role attitudes, and consumer behavior. *Psychology and Marketing*, Vol. 11, No. 2, 1994, pp. 163-182.

3. METODOLOGIJA

3.1. Prikupljanje podataka i uzorkovanje

Istraživanje je sprovedeno među korisnicima koji su poslednjih godina koristili usluge špeditorskih preduzeća iz Srbije. Za potrebe prikupljanja podataka kreiran je strukturirani upitnik koji je u oktobru 2021. godine distribuiran na 250 e-mail adresa. Stopa popunjenosti upitnika je 93,6%. Konačni uzorak su činila 234 ispitanika. Uzorkom je obuhvaćeno gotovo duplo više žena nego muškaraca (68,63% žene i 31,4% muškarac), što bi se moglo objasniti njihovom većom voljom da popune upitnik.

Upitnik je sadržao dve vrste pitanja: demografska pitanja i pitanja u vezi sa percepcijom kvaliteta usluga. Demografska pitanja se odnose na pol, obrazovnu i starosnu strukturu ispitanika. Drugi deo upitnika je sadržao 10 pitanja zatvorenog tipa koja se odnose na percepciju različitih dimenzija kvaliteta usluga.

3.2. Merenje percepcije kvaliteta usluga

Za merenje dimenzija kvaliteta usluga korišćen je SERVPERF model kojim se ispituju nivoi kvaliteta primljene (isporučene) usluge, bez razmatranja očekivanja korisnika u pogledu kvaliteta.³⁰ U skladu sa modelom korišćene su sledeće kategorije za procenu kvaliteta usluga: pouzdanost (stav korisnika o sposobnosti pouzdanog i preciznog obavljanja obećane usluge od strane provajdera); odgovornost (stav korisnika o spremnosti provajdera da pomogne i pruži brzu uslugu); sigurnost (stav korisnika o znanju i ljubaznosti zaposlenih i njihova sposobnost da prenose poverenje i samopouzdanje); opipljivi elementi (stav korisnika o izgledu fizičkih objekata, opreme, pisanog materijala i osoblja provajdera); empatija (stav ispitanika o brižnoj, individualizovanoj pažnji koju provajder pruža svojim korisnicima). Zadatak ispitanika je da na petostepenoj skali Likertovog tipa proceni u kojoj meri se slaže sa svakom navedenom tvrdnjom (od 1 = u potpunosti se ne slažem do 5 = u potpunosti se slažem).

Podaci su analizirani korišćenjem faktorske analize. Sve analize u istraživanju izvršene su korišćenjem softverskog paketa SPSS za Windows, verzija 21.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Za analizu povezanosti između polne strukture i percepcije korisnika u pogledu kvaliteta logističkih usluga korišćen je Hi-kvadrat test nezavisnosti (Tabela 1).

Tabela 1. Rezultati Hi-kvadrat testa nezavisnosti

	Vrednost	Asimptotska značajnost (dvostrano)
Pirson hi-kvadrat	169.83	0.00
Verovatnoća	196.23	0.00

Izvor: istraživanje autora

U tabeli Hi-kvadrat testa nezavisnosti uočavamo da je verovatnoća da Pirsonov hi-kvadrat (ako je nulta hipoteza tačna) bude 169.83 ili veći jednaka 0.00 što je manje od 0.05 i stoga zaključujemo da se nulta hipoteza može odbaciti.

³⁰ Cronin, J. J., Taylor, A. S. Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. Journal of Marketing, Vol. 56, No. 3, 1992, pp. 55-68.

Tabela 2. Rezultati simetričnog merenja

	Vrednost	Asimptotska Standardna greška	Approx. T	Približna značajnost
Koeficijent korelacije (fi)	0.85			0.00
Kramerov V koeficijent	0.85			0.00
Pirsonov R	0.19	0.07	2.97	0.00

Izvor: istraživanje autora

Na osnovu rezultata simetričnog merenja vidimo da Kramerov V koeficijent iznosi 0.85 uz približnu značajnost od 0.00 što je manje od 0.05 i stoga zaključujemo da postoji značajno jaka veza između polne strukture i percepcije korisnika u pogledu kvaliteta logističkih usluga.

Jednofaktorskom multivarijacionom analizom su nadalje istražene polne razlike u percepciji različitih dimenzija kvaliteta usluga: odgovornosti, pouzdanosti, sigurnosti, empatije i opipljivih elemenata. Preliminarnim ispitivanjem proverene su pretpostavke o normalnosti, linearnosti, univarijacionim i multivarijacionim netipičnim tačkama homogenosti matrica varijanse-kovarijanse i multikolinearnosti; ozbiljnije narušavanje pretpostavki nije primećeno.

Tabela 3. Rezultati deskriptivne statistike

	Žene		Muškarci	
	Srednja vrednost (SV)	Standardna devijacija (SD)	Srednja vrednost (SV)	Standardna devijacija (SD)
Odgovornost	3.60	0.53	3.79	0.73
Pouzdanost	3.33	0.74	3.62	0.64
Sigurnost	3.19	0.68	3.49	0.68
Empatija	3.39	0.83	3.69	0.81
Opipljivi elementi	3.04	0.66	3.06	1.09

Izvor: istraživanje autora

Rezultati deskriptivne statistike predstavljeni u Tabeli 3. pokazuju da muškarci u proseku percipiraju viši nivo kvaliteta usluga u odnosu na ženske korisnike. Srednje vrednosti pokazuju da muški korisnici percipiraju viši nivo odgovornosti (SV=3.79, SD =0.73) u odnosu na žene (SV=3.60, SD=0.53); viši nivo pouzdanosti (SV=3.62, SD=0.64) u odnosu na žene (SV=3.33, SD=0.74); viši nivo sigurnosti (SV=3.49, SD=0.68) u odnosu na žene (SV=3.19, SD=0.68); viši nivo empatije (SV=3.69, SD=0.81) u odnosu na žene (PV=3.39, SD=0.83) i viši nivo kvaliteta opipljivih elemenata (SV=3.06, SD=1.09) u odnosu na žene (SV=3.04, SD=0.66).

Iako su muški ispitanici u proseku zadovoljniji svim dimenzijama kvaliteta usluga u odnosu na žene, primenom jednofaktorske analize je neophodno utvrditi da li među njima postoje statistički značajne razlike.

Tabela 4. Rezultati jednofaktorske analize

		Vrednost pokazatelja	Efekat ponovljenog faktora	Hipoteza stepena slobode	Greška stepena slobode	Nivo značajnosti	Parcijalni Eta kvadrat
Pol	Pillai's Trace	0.05	2.65	5.00	228.000	0.023	0.055
	Vilksov lambda	0.95	2.65	5.00	228.000	0.023	0.055
	Hotelling's Trace	0.06	2.65	5.00	228.000	0.023	0.055
	Roy's Largest Root	0.06	2.65	5.00	228.000	0.023	0.055

Izvor: istraživanje autora

Iz tabele 4. uočavamo da vrednost pokazatelja Vilksov lambda od 0.95 uz nivo značajnosti od 0.023 što je manje od 0.05, pokazuje da postoji statistički značajna razlika između muškaraca i žena u pogledu zadovoljstva svim dimenzijama kvaliteta usluga.

Veličina uticaja pola na zadovoljstvo dimenzijama kvaliteta usluga izračunata je pomoću pokazatelja parcijalnog eta kvadrata. Njegova vrednost iznosi 0.055 što se prema opšteprihvaćenim kriterijumima³¹ smatra malim uticajem. To znači da pol objašnjava svega 5.5 procenata varijanse u rezultatima merenja zadovoljstva dimenzijama kvaliteta usluga.

Kako bi se utvrdilo da li postoje polne razlike u percepciji svih ili pojedinih dimenzija kvaliteta usluga, korišćeni su testovi efekata između subjekata. Pošto je sprovedeno više zasebnih analiza, zadat je Bonferonijev prilagođen nivo značajnosti od 0.01 kako bi se smanjila verovatnoća pravljenja greške. Rezultati su predstavljeni u Tabeli 5.

Tabela 5. Rezultati testova efekata između subjekata

		Tip III Zbir kvadrata	Stepen slobode	Vrednost kvadrata	Efekat ponovljenog faktora (F)	Nivo značajnosti	Parcijalni Eta kvadrat
Pol	Odgovornost	1.68	1	1.68	4.84	0.029	0.020
	Pouzdanost	4.00	1	4.00	7.82	0.006	0.033
	Sigurnost	4.21	1	4.21	9.05	0.003	0.038
	Empatija	4.11	1	4.10	6.01	0.015	0.025
	Opipljivi elementi	0.02	1	0.02	0.03	0.848	0.000

Izvor: istraživanje autora

Rezultati testova efekata između subjekata, odnosno zasebno razmotrenih zavisnih promenljivih (odgovornosti, pouzdanosti, sigurnosti, empatije i opipljivih elemenata) pokazuju da su razlike između muških i ženskih korisnika koje su dosegle statističku značajnost bile dimenzija sigurnosti $F(1, 234) = 9.05$; $p = 0.003$, parcijalni eta kvadrat = 0.038 i pouzdanosti $F(1, 234) = 7.82$; $p = 0.006$, parcijalni eta kvadrat = 0.033.

Pregledom srednjih vrednosti u percepciji dimenzija kvaliteta usluga (Tabela 2) utvrđeno je da je kod muškaraca zabeležen veći nivo sigurnosti ($SV=3.49$, $SD=0.68$) nego kod žena $SV=3.19$, $SD=0.68$), odnosno veći nivo pouzdanosti ($SV=3.62$, $SD=0.64$) nego kod žena $SV=3.33$, $SD=0.74$).

³¹ Cohen, J. W. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edn). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988, pp. 284-287.

Za ostale dimenzije kvaliteta usluga (odgovornost, empatiju i opipljive elemente) nisu utvrđene statistički značajne razlike između muških i ženskih ispitanika.

5. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Rad je imao za cilj ispitivanje polnih razlika u percepciji kvaliteta usluga među korisnicima koji su poslednjih godina koristili usluge špediterskih preduzeća iz Srbije. Rezultati Hi kvadrat testa nezavisnosti pokazuju značajnu zavisnost procene kvaliteta usluga od pola ispitanika. Ovo implicira da je pol korisnika direktno povezan sa dimenzijama kvaliteta usluga koje su navedene u studiji. Utvrđene su statistički značajne razlike između muškaraca i žena u pogledu percepcije kvaliteta usluga, što je u skladu sa nalazima studija u kojima se pol determiniše kao ključan faktor.

Rezultati deskriptivne statistike pokazuju da se muškarci i žene razlikuju u svojim ocenjivanjima različitih dimenzija kvaliteta usluga. U skladu sa studijama koje su otkrile da su muškarci velikodušniji u proceni kvaliteta usluga, rezultati ove studije potvrđuju pozitivniju percepciju dimenzija kvaliteta usluga (odgovornosti, pouzdanosti, sigurnosti, empatije i opipljivih elemenata) od strane muškaraca u poređenju sa ženama. Istovremeno, rezultati jednofaktorske analize pokazuju da između muških i ženskih korisnika postoje statistički značajne razlike u percepciji sigurnosti i pouzdanosti, i to u korist muškaraca. Značajne polne razlike u percepciji odgovornosti, empatije i opipljivih elemenata nisu pronađene.

Nalazi ove studije pružaju korisne uvide logističkim organizacijama u identifikaciji želja svojih korisnika, preduzimanju mera za poboljšanje načina isporučivanja usluga i uspostavljanju standarda učinka za rešavanje identifikovanih potreba korisnika. Razlike između odgovora muškaraca i žena trebalo bi da pošalju jasnu poruku da logističke organizacije posluju sa dva različita segmenta korisnika, pri čemu se razlike moraju uzeti u obzir u cilju poboljšanja percepcije kvaliteta usluga. Spoznaja da kod tri od pet dimenzija kvaliteta usluga nisu pronađene statistički značajne polne razlike može pomoći logističkim organizacijama da izbegnu nepotrebne i skupe programe fokusirane na manje važne dimenzije. Usmerenost na pouzdanost i sigurnost u isporučivanju usluga, odnosno razvijanje sposobnosti zaposlenih u pružanju tačno obećane usluge uz izražavanje ljubaznosti, znanja i samopouzdanja, može pomoći logističkim organizacijama u donošenju efikasnijih odluka u pravcu raspodele troškova na poboljšanje rada zaposlenih i programa obuke.

Uprkos činjenici da nalazi ovog istraživanja doprinose postojećem korpusu znanja o percepciji kvaliteta usluga, nekoliko ograničenja treba uzeti u obzir pri tumačenju rezultata. U strogom smislu, rezultati se odnose samo na ispitanike, a generalizaciju na širu populaciju ili uslužni sektor treba uzeti sa oprezom. Kvalitet usluga je meren pomoću SERVPERF instrumenta koji se zasniva isključivo na percepcijama korisnika, a ne i njihovim očekivanjima u pogledu kvaliteta usluga. Konačno, pol nije jedina karakteristika na kojoj bi naponi logističkih organizacija trebalo da se zasnivaju. Stoga se druge demografske varijable, kao što su starost, nivo obrazovanja i prihodi korisnika, moraju uzeti u obzir pri razvijanju operativnih, marketinških i strategija ljudskih resursa. Svakako, što bolje logističke organizacije razumeju svoje korisnike, biće bolje u pružanju odgovarajućeg nivoa kvaliteta usluga.

LITERATURA:

- [1] Afthinos, Y., Theodorakis, D. N., Nassis, P. Customers' expectations of service in Greek fitness centers: Gender, age, type of sport center, and motivation differences. *Managing Service Quality*, Vol. 15, No. 3, 2005, pp. 245-258.
- [2] Babakus, E., Boller, G.W. An Empirical Assessment of the SERVQUAL Scale. *Journal of Business Research*, 24, 1992, pp. 253-268.
- [3] Bateson, J. E., Hoffman, K. D. Services marketing. South-Western; Kelkar, M. SERVDIV: A Vedic approach to measurement of service quality. *Services Marketing Quarterly*, Vol. 31, No. 4, 2011, pp. 420-433.
- [4] Cohen, J. W. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edn). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1988, pp. 284-287.
- [5] Cronin, J. J., Taylor, A. S. Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension. *Journal of Marketing*, Vol. 56, No. 3, 1992, pp. 55-68.

- [6] Fida, B. A., Ahmed, U., Al-Balushi, Y., Singh, D. Impact of service quality on customer loyalty and customer satisfaction in islamic banks in the Sultanate of Oman. *Sage Open*, Vol. 10, No. 2, 2020.
- [7] Fischer, E., Arnold, J. A. Sex, gender identity, gender role attitudes, and consumer behavior. *Psychology and Marketing*, Vol. 11, No. 2, 1994, pp. 163-182.
- [8] Gagliano, K., Heathcote, J. Customer expectations and perceptions of service quality in retail apparel speciality stores. *Journal of Services Marketing*, Vol. 8, No. 1, 1994, pp. 60-9.
- [9] Gilmore, A., McMullan, R. Scales in services marketing research: a critique and way forward. *European Journal of Marketing*, Vol. 43, No. 5/6, 2009, pp. 640-651.
- [10] Gorla, N., Somers, T. M., Wong, B. Organizational impact of system quality, information quality, and service quality. *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 19, No. 3, 2010, pp. 207-228.
- [11] Hollins, B., Shinkins, S. *Managing service operations: Design and implementation*. Sage, 2006.
- [12] Kersten, W., Koch, J. The effect of quality management on the service quality and business success of logistics service providers. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27, No. 2, 2010, pp. 185-200.
- [13] Lee, H., Lee, Y., Yoo, D. The determinants of perceived service quality and its relationship with satisfaction. *Journal of services marketing*, Vol. 14, No. 3, 2000, pp. 217-231.
- [14] Lin, N., Cook, S. K., Burt, S. R. *Social Capital: Theory and Research*. Publisher: Aldine de Gruyter, 2001.
- [15] Mokhlis, S. The influence of service quality on satisfaction: A gender comparison. *Public administration research*, Vol. 1, No. 1, 2012, pp. 103.
- [16] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., Berry, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of marketing*, Vol. 49, No. 4, 1985, pp. 41-50.
- [17] Rahim, A., Safin, S. Z., Kheng, L. K., Abas, N., Ali, S. M. Factors influencing purchasing intention of smartphone among university students. *Procedia Economics and Finance*, 37, 2016, pp. 245-253.
- [18] Reeves, C. A., Bednar, D. A. Defining quality: alternatives and implications. *Academy of management Review*, Vol. 19, No. 3, 1994, pp. 419-445.
- [19] Rust, R. T., Oliver, R. L. *Service Quality: Insights and Managerial Implications from the Frontier*. In: Rust, R.T. and Oliver, R.L., Eds., *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*, Sage Publications, Thousand Oaks, 1994, pp. 1-19.
- [20] Sasser, W. E., Olsen, R. P., Wyckoff, D. D. *Management of service operations: Text, cases, and readings*. Allyn and Bacon, 1978.
- [21] Snipes, R. L., Thomson, N. F., Oswald, S.L. Gender bias in customer evaluations of service quality: an empirical investigation. *Journal of Services Marketing*, Vol. 20, No. 4, 2006, pp. 274-284.
- [22] Spathis, C., Glaveli, N., Petridou, E. Managing service quality in banks: Customers' gender effects. *Journal of Service Theory and Practice*, Vol. 14, No. 1, 2004, pp. 90-102.
- [23] Stafford, M. R. Demographic discriminators of service quality in the banking industry. *Journal of services marketing*, Vol. 10, No. 4, 1996, pp. 6-22.
- [24] Talib, F., Rahman, Z. Critical success factors of TQM in service organizations: a proposed model. *Services Marketing Quarterly*, Vol. 31, No. 3, 2010, pp. 363-380.
- [25] Thompson, A. M., Kaminski, P. F. Psychographic and lifestyle antecedents of service quality expectations: a segmentation approach. *Journal of Services Marketing*, Vol. 7, No. 4, 1993, pp. 53-61.
- [26] Van Freymann, J. W., Cuffe, B. Consumer service quality assessments and future revenues in small businesses: A case study. *Services Marketing Quarterly*, Vol. 31, No. 4, 2010, pp. 381-419.
- [27] Webster, C. Can Consumers be segmented on the Basis of Their Service Quality Expectations? *The Journal of Services Marketing*, Vol. 3, No. 2, 1989, pp. 35-53.
- [28] Yannacopoulos, D., Manolitzas, P., Matsatsinis, N., Grigoroudis, E. *Evaluating Websites and Web Services: Interdisciplinary Perspectives on User Satisfaction*. Publisher: IGI GLOBAL, 2014.
- [29] Zalatar, W. F. Quantifying customers' gender effects on service quality perceptions of Philippine commercial banks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 57, 2012, pp. 268-274.
- [30] Zeithaml, V. A., Rust, R. T., Lemon, K. N. The customer pyramid: creating and serving profitable customers. *California management review*, Vol. 43, No. 4, 2001, 118-142.

THE GENDER STRUCTURE IN PERCEPTIONS OF SERVICE QUALITY

Abstract: The research was created as an attempt to discover the influence of demographic factors on the quality of logistics services. A special question that was asked before the start of the research is whether perceptions regarding the logistics services quality can be predicted on the basis of gender structure? User perceptions were measured using the dimensions of the SERVPERF model: responsibility, tangible elements, empathy, reliability and security. The research used a sample of 234 respondents who used the services of shipping companies from Serbia. The Chi square independence test and one-factor multivariate analysis of variance were used to process the collected answers of the respondents. The results of the research generally support the hypothesis that gender affects the perception of the overall quality of services. Regarding the assessment of different dimensions of service quality, statistically significant difference was found between female and male users. This paper offers new insights into gender inequality in service quality assessment, but also provides important information that logistics companies can use in developing operational, marketing and human resource strategies, as well as targeting these strategies in terms of gender differences in quality perception among their customers.

Keywords: service quality, service quality dimensions, SERVPERF service quality model, demographic factors



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PARTNERSTVO S DOBAVLJAČIMA - POSLJEDICA TEMELJNOG NAČELA KVALITETNOG UPRAVLJANJA ODNOSIMA

dr. sc. Davor Grgurević¹

Ivan Cvitković, mag.ing.traff.²

Sanja Zlatić, dipl.ing.³

Fitim Kurti, mag.ing.traff.⁴

Rezime: Strateška faza nabave te strateški način promišljanja kao i procesni pristup poslovanju poduzeća pridonose da se o dobavljačima počelo razmišljati kao o budućim partnerima te o sklapanju partnerskih odnosa s njima. Kako se pogled na nabavu mijenja iz reaktivnog ili pasivnog prema pogledu na nabavu kao aktivnom, integrativnom dijelu poslovne strategije, mijenja se i pogled na dobavljače kao poslovni resurs poduzeća. Sustav upravljanja kvalitetom temelji se na sedam načela upravljanja kvalitetom koja su definirana i objašnjena u normi ISO 9000:2015. Sedmo načelo posebno značenje ima za dobavljače uz sve ostale zainteresirane strane. Proučavajući dane smjernice sedmog načela sve upućuje na potrebu stvaranja partnerstva i partnerskih odnosa ne samo s dobavljačima već i sa svim ostalim zainteresiranim stranama. Definiranje odnosa odnosno zahtjevi vezani uz vanjske dobavljače dani su u točki 8.4 norme ISO 9001:2015 i iz definiranih zahtjeva može se prepoznati usmjeravanje norme za formiranjem posebnih odnosa s dobavljačima što u sebi nosi sve veću potrebu za partnerstvom i partnerskim odnosima.

Ključne reči: nabava, partnerski odnosi, upravljanje kvalitetom, ISO 9000:2015, ISO 9001:2015

JEL Klasifikacija: H57; O32

1. UVOD

Suvremeno poslovanje, posebno s aspekta kvalitetnog upravljanja, teži ka održivom uspjehu organizacije. Budući to nosi tri domene: ekonomsku, ekološku i sociološku izuzetno je važno sagledavanje zahtjeva svih zainteresiranih strana, od kojih značajnu ulogu imaju dobavljači. U kontekstu dinamike promjena okruženja sve više se teži ka tome da dobavljači postanu partneri jer to ima i dimenziju dugoročnosti i konkurentnosti poslovanja te sukladno tome postoje razni modeli

¹ dr sc. Davor Grgurević, Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Ilica 335, 10000 Zagreb, Hrvatska

² Ivan Cvitković, mag.ing.traff., Sveučilište Sjever, Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48000 Koprivnica, Hrvatska

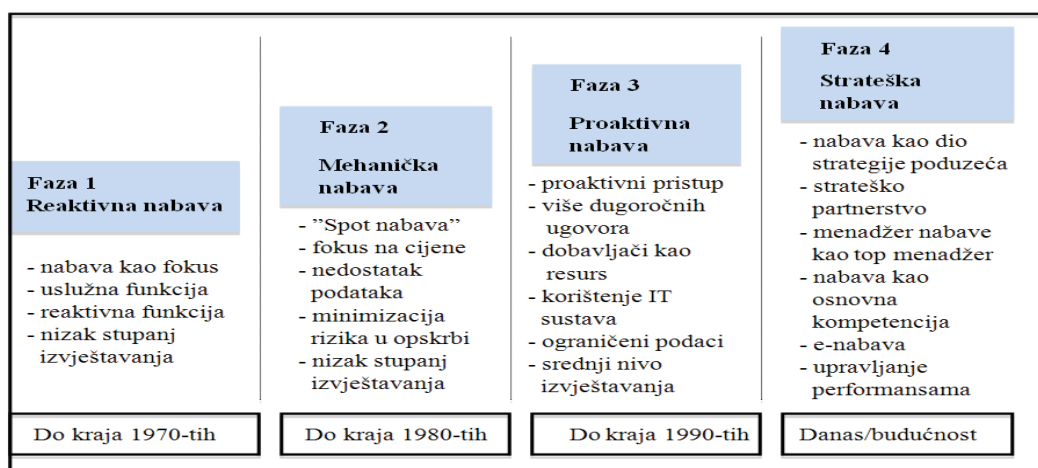
³ Sanja Zlatić, dipl.ing., Sveučilište Sjever, Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48000 Koprivnica, Hrvatska

⁴ Fitim Kurti, mag.ing.traff., Sveučilište Sjever, Trg dr. Žarka Dolinara 1, 48000 Koprivnica, Hrvatska

odnosa s dobavljačima uz zahtjeve definirane normama sustava upravljanja kvalitetom. U ovom radu koristi se termin "dobavljači" iako je originalno "suppliers" što bi izvorno trebali biti "isporučiooci" koji mogu biti podizvođači (ako je riječ o nabavi procesa, točka 8.4.1 Standarda), dobavljači (ako je riječ o nabavi proizvoda, točka 8.4.1 Standarda) ili provajderi - pružatelji usluga (točka 8.4.1. Standarda), odnosno termin "dobavljači" se odnosi na sve tri stavke iz točke 8.4.1. Standarda.

2. RAZVOJ NABAVE I NJENE ULOGE U ORGANIZACIJI

Razmatrajući razvoj nabave, mnogi autori razvili su modele koji tumače promjenu uloge nabave u poslovnoj strategiji kroz povijest. Postoji nekoliko modela koji opisuju razvoj nabave od operative prema strateškoj poslovnoj funkciji i procesu. Razvojni model prikazan je na slici 1. Prema tom modelu, nabava je do kraja 1970-tih predstavljala reaktivnu funkciju sa niskim stupnjem izvještavanja. Primajući narudžbe iz drugih funkcija, nabava je bila usmjerena na transakcijske aktivnosti usredotočene na postizanje najniže moguće cijene. Druge dimenzije kao što su kvaliteta i inovacije nisu bile primarne odgovornosti nabave. Trebalo je gotovo trideset godina da nabava postane strateška poslovna funkcija. U posljednjoj fazi, nabava je opisana kao integrirani dio strategije poduzeća sa centraliziranim razvojem strategije nabave⁵. Upravo je strateška faza nabave te strateški način promišljanja kao i procesni pristup poslovanju poduzeća pridonio da se o dobavljačima počelo razmišljati kao o budućim partnerima te o sklapanju partnerskih odnosa s njima. Time je važan dio nabave postalo upravljanje odnosima s dobavljačima bilo da se radi o dobavljačima robe i usluge za realizaciju poslovnih aktivnosti organizacije ili dobavljačima čiji su proizvodi ili usluge dio cjelokupnog procesa realizacije proizvoda i usluge organizacije.



Slika 1. Model razvoja nabave prema Dobleru i Burtu

Izvor: Moser, R.: *Strategic Purchasing and Supply Management*:

Strategy-Based Selection of Suppliers, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2007.

2.1. Upravljanje odnosima s dobavljačima

Evolucijski gledano, može se reći da upravljanje odnosima s dobavljačima za svoj teorijski i empirijski razvoj treba zahvaliti iznimnoj popularizaciji koncepta upravljanja odnosima s kupcima. Nerijetko su autori iz područja marketinga odnosa i suradnje isticali kako je upravljanje odnosima s dobavljačima zrcalni proces upravljanju odnosima s kupcima. Vođeni ovakvom idejom, Ervelles i Stevenson⁶ istaknuli su da je od strateške važnosti za poduzeća da segmentiraju ne samo tržište kupaca već i tržište dobavljača. U tom smislu predlažu da se dobavljači klasificiraju prema njihovoj strateškoj važnosti za poduzeće: strateški (važni) i transakcijski (manje važni) dobavljači. Wilson⁷

⁵ Moser, R.: *Strategic Purchasing and Supply Management: A Strategy-Based Selection of Suppliers*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2007., str. 57.

⁶ Ervelles, S., Stevenson, T.H.: *Enhancing the business-to-business supply chain: insights from partitioning the supply side*, *Industrial Marketing Management*, Vol. 35, 2006, str. 481-492.

⁷ Wilson, D.: *Relationship marketing in organizational markets: From competition to cooperation* - u: Blois, K. (ur.): *The Oxford Textbook of Marketing*, Oxford University Press, Oxford, 2000.

tvrdi kako proces izgradnje vrijednosti za kupce zahtijeva suradnju i dugoročne odnose s dobavljačima. Takvim pristupom segmentacije dobavljača oblikuju se segmenti koji su bitno različiti s obzirom na intenzitet aktivnosti kojima se upravlja i uređuje odnos s tim dvjema kategorijama dobavljača (strateški i transakcijski). Aktivnosti kojima se upravlja i uređuje odnos s dobavljačima najčešće su⁸: 1) Razmjena informacija; 2) Operativna povezanost (putem JIT ili EDI sustava); 3) Pravne i ugovorne veze; te 4) Razina adaptacije u odnosima (prilagođavanje potrebama ili standardizacija ponude). Najaktualniji teorijski pristup upravljanju odnosima s dobavljačima ponudili su Moeller, Fassnacht i Klose⁹. Oni su razvili do sada najpotpuniji model upravljanja odnosima s dobavljačima u kojemu su identificirali nedostatke postojeće literature iz ovog područja. Prema njima, na nabavu i upravljanje odnosima s dobavljačima isključivo se gledalo kao na autonomno funkcijsko područje koje nema izravnih veza s ostalim poslovnim aktivnostima modernoga poduzeća. Autori su u svome konceptualnom radu koristili bogata saznanja iz već definiranog područja upravljanja odnosima s kupcima te utvrdili kako upravljanje odnosima s dobavljačima nije ništa drugo nego isti proces kao upravljanje odnosima s kupcima, samo suprotnog smjera i predznaka. Temeljem prethodnog, može se zaključiti da je upravljanje odnosima s dobavljačima prije svega proces provođenja aktivnosti uspostavljanja, stabilizacije i raskida odnosa s dobavljačima isto kao i monitoring mogućih (potencijalnih) dobavljača s ciljem stvaranja, održavanja i nadogradnje vrijednosti unutar samo ga odnosa s dobavljačem. Dok je upravljanju odnosima s kupcima cilj maksimizacija broja potencijalno vrijednih kupaca, upravljanje odnosima s dobavljačima teži k optimizaciji postojećeg portfolia dobavljača. Uvažavanjem i valorizacijom teorijskih i empirijskih spoznaja o upravljanju odnosima s dobavljačima omogućava se pozicioniranje toga koncepta u suvremenom poslovnim marketingu. Radi se procesu kojim se omogućava stvaranje vrijednosti za sljedećega člana u opskrbnom lancu kroz proces nabave. Odnosi s dobavljačima u velikoj mjeri determiniraju mogućnosti poduzeća na tržištu kupaca, ali jedino ako poduzeće napravi distinkciju između strateških i transakcijskih odnosa s dobavljačima.

2.2. Od transakcija s dobavljačem do odnosa s dobavljačem i partnerstva

Kako se pogled na nabavu mijenja iz reaktivnog ili pasivnog prema pogledu na nabavu kao aktivnom, integrativnom dijelu poslovne strategije, mijenja se i pogled na dobavljače kao poslovni resurs poduzeća. Obrađeni modeli razvoja nabave tek u trećoj razvojnoj fazi dobavljače postavljaju u žarište izgradnje strategije nabave. Čak kada imamo pristup nabavi kao pasivnoj poslovnoj funkciji koja ima zadatak prikupljati zahtjeve drugih odjela, te na temelju tih zahtjeva kontaktirati dobavljače u potrazi za najpovoljnijom ponudom, ne može se reći kako dobavljači ne predstavljaju važnu izvorišnu točku od koje počinje teći jedan poslovni ciklus. Međutim, u prve dvije razvojne faze ne postoji sustavno upravljanje bazom dobavljača, već se dobavljači tretiraju kao izvor troškova poduzeća te im se pristupa izrazito kompetitivno i od njih se na kratki rok nastoji postići što niža cijena uz što veću kvalitetu samih proizvoda, ali i usluge koju oni pružaju. Temelj za odlučivanje obično čini nekoliko ponuda različitih dobavljača između kojih se odabire ona najpovoljnija, a vrlo često cijena ima ključnu ulogu kao najvažniji kriterij prosudbe. S druge strane, u višim razvojnim fazama, dobavljačima se posvećuje sve veća pozornost i promatra ih se kao strateški poslovni resurs. Emmet i Crocker¹⁰ ukazuju da se od transakcijskog slanja narudžbi dobavljačima, fokus preusmjerava na zajedničko razmatranje izvora dodane vrijednosti, te se odnosi s dobavljačima preusmjeravaju sa kratkog na dugi rok imajući u vidu, ne samo troškove, već i dobit koja se stvara za kupca ili potrošača. Sličnu teoriju iznosi i Rogers¹¹ koji tvrdi kako se vrijednost iz odnosa s dobavljačima može slikovito prikazati santom leda gdje se iznad površine vidi svima očita vrijednost odnosa s dobavljačima, a to je ona kompetitivne prirode. Dakle, dio vrijednosti koji proizlazi iz međusobnog natjecanja i borbe između kupaca i dobavljača u svakodnevnim transakcijama. Ako se želi stvoriti

⁸ Carr, A.S., Pearson, J.N.: Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes, *Journal of Operations Management*, Vol. 17, 2001, str. 497-517.

⁹ Falk, R.F., Miller, N.B.: *A Primer for Soft Modeling*, University of Akron Press, Akron, OH, 1992.

¹⁰ Emmet, S., Crocker, B., *Excellence in Supplier Management*, Cambridge Academic, Cambridge, UK, 2009, str. 6.

¹¹ Rogers, S.C.: *The Supply Based Advantage*, AMACOM, New York, USA, 2009, str. 6 - 8.

dodana vrijednost i veća dobit na kompetitivan način, s dobavljačima će se pregovarati o cijenama, troškovima transporta, vremenu isporuke te načinom i rokom plaćanja. Međutim, bitno veći dio nove vrijednosti nalazi se ispod površine i možemo ga podijeliti na dvije razine vrijednosti, to su: kooperativna i kokreativna vrijednost. Kooperativna vrijednost proizlazi iz suradnje s dobavljačima na eliminaciji suvišnih koraka iz logističkih procesa, tj. na unaprjeđenju postojećih poslovnih procesa koji se odvijaju u lancu opskrbe. Elementi pregovaranja, kada se želi stvoriti kooperativna vrijednost, primjerice su: učinkovitost skladištenja i razine zaliha u lancu, kvaliteta proizvoda i procesa, odgovornosti u lancu, razine jamstava, utjecaj procesa na okoliš, te porezna opterećenja u lancu opskrbe. Konačno, najveći dio vrijednosti jest onaj koji proizlazi iz zajedničkog stvaranja novih proizvoda i procesa, zajedničkih inovacija, intenzivne komunikacije i razmjene iskustava, to je tzv. kokreativna (sustvarajuća) vrijednost. Odnosi s dobavljačima postaju sve složeniji, pregovori o cijenama ili učinkovitosti lanca su sporedni, a glavna vremena u pregovorima troši se na stavke poput zajedničke prilagodbe novim tržišnim uvjetima, boljem zadovoljavanju potreba i očekivanja potrošača, razvoju zajedničkog poslovnog imidža, zajedničkim projektima i rizicima, te kontinuiranom unaprjeđenju proizvoda/usluga/procesa. Kod tradicionalno orijentirane nabave objašnjenje procesa nabavljanja svodit će se na opis poslovnih transakcija koje se događaju od prepoznavanja potreba do same isporuke i prijama robe. Naglasak će biti stavljen na tijek poslovnih dokumenata između kupca i dobavljača. Prema Lysonsu i Gillinghamu¹² razlikovat će se 3 temeljne faze operativne nabave: (1) uočavanje potreba, (2) naručivanje robe te (3) aktivnosti koje slijede poslije naručivanja. Kliment i Knežević¹³ (2003.) će poslovne dokumente i kupoprodajni proces raščlaniti također na tri faze: (1) inicijativu, (2) zaključak posla i (3) realizaciju, sa podfazama isporuka, prijam i plaćanje robe. Nasuprot tome, u poduzećima gdje je implementirana strateška nabava, objašnjenju nabavnih procesa pristupit će se na drugačiji način, govorit će se o planiranju, strategijama izbora dobavljača, održavanju baze dobavljača, te mjerenju učinkovitosti dobavljača. I u literaturi pronalazimo sličan pristup objašnjenju nabave temeljem razvoja odnosa s dobavljačima. Primjerice, Ferišak¹⁴ u hodogramu procesa nabave, osim tradicionalnog spleta poslovnih dokumenata, prikazuje i aktivnosti poput: odabir izvora, ocjena dobavljača, ispitivanje razine zadovoljavanja uvjeta, te korištenje vanjskih i unutrašnjih baza podataka u različitim fazama nabavljanja. Razmatrajući razvoj odnosa s dobavljačima, proces nabave možemo raščlaniti na dvije osnovne faze, to su (1) prije ugovaranja, te (2) poslije ugovaranja. Prije potpisivanja ugovora, cilj je istražiti tržište i stvoriti široku bazu potencijalnih dobavljača koji će se međusobno natjecati za dobivanje posla. Potencijalnim dobavljačima šalju se upiti u kojima se specificiraju potrebe, a nakon prikupljenih ponuda, te drugih (npr. poslovnih i financijskih podataka o dobavljačima) izrađuje se profil pojedinog dobavljača. Profili se uspoređuju i analiziraju kako bi se donijela odluka o izboru dobavljača s najvećim potencijalom za suradnju. Nakon potpisivanja ugovora i izvršenja jedne ili više poslovnih transakcija, podaci o točnosti izvedbe dodaju se u profil dobavljača, te služe kao temelj za donošenje odluke o daljnjim poslovima ili o razvoju partnerstva s dobavljačem. Odabir i broj dobavljača važno je optimirati kako bi se izbjegli mogući problemi vezani uz kompleksnost praćenja i vrednovanja. S druge strane broj dobavljača se nužno mora optimirati i vezano uz sigurnosne politike poslovanja organizacije odnosno izuzetno važno je izvršiti procjenu i ocjenu pouzdanosti dobavljača budući da njihov angažman zasigurno utječe na rizičnost poslovanja. Sukladno tome preporuča se definiranje i procjena rizika te upravljanje rizicima osobito kod onih dobavljača tj. partnera koji aktivno sudjeluju kao isporučioци u procesu realizacije proizvodnje. Važnost takvog pristupa ogleda se u tome da su proizvođači odgovorni za proces realizacije proizvoda svojih dobavljača.

¹² Lysons, K., Gillingham, M.: *Purchasing and Supply Chain Management*, Prentice Hall, Essex, UK, 2003.

¹³ Kliment A., Knežević, B.: *Tijek poslovnog procesa i uredsko poslovanje u Srića, V., Kliment, A. i Knežević, B.: Uredsko poslovanje, Sinergija, Zagreb, 2003., str. 37-60*

¹⁴ Ferišak, V.: *Nabava: politika - strategija - organizacija - management*, 2. aktualizirano i dopunjeno izdanje, vlastita naklada, Zagreb, 2006.

2.3. Vrste ugovora s dobavljačima

Nastavno na naprijed navedeno u nastavku će kroz vrste ugovornih odnosa s dobavljačima biti pojašnjeno kakve se sve vrste poslovnih odnosa mogu ostvariti s dobavljačima. Ugovore o nabavi možemo podijeliti prema predmetima na koje se odnose pa se s tog gledišta razlikuju: Ugovori o nabavi/kupnji i prodaji robe; Ugovori o djelu; Ugovori o kooperaciji; Ugovori o nabavi prava; Ugovori o nabavi investicijskih dobara; Ugovori o alijansama, a te vrste ugovornih odnosa ujedno predstavljaju i vrste poslovnih odnosa koji društvo može uspostaviti s potencijalnim dobavljačima. Nastavno na naprijed navedeno u nastavku će biti detaljnije razrađen svaki oblik ugovora o nabavi, koji u naravi predstavlja vrstu poslovnog odnosa s dobavljačima, koji mogu biti od najjednostavnijih jednokratnih transakcija do najsloženijih partnerskih odnosno kooperativnih odnosa. Oblici Ugovora o nabavi/kupnji i prodaji robe su Ugovori o postupnoj isporuci ukupne količine kupljene robe; Ugovori o sukcesivnoj isporuci; Okvirni ugovori; Ugovori o opskrbi s konsignacijskog/ugovornog skladišta; Ugovori o sinkroniziranoj opskrbi; Ugovori o ekskluzivnoj nabavi; Subcontracting; Ugovori o rezerviranju kapaciteta dobavljača; Ugovori o preuzimanju otpadaka i ostataka vrijednih materijala; Ugovori o fiksnim rokovima isporuke; Ugovori o nabavi s preuzimanjem robe franko skladište dobavljača (klauzula Ex works); Ugovori o nabavi s djelomičnim ili potpunim preuzimanjem troškova otpreme, prijevoza, osiguranja i carine od strane prodavaoca (klauzule skupine F, C i D Incoterms). Nabava često sklapa ugovore o djelu s pravnim i fizičkim osobama, koje se u nabavi naziva dobavljačima. Pod djelom se podrazumijeva izrada određenog objekta (npr. zgrade, stroja, alata, aparata, modela nekog predmeta, uzorka proizvoda i dr.), obavljanje određenog posla (npr. skladištenja, otpreme proizvoda, prijevoza, montaže, održavanja postrojenja, čišćenja prostorija, pranja odjeće, čuvanje objekata, odvoz smeća, zastupanje u sporovima, konstruiranje, programiranje i dr.) ili izvršenja pojedinačne usluge (npr. određenog prijevoza, utovara, istovara, otklanjanja kvara, consultinga, izrade nacrt, izrade pravilnika, izrade kompjutorskog programa, davanja stručnog mišljenja/savjeta, montaže stroja, analize kakvoće materijala, leasinga, posredovanja i dr.). Ugovorom o horizontalnoj kooperaciji više služba nabave ili više poduzeća stvara se jedna vrsta pool-a, radi zajedničke opskrbe potrebnim materijalima, proizvodima i uslugama uz povoljnije uvjete i veću sigurnost. Horizontalna kooperacija u nabavi naročito je značajna za mala i srednja poduzeća, dok su velika poduzeća, koja su povezana lancem opskrbe, više orijentirana na vertikalnu kooperaciju s dugoročnim ugovorima o opskrbi određenim proizvodom, kao i ugovorima o poslovima recipročne nabave (barter, kompenzacijski poslovi, paralelni poslovi, poslovi povratne kupovine). Kod Ugovora o nabavi prava predmet nabave su imovinska prava intelektualnog i društvenog vlasništva te prava obavljanja određene djelatnosti za koje je potrebna koncesija. U suvremenom poslovanju često se između pravno samostalnih poduzeća sklapa ugovor o tzv. Franchisingu, kojim se prenosi, odnosno stječe više imovinskih prava intelektualnog vlasništva. Ugovore o nabavi investicijskih dobara obično sklapa više partnera: kupac, dobavljač opreme, građevinska organizacija i montažna organizacija. Za reguliranje odnosa sudionika u ugovoru koriste se različiti oblici ugovora, kao npr. ključ u ruke, ugovor o investicijskom dobru, ugovor o izvođenju projektnog zadatka, ugovor o partnerstvu. Ugovori o alijansama (strategijskim savezima) reguliraju se odnosi dvaju ili više partnera dobavljača, izvođača i naručilaca poslovnog pothvata. Partneri privremeno udružuju svoju imovinu i/ili rad, tj. stvaraju privremeno poduzeće (eng. Joint Venture) radi izvedbe/izvršenja poslovne operacije. Nakon izvedbe/izvršenja poslovne operacije partneri se razdružuju. Naprijed su navedene sve vrste poslovnih odnosa s dobavljačima pa na osnovu iskustva iz takvog poslovanja te uočenih potreba treba razmišljati o vođenju pregovora s najpotentnijim dobavljačima u smjeru stvaranja partnerskih odnosa, ali takva mogućnost nebi postojala ako društvo ne posluje na principima procesnog poslovanja i u skladu sa zahtjevima upravljanja kvalitetom. Procesni pristup primjenjuje se tako što se utvrđuju, izgrađuju, opisuju i implementiraju glavni, upravljački poslovni procesi te procesi potpore¹⁵. Poslovni procesi trebaju biti izgrađeni prema posebnoj metodologiji. Nužno je imenovati timovi za upravljanje poslovnim procesima kao i voditelje

¹⁵ Vujić, V., „Izgradnja sustava kvalitete u hotelijerstvu i turizmu,“ u knjizi grupe autora Sustav upravljanja potpunom kvalitetom u skladu sa zahtjevima normi ISO, Fakultet za turistički i hotelski menadžment, Opatija, Opatija, 2000

poslovnih procesa, a u našem slučaju timove za nabavno poslovanje i stvaranje partnerskih odnosa s određenim dobavljačima. Izgrađene poslovne procese treba implementirati u funkcijsku organizaciju. To je uvjet za izgradnju procesne organizacije bazirana na radu timova. Osobito treba voditi računa o međusobnoj povezanosti poslovnih procesa kao i o sudionicima poslovnih procesa koji su izvan funkcijske organizacijske strukture i nad kojima Uprava nema ingerencija, a koji istovremeno bitno utječu na kvalitetu rezultata poslovnih procesa.

3. NABAVA U KONTEKSTU SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM

Sustav upravljanja kvalitetom temelji se na sedam načela upravljanja kvalitetom koja su definirana i objašnjena u normi ISO 9000:2015. Načela upravljanja kvalitetom predstavljaju trajne ideje koje pomažu organizaciji da uskladi svoje ciljeve s interesima zainteresiranih strana. Redoslijed kojim se načela nabrajaju ne određuje njihovu važnost. Važnost svakoga od njih mora biti određena za svaku organizaciju individualno. Norma ISO 9000:2015 za svako od sedam načela navodi polazište, obrazloženje zašto mu se organizacija treba posvetiti, ključne prednosti koje njegovo poštivanje donosi i moguće aktivnosti koje organizacija može poduzeti da bi uspješno primijenila načelo¹⁶. U kontekstu izrade ovog rad osobita pažnja biti će posvećena sedmom načelu: Upravljanje odnosima – upravljanje odnosima sa svim zainteresiranim stranama, a posebice s mrežom dobavljača i partnera čime se pridonosi zajedničkom razumijevanju ciljeva i vrijednosti kao i većoj uspješnosti organizacije. Isto tako biti će pojašnjeni i svi zahtjevi norme ISO 9001:2015 o kojima je potrebno voditi računa prilikom uspostavljanja partnerskih odnosa s dobavljačima. Takav odnos prema dobavljačima posljedica je i jedne od tendencija metodologije 20 ključeva, gdje je jedan od ključeva i razvijanje dobavljača, koja je ujedno i preteča sustava upravljanja kvalitetom. Uz to i suvremeni koncepti koji se primjenjuju u sustavima upravljanja kvalitetom imaju posebno naglašen odnos prema dobavljačima pa tako i Lean proizvodnje gdje je jedna od karakteristika razvoj odnosa s kupcima i dobavljačima na partnerskim načelima.

3.1. Upravljanje odnosima – temeljno načelo sustava upravljanja kvalitetom

Kao što je već rečeno sustav upravljanja kvalitetom, a to u konačnici znači i sustav kvalitetnog upravljanja organizacijom počiva na temeljnim načelima kojih u reviziji norme iz 2015. godine ima sedam: 1. usmjerenost na kupca, 2. vodstvo, 3. uključenost ljudi, 4. procesni pristup, 5. poboljšavanje, 6. donošenje odluka na temelju činjenica i 7. upravljanje odnosima. Upravo ovo sedmo načelo posebno značenje ima za dobavljače uz sve ostale zainteresirane strane. Iz tog razloga se u točki 2.3.7.1. Polazište u normi ISO 9000:2015 vezano uz upravljanje odnosima iskazuje da „U cilju trajnog uspjeha, organizacije upravljaju svojim odnosima sa zainteresiranim stranama, kao što su dobavljači.“¹⁷ U nastavku uz obrazloženje u točki 2.3.7.2 da bitne zainteresirane strane utječu na uspješnost organizacije definirano je da je trajni uspjeh vjerojatniji kada organizacija upravlja odnosima sa svim svojim zainteresiranim stranama kako bi optimizirala njihov učinak na vlastitu uspješnost. Iz tog razloga upravljanje odnosima s mrežom dobavljača i partnera osobito je važno.¹⁸ U nastavku norme dane su i neke od ključnih prednosti primjene tog temeljnog načela:

- veća uspješnost organizacije i njezinih bitnih zainteresiranih strana zahvaljujući odgovaranju na prilike i ograničenja koja se odnose na svaku zainteresiranu stranu;
- zajedničko razumijevanje ciljeva i vrijednosti između zainteresiranih strana;
- povećana sposobnost stvaranja vrijednosti za zainteresirane strane razmjenom resursa i sposobnosti te upravljanjem rizicima koji su povezani s kvalitetom;
- dobro upravljani dobavljački lanac koji osigurava stabilan protok proizvoda i usluga.¹⁹

Sukladno tome u normi su predložene moguće radnje i aktivnosti kako bi se i ostvarili benefiti tog temeljnog načela:

¹⁶ Norma HR EN ISO 9000:2015 Sustavi upravljanja kvalitetom - Temeljna načela i terminološki rječnik, HZN, 2015

¹⁷ Norma HR EN ISO 9000:2015 Sustavi upravljanja kvalitetom - Temeljna načela i terminološki rječnik, HZN, 2015

¹⁸ Ibid

¹⁹ Ibid

- odrediti bitne zainteresirane strane (kao što su dobavljači, partneri, kupci, ulagači, zaposlenici ili društvo kao cjelina) i njihov odnos s organizacijom;
- odrediti i dati prednost odnosima sa zainteresiranim stranama kojima treba upravljati;
- uspostaviti odnose koji stavljaju kratkoročne dobitke u ravnotežu s dugoročnim razmatranjima;
- prikupljati i razmjenjivati informacije, stručno znanje i resurse s važnim zainteresiranim stranama;
- mjeriti uspješnost i po potrebi davati povratne informacije o uspješnosti zainteresiranim stranama, kako bi se potaknule inicijative za poboljšavanje;
- uspostaviti aktivnosti za razvoj i poboljšavanje u suradnji s dobavljačima, partnerima i ostalim zainteresiranim stranama;
- poticati i priznavati poboljšanja i postignuća koja su ostvarili dobavljači i partneri.²⁰

Pomno čitajući i proučavajući dane smjernice sve upućuje na potrebu stvaranja partnerstva i partnerskih odnosa i ne samo s dobavljačima već i sa svim ostalim zainteresiranim stranama.

3.2. Definiranje odnosa s dobavljačima kroz zahtjeve norme ISO 9001:2015

Definiranje odnosa odnosno zahtjevi vezani uz vanjske dobavljače dani su u točki 8.4 norme ISO 9001:2015 Nadzor nad procesima, proizvodima i uslugama pribavljenim od vanjskih dobavljača. Pritom u točki 8.4.1 pod općenitim zahtjevima definirano je da „Organizacija mora osigurati da procesi, proizvodi i usluge pribavljeni od vanjskih dobavljača ispunjavaju zahtjeve.“²¹ Uz to u nastavku definirano je da „Organizacija mora odrediti postupke nadzora koji se primjenjuju na procese, proizvode i usluge pribavljene od vanjskih dobavljača kada:

- a) su proizvodi i usluge od vanjskih dobavljača namijenjeni za ugradnju u vlastite proizvode i usluge organizacije;
- b) vanjski dobavljači isporučuju proizvode i pružaju usluge izravno kupcima u ime organizacije;
- c) vanjski dobavljač provodi proces ili dio procesa na temelju odluke organizacije.²²

Pritom se posebno upućuje i na to da „Organizacija mora odrediti i primijeniti kriterije za vrednovanje, odabir, praćenje provedbe i ponovno vrednovanje vanjskih dobavljača na temelju njihove sposobnosti da isporučuju procese ili proizvode ili pružaju usluge u skladu sa zahtjevima. Organizacija mora sačuvati dokumentirane informacije o ovim aktivnostima i svim potrebnim mjerama koje proizlaze iz tih vrednovanja.“²³

Za osiguranje pouzdanosti i kontinuiteta poslovanja sukladno normi ISO 9001:2015 u točki 8.4.2 Vrsta i opseg nadzora definirano je i da „Organizacija mora osigurati da procesi, proizvodi i usluge pribavljeni od vanjskih dobavljača ne utječu nepovoljno na sposobnost organizacije da dosljedno isporučuje sukladne proizvode i usluge svojim kupcima.“ Iz tog razloga traži se da organizacija mora:

- a) osigurati da procesi pribavljeni od vanjskih dobavljača budu pod nadzorom u okviru njezina sustava upravljanja kvalitetom;
- b) odrediti koje mjere nadzora namjerava primijeniti na vanjske dobavljače i one koje namjerava primijeniti na konačne rezultate;
- c) uzeti u obzir:
 - mogući utjecaj procesa, proizvoda i usluga pribavljenih od vanjskih dobavljača na sposobnost organizacije da dosljedno ispunjava zahtjeve kupaca i primjenjive zahtjeve zakona i propisa;
 - djelotvornost postupaka nadzora koje primjenjuje vanjski dobavljač;

²⁰ Ibid

²¹ Norma HR EN ISO 9001:2015 Sustavi upravljanja kvalitetom - Zahtjevi, HZN, 2015

²² Ibid

²³ Ibid

- d) odrediti verifikacijske ili druge radnje potrebne za osiguranje da procesi, proizvodi i usluge pribavljeni od vanjskih dobavljača ispunjavaju zahtjeve.²⁴

No za kvaliteta odnos organizacija mora osigurati prikladnost zahtjeva prije nego što ih priopće vanjskim dobavljačima. Stoga organizacija mora priopćiti vanjskom dobavljaču svoje zahtjeve za:

- a) procese, proizvode i usluge koje treba isporučiti odnosno pružiti;
- b) odobrenje:
 - proizvoda i usluga;
 - metoda, procesa i opreme;
 - za puštanje proizvoda i usluga u promet;
- c) osposobljenost uključujući sve potrebne kvalifikacije osoba;
- d) međusobno djelovanje vanjskog dobavljača i organizacije;
- e) nadzor i praćenje mjerljivih rezultata vanjskog dobavljača koje će organizacija provoditi;
- f) aktivnosti verifikacije ili validacije koje organizacija ili njezin kupac namjeravaju izvršiti u prostorima vanjskog dobavljača.²⁵

Iz definiranih zahtjeva može se prepoznati usmjeravanje norme za formiranje posebnih odnosa s dobavljačima što u sebi nosi sve veću potrebu za partnerstvom i partnerskim odnosima.

4. ZAKLJUČAK

Nabava je od operativne funkcije prerasla u strateški proces koji ima značajan utjecaj na uspješno poslovanje organizacijom. Paralelno s time u sustavima upravljanja kvalitetom, da bi se postiglo kvalitetno upravljanje s održivim uspjehom, jedno od temeljnih načela je upravljanje odnosima što uključuje sve zainteresirane strane uz poseban naglasak na dobavljače. Iz tog razloga cilje je urediti odnose s dobavljačima da postanu partneri temeljem čega se osigurava viša razina i mogućnost uspješnog poslovanja s održivim uspjehom.

LITERATURA

- [1] Moser, R.: *Strategic Purchasing and Supply Management: A Strategy-Based Selection of Suppliers*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2007.
- [2] Emmet, S., Crocker, B.: *Excellence in Supplier Management*, Cambridge Academic, Cambridge, UK, 2009.
- [3] Rogers, S.C.: *The Supply Based Advantage*, AMACOM, New York, USA, 2009.
- [4] Lysons, K., Gillingham, M.: *Purchasing and Supply Chain Management*, Prentice Hall, Essex, UK, 2003.
- [5] Kliment A., Knežević, B.: *Tijek poslovnog procesa i uredsko poslovanje u Srijca, V, Kliment, A. i Knežević, B.: Uredsko poslovanje*, Sinergija, Zagreb, 2003.
- [6] Ferišak, V.: *Nabava: politika - strategija - organizacija - management*, 2. aktualizirano i dopunjeno izdanje, vlastita naklada, Zagreb, 2006.
- [7] Ervelles, S., Stevenson, T.H.: *Enhancing the business-to-business supply chain: insights from partitioning the supply side*, *Industrial Marketing Management*, Vol. 35, 2006.
- [8] Wilson, D.: *Relationship marketing in organizational markets: From competition to cooperation* - u: Blois, K. (ur.): *The Oxford Textbook of Marketing*, Oxford University Press, Oxford, 2000.
- [9] Carr, A.S., Pearson, J.N.: *Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes*, *Journal of Operations Management*, Vol. 17, 2001.
- [10] Falk, R.F., Miller, N.B.: *A Primer for Soft Modeling*, University of Akron Press, Akron, OH, 1992.
- [11] Norma HR EN ISO 9000:2015 *Sustavi upravljanja kvalitetom - Temeljna načela i terminološki rječnik*, HZN, 2015
- [12] Norma HR EN ISO 9001:2015 *Sustavi upravljanja kvalitetom - Zahtjevi*, HZN, 2015
- [13] Vujić, V., „Izgradnja sustava kvalitete u hotelijerstvu i turizmu,“ u knjizi grupe autora *Sustav upravljanja potpunom kvalitetom u skladu sa zahtjevima normi ISO*, Fakultet za turistički i hotelski menadžment, Opatija, Opatija, 2000

²⁴ Ibid

²⁵ Ibid

- [14] C. Cochran, ISO 9001:2015 in Plain English, Paton Professional, 2015.
- [15] I. Abuhav, ISO 9001:2015 - A Complete Guide to Quality Management Systems, 2017.

PARTNERSHIP WITH SUPPLIERS - CONSEQUENCES OF THE BASIC PRINCIPLE OF QUALITY RELATIONSHIP MANAGEMENT

Abstract: *The strategic phase of procurement and the strategic way of thinking, as well as the process approach to the company's business, contribute to the fact that suppliers began to be thought of as future partners and to enter into partnerships with them. As the view of procurement changes from reactive or passive to the view of procurement as an active, integrative part of the business strategy, the view of suppliers as a business resource of the company also changes. The quality management system is based on seven quality management principles that are defined and explained in the ISO 9000: 2015 standard. The seventh principle is of particular importance to suppliers along with all other stakeholders. Studying the given guidelines of the seventh principle, everything points to the need to create partnerships and partnerships not only with suppliers but also with all other stakeholders. Defining the relationship or requirements related to external suppliers are given in point 8.4 of ISO 9001: 2015 and from the defined requirements can be identified the direction of the standard for the formation of special relationships with suppliers, which carries an increasing need for partnership and partnership.*

Keywords: *procurement, partnerships, quality management, ISO 9000: 2015, ISO 9001: 2015*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

ULOGA MULTIKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA U PROCESIMA POBOLJŠAVANJA KVALITETA

Prof. dr Aleksandar Vujović¹

Prof. dr Jelena Šaković Jovanović²

mr Srđan Đ. Martić³

Rezime: Postupak donošenja odluke sve više dobija na značaju posebno imajući u vidu sve veću ekspanziju informacija koje opredjeljuju poslovne tokove. Modeli odlučivanja koji se uglavnom primjenjuju u našim uslovima, kao npr. uobičajeno komisijko odlučivanje i slično, su modeli koji uključuju ogromnu količinu subjektivnosti, i samim time ni njihovi rezultati se ne mogu metodološki smatrati utemeljenima. Takođe, ishodi takvih odluka često bivaju i predmet sudskih postupaka, i jednostavno osporavaju normalno odvijanje procesa. O značaju primjene adekvatnih metoda za odlučivanje, svjedoči i sve veći broj naučnih i stručnih radova na ovu temu, značajan broj matematičkih modela za potrebe objektivnog odlučivanja, veliki broj softverskih alata za te namjene do uključivanja i vještačke inteligencije za potrebe donošenja najbolje odluke. Ovi i drugi razlozi su upravo dali podstrek autorima rada da ukažu na neke modele za odlučivanje u cilju poboljšavanja kvaliteta i u duhu promocije principa i obaveze objektivnog odlučivanja na bazi činjenica.

Ključne riječi: Poboljšavanje kvaliteta, odlučivanje-donošenje odluka, standardi;

JEL Klasifikacija: 15

1. UVODNA RAZMATRANJA

Donošenje odluka-odlučivanja koja su objektivna i zasnovana na činjenicama su prepoznata kroz osnovni princip standarda sistema menadžmenta kvalitetom, i svakako je logična obaveza koja treba da proces i njegove ishode usmjeri na ispravan tok. Svjedoci smo uobičajene prakse odlučivanja u našim uslovima u kojoj je model komisijskog odlučivanja postala konstanta. U nekim slučajevima, kao npr. odlučivanje o tenderskoj dokumentaciji, postoji i zakonska obaveza ovakvog pristupa. Međutim, postoji i činjenica da se ovaj oblik odlučivanja često zloupotrebljava o čemu svjedoče i mnogi sudski postupci koji su rezultat takvog rada. Kada je riječ o kriterijumima po kojima se donose odluke, svjedoci smo da u mnogim slučajevima upravo najvažniju i opredjeljujuću ulogu čini kriterijum cijena, bez obzira na recimo kvalitet, ili neki drugi značajan kriterijum poput onih ekološkog značaja, ili tehničko – tehnološkog i slično. Istina, u nekim postupcima se u obzir uzima i

¹ Prof. dr Aleksandar Vujović, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, aleksv@ucg.ac.me

² Prof. dr Jelena Šaković Jovanović, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, sjelena@ucg.ac.me

³ mr Srđan Đ. Martić, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, srdjanma@ucg.ac.me

široka lepeza kriterijuma, ali uglavnom odluku opredjeljuje kriterijum cijena. Zato se opravdano postavlja pitanje, da li na kraju dobijamo zaista željeni ishod odluke, i da li treba, ili ne da se rukovodimo čuvenom engleskom poslovice da „nijesam dovoljno bogat da bih kupovao jeftine stvari“. Takođe, postavlja se i pitanje da li u našim uslovima poslovanja još uvijek važi „staro pravilo“, da ako ne možeš da riješiš problem, onda formiraj komisiju. To je takođe pristup koji može dovesti do ishoda koji su upitni i često praćeni konfliktom interesa, uz nedostatak profesionalizma, nepristrasnosti i nezavisno u odlučivanju. Sva navedena, ali i druga pitanja i iskustvo je navelo autore rada da ukažu na obavezu poštovanja principa odlučivanja na bazi činjenica uz težnju za smanjenje subjektivnosti pri odlučivanju na najmanju moguću mjeru primjenom različitih metoda i pristupa u ovoj oblasti. To je i svojevrsni cilj rada u kojem se daje opis istraživanja i trendova u oblasti multikriterijumskog odlučivanja, kao i prikaz značaja primjene nekoliko metoda u ovoj oblasti.

2. RAZVOJ TEORIJE ODLUČIVANJA I TRENDVI U RAZMATRANOJ OBLASTI

Multikriterijumsko odlučivanje je posebna oblast koja je zastupljena u mnogim poslovnim procesima i generalno obuhvata proizvod u standardom definisanom obliku kontinuiranog proizvoda, usluge, hardvera i softvera. Ova oblast se zato može primjenjivati u najrazličitijim poslovnim granama. Značaj teorije odlučivanja posebno dolazi do izražaja usled savremenih uslova poslovanja koje karakterišu apsolutna otvorenost sistema, neophodnost njihove maksimalne fleksibilnosti, velikog broja informacija na dnevnom ili časovnom nivou, veliki stepen nesigurnosti i drugo. Istorijski posmatrano, kao neki početak razvoja teorije odlučivanja, uzima se 1670. godina i i djelo Bleza Paskla pod nazivom Misli. U tom djelu, on je izučavao modele za dobijanje, ili bolje rečeno, predviđanje očekivane vrijednosti. Kasnije, 1738. godine, Danijel Bernuli objavljuje rad pod nazivom Izlaganje nove teorije o mjerenju rizika, u kojem navodi primjer holandskog trgovca koji pokušava da odluči da li da osigura teretni brod koji šalje iz Amsterdama u Sank Peterburg zimi, kada se zna da postoji 5% šanse da će brod i teret biti izgubljeni ⁴[1].

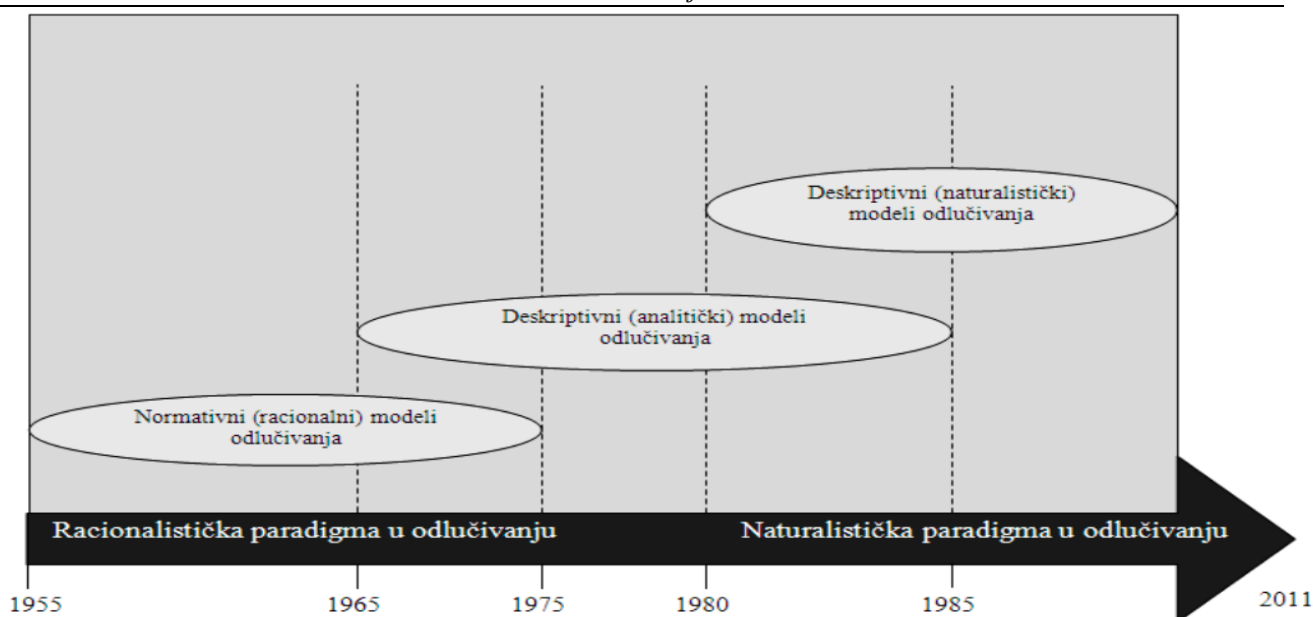
Kasnije, u 20. vijeku, dolazi do značajnog rasta interesovanja za ovu oblast, koje je došlo usled rada Abrahama Valda. On je 1939. godine, uveo dvije nove procedure i to teoriju hipoteza i procjenu parametara. Na njima je bazirao mnoge koncepte statističkog odlučivanja uključujući gubitak funkcija, funkcije rizika, prihvatljiva pravila odlučivanja, teriju predviđanja i drugo⁵. Tek 1950. godine, po prvi put se samostalno koristi fraza “teorija odluka”⁶. Kasnije, dolazi do intezivnijeg razvoja teorije odlučivanja posebno kroz radove naučnika poput Danijela Kenemana, Amosa Tverskog, Brodlija i Likalzija, Kastanolija i mnogih drugih. Generalno, razvoj teorije odlučivanja može biti prikazan kao na slici 1⁷.

⁴ Schoemaker, P. J. H. (1982). The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidences and Limitations. Journal of Economics Literature, Vol xx, pp 529-563

⁵ Wald, A., (1939) Contributions to the Theory of Statistical Estimation and Testing Hypotheses. Ann. Math. Statist. 10(4): 299-326

⁶ Lehman, E.L. Some Principles of the Theory of Testing Hypotheses. Ann. Math. Statist. 21(1): 1-26

⁷ Vujović, A., Krivokapić, Z., Perović, M., Jovanović, J. (2014). Industrijski inženjering. Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica



Slika 1. Razvoj teorije odlučivanja

Uočava se da teorija odlučivanja teži usvajanju pravila koja važe za prirodne zakone, a doprinos tome u današnje vrijeme posebno daju kompjuterski modeli vještačke inteligencije.

Postoji više podjela teorija odlučivanja, ali moguće najbolja je ona, koja teorije odlučivanja dijeli na sledeći način:

1. Klasična teorija odlučivanja,
2. Bihevioristička teorija odlučivanja i
3. Prirodna teorija odlučivanja.

Upravo ova podjela ukazuje na trendove u razmatranoj oblasti. Naime, klasična teorija odlučivanja akcenat stavlja na racionalnost. U fokusu odlučivanja je pojedinac, za kojeg se teži da bude savršeno racionalan. Ovim tzv. tradicionalnim pristupom se teži donošenju optimalne odluke tj. izboru najbolje moguće alterantive kojom će se postići maksimalni nivo željene korisnosti.

Kritikujući postavke klasične teorije, Simon⁸ naglašava kako se potpuna racionalnost može postići jedino matematičkim formulama i računarskim programima, jer pronalaženje i analiza svake moguće varijante odluke niti je izvodljiva, niti razumna. Po njemu, alternativa je optimalna ako:

- postoji skup kriterijuma koji dozvoljavaju uspoređivanje svih aktivnosti i
- alternativa koja je u pitanju se preferira prema tim kriterijumima u odnosu na sve druge alternative;

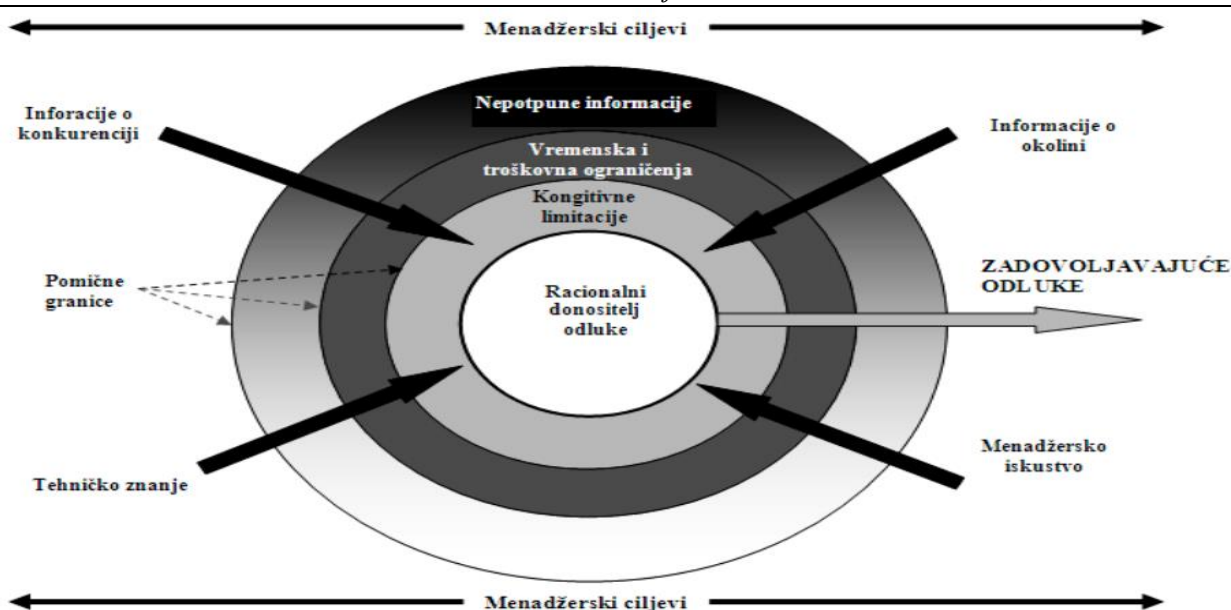
Takođe, on smatra da alternativa zadovoljava ako:

- postoji skup kriterijuma koji opisuje minimalno zadovoljstvo svih alternativa i
- alternativa zadovoljava ili premašuje svaki od kriterijuma.

U tom smislu je i odnos racionalnog i zadovoljavajućeg odlučivanja prikazan na slici 2⁹.

⁸ Simon, A., "The sciences of the artificial", The MIT Press, 2nd Edition, Cambridge, 1981

⁹ Vujović, A., Krivokapić, Z., Perović, M., Jovanović, J. (2014). Industrijski inženjering. Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica



Slika 2. Odnos racionalnog i zadovoljavajućeg odlučivanja

Naturalistički ili prirodni pristup teorije odlučivanja se zasniva na pitanju kako se odlučivanje zaista odvija u stvarnosti. Kod ovog pristupa dominantna pažnja se posvećuje ponašanju i saznavnom procesu u odlučivanju, što znači da su ovi modeli manje orijentisani na psihološke procese važne u trenutku izbora, a više na spoznajne procese koji vode do izbora. U okviru ovog pristupa najčešći reprezentanti su: teorija slika, teorija odlučivanja zasnovana na prepoznavanju, model kognitivne kontrole, model traženja dominantnih struktura odluka, teorija odlučivanja zasnovana na objašnjenjima, model procjene situacije, model ciklusa odluka i drugi¹⁰.

Dakle, imajući u vidu navedeno, procesi odlučivanja moraju da se pomjeraju od jednostavnih, klasičnih pristupa odlučivanju, ka onima koji su utemeljeni u matematičkoj formulaciji i koji u krajnjem bivaju podržani dostupnim alatima vještačke inteligencije.

3. PROCES I NEKI OD PRISTUPA ZA VIŠEKRITERIJUMSKO ODLUČIVANJE

Menadžeri (donosioci odluka) svih nivoa donose odluke koje su nekad "velike", a nekad "male". Međutim, bez obzira da li su jedne ili druge, svi koji ih donose "prolaze" kroz taj proces. Zbog toga objekat treba najprije upoznati, a potom njime i vladati. Proces donošenja odluka je skup od osam koraka koji počinje prepoznavanjem problema i kriterijuma odluke i alokacijom težine na kriterijume; a onda nastavlja dalje sa razvijanjem, analiziranjem i izborom alternative koja može da riješi problem; primjenjuje alternativu; zaključuje procjenu o efektivnosti odluke¹¹.

Pored ovog, postoji i drugačije naznačen pristup odlučivanju, koji se predstavlja na sledeći način:

- Upoznavanje i opis sistema (dodjeljivanje alternativa i atributa – kriterijuma),
- Određivanje mjera efektivnosti (određivanje pondera) i
- Optimizaciju.

U tom smislu, zadatak optimizacije je: da na osnovu usvojenih kriterijuma i ograničenja izabere najbolju alternativu iz niza mogućih ili povoljnih alternativa. Optimalno rešenje predstavlja kompromis između želja (kriterijuma) i mogućnosti (ograničenja). Cilj optimizacije je da pomaže pri odlučivanju u smislu da omogućava analitičaru da poveže sve podatke i relacije u datoj situaciji, a rezultat toga treba da omogući izbor dobre (optimalne) alternative.

¹⁰ Vujović, A., Krivokapić, Z., Perović, M., Jovanović, J. (2014). Industrijski inženjering. Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica

¹¹ Ibid

Kada je riječ o kriterijumima, u našim uslovima je uobičajeno da dominantni kriterijum bude cijena. Međutim, metodološki ispravan postupak odlučivanja zahtijeva da se pored ekonomskih, u postupak uključe i drugi kriterijumi, i to:

- tehnički kriterijumi,
- tehnološki kriterijumi,
- socijalni kriterijumi i
- ekološki kriterijumi.

U postupku odlučivanja, gotovo uvijek postoji potreba da se uključi i ljudski faktor, što uslovljava potencijalnu opasnost da dođe do uključivanja subjektivnih stavova. Zato da bi na najbolji način izbjegli rizik po nepristrasnost, sa predviđenim metodama odlučivanja, treba kombinovati i npr. sledeće metode/pristupe: Benčmarking, Brainstroming, Brainwritening, Usrednjavanje iznešenih mišljenja članova grupe i slično.

Metode višekriterijumske optimizacije (odlučivanja), u poslednjim decenijama su postale veoma popularne, i nude niz prednosti i to:

- Smanjenje subjektivnosti donosioca odluke,
- Rešavaju loše strukturirane probleme,
- Primjenjuju se u najrazličitijim oblastima

U najopštijem obliku, metode odlučivanja se mogu podijeliti na:

- Odlučivanje bazirano na ekspertskim modelima i
- Odlučivanje bazirano na modelima iz podataka

U metode koje su bazirane na odlučivanju baziranom na ekspertskim modelima, spadaju sledeće metode:

- Višeatributivno odlučivanje
- Modelovanje preferencija (Promethee metoda)
- Grupno odlučivanje
- AHP metoda
- Odlučivanje pri riziku
- Fuzzy odlučivanje

U metode koje su bazirane na modelima podataka spadaju:

- Klasifikacija Bajesovim modelom
- Zaključivanje korišćenje Bajesovih mreža
- Induktivna stabla odlučivanja (ID3 metoda)

Generalno, ova druga grupa metoda se uglavnom koristi za odlučivanje koje je vezano za predviđanje budućeg stanja, na bazi poznatih podataka i slučajeva. Metode koje se baziraju na ekspertskim modelima se u najvećoj mjeri koriste za multikriterijumsko odlučivanje. Kao posebno primjenjivana metoda, koja ima i odličnu softversku podršku, koristi se metoda AHP (Analytic Hierarchy Process).

Takođe, veoma primjenjivane su i metode višeatributivnog odlučivanja. Tu postoji niz pristupa, kojima se „djeluje“ na unaprijed definisanu matricu za odlučivanje koja se sastoji od redova (u kojima su alternative) i kolona (u kojima su kriterijumi). Ti pristupi su sledeći:

- Najjednostavniji leksikografski pristup,
- Nešto složeniji pristup sa vektorima ili konjuktivna metoda,
- Najviše primjenjivani pristup tzv. JAT – Metoda jednostavnih aditivnih težina.

Generalno, u praksi se najviše primjenjuje JAT metoda. Kod ove metode, ukupan kvalitet neke alternative može da se računa kao - otežana suma pojedinačnih kvaliteta (tj. kriterijuma). Drugim riječima, ukoliko je:

- A_i alternativa za $(i = 1, \dots, n)$,
- W_j ponder kriterijuma j a

– x_{ij} vrijednost u matrici odlučivanja za alternativu i i kriterijum j ,

onda bi mogli da ocijenimo alternativu A_i preko formule:

$$v(A_i) = \sum_{j=1}^k w_j x_{ij}$$

Ova metoda ima svoje jasne prednosti, i one su uglavnom vezane za to što metoda dozvoljava da se određene lošije vrijednosti nekih kriterijuma kompenzuju dosta boljim vrednostima u drugim kriterijumima, tako da ukupan zbir bude što veći. To ujedno predstavlja i problem, jer može previše da kompenzuje loše kriterijume, tj. da „pobijedi“ alternativa sa dobrim zbirom, ali sa nekim kriterijumima koji su neprihvatljivo loši. Stoga se često koriste kao pomoć MAXIMIN i MAXIMAX metode.

U konačnom, kada se sve tri istaknute metode primijene, ako daju isti rezultata za jednu alternativu, onda treba sa sigurnošću izabrati upravo tu alternativu^{12 13 14}.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Mnoga praktična i istraživačka iskustva ukazuju da se u postupku grupnog odlučivanja uključuje značajna količina subjektivizma. Uslovi današnjeg poslovanja koji su oslikani opštom globalizacijom, velikim brojem informacija na dnevnom nivou, sve izraženijom konkurencijom i drugo, ukazuju na neophodnost primjene metodološkog pristupa u odlučivanju.

Matematički utemeljen metodološki pristup odlučivanju je u direktnoj sprezi sa poboljšavanjem sistema kvaliteta procesa i poslovanja i u direktnoj korelaciji i proporciji sa osnovnim principom odlučivanja na bazi činjenica. Ovakav pristup je istorijski posmatrano u skladu sa razvojem teorije odlučivanja, koja od klasičnog pristupa teži ka prirodnim modelima zaključivanja koji se danas baziraju i na kompjuterskim alatima vještačke inteligencije. Kao neke metode koje se u polaznoj osnovi mogu koristiti su predstavljene metode u ovome radu koje mogu poslužiti kao osnova za dalje razrade ovog postupka, u funkciji razvoja organizacionog kvaliteta.

LITERATURA

- [1] Schoemaker, P. J. H. (1982). The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidences and Limitations. *Journal of Economics Literature*, Vol xx, pp 529-563.
- [2] Wald, A., (1939) Contributions to the Theory of Statistical Estimation and Testing Hypotheses. *Ann. Math. Statist.* 10(4): 299-326
- [3] Lehman, E.L. Some Principles of the Theory of Testing Hypotheses. *Ann. Math. Statist.* 21(1): 1-26
- [4] Vujović, A., Krivokapić, Z., Perović, M., Jovanović, J. (2014). *Industrijski inženjering*. Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica.
- [5] Simon, A., “The sciences of the artificial”, The MIT Press, 2nd Edition, Cambridge, 1981
- [6] Milic, M. (2014). *Odlučivanje i poslovna inteligencija*. Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment, Banja Luka.
- [7] Nikolić, M. (2012). *Metode odlučivanja*. Univerzitet u Novom Sadu Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”, Zrenjanin
- [8] Centar za poslovno odlučivanje FON. (2015). *Teorija odlučivanja-skripta*. Fakultet organizacionih nauka.

¹² Milic, M. (2014). *Odlučivanje i poslovna inteligencija*. Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment, Banja Luka

¹³ Nikolić, M. (2012). *Metode odlučivanja*. Univerzitet u Novom Sadu Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”, Zrenjanin

¹⁴ Centar za poslovno odlučivanje FON. (2015). *Teorija odlučivanja-skripta*. Fakultet organizacionih nauka

THE ROLE OF MULTICRITERIA DECISION-MAKING IN QUALITY IMPROVEMENT PROCESSES

Abstract: *The decision-making process is becoming increasingly important, especially in view of the growing expansion of information that determines business flows. Decision-making models that are mainly applied in our conditions, such as the usual commission decision-making and the like, are models that involve a huge amount of subjectivity, and therefore their results can not be considered methodologically sound. Also, the outcomes of such decisions are often the subject of court proceedings, and simply challenge the normal course of the proceedings. The importance of applying adequate decision-making methods is evidenced by the growing number of scientific and professional papers on this topic, a significant number of mathematical models for objective decision-making, a large number of software tools for these purposes to include and artificial intelligence for best decision making. These and other reasons have given impetus to the authors of the paper to point out some models for decision-making in order to improve quality and in the spirit of promoting the principles and obligations of objective decision-making based on facts.*

Keywords: *Quality improvement, decision-making, standards;*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRISTUPAČNOST KAO ZNAČAJAN SEGMENT DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA U HOTELIJERSTVU

Predavač Jelena Jević¹

Predavač Goran Jević²

Predavač Vladimir Pavković³

Rezime: Tržište pristupačnog turizma, sa posebnim naglaskom na hotelijerstvo sve više zaokuplja pažnju, kako naučne, tako i stručne javnosti. Sa druge strane korporativna društvena odgovornost predstavlja jedan od najvažnijih strateških opredeljenja kompanija, između ostalih i hotela, čiji je sastavni deo ponuda prilagođena različitim kategorijama korisnika hotelskih usluga. U tom smislu, cilj rada podrazumeva identifikaciju uloge pristupačnog hotelskog proizvoda u ukupnoj ponudi hotela. Predmet istraživanja u radu je: korporativna društvena odgovornost, pristupačni turizmi naposljetku pristupačni hotelski proizvod, kao sastavni deo korporativne društvene odgovornosti. Jedan od zaključaka istraživanja je da pristupačnost hotelskog proizvoda ima značajnu ulogu u proširivanju postojećih i razvoju novih ponuda hotelskih preduzeća i posledično njihovom kvalitetnijem pozicioniranju na globalnom tržištu.

Ključne reči: korporativna društvena odgovornost; pristupačnost u turizmu; pristupačnost hotelskog proizvoda

JEL Klasifikacija: Z30; M14

1. UVOD

Turizam na globalnom nivou beleži rastuće potrebe turista za prilagođenim uslugama, kako na destinacijama, tako i kompanijama koje pružaju usluge u ovoj oblasti (aerodromi, aviokompanije, turistički autobusi, hoteli i dr.). Ovakav oblik turizma u svetu je prepoznatljiv i kao *accessible tourism*, *tourism for all*, *barrier free tourism* ili kao *tourism for disabled*. Brojne statistike ukazuju na veličinu ovog tržišnog segmenta, prema podacima Svetske zdravstvene organizacije udeo osoba sa invaliditetom u ukupnom broju stanovnika iznosi 15%, odnosno preko milijardu osoba se nekim oblikom invaliditeta ili, jedna od sedam osoba, sa tendencijom progresivnog rasta usled globalnog

¹ Jelena Jević, Akademija strukovnih studija Beograd-Odsek Visoka turistička škola, Beograd, Republika Srbija, jelena.jevic@visokaturisticka.edu.rs

² Goran Jević, Akademija strukovnih studija Beograd-Odsek Visoka turistička škola, Beograd, Republika Srbija, jevicg@visokaturisticka.edu.rs

³ Vladimir Pavković, Akademija strukovnih studija Beograd-Odsek Visoka turistička škola, Beograd, Republika Srbija, vladimirp@visokaturisticka.edu.rs

povećanja hroničnih bolesti⁴. Tržište Evrope broji 50 miliona osoba sa invaliditetom, stotine miliona lica trećeg doba koji imaju zdravstvene probleme, ali kod kojih postoji finansijska mogućnost i želja za putovanjem⁵. Istraživanje o prosečnom broju ostvarenih putovanja prema starosti putnika, iz 2016. godine pokazalo je da su osobe starije od 65 godina predstavljale 23% stanovništva EU, i da su činili 18% turista. Međutim, iako je pokazan relativno nizak udeo učešća, ova starosna grupa predstavlja skoro 48 miliona turista⁶. Kada je u pitanju tržište Srbije, podaci poslednjeg popisa stanovništva Srbije koje je sproveo Republički zavod za statistiku 2011. godine, pokazuju da se 571.780 građana može smatrati osobom sa invaliditetom. U odnosu na ukupnu populaciju od 7.186, 862 građana, to predstavlja oko 8% ukupne populacije, s tim što tome treba dodati činjenicu da je za 1,86% građana status invaliditeta nepoznat⁷.

U tom smislu, od posebnog značaja je primena koncepta "dizajn za sve", koji omogućava isti kvalitet usluga svim korisnicima. Pored navedenog, ovakav pristup ima i svoj tržišni potencijal. Naime, turisti nakon pronalaska smeštajnog objekta koji odgovara njihovim potrebama, postaju njegovi lojalni potrošači, imaju tendenciju da u njemu u proseku provedu više dana, nego što je to slučaj sa ostalim gostima. Takođe, skloni su da svoja zadovoljena očekivanja „glasnije“ dele sa prijateljima, kolegama i članovima udruženja koji imaju slične potrebe, i na taj način doprinose informisanju i promociji adekvatno prilagođenih usluga. Pored toga, oni nikada ne putuju sami, već u pratnji članova porodice, prijatelja ili negovatelja, što dodatno ukazuje na značaj ovog tržišta. Uzimajući u obzir i ostale kategorije korisnika usluga koji čine ovo tržište, potencijal pristupačnog turizma je veoma veoma velik.

Posmatrano iz ugla tražnje za pristupačnim uslugama, samo u zemljama članicama Evropske Unije potražnja korisnika usluga pristupačnog turizma procenjuje se na 780 miliona putovanja, što u eurima rezultira sa oko 400 milijardi eura godišnje, sa očekivanim rastom od 1% u narednim godinama. Međutim, procenjuje se da je samo 9% turističkih usluga u EU dostupno korisnicima usluga pristupačnog turizma. Procene pokazuju potencijalno povećanje zahteva za pristupačnim turističkim uslugama za 44% godišnje, što je moguće postići uspostavljanjem odgovarajućih pristupačnih usluga. Na aerodromima širom EU godišnja stopa rasta putnika koji spadaju u neku od kategorija pristupačnog turizma je i do 6 puta brža od stope rasta za ostale kategorije putnika. Ovo je deo opšteg trenda, koji će uticati na sektor turizma i putovanja u narednim godinama, zbog sve većeg broja turista koji spadaju u kategoriju starijih, odnosno lica "trećeg doba".⁸

Polazeći od činjenice da je korporativna društvena odgovornost jedno od najvažnijih strateških opredeljenja u savremenom poslovanju, između ostalog i turizmu i hotelijerstvu, važno je posvetiti posebnu pažnju pristupačnosti hotelskih usluga, kao značajnom segmentu ovog koncepta.

⁴ World Health Organization (WHO), (2015.), Global disability action plan 2014-2021., Better health for all people with disability, World Health Organization, Geneva, Switzerland, dostupno na <https://www.who.int/publications/i/item/who-global-disability-action-plan-2014-2021>, preuzeto dana 04.04.2022. godine.

⁵ Vos, S., and Ambrose, I. (2007.). Services and Facilities for Accessible Tourism in Europe, working together to make tourism in Europe accessible for all, ENAT, p. 4., dostupno na https://www.accessibletourism.org/resources/enat_study-2_services_and_facilities_en.pdf, preuzeto dana 04.04.2022. godine

⁶ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tourism_statistics__participation_in_tourism#Participation_in_tourism_lower_in_people_aged_65_and_over, pristup sajtu 04.04.2022. godine

⁷ Marković M., (2014.). Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji, Osobe sa invaliditetom u Srbiji, Republički zavod za statistiku, Beograd

⁸ Bekiaris E, Loukea M, Spanidis P, Ewing S, Denninghaus M, Ambrose I, Papamichail K, Castiglioni R, Veitch C, 2018, Research for TRAN Committee: Transport and tourism for persons with disabilities and persons with reduced mobility, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels, p.23., dostupno na [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU\(2018\)617465](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2018)617465), preuzeto dana 04.04.2022. godine

Metodologija korišćena u radu podrazumeva sekundarna kvalitativna istraživanja. Rad je struktuiran u pet oblasti, pri čemu je svaka od njih posvećena zasebnoj temi koja je predmet istraživanja. Nakon uvodnih razmatranja u drugoj oblasti objašnjava se koncept korporativne društvene odgovornosti sa svojim specifičnostima i značajem za savremeno poslovanje. U trećoj oblasti vrši se konceptualizacija pojma pristupačnog turizma, dok je četvrta posvećena karakteristikama pristupačnog hotelskog proizvoda. U petoj oblasti prikazani su najvažniji standardi kvaliteta vezani za pristupačni hotelski proizvod.

2. KORPORATIVNA DRUŠTVENA ODGOVORNOST

Korporativna društvena odgovornost predstavlja koncept čiju važnost prepoznaje većina vodećih svetskih kompanija i implementira ga u svoje svakodnevne aktivnosti⁹ sa ciljem da zadovolje potrebe i očekivanja stejkholdera¹⁰, pre svega kroz poželjna ponašanja i koristi koju donose društvu¹¹. Koncept korporativne društvene odgovornosti privukla je pažnju brojne akademske zajednice i istraživača u prethodnim decenijama, pri čemu se u osnovi korporativne društvene odgovornosti nalazi pokušaj da se opravdaju očekivanja ciljnih javnosti i društva u kome kompanije posluju¹². Sa druge strane, Fatma, Rahman i Khan¹³ koncept definišu kao onaj u "kojem se kompanije dobrovoljno odlučuju da doprinesu unapređenju društva i čistijem okruženju".

Takođe, društvena odgovornost predstavlja značajan segment poslovanja u turizmu. Povećani pritisak ciljnih javnosti doprineo da kompanije iz oblasti turizma pokrenu aktivnosti iz oblasti društveno odgovornog poslovanja¹⁴, zbog čega će budućnost upravljanja turizmom biti zasnovana upravo na konceptu društvene odgovornosti¹⁵. Značajan doprinos konceptu društvene odgovornosti predstavlja inicijativa *pro-poor tourism (PPT)* koja za cilj ima povećanje koristi siromašnih od turizma, tako da povećanje turističkog rasta doprinese smanjenju siromaštva¹⁶. Od posebnog značaja su i odluke "Deklaracije iz Kejptauna" iz 2002. godine, gde je odgovorni turizam predstavljen kroz tri segmenta: razvoj turizma treba da poveća kvalitet života lokalne zajednice, treba da stvori dobre uslove za poslovanje i treba da poboljša iskustvo turista¹⁷, kao i Međunarodne konferencije o odgovornom turizmu održanoj u Kerali (Indija) 2008. godine na kojoj je naglašena potreba za strateškim pristupom u rešavanju ovog problema, pri čemu u njemu treba da učestvuju i državni i privatni sektor¹⁸.

⁹ Tang, L., Gallagher, C. C., & Bie, B. (2015). Corporate social responsibility communication through corporate websites: A comparison of leading corporations in the United States and China. *International Journal of Business Communication*, 52(2), 205-227. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F2329488414525443>

¹⁰ Ioannou, I., & Serafeim, G. (2015). The impact of corporate social responsibility on investment recommendations: Analysts' perceptions and shifting institutional logics. *Strategic Management Journal*, 36(7), 1053-1081. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2268>

¹¹ Wang, H., Tong, L., Takeuchi, R., & George, G. (2016). Corporate social responsibility: An overview and new research directions: Thematic issue on corporate social responsibility. *Academy of Management Journal*, 59 (2), 534-544. DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2016.5001>

¹² Ibid.

¹³ Fatma, M., Rahman, Z., & Khan, I. (2016). Measuring consumer perception of CSR in tourism industry: Scale development and validation. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 27, 39-48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2016.03.002>

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Coles, T., Fenclova, E., & Dinan, C. (2011). Responsibilities, recession and the tourism sector: perspectives on CSR among low-fares airlines during the economic downturn in the UK. *Current Issues in Tourism*, 14(6), 519-536. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2010.544719>

¹⁶ Wocke, A., & Merwe, M. (2007). An investigation into responsible tourism practices in the South African hotel industry. *South African Journal of Business Management*, 38(2), 1-15.

¹⁷ Wells, V. K., Manika, D., Gregory-Smith, D., Taheri, B., & McCowlen, C. (2015). Heritage tourism, CSR and the role of employee environmental behaviour. *Tourism Management*, 48, 399-413. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.12.015>

¹⁸ Frey, N., & George, R. (2010). Responsible tourism management: The missing link between business owners' attitudes and behaviour in the Cape Town tourism industry. *Tourism management*, 31(5), 621-628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.06.017>

Iako na prvi pogled obuhvataju različite oblasti, kompleksan koncept korporativne društvene odgovornosti iz perspektive potrošača pojednostavljeno može posmatrati kroz dva osnovna aspekta: socijalni i ekološki, pri čemu se pod socijalnim aspektom podrazumevaju komunikacija i „ponašanje“ kompanije prema zaposlenima, potrošačima, lokalnoj zajednici, ugroženim grupama stanovništva i sl., dok se, sa druge strane, ekološki aspekt odnosi na odgovorno poslovanje u odnosu na prirodne resurse (vodu, zemlju, energiju, sirovine).¹⁹ U tom smislu, polazeći od ove podele, značajan segment socijalnog aspekta korporativne društvene odgovornosti u turizmu jeste pristupačnost hotela, koja podrazumeva nesmetano kretanje i pristup osobama sa invaliditetom, deci, roditeljima sa decom, starim osobama i sl.

3. PRISTUPAČNI TURIZAM

U stručnoj literaturi moguće je pronaći brojne definicije pristupačnog turizma, međutim najšire je prihvaćena ona koju navode Darcy i Dickson, prema kojima je: “Pristupačni turizam oblik turizma koji omogućava ljudima sa različitim zahtevima, u pogledu mobilnosti, vida, sluha i kognitivne dimenzije zahteva, samostalno, jednako i dostojanstveno funkcionisanje pri korišćenju univerzalno dizajniranih proizvoda, usluga i okruženja u turizmu. Ova definicija uključuje osobe sa stalnim ili privremenim invaliditetom, starije, gojazne, porodice sa malom decom i one koji rade u bezbednijim i socijalno održivim dizajniranim okruženjima”.²⁰ Termin “pristup” označava odsustvo barijera u korišćenju objekata. Iako se u većini slučajeva misli na one u fizičkom kontekstu, to nisu jedine barijere koje se mogu javiti. Barijere u pristupu informacijama, komunikaciji, loše obučeno osoblje i sl. može da predstavlja ozbiljnu prepreku za korisnike ovog tržišta ukoliko nisu u mogućnosti da im pruže usluge u turizmu na odgovarajući, nediskriminišući način.²¹

Tržište pristupačnog turizma potrebno je posmatrati i šire, uključivanjem šireg opsega potreba uzimajući u obzir ne samo potrošače koji imaju vidljive nedostatke (motorne, senzorne, kognitivne i sl.) već uzimati u obzir i ljude koji imaju poteškoća sa hranom, u vidu alergija, celijaklija ili netolerancije na određenu hranu odnosno one koji moraju da slede određena uputstva pri ishrani. Tu su još i ljudi koji su zbog svojih bolesti, depresije i stresova “umorni” jer se i onu mogu na određeni način svrstati u potrošače ovog tržišta.²²

Jedan od najvećih problema pristupačnog turizma danas je činjenica da veliki broj hotela, različitih vidova transporta, turističkih atrakcija, turističkih sajtova i sl., nije prilagođeno mnogim kategorijama korisnika usluga pristupačnog turizma. Pored toga, nedostaju tačne i precizne informacije o pristupnim karakteristikama destinacije i prostorija. Takođe, retkost je da postoji osoblje u hotelima koje je informisano i edukovano za rad sa njima.

4. PRISTUPAČNI HOTELSKI PROIZVOD

Turistički sektor na globalnom nivou postaje svestan promena na turističkom tržištu i u kom obliku treba usluge ponuditi. To se posebno odnosi na smeštajne kapacitete gde konstantno raste priznavanje komercijalne vrednosti pružanja usluga tržišnim grupama koje čine korisnike usluga pristupačnog turizma. Izvođenjem malih prilagođavanja objekta, pružajući informacije o pristupačnom hotelskom proizvodu, poznavanjem potreba korisnika ovog tržišta od strane menadžmenta i zaposlenih, hotelska preduzeća imaju mogućnost privlačenja šireg kruga potrošača, pa samim tim i priliku za uključivanje

¹⁹ Vlastelica, T., Jović, M., i Pavković, V. (2021). Consumer preferences and attitudes in relation to the social and environmental dimensions of corporate social responsibility. *Marketing*, 52(3), 149-162.
<http://dx.doi.org/10.5937/mkng2103149V>

²⁰ Darcy, S., Dickson, T. (2009.), A Whole-of-Life Approach to Tourism: The Case for Accessible Tourism Experiences, *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 16 (1), p. 34.

²¹ Westcott J., (2004.), Improving information on accessible tourism for disabled people, European commission, Luxemburg, p.7., dostupno na <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/37988a99-87b7-426a-8a62-6f2227e74424>, preuzeto dana 04.04.2022.

²² Angeloni S., (2013.), Accessible tourism in the Italian destination, 3 rd International Conference on Tourism and Hospitality Management, Tourism research Institute, Athens, Greece, p.11.

u koncept društvene odgovornosti, kreiranje kvalitetne reputacije i imidža i posledično ostvarivanje veće dobiti.

Vrlo važan segment turističke privrede je proizvod hotelskog poslovanja. Za postojanje hotelskog proizvoda neophodno je da se ispune određeni preduslovi koji mogu biti materijalnog i nematerijalnog karaktera. Materijalni karakter podrazumeva prostor i njegovo uređenje, objekte i opremu, dok u nematerijalne preduslove spadaju organizacija hotelskog poslovanja sa svojim kadrovima. Hotelsko preduzeće čija ponuda je prilagođena korisnicima usluga pristupačnog turizma zahteva prilagođene kako materijalne, tako i nematerijalne preduslove kako bi ti kapaciteti bili iskorišćeni. U tom smislu, pristupačne hotelske korporacije su one koje obraćaju pažnju i čiji je prioritet usmeren na raznolikost, komfor, sigurnost i kvalitet života njihovih korisnika.

Polazeći od navedenog, menadžment hotelskog preduzeća mora da bude upoznat sa potrebama korisnika usluga pristupačnog turizma kako bi se obezbedilo uspešno poslovanje, kroz donošenje strateških odluka koje, pre svega, podrazumevaju kvalitetan proizvod koji je u stanju da te potrebe zadovolji, i posledično obezbedi konkurentnu poziciju na tržištu.

Pristupačni smeštaj uključuje sve aspekte mesta i prostora u destinaciji za odmor, koji mogu obuhvatati komunalne prostore, uređene prostore, bašte, rekreacione objekte, restorane, hotelske kapacitete i sobe u privatnom smeštaju, i njihove sadržaje kao što su kuhinja, kupatilo, toaleti, trpezarija/dnevni boravak, površine i spavaće sobe dizajnirane u skladu sa zahtevima standarda invalidnosti. Lista za pristupačni smeštaj podrazumeva:²³

- Ljubazno osoblje spremno i obučeno da pomogne;
- Sobe koje su jednako kvalitetne i komforne kao i ostale sobe;
- Čist prostor koji omogućava manevar kolicima u svim delovima sobe;
- Sistem za kontrolu sobne temperature koji omogućava ručno podešavanje;
- Nizak tepih koji nije klizav;
- Prekidače za svetlo pored kreveta, postavljene na pristupačnoj visini odnosno na nivou očiju (od 900 do 1100mm);
- Postavljena klizna vrata gde je to moguće kako bi se maksimizirao unutrašnji prostor;
- Digitalne televizore sa titlovima;
- Sve uređaje postavljene na visini stola;
- Pristupačne perionice veša;
- Opciono, lista korisnih lokalnih resursa.

Da bi govorili o pristupačnom hotelskom preduzeću neophodna je odgovarajuća infrastruktura sa svim komponentama koje čine osnovnu strukturu za efikasno funkcionisanje sistema pristupačnih elemenata. Najsigurnije i najispravnije je da se pristupačna soba u okviru hotelskog preduzeća nalazi u prizemlju, po mogućnošću da bude pozicionirana što bliže recepciji. Neophodno je da sadrži telefon, alarm i druga sredstva neophodna za eventualno dozivanje pomoći. Visina pragova, širina vrata i celokupna površina sobe predstavlja ključne elemente za korisnike invalidskih kolica. Kada su u pitanju osobe sa oštećenim sluhom, o zahtevima je neophodno dogovoriti sa samim korisnikom pre dolaska u smeštajnu jedinicu, a televizija sa teletekstom koji može pružiti titlove bila bi im od velike pomoći. Takođe bi trebalo izbegavati višak nameštaja kako bi se izbegle bilo kakva poteškoće. Za osobe u invalidskim kolicima potrebno je dovoljno prostora za lako kretanje, bilo da se kreću sami ili uz nečiju pomoć, lavabo mora biti bez postolja (na taj način bi se izbeglo udaranje, ali i omogućio bliži prilaz invalidskim kolicima), slavine bi trebalo da budu sa senzorima, tuševi sa sklopivim

²³Inclusive Tourism, Making your business more accessible and inclusive, (2017.), Advancing Tourism 2016-20, Department of Tourism, Major Events, Small Business and the Commonwealth Games, State of Queensland through the Department of Tourism, Major Events, Small Business and the Commonwealth Games 2017, dostupno na <https://www.publications.qld.gov.au/dataset/17b42867-6d17-4e5a-9d63-b17e33271fc2/resource/6edc79fe-36ff-4cb1-a8e2-6ca2658d0be7/download/inclusive-tourism.pdf>, preuzeto dana 05.04.2022.

stolicama, a u slučaju kade, trebalo bi da postoje dostupne sklopive šipke za podršku. Takođe, kupatila bi trebalo da budu opremljena kablovima za slučaj nužde ili alarma koji se nalaze što bliže podu.

Od posebnog značaja u kreiranju pristupačnog hotelskog proizvoda u svaremenom društvu je primena Interneta za prikupljanje informacija i rezervaciju hotelskih usluga. Korisnicima usluga pristupačnog turizma često nije omogućeno da putem rezervacionih pretraživača saznaju da li su i u kojoj meri hotelski objekat, soba i ostali hotelski sadržaji prilagođeni njihovom invaliditetu. Uz pomoć asistivnih tehnologija osobe sa invaliditetom su „na mreži“ i koriste Internet kao glavni izvor informacija o dostupnosti hotelskih sadržaja i same destinacije, kao i utiscima prethodnih korisnika usluga, ali i mnogih drugih informacija koje su im od važnosti. Polazeći od navedenog, za pridobijanje ovih potrošača od važnosti je pristupačnost veb stranice hotela kao i promovisanje pristupačne hotelske ponude potencijalnim korisnicima preko globalnih rezervacionih sistema i društvenih medija i mreža.

Da bi osobe sa invaliditetom koristile računar i Internet od ključne važnosti su sledeće komponente²⁴:

- Dostupan sadržaj – prilagođeni formati informacija na veb stranicama ili aplikacijama,
- Veb pretraživači – multimedijalni plejeri,
- Asistivne tehnologije – u nekim slučajevim čitači ekrana, alternativne tastature, prekidači, softveri za skeniranje i sl.
- Obuka i znanje korisnika,
- Programeri – dizajneri, koderi, autori, uključujući koderi sa invaliditetom kao korisnika koji doprinosi sadržaju,
- Alati za autorizaciju – softver koji kreira Veb sajtove,
- Alati za evaluaciju – alati za procenu pristupačnosti stranice, HTML validator, CSS validator i sl.

Veb pristupačnost podrazumeva da Veb stranice mogu da budu vidljive, čitljive kao i da njihov sadržaj može da se čuje ili na neki drugi način razume od strane osoba s invaliditetom. Veb pristupačnost može da pomogne svim ljudima, tako što će veb sajtove učiniti lakšim za korišćenje i razumevanje, kao i pružanje brojnih opcija za pristup informacijama na različite načine. Postizanje dostupnosti veb sajtova podrazumeva²⁵:

- Odgovarajući tekstualni ekvivalent za sve što nije u tekstualnom obliku (fotografije, audio, video),
- Strukturne informacije, tako da korisnikova asistivna tehnologija može da pročita i razume strukturu,
- Kontrast boja između pisanih informacija na veb sajtu i same pozadine sajta, kao i dovoljno jak kontrast između izgovorenih informacija na veb sajtu i pozadinskih zvukova,
- Omogućavanje korišćenja veb sajta samo sa tastaturom,
- Postavljanje elemenata sajta koji brzo reaguju, i davanje korisnicima dovoljno vremena da čitaju/koriste veb sajt
- Lako pronalaženje željenih informacija,
- Lako čitanje i razumevanja sa sajta, i
- Konstruisanje sajta tako da se lako otvara sa svih pretraživača i mobilnih uređaja.

²⁴ <https://www.w3.org/WAI/intro/components.php>, preuzeto dana 05.04.2022. godine

²⁵ Right to Information Vanuatu Web Accessibility Guidelines for Web Developers and Content Managers, (2016.), Government of the Republic of Vanuatu, Port Vila, Vanuatu, South West Pacific, p. 8. dostupno na https://ogcio.gov.vu/images/RTI_Vanuatu_Accessibility_Guidelines_MF.pdf, preuzeto dana 05.04.2022. godine

5. ISO STANDARDI KVALITETA KAO POTPORA PRISTUPAČNOSTI I DRUŠTVENO ODGOVORNO POSLOVANJE

Standard je dokument kojim se definišu pravila, smernice, karakteristike koje se koriste radi postizanja optimalnog nivoa uređenosti, odnosno da materijali, proizvodi, procesi i usluge odgovaraju svojoj svrsi. Srpski standard označava se skraćenicom SRPS, i te standarde donosi Institut za standardizaciju Srbije (ISS), evropski standardi doneti su od strane Evropske organizacije za standardizaciju (CEN/CENELEC/ETSI), dok je međunarodni standard onaj koji je donet od strane međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO ili IEC).²⁶

ISO 26000

Definisan kao međunarodni standard razvijen da pomogne organizacijama da deluju na društveno odgovoran način, i podstakne ih da mimo zakonskih regulativa, učine i više nego što se od njih očekuje za dobrobit društvene zajednice u kojoj posluju. ISO 26000 u okviru svojih smernica definiše sedam načela društvene odgovornosti:²⁷

- Odgovornost organizacije za sopstveni uticaj na društvo i životnu sredinu,
- Transparentnost organizacije u donošenju odluka i aktivnostima koje utiču na društvo i životnu sredinu,
- Etičko ponašanje,
- Poštovanje interesa zainteresovanih strana, razmatranje istih i odgovaranje na njih,
- Poštovanje pravne države,
- Poštovanje međunarodnih normi ponašanja,
- Poštovanje ljudskih prava i prepoznavanje njihovog značaja i univerzalnosti.

Ovaj standard nije predviđen kao ugovorna obaveza, već sadrži dobrovoljne smernice, i poziva korisnike da u odgovarajućim intervalima izveštavaju zainteresovane strane o učinku društvene odgovornosti.

ISO 9241-20:2021

Serijsa ISO 9241 pruža ergonomske smernice koje doprinose pristupačnosti interaktivnih sistema kako bi se zadovoljile potrebe najšireg kruga korisnika. Na pristupačnost se posebno odnose dva dela: ISO 9241-171 i ISO 9241-971. Pored toga, brojni delovi u seriji ISO 9241 integrišu smernice koje podržavaju pristupačnost, i to pristupačnost u dizajnu proizvoda, sistema i usluga, koje su važne kako bi se osiguralo da ih koristi najširi mogući krug korisnika. Dizajnirana rešenja koja podržavaju pristupačnost su rezultat razumevanja i implementacije korisničkih zahteva, uključujući one zahteve specifične za pristupačnost. Ergonomski principi i aktivnosti dizajna usmerene na čoveka sadržane u seriji ISO 9241 pružaju osnovu za identifikaciju potreba korisnika za pristupačnost i izvođenje korisničkih zahteva specifičnih za pristupačnost. Ovaj dokument identifikuje standarde u okviru serije ISO 9241 i u drugim srodnim standardima koji sadrže smernice koje se odnose na pristupačnost. Ovaj dokument pruža: a) uvod u značaj pristupačnosti interakciji čoveka i sistema; b) diskusiju o odnosu principa unutar serije ISO 9241 i pristupačnosti; c) opise aktivnosti u vezi sa procesima u ISO 9241-210 koji se fokusiraju na pristupačnost; d) reference na standarde relevantne za pristupačnost interaktivnih sistema.²⁸

ISO/IEC Vodič 71:2014

Svrha ovog Vodiča je da pomogne programerima standarda (npr. tehničkim komitetima ili radnim grupama) da se lakše fokusiraju na dostupnost u standardima čiji je fokus, direktno ili indirektno, usmeren na bilo koju vrstu alata koji ljudi koriste. On pruža smernice za razvoj i pisanje odgovarajućih zahteva za pristupačnost i preporuka u standardima. Sa druge strane ovaj Vodič sadrži informacije koje mogu biti korisne i drugim ljudima, kao što su proizvođači, dizajneri, pružaoci

²⁶ https://iss.rs/sr_Latn/shta-je-standard_p13.html , pristup sajtu 05.04.2022. godine

²⁷ <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/standardi/iso-26000>, pristup sajtu 05.04.2022. godine

²⁸ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-20:ed-2:v1:en>, pristup sajtu 05.04.2022. godine

usluga i edukatori. Na osnovu individualnih sposobnosti i karakteristika, potrebe ljudi za pristupačnošću značajno se razlikuju i menjaju tokom faza njihovog životnog ciklusa. Oštećenja mogu da budu trajna, privremena ili mogu varirati na dnevnoj bazi, a ponekad nisu u potpunosti prepoznata ili priznata. Pored toga, iako neka ograničenja mogu biti nazigled zanemarive prirode, kombinacije ograničenja mogu predstavljati značajne probleme za pojedince koji pokušavaju da stupe u interakciju sa okruženjem. Ovo je posebno slučaj kada potrebe za pristupačnošću korisnika i zahtevi za pristupačnost nisu prepoznati tokom razvoja ovih sistema. Standardi koji uključuju zahteve pristupačnosti mogu podržati razvoj sistema koje može da koristi više kategorija korisnika. Da bi pomogao programerima standarda da definišu zahteve i preporuke za pristupačnost. Vodič predstavlja: a) rezime trenutne terminologije koja se odnosi na pristupačnost; b) pitanja koja treba razmotriti kao podršku pristupačnosti u procesu razvoja standarda; c) skup ciljeva pristupačnosti (koristi se za identifikaciju potreba korisnika pristupačnosti); d) opise (i razmatranja dizajna) ljudskih sposobnosti i karakteristika; e) strategije za rešavanje potreba korisnika pristupačnosti i razmatranja dizajna u standardima.²⁹

ISO 9999:2016

Ovaj međunarodni standard koristi terminologiju Međunarodne klasifikacije funkcionisanja, invaliditeta i zdravlja (ICF, WHO, 2001). ICF je klasifikacija zdravstvenih i sa zdravljem povezanih domena, i predstavlja okvir Svetske zdravstvene organizacije (WHO) za merenje zdravlja i invaliditeta, kako na nivou pojedinca, tako i na nivou populacije. Ovi domeni su klasifikovani iz perspektive tela, pojedinca i društva pomoću dve liste: liste funkcija i strukture tela i liste domena aktivnosti i učešća. Ovim standardom se uspostavlja klasifikacija i terminologija asistivnih tehnologija, posebno proizvedenih ili opšte dostupnih, za osobe sa invaliditetom. U klasifikaciju su uključeni pomoćni proizvodi koje koristi osoba sa invaliditetom, a za rad im je potrebna pomoć druge osobe. Pod asistivnom tehnologijom standard podrazumeva bilo koji proizvod (uključujući uređaje, opremu, instrumente i softver), posebno proizveden ili opšte dostupan, koji koriste osobe sa invaliditetom: a) za svakodnevno funkcionisanje u okruženju; b) za zaštitu, podršku, obuku, merenje ili zamenu za telesne funkcije/strukture i aktivnosti; ili za c) sprečavanje oštećenja, ograničenja aktivnosti ili ograničenja učešća.³⁰

6. ZAKLJUČAK

Pristupačni, dostupni, turizam bez barijera, turizam za sve, sinonimi su za turizam koji je prilagođen odnosno dostupan svim kategorijama potrošača. Na tržištu Republike Srbije predstavlja relativno nov i neistražen pojam, dok je širom sveta prepoznat njegov potencijal i u velikoj meri mu se posvećuje pažnja kako kroz naučne studije i istraživanja, tako i kroz prilagođavanje turističke ponude korisnicima usluga ovog tržišta.

Hotelski proizvodi i usluge koje su prilagođene svim korisnicima, predstavljaju važan segment korporativne društvene odgovornosti, kao strateškog koncepta u savremenom hotelskom poslovanju. Praćenjem svetskih trendova u turizmu i hotelijerstvu, usvajanjem brojnih propisa, odnosno usklađivanjem zakona i strategija sa propisima Evropske unije, ovim kategorijama potrošača garantuje se pravo da ravnopravno učestvuju u svim društvenim aktivnostima, načinu provođenja slobodnog vremena i mogućnostima koje pruža hotelski smeštaj. U tom smislu, pristupačnost hotelskog proizvoda mora biti sastavni deo svake odgovorne i održive politike i strategije i iziskuje napore, kako na nacionalnom nivou, tako i na nivou hotelskog menadžmenta. Sa druge strane, praćenje i prilagođavanje propisa u pogledu pristupačnosti ne predstavlja samo imperativ ljudskih prava, već i poslovnu priliku za hotele. Da bi to bilo moguće, neophodna je promena načina razmišljanja, modela pružanja usluga, kao i primena standarda kvaliteta koji bi doprineli garanciji bezbednosti i sigurnosti za potrošače, a preduzeću pružili potporu u osvajanju novih tržišta.

²⁹ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:71:ed-2:v1:en>, pristup sajtu 05.04.2022. godine

³⁰ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9999:ed-6:v1:en:term:2.13>, pristup sajtu 05.04.2022. godine

Pristupačno okruženje i usluge doprinose poboljšanju kvaliteta hotelskog proizvoda, povećavajući tako i opštu konkurentnost turističkih destinacija.

LITERATURA

- [1] Angeloni S., (2013.), Accessible tourism in the Italian destination, 3 rd International Conference on Tourism and Hospitality Management, Tourism research Institute, Athens, Greece
- [2] Bekiaris E, Loukea M, Spanidis P, Ewing S, Denninghaus M, Ambrose I, Papamichail K, Castiglioni R, Veitch C, 2018, Research for TRAN Committee: Transport and tourism for persons with disabilities and persons with reduced mobility, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels
- [3] [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU\(2018\)617465](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2018)617465)
- [4] Coles, T., Fenclova, E., & Dinan, C. (2011). Responsibilities, recession and the tourism sector: perspectives on CSR among low-fares airlines during the economic downturn in the UK. *Current Issues in Tourism*, 14(6). DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2010.544719>
- [5] Darcy, S., Dickson, T. (2009.), A Whole-of-Life Approach to Tourism: The Case for Accessible Tourism Experiences, *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 16 (1)
- [6] Fatma, M., Rahman, Z., & Khan, I. (2016). Measuring consumer perception of CSR in tourism industry: Scale development and validation. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2016.03.002>
- [7] Frey, N., & George, R. (2010). Responsible tourism management: The missing link between business owners' attitudes and behaviour in the Cape Town tourism industry. *Tourism management*, 31(5). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.06.017>
- [8] Ioannou, I., & Serafeim, G. (2015). The impact of corporate social responsibility on investment recommendations: Analysts' perceptions and shifting institutional logics. *Strategic Management Journal*, 36(7). DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2268>
- [9] Marković M., (2014.), Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji, Osobe sa invaliditetom u Srbiji, Republički zavod za statistiku, Beograd
- [10] Tang, L., Gallagher, C. C., & Bie, B. (2015). Corporate social responsibility communication through corporate websites: A comparison of leading corporations in the United States and China. *International Journal of Business Communication*, 52(2) DOI: <https://doi.org/10.1177%2F2329488414525443>
- [11] Vlastelica, T., Jović, M., i Pavković, V. (2021). Consumer preferences and attitudes in relation to the social and environmental dimensions of corporate social responsibility. *Marketing*, 52(3). <http://dx.doi.org/10.5937/mkng2103149V>
- [12] Vos, S., Ambrose, I. (2007.). Services and Facilities for Accessible Tourism in Europe, working together to make tourism in Europe accessible for all, ENAT https://www.accessibletourism.org/resources/enat_study-2_services_and_facilities_en.pdf
- [13] Wang, H., Tong, L., Takeuchi, R., & George, G. (2016). Corporate social responsibility: An overview and new research directions: Thematic issue on corporate social responsibility. *Academy of Management Journal*, 59 (2). DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2016.5001>
- [14] Wells, V. K., Manika, D., Gregory-Smith, D., Taheri, B., & McCowlen, C. (2015). Heritage tourism, CSR and the role of employee environmental behaviour. *Tourism Management*, 48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.12.015>
- [15] Westcott J., (2004.), Improving information on accessible tourism for disabled people, European comission, Luxembourg
- [16] <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/37988a99-87b7-426a-8a62-6f2227e74424>
- [17] Wocke, A., & Merwe, M. (2007). An investigation into responsible tourism practices in the South African hotel industry. *South African Journal of Business Management*, 38(2).
- [18] World Health Organization (WHO), (2015.), Global disability action plan 2014-2021., Better health for all people with disability, World Health Organization, Geneva, Switzerland, <https://www.who.int/publications/i/item/who-global-disability-action-plan-2014-2021>
- [19] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tourism_statistics_participation_in_tourism#Participation_in_tourism_lower_in_people_aged_65_and_over

- [21] <https://www.publications.qld.gov.au/dataset/17b42867-6d17-4e5a-9d63-b17e33271fc2/resource/6edc79fe-36ff-4cb1-a8e2-6ca2658d0be7/download/inclusive-tourism.pdf>
- [22] https://ogcio.gov.vu/images/RTI_Vanuatu_Accessibility_Guidelines_MF.pdf
- [23] https://iss.rs/sr_Latn/shta-je-standard_p13.html
- [24] <https://www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/standardi/iso-26000>
- [25] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-20:ed-2:v1:en>
- [26] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9999:ed-6:v1:en:term:2.13>
- [27] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:71:ed-2:v1:en>

ACCESSIBILITY AS AN IMPORTANT SEGMENT OF SOCIALLY RESPONSIBLE MANAGEMENT IN HOSPITALITY

Abstract: *The market of accessible tourism, with a special focus on the hotel industry, is more and more attracting the attention of both the scientific and professional public. On the other hand, corporate social responsibility is one of the most important strategic approach of companies, including hotels, whose integral part of the offer is adapted to different categories of hotel service users. In this sense, the aim of the paper is to identify the role of accessible hotel product in the overall hotel offer. The subject of research in this paper is: corporate social responsibility, accessible tourism and finally accessible hotel product, as an integral part of corporate social responsibility. One of the conclusions of the research is that the accessibility of hotel products has a significant role in expanding existing and developing new offers of hotel companies and consequently their better positioning in the global market.*

Keywords: *corporate social responsibility; accessibility in tourism; accessibility of the hotel product;*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

TRŽIŠNI PRISTUP OBRAZOVANJA KADROVA NA AKADEMIJI „ŠUMADIJA“ ODSEKA TRSTENIK

Prof. dr Milutin Živković¹

Prof. dr Goran Miodragović²

Prof. dr Milan Đorđević³

Prof. dr Marina Karić⁴

Rezime: Strukovno obrazovanje danas ima zadatak da obrazuje i osposobljava kadrove koji će biti u stanju da odgovore na sve izazove koje nameće savremeni industrijski razvoj. Ono mora pružiti svim pojedincima kompetencije koje će ih učiniti konkurentnim na tržištu rada a upisne kvote trebaju da budu usklađene sa potrebama privrede. Sve to mora biti u saglasnosti sa željama studenata, tržišta rada, obrazovnih institucija kao i društva u celini. Usklađivanje obrazovnog sistema na svim nivoima, sa potrebama tržišta rada, je važno jer su sve druge alternative preskupe. Sticanje kvalifikacija a time i kompetencije studentima za zanimanja koja ne prepoznaje privreda, sa kojima su svršeni studenti na tržištu rada, nije rešenje. Ako se i zaposle poslodavac dobija radnika koji nema kompetencije, državu koja to sve plaća, pokazuje se kao primer pogrešne politike. Zato je potrebno uspostaviti vezu i smanjiti jaz između obrazovanja i potreba tržišta rada. Obrazovni profili Mašinskog inženjerstva Odseka Trstenik, koji je od 2019. god. deo Akademije Šumadija, shodno napred navedenom, razvija kompetencije koje, iskustvo pokazuje, pružaju realne mogućnosti za zasnivanje stalnog radnog odnosa. To se podrazumeva da se u sledećem akreditacionom ciklusu izvrši detaljna analizu tržišnih potreba i uvođenje novih nastavnih sadržaja primerenih sadašnjim privrednim potrebama. Sve to podrazumeva veću primenu didaktičkih učila što je osnova strukovnog obrazovanja inženjera. Iz tog razloga isti treba da pretrpi analizu napred navedenih pretpostavki i evaluaciju istog kao i inoviranje edukativnih učila. Planira se i veće angažovanje, u praktičnom delu nastave, istaknutih ljudi iz privrede, stipendije studentima, njihovo radno angažovanje u kompanijama što treba da omogući mogućnost zaposlenja odmah po završetku studiranja.

Ključne reči: strukovno obrazovanje, tržište rada, kompetencije, obrazovni profil, zaposlenje

Jel Klasifikacija: I23, I25, P46

¹ Milutin Živković, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, mzivkovic@asss.edu.rs

² Goran Miodragović, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, gmiodragovic@asss.edu.rs

³ Milan Đorđević, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, mdjordjevic@asss.edu.rs

⁴ Marina Karić, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, mkaric@asss.edu.rs

1. UVOD

Možemo reći da živimo u "veku znanja", "obrazovanom društvu", "društvu učenja i znanja", "novoj informacionoj civilizaciji", "audiovizuelnoj elektronskoj civilizaciji", "umreženom društvu", "digitalnoj renesansi", sa primenom "inteligentnih tehnologija obrazovanja i inteligentnih sredina za učenje", "multimedijalnih tehnologija", informaciono - komunikacionih tehnologija, novih TV i video tehnologija, digitalnih tehnologija, tehnologija interaktivnog učenja, itd. U svim gore navedenim tehnološkim inovacijama, svi moramo biti pripremljeni da se snađemo tj. znati ih koristiti i dalje usavršavati, što upravo treba i da bude zadatak svih obrazovnih institucija. Iz tog razloga je potrebno da se svi pedagoški radnici, koji se nalaze na strukovnim studijama, pre svega, svojim stručnim kompetencijama olakšaju svršenim studentima „ulazak“ u informatičko društvo tj. društvo znanja i učenja.

U radu se analizira i daje kritički osvrt na trenutno stanje nezaposlenih lica, koji se nalaze na spisku NSZ Rasinskog okruga a posebna analize će se odnositi na nezaposlene sa obrazovanjem koje se stiče na visokim strukovnim obrazovnim institucijama. Analiza treba da posluži kao podloga za definisanje potreba za kadrovima uzimajući u obzir potrebe privrede našeg okruga ne zanemarujući i potrebe na nivou Srbije. Na nivou naše Akademije, već sada, se preduzimaju aktivnosti i pripreme za akreditaciju novih obrazovnih profila a sve u skladu sa napred navedenim pretpostavkama. Upis po istom bi trebalo da se ostvari u školskoj 2024/25 tako da će se isti definisati shodno potreba predviđanja potreba privrednih subjekata našeg Okruga. Iz tog razloga će se, kroz tabele i histograme dati pregled kadrova na biroima nezaposlenih lica i želje da svi naši svršeni studenti, nakon diplomiranja, ne završe na birou nezaposlenih.

2. ANALIZA TRŽIŠTA RADNE SNAGE NA TERITORIJE RASINSKOG OKRUGA

Na kraju dvadesetog veka privreda Srbije je pretrpela ogromne ekonomske gubitke, prouzrokovane ekonomskim i trgovinskim sankcijama kao i svim političkim događajima u tom periodu. Gotovo jednu deceniju Srbija je bila isključena iz međunarodne zajednice i modernog privrednog razvoja, što je imalo za posledicu gubitak tržišta i nemogućnost razvoja. Karakteristika dobrog dela naše mašinske industrije su zastarele tehnologije i proizvodne mašine što uslovno utiče na niži kvalitet proizvoda a samim time i nekonkurentnosti na svetskom tržištu. Zbog toga dosta čest slučaj da se uvoze i proizvodi koji se mogu proizvesti i u našoj zemlji. Oni su, mnogi primeri to i pokazuju, savremeno dizajnirani i često puta i jeftiniji. Slučaj krilne pumpe na primer, proizvoda koji se serijski proizvodi u PPT Hidraulika u Trsteniku. Prema tvrdnji ljudi iz razvoja na tržištu se nude krilne pumpe proizvođača iz Kine i Turske koje su istog kvaliteta a niže cene. Takođe, iste rade na višim pritiscima što znači da su gabaritno manje i imaju veću gustinu snage. Posledica svih tih trendova dovela je do nemogućnosti da nekada veliki privredni subjekti opstanu na tržištu pa se problem rešavao smanjenjem broja zaposlenih i njihovim slanjem na biro nezaposlenih. Isto tako treba priznati da je politika slanja na biro nezaposlenih bila selektivna pa smo imali situacije da se kadrovima koji su trebali da budu nosioci poslova razvoja dozvoljavalo da odlaze na biro ili pokreću svoje biznise. Bilo je i onih koji se nisu u svemu tome snašli i preživeli su ili još uvek preživljavaju sve posledice ovih trendova. Posledicu takve politike možemo videti i sada analizom broja i strukture kadrova trenutno nezaposlenih lica, koji se nalaze na spisku nezaposlenih. Kao prilog ovoj tvrdnji poslužiće nam podaci o nezaposlenim licima tj. licima koji traže posao na nivou Rasinskog Okruga, tabela ⁵.

Tabela T-1: Nezaposlena lica po polu, radnom iskustvu, invalidnosti, državljanstvu, nacionalnosti i zanimanju u mesecu feb. 2022. god. (stanje na dan 28.02.2022. godine) Republika Srbija Rasinski Okrug

⁵ Nacionalna služba za zapošljavanje; Izveštaj o nezaposlena lica po polu, radnom iskustvu, invalidnosti, državljanstvu, nacionalnosti i zanimanju u mesecu februar 2022. god., (stanje na dan 28.02.2022. god.), Republika Srbija - Rasinski Okrug

Tabela 1 : Nezaposlena lica po polu, radnom iskustvu, invalidnosti, državljanstvu, nacionalnosti i zanimanju u mesecu feb. 2022. god

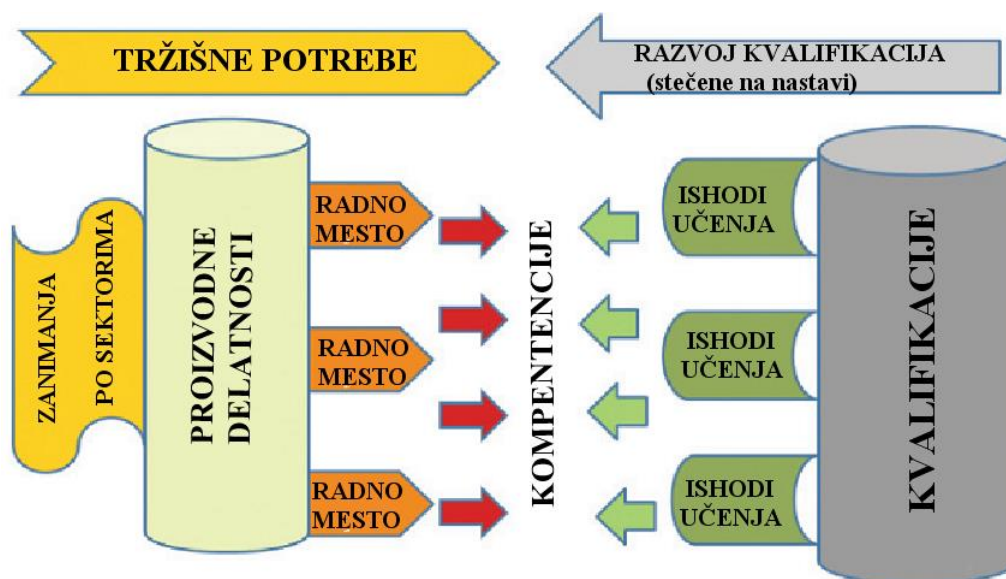
		Nezaposlena lica		Prosečna starost (godina)		Prosečna dužina traženja posla (meseci)		Prethodno radno iskustvo			
								Prvi put traže zaposlenje bez radnog iskustva		Bili u radnom odnosu radno angažovani	
		Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž
Stepen stručne spremlje	Σ	18,318	10,461	43.72	43.13	64.12	69.66	6,996	4,111	11,322	6,350
	I	4,890	2,615	46.37	45.55	68.66	75.63	2,422	1,464	2,468	1,151
	II	780	499	49.91	49.38	99.28	112.91	240	169	540	330
	III	4,316	2,049	44.79	44.81	70.80	80.39	1,378	641	2,938	1,408
	IV	5,541	3,472	42.81	43.08	62.24	67.63	1,840	1,119	3,701	2,353
	V	131	41	53.98	50.41	64.94	64.27	16	4	115	37
	VI-1	553	383	47.66	46.50	71.29	76.64	114	82	439	301
	VI-2	663	484	29.73	29.75	26.68	27.27	327	227	336	257
	VII-1	1,437	915	35.62	34.57	31.31	32.49	658	405	779	510
	VII-2	6	3	42.33	44.33	54.47	53.36	1	0	5	3
	VIII	1	0	38.00	/0	54.37	/0	0	0	1	0

Osobe sa invaliditetom		Državljanstvo								Nacionalnost	
		Republika Srbija		Izbeglice		Interni raseljena lica		Strani državljani		Romi	
Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž	Σ	Ž
459	223	18,152	10,346	5	0	137	92	24	23	557	303
113	54	4,837	2,579	2	0	34	20	17	16	471	268
49	22	774	496	0	0	6	3	0	0	8	5
164	73	4,286	2,029	0	0	27	17	3	3	56	17
100	55	5,479	3,426	2	0	58	44	2	2	18	10
2	1	131	41	0	0	0	0	0	0	0	0
12	6	550	381	0	0	3	2	0	0	1	1
4	2	660	481	0	0	3	3	0	0	1	1
15	10	1,428	910	1	0	6	3	2	2	2	1
0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Izvor: Nacionalna služba za zapošljavanje

Statistički podaci pokazuju da je u Srbiji prisutno značajno angažovanje zaposlenih na radno intenzivnim poslovima što sigurno ne bi trebalo da bude dugoročno rešenje za privredu i zaposlene u Srbiji. Iz tih razloga se teži za većom finalizacijom proizvoda i kreativnijim poslovima za šta je potrebno pripremiti kadrove za poslove veće složenosti. Srbija kao evropska zemlja, koja teži da dostigne srednji i visoki nivo razvoja, trebalo bi da bazira strategiju razvoja i postizanje konkurentnosti svoje privrede na inovacijama i poslovima koji donose višak vrednosti. Ovde se govori o industriji 4.0, koju karakterišu tzv. "pametne fabrike". One podrazumevaju, u realnom vremenu, kontrolisanu i koordinisanu proizvodnju, čak i na velikoj udaljenosti. Uslovi za stvaranje pametnih fabrika u industrijski razvijenim zemljama već su realizovani i uspešno posluju. To znači nabavku novih mašina i softverskih rešenja što podrazumeva nove profesionalne usluge zaposlenih, drugačije razmišljanje kao i promenu načina rada zaposlenih. Preduslov je njihova prethodna priprema (teorija i praksa) za nove profesionalne obaveze. Iz tog razloga se svima koji učestvuju u

obrazovnom procesu, višem i visokom pre svega, kao rešenje nameće drugačiji pristup u kreiranju nastavnih sadržaja i edukacije svršenih studenata. Iz tog razloga, slikom 1, dat je slikovit prikaz veze obrazovanja, kroz stečene kompetencije, usaglašene sa potrebama privrednog okruženja.



Slika 1. Usklađivanja zanimanja i kvalifikacija

3. ANALIZA OBRAZOVNIH MODULA NA AKADEMIJI ŠUMADIJA ODSEK TRSTENIK

Visoka tehnička mašinska škola strukovnih studija u Trsteniku od 2019 se nalazi u okviru novoformirane Akademije Šumadija, sa sedištem u Kragujevcu. U okviru Akademije Šumadija nalaze se i:

- Visoka tehničko - tehnološka škola strukovnih studija u Kruševcu,
- Visoka tehnička škola strukovnih studija u Kragujevcu, i
- Visoka tehnička škola strukovnih studija u Aranđelovcu.

Sve članice Akademije Šumadije upisuju studente prema studijskim programima akreditovanih 2017. god. Studijski programi su zadržali programske sadržaje iz vremena kada je naša privreda bila konkurentna tako da se mnogo nije vodilo računa o stvarnim njenim potrebama i isti su se definisali shodno željama studenata. Zbog ozbiljnosti problema u radu će se posebno analizirati upisna politika na školi strukovnih studija u Trsteniku uz poseban naglasak na Mašinsko inženjerstvo^{6,7}. Na školi strukovnih studija u Trsteniku akreditovana su tri studijska programa (profila):

1. Drumski saobraćaj,
2. Informacione tehnologije, i
3. Mašinsko inženjerstvo sa dva modula:
 - Hidraulika i pneumatika,
 - Proizvodne tehnologije.

Isto tako, van sedišta su akreditovane i jedinice van sedišta osnivača:

- Inženjerstvo u drumskom saobraćaju u Boru (akreditovano 2021), i
- Proizvodno mašinstvo u Priboju (akreditovano 2019).

Pored toga akreditovane su i:

4. Master strukovne studije – Informacione tehnologije (2018),
5. Specijalističke strukovne studije – Regulisanje i bezbednost drumskog saobraćaja (2021).

⁶Vlada Republike Srbije; Strategiju razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine; Kontekst, koncept i ciljevi strategije, Strategija je objavljena u "Službenom glasniku RS", br. 107/2012 od 9.11.2012. godine. (str. 211),

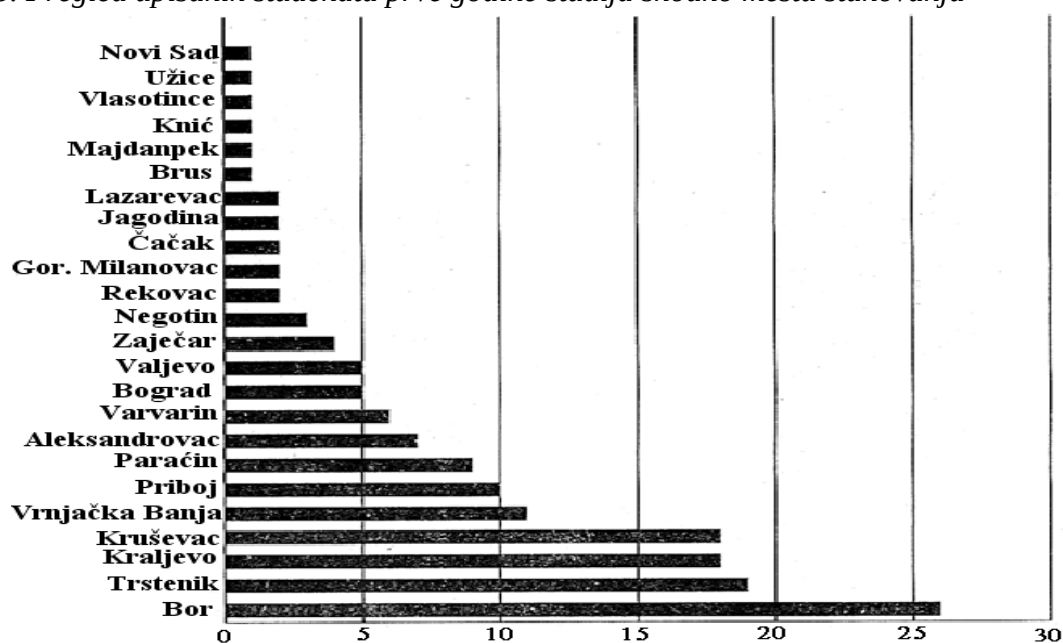
⁷ Vlada Republike Srbije; Strategija razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030. godine, Februar 2021. godine, (str.98)

Kao prilog ovakve politike upisa iz tabeli T – 2 se može videti brojno stanje po godinama upisa, shodno akreditovanim obrazovnim profilima, kao i iz kojih su delova Srbije upisani studenti, T – 3. Kao prilog ovom zaključku interesantna je analiza o broju diplomiranih studenata do 1992 god.. Prema mestu rođenja je, u tom periodu, 15% ukupno diplomiranih je bilo sa prebivalištem van teritorije Srbije. Tada je postojao samo smer Hidraulika i pneumatika a razlog je dobro poznat⁴. Naime, razvoj zemlje i značajna primena hidraulike i pneumatike je svemu tome doprinela.

Tabela 2. Pregled ukupno upisanih studenata školske 2021/22 po godini studija i statusu

Broj upisanih studenata u školskoj 2021/22							
Osnovne strukovne studije	Mesto izvođenja nastave	Obrazovni profil	Godina upisa			Ukupno Σ	Ukupno Σ
			I	II	III		
	VJ Tutin	Inž. u drum.saobraćaju	-	-	46	46	46
	VJ Bor	Inž. u drum.saobraćaju	34	36	32	102	102
	VJ Priboj	Proizvodno mašinstvo	11	9	7	27	27
	TS (Budžet)	• Inž. u drum. saobraćaju	-	-	8	8	194
		• Drumski saobraćaj	34	16	29	79	
		• Informacione tehnologije	16	20	23	59	
		• Infor. u inženjerstvu	-	-	9	9	
		• Modul proiz. tehnologije	9	7	8	24	
		▪ Modul h i p	8	3	2	13	
		▪ H i P	-	-	2	2	
	TS (SF)	• Inž. u drum. saobraćaju	-	-	11	11	200
		• Drumski saobraćaj	41	27	47	115	
		• Informac. tehnologije	17	11	11	39	
		• Modul pro. tehnologije	-	-	9	9	
		▪ Modul h i p	9	9	2	20	
		▪ H i P	10	1	3	14	
			-	-	1	1	
Master s.s	TS	Informacione tehnologije	20	21	-	41	41
UKUPNO (SVI CENTRI I MATIČNA ŠKOLA – BUDŽETSKI I SF)							610

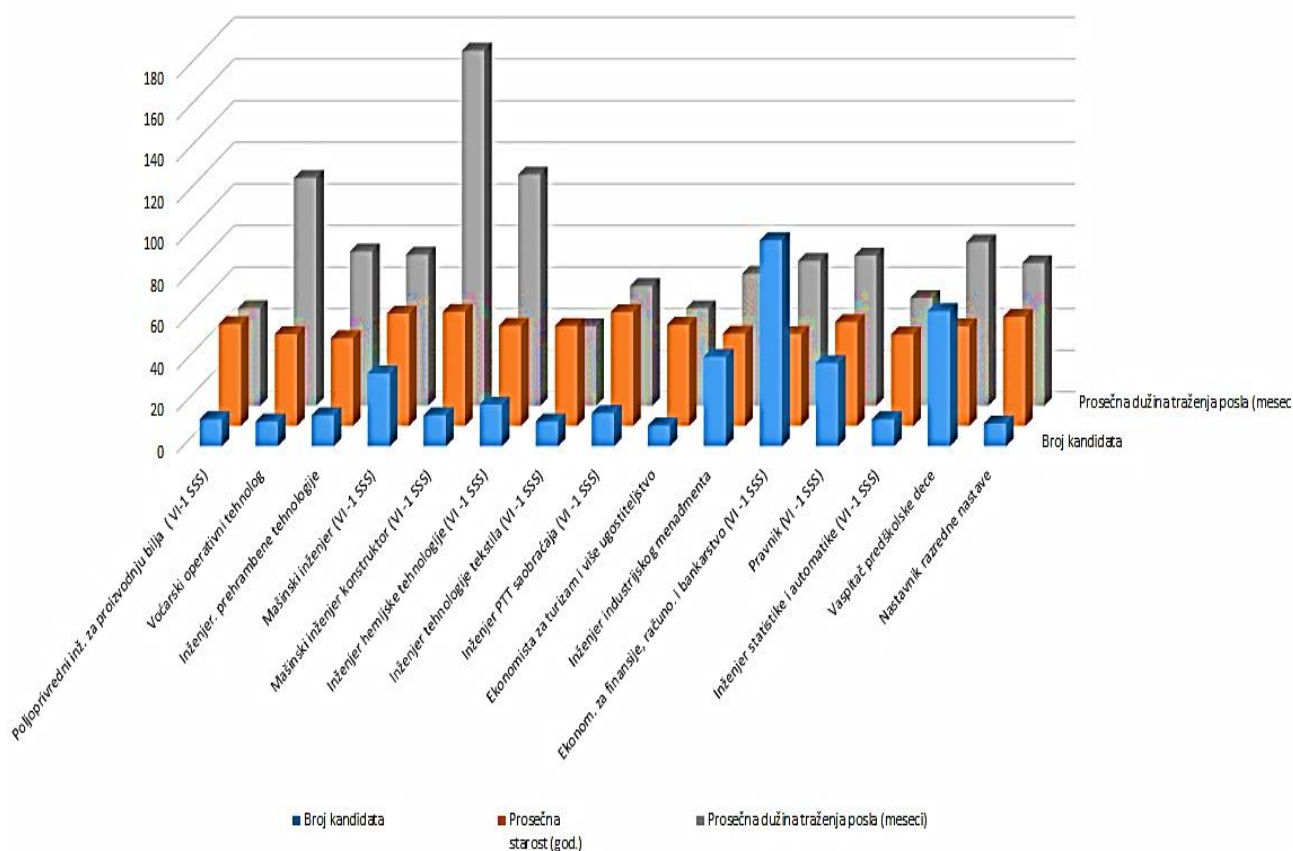
Tabela 3. Pregled upisanih studenata prve godine studija shodno mestu stanovanja



Sagledavajući politiku upisa studenata, date tabelama T – 2 i T – 3 , kao i stečen stepen obrazovanja VI -1 i VI – 2, korišćenjem tabele T -1 može se sagledati stanje na biroima nezaposlenih (čekaju na posao) po stečenim kompetencijama, tabele T - 4 i T – 5 i slike 2 i 3.

Tabela 4. Pregled nezaposlenih VI -1 stepena stručne spreme

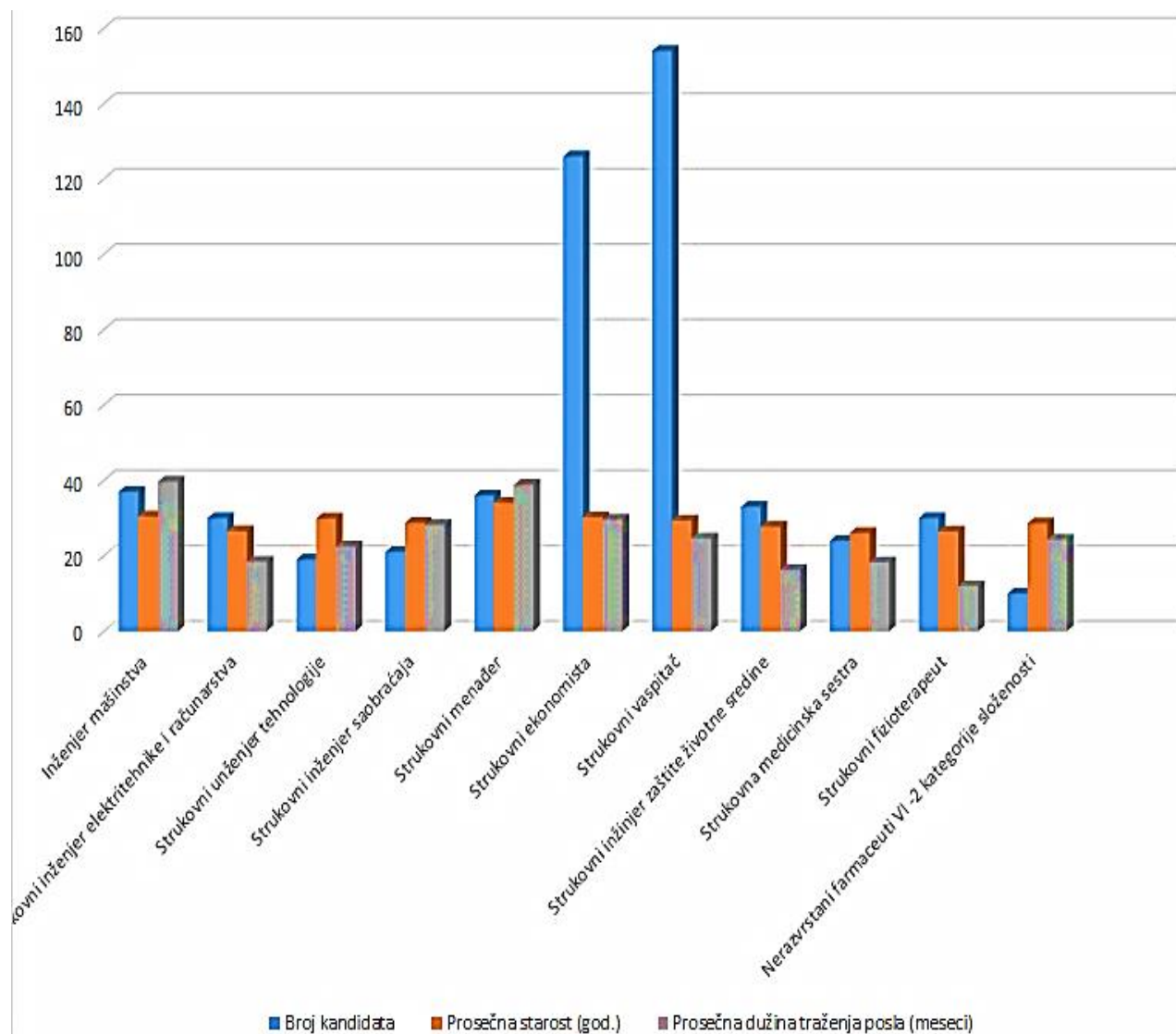
Redni broj	VI – 1 Stepen stručne spreme (ukupan broj prijavljenih 553)			
	Obrazovni profil	Broj kandidata	Prosečna starost (god.)	Prosečna dužina traženja posla (meseći)
1.	Poljoprivredni inž. za proizvodnju bilja (VI-1 SSS)	13	49,08	46,99
2.	Voćarski operativni tehnolog	12	44,25	109,56
3.	Inženjer. prehrambene tehnologije	15	42,33	74,24
4.	Mašinski inženjer (VI -1 SSS)	35	54,06	72,75
5.	Mašinski inženjer konstruktor (VI -1 SSS)	15	55,00	170,81
6.	Inženjer hemijske tehnologije (VI -1 SSS)	20	48,30	111,19
7.	Inženjer tehnologije tekstila (VI -1 SSS)	12	48,25	38,31
8.	Inženjer PTT saobraćaja (VI -1 SSS)	16	54,94	57,65
9.	Ekonomista za turizam i više ugostiteljstvo	10	48,70	46,89
10.	Inženjer industrijskog menadžmenta	43	44,53	63,56
11.	Ekonom. za finansije, računo. i bankarstvo (VI -1 SSS)	99	44,35	69,96
12.	Pravnik (VI -1 SSS)	40	50,03	72,23
13.	Inženjer statistike i automatike (VI -1 SSS)	13	44,08	51,89
14.	Vaspitač predškolske dece	65	48,03	78,65
15.	Nastavnik razredne nastave	11	52,55	68,68
UKUPNO: Σ		398	Ostalo: 155 (broj kandidata manji od 10)	



Slika 2. Pregled nezaposlenih u obrazovnom profilu VI – 1

Tabela 5. Pregled nezaposlenih VI -2 stepena stručne spreme

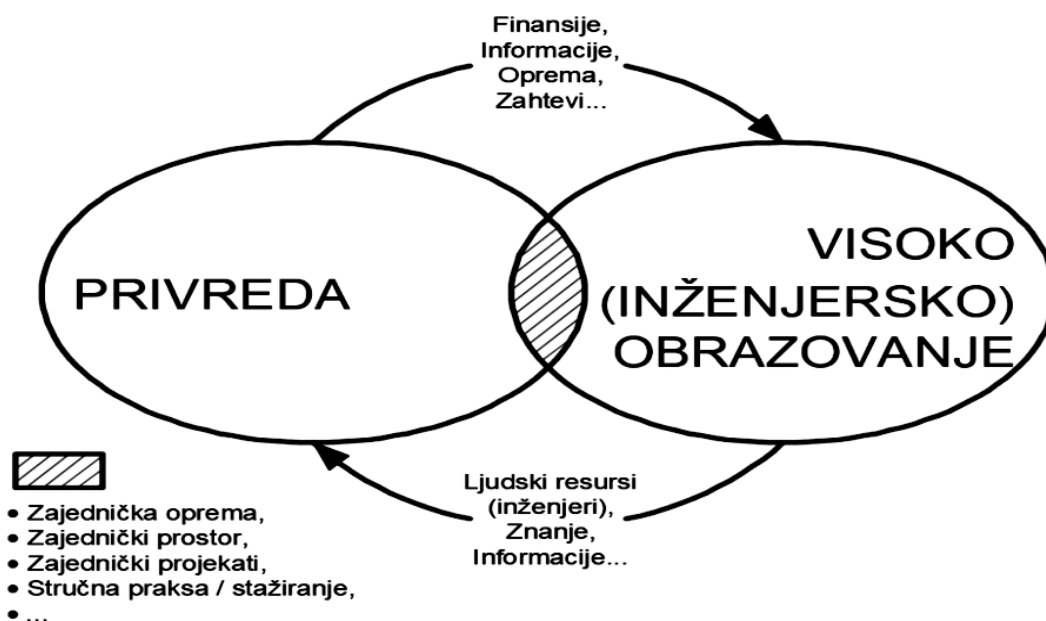
Redni broj	VI – 2 Stepen stručne spreme (ukupan broj prijavljenih 663)			
	Obrazovni profil	Broj kandidata	Prosečna starost (god.)	Prosečna dužina traženja posla (meseci)
1.	Inženjer mašinstva	37	30,46	39,67
2.	Strukovni inženjer elektrotehnike i računarstva	30	26,53	18,43
3.	Strukovni inženjer tehnologije	19	29,89	22,43
4.	Strukovni inženjer saobraćaja	21	28,76	28,16
5.	Strukovni menadžer	36	34,06	38,84
6.	Strukovni ekonomista	126	30,24	29,54
7.	Strukovni vaspitač	154	29,35	24,60
8.	Strukovni inženjer zaštite životne sredine	33	27,67	16,28
9.	Strukovna medicinska sestra	24	26,04	18,28
10.	Strukovni fizioterapeut	30	26,47	11,90
11.	Nerazvrstani farmaceuti VI -2 kategorije složenosti	10	28,60	24,23
UKUPNO: Σ		520	Ostalo: 143 (gde je broj kandidata manji od 10)	



Slika 3. Pregled nezaposlenih u obrazovnom profilu VI – 2

4. ŠTA AKREDITOVATI U NAREDNOM AKREDITACIONOM CIKLUSU?

Kako se u školskoj 2024/25 predviđa upis nove generacije studenata poželjno je da se studijski programi usklade sa ukupnim potrebama privrede^{7,8,9}. Tu se pre svega misli na privredu našeg okruga a tabela T – 3 pokazuje da se treba rukovoditi i potrebama na nivou gotovo cele Srbije. Iz tog razloga treba postojeće studijske programe prilagoditi izborom novih nastavnih sadržaja i iste uskladiti sa savremenim tendencijama u društvu. Treba naglasiti da će se u radu, zbog specifičnosti trenutka, posebna pažnja posvetiti Mašinskom inženjerstvu. Sagledavajući potrebe privrede a i postojeće programe Mašinskog inženjerstva, na oba modula, evidentno je da se smanjuje interesovanje studenata za modul Hidraulika i Pneumatika. To nije slučaj sa modulom Proizvodnog mašinstva, tabela T - 2. Buduća akreditacija mora da uvaži potrebe privrede i zajednički interes nađu svi zaposleni u Visokom obrazovanju, posebno na ovom studijskom programu. To znači da svi moraju biti spremni da se uključe u proizvodne procese, pre svega. Tu vezu pokazuje slika 4.



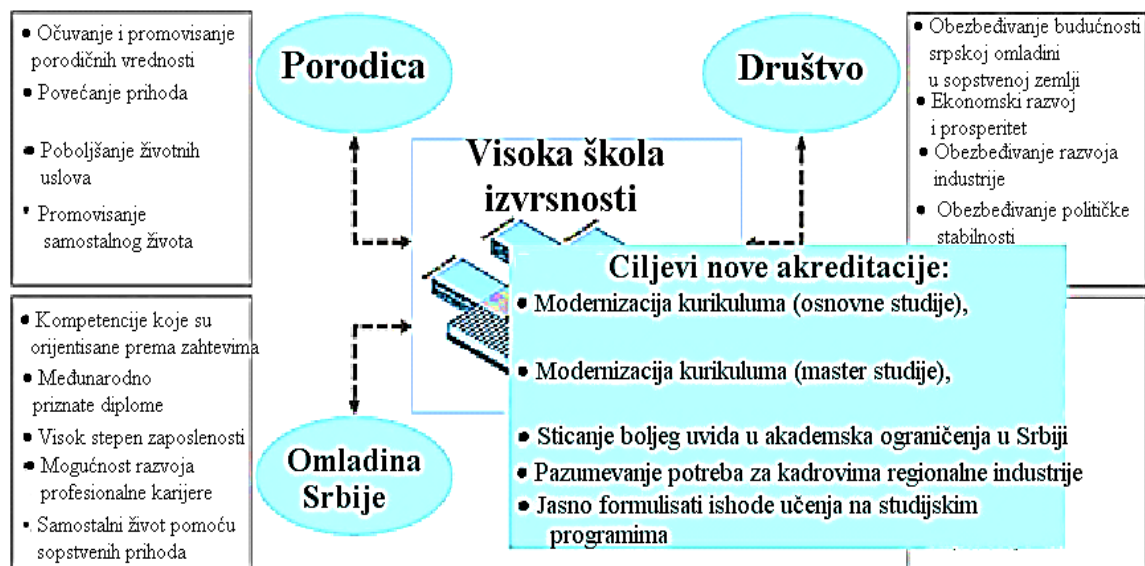
Slika 4. Veze privrede i inženjerskog obrazovanja

Da bi se to ostvarilo potrebno je, shodno savremenim tendencijama, definisati ciljeve akreditacije uzimajući u obzir potrebe šire zajednice i potreba lokalne privrede, slika 5⁹.

⁷ Vlada Republike Srbije; Strategija razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030. godine, Februar 2021. godine, (str.98)

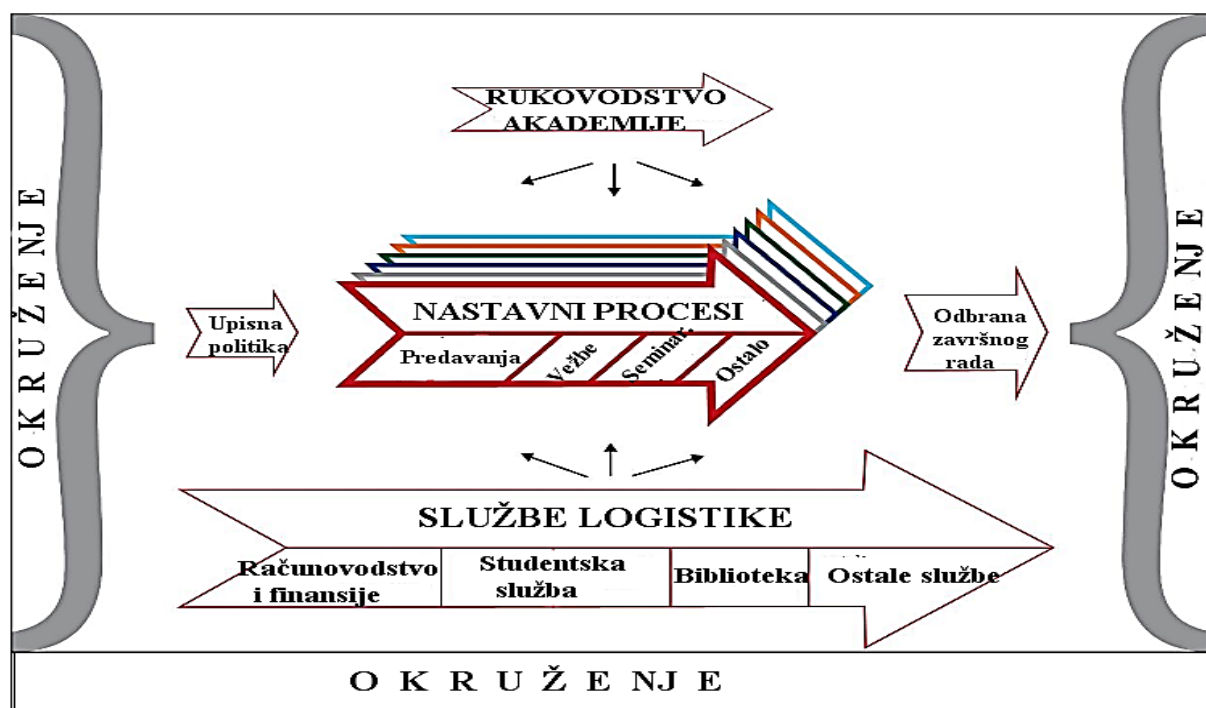
⁸ Živković M.; Hidraulika i pneumatika u tehničkom obrazovanju, Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji, Konferencija 32000 Čačak 13-16. april 2006. UDK: 621.22 : 37.016, (str. 283 – 288)

⁹ Živković M.; Petrović Z.; Sindelić V.; TECHNICAL APPLIED EDUCATION AND ITS FUTURE ON TECHNICAL COLLEGE, INFORMACIONE TEHNOLOGIJE, OBRAZOVANJE I PREDUZETNIŠTVO –TF Čačak ,ITOP 19, Čačak,06. i 07. april 2019. god., UDC: 377.36:62 (330.341:37.014.5), (str.257 – 266)



Slika 5. Ciljevi nove akreditacije

Da bi se sve to ostvarilo potrebno je veće angažovanjem svih učesnika u nastavnom procesu, slika 6, kao i jasno definisani parametri za izbor novoupisanih studenata i ishode nakon završetka studija, slika 7^{9,10,11}.



Slika 6. Nastavni procesna na svim Odsecima Akademije „Šumadija“

⁹ Živković M.; Petrović Z.; Sindelić V.; Technical applied education and its future on technical college, Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo –TF Čačak ,ITOP 19, Čačak,06. i 07. april 2019. god., UDC: 377.36:62 (330.341:37.014.5), (str.257 – 266)

¹⁰ Mijatović D.M; U susret novoj strategiji obrazovanja 2021 - 2030 sa osvrtom na razvoj visokog obrazovanja, XXVII Skup Trendovi razvoja: “On-line nastava na univerzitetima”, Novi Sad, 15 - 18. 02. 2021. Paper No.UP1.3 11933, (str. 15 – 18)

¹¹ Dorđević A., Cvetić B.; Napredni proizvodni sistemi industrije 4.0 , Industrija 4.0 – Mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede, XIII Skup privrednika i naučnika SPIN '21 8 – 9. novembar 2021, Beograd, Srbija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ISBN 978-86-7680-396-5 (COBISS.SR-ID 50043145), (str. 2 -10)

	Lične kompetencije	Društvene kompetencije	Metodične kompetencije	Specijane kompetencije
Rad u sistemu = konvencionalni rad	• fleksibilnost • sposobnost koncentrisanja • lojalnost	• timski rad • sposobnost komunikacije • podređenost	• organizacija rada • umerenost • strukturno delovanje	Previše specifično lako definisanje specijalnih kompetencija
Rad na sistemu = adaptacija, optimizacija, poboljšanje	• autonomija • sposobnost promene • odgovornost • fleksibilnost	• sposobnost komunikacije • sposobnost saradivanja • interdisciplinarno razmišljanje i delovanje	• procesno razmišljanje • sposobnost rešavanja problema • sposobnost predviđanja	
Rad za sistem = razvoj, dizajn	• liderstvo • prilagodljivost • odlučivanje • suočavanje sa neizvesnostima • kreativnost	• složena komunikacija • privremeno liderstvo (telničko liderstvo)	• razvijanje pos. ideja • prepoznavanje obrazaca • sistemsko razmišljanje • sposobnost za inovacije	

Slika 7. Preduslovi za izbor sposobnosti studenata i ishodi

5. ZAKLJUČAK

Karakteristike mašinske proizvodnje danas i u budućnosti i kakve kompetencije se traže:

- Proizvodni sistemi će, u celini, postati digitalno umreženi;
- Inteligentne, samo regulišuće i upravljanje radom komponenti optimalnim režimom rada;
- Visoko fleksibilna proizvodna postrojenja: ekonomična proizvodnja i rad u velikim serijama;
- Brzo balansiranje opterećenja u proizvodnji prilagođene porudžbinama;
- Sveobuhvatno nadziranje stanja proizvodnje, koje pomaže da se izbegnu zastoji i maksimalno optimizuju procedure održavanja;
- Nov način razmišljanja, umrežavanje i mogućnost komunikacije sa mašinom;
- Inženjeri moraju biti pripremljeni za poslove automatizacije i IT stručnjake kako bi poboljšali alate za njihov rad u skladu sa željenim režimom rada;
- Softveri moraju brzo da analiziraju i pošalju podatke u razumljivom obliku za lako i bezbedno upravljanje;
- Pripremljene ljude za promene, permanentnom željom za obuku i nove tehnologije;
- Ljudi ostaju i dalje odlučujući faktor ali moraju biti sve više kvalifikovani, dobiće više nadležnosti i biti u poziciji da analiziraju više raznovrsnih informacija.
- Maksimalnu iskorišćenost svih zaposlenih.

Sve ovo ukazuje na ispravnost razmišljanja na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Trstenika da svojim novim programskim sadržajima pripremi studente za buduće poslove i njihov kreativan pristup istom. Sve to treba do doprineše značajnijem interesovanju za studiranje na smerovima vezanih za napredne tehnike i tehnologije.

LITERATURA:

- [1] Nacionalna služba za zapošljavanje; Izveštaj o nezaposlena lica po polu, radnom iskustvu, invalidnosti, državljanstvu, nacionalnosti i zanimanju u mesecu februar 2022. god., (stanje na dan 28.02.2022. god.), Republika Srbija - Rasinski Okrug,
- [2] Vlada Republike Srbije; Strategiju razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine; Kontekst, koncept i ciljevi strategije, Strategija je objavljena u "Službenom glasniku RS", br. 107/2012 od 9.11.2012. godine. (str. 211),
- [3] Vlada Republike Srbije; Strategija razvoja, obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030. godine, Februar 2021. godine,(str.98),

- [4] Živković M.; Hidraulika i pneumatika u tehničkom obrazovanju, Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji, Konferencija 32000 Čačak 13-16. april 2006. UDK: 621.22 : 37.016, (str. 283 – 288),
- [5] Živković M.; Petrović Z.; Sindelić V.; Technical applied education and its future on technical college, Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo –TF Čačak ,ITOP 19, Čačak,06. i 07. april 2019. god., UDC: 377.36:62 (330.341:37.014.5), (str.257 – 266),
- [6] Mijatović D.M; U susret novoj strategiji obrazovanja 2021 - 2030 sa osvrtom na razvoj visokog obrazovanja, XXVII skup trendovi razvoja: “On-line nastava na univerzitetima”, Novi Sad, 15 - 18. 02. 2021. Paper No.UP1.3 11933, (str. 15 – 18),
- [7] Dorđević A., Cvetić B.; Napredni proizvodni sistemi industrije 4.0 , Industrija 4.0 – Mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede, XIII skup privrednika i naučnika spin '21 8 – 9. novembar 2021, Beograd, Srbija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ISBN 978-86-7680-396-5 (COBISS.SR-ID 50043145), (str. 2 -10)

MARKET APPROACH TO STAFF EDUCATION AT THE "ŠUMADIJA" ACADEMY OF THE TRSTENIK DEPARTMENT

Abstract: Today, vocational education has the task of educating and training staff who will be able to respond to all the challenges posed by modern industrial development. It must provide all individuals with competencies that will make them competitive in the labor market and enrollment quotas should be in line with economic needs. All this must be in accordance with the wishes of students, the labor market, educational institutions and society as a whole. Aligning the education system at all levels, with the needs of the labor market, is important because all other alternatives are too expensive. Acquiring qualifications and thus competencies for students for occupations that are not recognized by the economy, with which students graduated from the labor market, is not the solution. Even if the employer is hired, they get a worker who has no competence, the state that pays for all that, proves to be an example of the wrong policy. It is therefore necessary to establish a link and reduce the gap between education and labor market needs. Educational profiles of Mechanical Engineering of the Department of Trstenik, which since 2019. part of the Šumadija Academy, in accordance with the above, develops competencies that, experience shows, provide real opportunities for establishing a permanent employment relationship. This implies that in the next accreditation cycle, a detailed analysis of market needs and the introduction of new teaching content appropriate to current economic needs. All this implies greater application of didactic teaching aids, which is the basis of professional education of engineers. For that reason, it should undergo the analysis of the above-mentioned assumptions and its evaluation, as well as the innovation of educational materials. It is also planned to engage, in the practical part of teaching, prominent people from the economy, scholarships for students, their work engagement in companies, which should enable the possibility of employment immediately after graduation.

Keywords: vocational education, labor market, competencies, educational profile, employment



PREVAZILAŽENJE IZAZOVA IZVOĐENJA NASTAVE U ONLAJN OKRUŽENJU PRIMENOM KONCEPATA IZ OBLASTI KVALITETA

Dipl. inž. Jovana Joković¹

Prof. dr Mladen Đurić²

dr Jelena Ruso³

Prof. dr Jovan Filipović⁴

Prof. dr Vojislav Božanić⁵

Rezime: Rad polazi od trendova koji govore u prilog pretpostavci da će svet u bliskoj budućnosti svedočiti globalizaciji onlajn obrazovanja. Bez shvatanja da je kvalitet onlajn nastave odgovornost svih zaposlenih i kultura vrednosti, ponašanja i načina razmišljanja, a ne samo skup teorija i alata, napori neće rezultirati željenim ishodom. Koncepti iz oblasti kvaliteta pomenuti u radu pružaju jasne korake koje treba slediti kako bi se kvalitet što brže i efikasnije ugradio u proces izvođenja onlajn nastave. Korišćenje alata poput SIPOC i Process flow dijagrame, CTQ stabla i ciljeva kvaliteta pomaže prilikom planiranja kvaliteta onlajn nastave. Kada se uspostavi stabilnost procesa, neophodno je uvoditi poboljšanja, pa u tom smislu Lean metodologija pruža određene alate i nameće pitanje: Ko su krajnji kupci/korisnici?. U nastavku se beleži da je utvrđivanje i obezbeđenje željenog kvaliteta moguće postići benčmarkingom i specifikacijom standarda. Menadžment totalnog kvaliteta kao krana ovih koncepata omogućava sistemima obrazovnih institucija da uspešno odgovaraju na promene zahteva okruženja. U zaključku, osim što se daje sud da li je ideja o konceptu onlajn nastave dobra ili loša, ističe se da je pogrešno i neefikasno na silu prelaziti sa jednog na drugi vid nastave samo zato što je to trend, bez razumevanja njegovih prednosti, nedostataka i specifičnosti i napora koji se mora uložiti da bi promena imala željeni ishod. Koncepti iz oblasti kvaliteta i alati pomenuti u radu omogućavaju da spoznamo šta želimo postići prelaskom na onlajn nastavu i kako to da postignemo na najbrži, najlakši i najefikasniji način. Pomenuti koncepti ne pružaju univerzalna rešenja problema, već predstavljaju način razmišljanja i strukturiran postupak njihovog rešavanja koji se može primeniti u svakoj situaciji i pod kojim god okolnostima.

Ključne reči: nastava, onlajn nastava, koncepti kvaliteta, izazovi, obrazovanje.

JEL Klasifikacija: I23, O33, L15

¹ Jovana Joković, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija, jovanajokovic98@gmail.com

² Mladen Đurić, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija, mladen.djuric@fon.bg.ac.rs

³ Jelena Ruso, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija, jelena.ruso@fon.bg.ac.rs

⁴ Jovan Filipović, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija, jovan.filipovic@fon.bg.ac.rs

⁵ Vojislav Božanić, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, Srbija, vojkanbozanic@gmail.com

1. UVOD

U osnovi ovog rada nalazi se ideja da se prikaže način na koji se obrazovne institucije i njihovo osoblje mogu uspešno suočavati sa izazovima koji se javljaju prilikom izvođenja nastave u onlajn okruženju, odnosno tokom prelaska sa tradicionalnih na onlajn vidove učenja. Pošto obrazovne institucije sve te izazove moraju rešavati u hodu, kao način na koji se ovi izazovi uspešno, efikasno, na najlakši i najbrži način mogu prevazići treba razmotriti određene koncepte iz oblasti kvaliteta. U nastavku rada će se kroz praktične primere prikazati kako se pomenuti koncepti mogu primeniti u oblasti onlajn obrazovanja. Time će dati opšte preporuke za ugradnju i poboljšanje kvaliteta u ovoj oblasti. Zaključak će objasniti vezu između prethodno pomenute dve celine i istaći značaj primene konceptata iz oblasti kvaliteta u onlajn obrazovanju.

2. KVALITET ONLAJN OBRAZOVANJA

Na samom početku obrazovne institucije i njihovo osoblje moraju shvatiti da kvalitet nije samo skup činjenica, teorija i alata, već da zapravo predstavlja kulturu verovanja, vrednosti, ponašanja i načina razmišljanja i orijentacije⁶. Iz tog razloga je pogrešno očekivati da se kvalitet u obrazovne procese može ugraditi "preko noći" ili da je za to dovoljno angažovati jednu osobu ili tim stručnjaka. Kvalitet onlajn nastave predstavlja odgovornost svih ljudi u jednoj obrazovnoj instituciji i bez ovog shvatanja i razumevanja, svi pokušaji ulaganja napora za rezultat neće imati željeni ishod.

Kao i kod svakog drugog proizvoda ili usluge, ključ uspeha onlajn kursa je kvalitet⁷. Upravo zato se kvalitet onlajn obrazovanja mora smatrati podjednako važnim kao i kvalitet obrazovanja licem u lice, i mora se poboljšavati. Međutim za to je neophodno da se svetska i nacionalna tela uključe kako bi uspostavila značajne standarde u nastavnom planu i programu, sertifikatima, ocenjivanju studenata i sistemima za upravljanje učenjem⁸. U uslovima pandemije, državni inspektori za kontrolu kvaliteta u obrazovanju ne učestvuju kao nadzorno telo, već kao partneri, koji daju preporuke uz uključivanje kvalifikovanih stručnjaka za poboljšanje kvaliteta video lekcija⁹.

Definisanje pojma kvaliteta onlajn kursa predstavlja izazov, jer u obrazovanju postoji veliki broj stejkholdera koji imaju jedinstvene perspektive i sopstvena tumačenja. Međutim treba napraviti razliku između percepcije kvaliteta nastave i stvarnog merenja kvaliteta nastave. Moore (1999) ističe da je evaluacija ta koja će dovesti do poboljšanja materijala, metoda, procesa i ishoda, kao i da dobar sistem za nadgledanje i ocenjivanje pruža adekvatne informacije o problemima profesora, studenata i sistema¹⁰, dok Twigg (2001) tvrdi da je korišćenje modela ocenjivanja položio/pao loš temelj za ocenu kvaliteta onlajn kursa¹¹ Ibid⁶. Kvalitet onlajn obrazovanja privukao je pažnju udruženja i agencija za akreditaciju visokog obrazovanja, a isto tako mnoge organizacije u oblasti obrazovanja su objavile i predložile svoje smernice i principe koje se tiču pitanja i problema obezbeđivanja kvaliteta onlajn kurseva¹².

U nastavku rada će kroz praktične primere biti prikazano kako se osnovne koncepte iz oblasti kvaliteta (planiranje kvaliteta, upravljanje kvalitetom, poboljšanje kvaliteta, i obezbeđenje kvaliteta¹³) mogu primeniti u oblasti onlajn obrazovanja.

⁶ Weinstein, B., & Castellano, J. (2008). Integrating Six Sigma concepts in a MBA quality management class. The Journal of Education for Business, 83(4), 233–238

⁷ Choi, S. Y., & Ahn, S. H. (2010). Quality Assurance for Online Programs. Int. J. Adv. Comp. Techn., 2(4), 88-94

⁸ Palvia, S., et al., (2018). Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications

⁹ Muydinovich, R. I. (2020). Problems and Solutions of Online Education in Tertiary Institutions. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, 7(11), 58-60

¹⁰ Moore, M. G. (1999). Monitoring and evaluation. The American Journal of Distance Education, 13(2), 1-5

¹¹ Twigg, C. A. (2001a). Quality assurance for whom? Providers and consumers in today's distributed learning environment. The PEW Learning and Technology Program, Center for Academic Transformation, Rensselaer Polytechnic Institute. Retrieved Jun 3, 2006, from <http://www.center.rpi.edu/Monographs/Quality.html>

¹² Yang, Y., & Cornelious, L. F. (2005). Preparing instructors for quality online instruction. Online Journal of Distance Learning Administration, 8(1), 1-16.

¹³ Filipović, J. & Đurić, M. Osnove kvaliteta, Beograd, Fakultet organizacionih nauka, 2009

2.1. Planiranje kvaliteta onlajn nastave

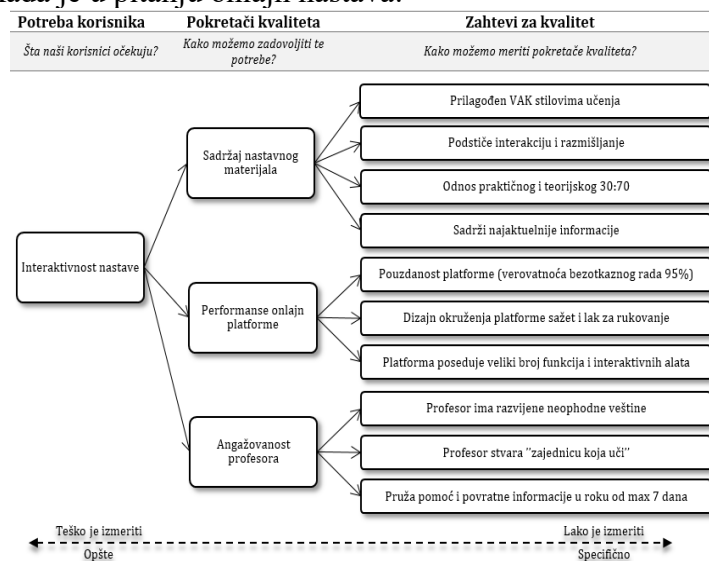
Kada je u pitanju planiranje kvaliteta, najpre se uspostavlja projekat planiranja kvaliteta. Onda se identifikuju interesne strane i kupci/korisnici u čiju svrhu može poslužiti SIPOC (suppliers-inputs-processes-outputs-customers) dijagram zajedno sa dijagramom toka procesa (flowchart). Potom sledi identifikovanje potreba kupaca/korisnika pomoću CTQ stabla (Critical-to-quality). Zatim se razvijaju proizvodi/usluge u skladu sa potrebama kupaca, i razvijaju se procesi (a samim tim i potproces, aktivnosti i zadaci). I na kraju sledi plan kontrole procesa¹⁴.

U sledećoj tabeli su prikazani jedan od opštih ciljeva kvaliteta koji se može postaviti prilikom planiranja kvaliteta onlajn obrazovanja. Bitno je da posebni ciljevi imaju karakter "SMART" ciljeva (specific-measurable-attainable-realistic-time-bound).

Tabela 1. Ciljevi kvaliteta na primeru onlajn obrazovanja (Izvor: Autori rada)

Opšti ciljevi	Posebni ciljevi	Odgovornost	Dokaz o realizaciji
Povećanje kvaliteta onlajn nastave i nastavnog materijala	Postići usaglašenost sa standardom "Quality Matters" do kraja 2024. godine	Celokupno nastavno osoblje	Izveštaj o realizaciji provere
	Obezbediti bar jedno gostujuće predavanje iz industrije na svakom kursu tokom trajanja semestra	Rukovodstvo fakulteta	Izveštaj o gostujućim predavanjima
	Prilagoditi bar 80% nastavnih materijala različitim stilovima učenja (vizuelni, auditivni, kinestetički) na svakom kursu u toku trajanja semestra	Tim zadužen za program razvoja onlajn kurseva, profesori	Ček lista

Sledeća slika prikazuje CTQ (Critical-to-Quality) stablo na primeru jedne od potreba koje su studenti iskazali kao kritične kada je u pitanju onlajn nastava:

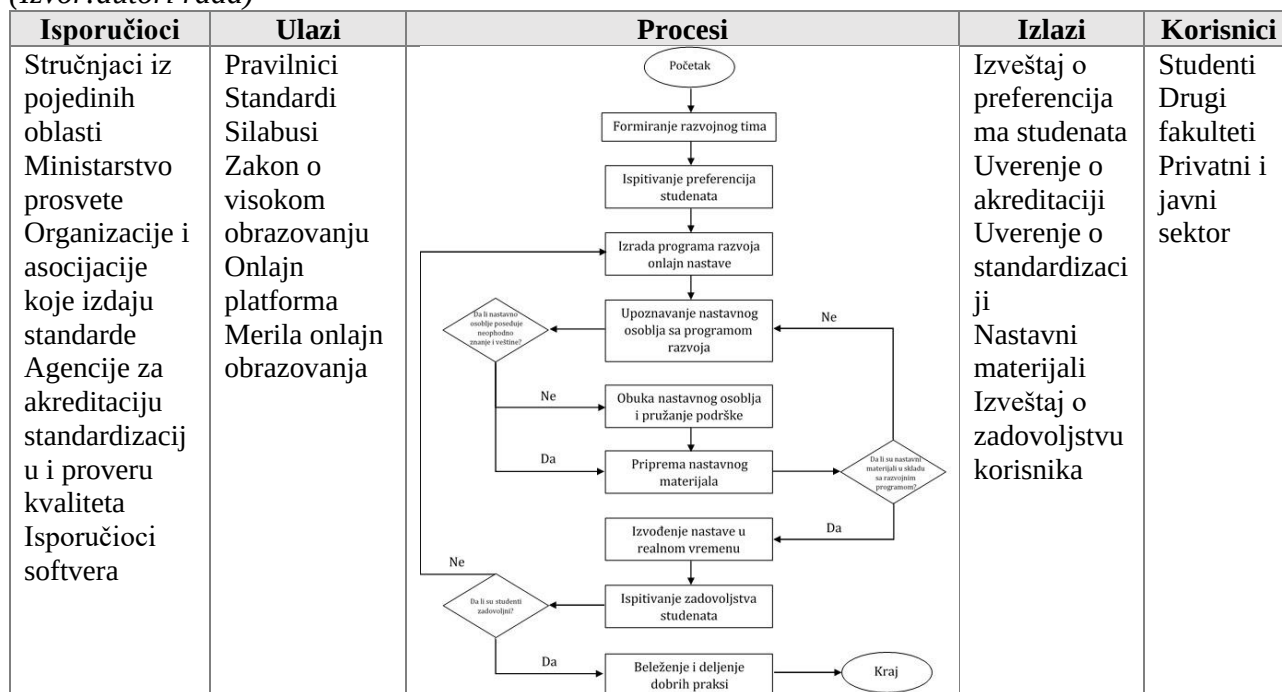


Slika 1. CTQ stablo na primeru interaktivnosti nastave kao jedne od potreba studenata (Izvor: Ilustracija autora rada)

Tabela u nastavku identifikuje ključne isporučioce, ulaze, procese, izlaze i kupce na primeru obrazovnih ustanova koje pružaju usluge onlajn obrazovanja (SIPOC – suppliers-inputs-processes-outputs-customers). Ovaj dijagram se koristi ne samo prilikom planiranja kvaliteta, već i kasnije kada se želi postići poboljšanje kvaliteta. Kada su u pitanju procesi, data je preporuka kako bi dijagram toka procesa onlajn nastave trebalo da izgleda, što ne znači da se u većini obrazovnih ustanova procesi u ovom trenutku odvijaju na ovakav način.

¹⁴ Chetan, C., Chitranshu, K. S., & Kumar, R. (2017). The quality planning process. Retrieved April 14, 2021, from <https://tothproblemkyahai.com/the-quality-planning-process/>

Tabela 2. SIPOC dijagram na primeru fakulteta koji izvodi nastavu u onlajn okruženju
(Izvor: autori rada)



2.2. Upravljanje kvalitetom onlajn nastave

Bez obzira na to koliko se dobro odvijaju procesi, upravljanje kvalitetom pokazuje da uvek ima prostora za poboljšanje, a male promene se na duge staze mogu i te kako isplatiti. Obuhvata sledeće korake¹⁵: određivanje standarda kvaliteta koji će biti primenjeni; određivanje najvažnijih aspekata odnosno merila ovih standarda; dizajniranje i uspostavljanje operativnih procesa koji će isporučiti kvalitet, ispravljanje grešaka, osvrt na postignute rezultate tj. usaglašenost rezultata sa standardima, i prikupljanje povratnih informacija od korisnika o proizvodima/uslugama i od zaposlenih o procesima.

2.3. Poboljšanje kvaliteta onlajn nastave

Ne treba se stati jednom kada se postigne usaglašenost sa standardima kvaliteta. Za poboljšanje kvaliteta mogu se koristiti: *PDSA* ciklus (Plan-Do-Standardize-Act), *Six Sigma* (6 sigma), kao i *Lean* metodologija¹⁶

Najvažnije pitanje u *Lean* sistemu menadžmenta je: “Ko su krajnji kupci odnosno korisnici?” Kupac ne mora nužno biti korisnik. Jasno je da su, kada su u pitanju usluge obrazovanja, kupci zapravo studenti. Međutim, Emiliani (2004) zapaža jednu interesantnu činjenicu, a to je da je krajnji korisnik ovih usluga u stvari poslodavac koji zapošljava studente¹⁷. Iz tog razloga sa praktične tačke gledišta treba uzeti u obzir percepciju vrednosti i studenta i poslodavca.

Primena *Lean* ovih principa zavisi od uključenosti nastavnog osoblja, i u tom procesu je jako bitno postojanje povratnih informacija studenata. U tom smislu, među izazovima sa kojima se obrazovne institucije suočavaju prilikom implementacije *lean* metodologije zapažaju se: nedostatak svesti o *lean* metodologiji; neuspeh u identifikovanju i targetiranju ciljnih kupaca; nesposobnost da se izbore sa

¹⁵ Caldeira, E. (2019). The 5-step construction quality control process. Retrieved April 14, 2021, from <https://blog.ftq360.com/blog/the-5-step-construction-quality-control-process>

¹⁶ American Academy of Family Physicians (AAFP). (2021). Basics of Quality Improvement. Retrieved April 14, 2021, from <https://www.aafp.org/family-physician/practice-and-career/managing-your-practice/quality-improvement-basics.html>

¹⁷ Emiliani, M. L. (2004). Improving business school courses by applying lean principles and practices. *Quality Assurance in Education*

promenama procesa; poteškoće u razumevanju *lean* metoda i njihovom prilagođavanju obrazovnom kontekstu; nedostatak interesa i posvećenosti stejkholdera¹⁸.

Kada su u pitanju aktivnosti koje profesori obavljaju prilikom izvođenja onlajn nastave identifikujemo tri glavne kategorije. Prva kategorija su aktivnosti koje direktno dodaju vrednost za studente (samo izvođenje onlajn nastave u toku časa, priprema materijala i uputstava za nastavu, razvoj platforme i odabir alata za onlajn učenje itd). Druga su aktivnosti koje ne stvaraju vrednost za studente, ali stvaraju vrednost za profesore i celokupan proces, i predstavljaju podršku izvođenju aktivnosti koje direktno stvaraju vrednost (razvoj neophodnih veština i sticanja novih znanja od strane profesora, istraživanja koja oni obavljaju itd). Treća su aktivnosti koje ne stvaraju vrednost ni za jedne ni za druge i predstavljaju gubitke u ovom procesu i čijom se eliminacijom ne bi umanjila vrednost za korisnike.

Iako se neki gubici koji su postojali u nastavi koja se održavala licem u lice (kao što su: štampanje više nastavnog materijala nego što je studenata na nastavi i uopšte štampanje nastavnog materijala, čekanje da se pokrenu računar i projektor na početku časa, čekanje da profesor podeli nastavne materijale studentima pogotovo ako su učionice velike, transport nastavnih materijala od kabineta do učionica, odlazak na fakultet, kretanje kroz fakultet od kabineta do učionica, kretanje po učionici i premeštanje stolova prilikom oformljavanja timova), otklanjaju organizovanjem onlajn nastave, i u onlajn okruženju se mogu javiti razne vrste gubitaka.

Neki od najčešćih gubitaka koji se mogu javiti prilikom izvođenja nastave u onlajn okruženju, svrstanih u osam kategorija gubitaka su: Prekomerna proizvodnja (previše aktivnosti usled kojih se probija termin časa); čekanje (profesori čekaju da se studenti prikupe na početku časa, jave ili daju komentar, čekaju studente koji kasne sa predajom rešenja. Studenti čekaju ako nastane bag na platformi, profesora da pregleda zadatke ili odgovori na mejl); transport (rutera/lap topa u toku nastave usled problema sa konekcijom), prekomerna obrada (stvaranje nefunkcionalnih karakteristika kvaliteta koje smanjuju zadovoljstvo studenata: prekomerne/beskorisne informacije, suviše teorije, suviše detaljni i zahtevni zadaci za koje se ispostavi da je potrebno više vremena za rešavanje nego što je predviđeno, osmišljavanje specifičnih primera ili problema koje će studenti rešavati), kretanja i pokreti (pokreti očiju usled prenatrpanih slajdova ili nepreglednog skladištenja nastavnih materijala na platformi, predugačkih uputstava itd, pokreti rukom i suvišni klikovi), defekti (greške na slajdovima, netačne informacije, nejasna uputstva, neadekvatan format materijala, greške koje studenti prave prilikom rešavanja zadataka), prekomerne zalihe (unapred pripremljeni svi nastavni materijali na godišnjem nivou), neiskorišćen talenat (povratne informacije koje studenti mogu dati profesorima o zadovoljstvu kursom, ideje i preporuke za buduće generacije, nedeljenje iskustava i dobrih praksi među profesorima).

Pored gubitaka, ne treba zanemariti ni napor koji se odnosi pre svega na to što u odsustvu institucionalne podrške profesori sami moraju tražiti načine i razvijati veštine da nastavne materijale prilagode onlajn okruženju. Sa druge strane u odsustvu jasnih uputstava ili odgovora profesora studenti ulažu napor da razumeju zahteve.

Neujednačenost se takođe sa jedne strane javlja kao posledica odsustva institucionalne podrške, usled čega postoje kursevi na kojima se profesori bolje snalaze u onlajn okruženju i bolje su ocenjeni od strane studenata, i kursevi koji nisu takvi, odnosno postoji dizbalans i neujednačenost u kvalitetu nastavnih kurseva. Sa druge strane neujednačenost se javlja i u smislu obima gradiva i težine gradiva koja se prelazi na pojedinačnim časovima, metodama koje se koriste na časovima i sl. Ček liste se uspešno mogu koristiti za eliminisanje pomenutih neujednačenosti i smanjuje mogućnosti da se neka od aktivnosti zaboravi ili preskoči.

Ideje na kojima se zasniva 5S metodologija mogu biti korisne prilikom postavljanja nastavnih materijala na platformu. Smernice su sledeće: sortiraj (odvojiti fajlove koji ničemu ne koriste, izbrisati

¹⁸ Cudney, E. A., & Furterer, S. L. (2020). Lean Six Sigma in Higher Education: State-of-the-Art Findings and Agenda for Future Research. In Lean Six Sigma in Higher Education. Emerald Publishing Limited

duplikate), sredi (odrediti format naziva fajla radi lakše preglednosti i mesto za svaku vrstu fajla), sjaj (omogućiti automatsko čišćenje odnosno brisanje i uklanjanje fajlova posle određenog vremena ako za tim postoji potreba), standardizuj (jasno naznačiti u uputstvima gde se šta i kako čuva i postavlja, obezbediti da svi koji trebaju budu upoznati sa tim uputstvima, odrediti ko ima kakav pristup fajlovima), samodisciplina (upotreba ček listi). Slično se može primeniti i prilikom planiranja nastave i kreiranja nastavnih materijala ili uputstava: sortiraj (odvojiti bitne od nebitnih informacija. Fokusirati se na aktuelne informacije i primere iz prakse), sredi (odrediti šta će se kojom nastavnom metodom i putem kog medijuma predstavljati studentima), sjaj (zatvoriti sve nepotrebne tabove da ne bi došlo do kočenja interneta ili bagova na platformi), standardizuj (standardizovati tok i obavezne aktivnosti i elemente časa, templejte i uputstva, sve ono što se ispostavi kao dobra praksa. U uputstvima koristiti slike i vizuelne prikaze ispravnog i pogrešnog), samodisciplina (upotreba ček listi, provera i anketa, prikazivanje rezultata provera).

Just-in-Time metodologijom se uspešno može rešiti problem prekomernih zaliha nastavnog materijala koji se unapred planira pre početka kursa. Na ovaj način se na osnovu potreba i preferencija studenata deo nastavnog materijala planira između dva časa, a poboljšanja se uvode odmah i njihov napredak odmah prati, pa nema čekanja da se kurs završi da bi se sagledali rezultati i tek onda predlagala poboljšanja. Iz tog razloga se među prisutnim studentima na kraju svakog časa putem ankete treba ispitati zadovoljstvo i mišljenje o novoj nastavnoj metodi i materijalima koji su korišćeni. Isto tako u vezi specifičnosti onlajn nastave da se sa profesora fokus prebacuje na studente, rešenja zadataka sa prethodnog časa i materijali koje su studenti pripremili mogu se koristiti prilikom izvođenja narednog. Mogućnosti koje tehnologija pruža za automatsku proveru znanja poput kvizova i slično, omogućavaju studentima da *just-in-time* utvrde nivo znanja i oblasti na koje se trebaju više fokusirati. Takođe umesto da profesori unapred osmišljavaju specifične primere koje će dati grupama da rešavaju na nastavi, taj izbor trebaju ostaviti studentima kako bi podstakli njihovo angažovanje i motivisanost, i istovremeno eliminisali sopstveni napor i vreme.

Tehnologija pruža razna *Poka Yoke* rešenja koja sprečavaju pojavu defekata i grešaka, i neovlašćenog korišćenja i neadekvatne upotrebe. Pomoću njih se može ograničiti ko ima pristup kojim fajlovima, i naložima, i ko šta može da menja. Pored toga, može se sprečiti postavljanje materijala pogrešnog formata, definisati vrsta odgovora, i ograničiti vreme završetak obaveza.

2.4 Obezbeđenje kvaliteta onlajn nastave

Izveštaj Saveta za akreditaciju visokog obrazovanja (Council for Higher Education Accreditation – CHEA) definiše obezbeđenje kvaliteta u učenju na daljinu kao “sredstvo kojim institucije ili pružaoci usluga postavljaju svoje ciljeve programa i mere rezultate u odnosu na te ciljeve”¹⁹. Određivanje, odnosno utvrđivanje željenog kvaliteta onlajn kursa se može postići na jedan ili oba sledeća načina: Benčmarkingom ili specifikacijom standarda. Standardi “Quality Matters” i “Online Learning Consortium” su dva primera najčešće korišćenih standarda prilikom izvođenja i razvijanja nekog kursa, i zasnovani su na najboljim praksama koje su identifikovane na osnovu iskustva i istraživanja. Pored ovih standarda, obrazovne institucije mogu samostalno razvijati svoju sopstvenu kolekciju standarda. Institut za politiku visokog obrazovanja (Institute of Higher Education Policy – IHEP) predlaže dvadeset četiri merila za merenje kvaliteta učenja zasnovanog na internetu²⁰. Još dve organizacije čije se smernice odnosno merila uspešno mogu iskoristiti za benčmark su: Američki konzorcijum za obrazovanje na daljinu (American Distance Education Consortium – ADEC) i Američka učiteljska federacija (American Federation of Teachers – AFT).

Novak (2002) primećuje da kako bi merila razvijena od strane svih ovih organizacija bila prikladna u budućnosti²¹, one moraju neprestano preispitivati i po potrebi modifikovati svoje standarde Ibid⁶.

¹⁹ Council for Higher Education Accreditation (1998, April). Assuring quality in distance learning. Washington, DC: Institute for Higher Education Policy. [Online]. Available: <http://www.chea.org>

²⁰ Institute for Higher Education Policy. (2000). Quality on the line: benchmarks for success in Internet-base distance education. Washington, DC: Institute for Higher Education Accreditation. Retrieved October 4, 2003, from <http://www.ihep.org/Pubs/PDF/Quality.pdf>

²¹ Novak, R.J. (2002). Benchmarking distance education. *New Directions for Higher Education*. 118, 79-92

Posledično potreba za usaglašavanjem sa standardima kako bi dobile akreditaciju primorace obrazovne institucije na kontinuirano poboljšanje kvaliteta učenja na mreži, jer jednom kada se postigne željeni kvalitet, potreno je taj kvalitet i održati a po mogućstvu i poboljšati. Međutim, svakodnevne inovacije u tehnologiji i trendovi u onlajn obrazovanju čine ovaj proces naročito izazovnim.

Razvoj okvira za obezbeđenje kvaliteta je izazovan zadatak u okviru internog postupka obezbeđenja kvaliteta, a prema Oliveru (2003) izazovi su sledeći: uspostavljanje kvantitativnih i smislenih merila; pronalaženje strategija za procenu onih mera koje je teško kvantifikovati; postizanje zajedničke saglasnosti i razumevanje minimuma standarda; omogućavanje nastavnom osoblju da preuzme vlasništvo nad procesom implementacije standarda; odgovornost za obezbeđenje kvaliteta i kontinuirano poboljšanje; uspostavljanje nivoa do kog upotreba takvog sistema doprinosi poboljšanju nastave²².

3. PRIMENA MENADŽMENTA TOTALNOG KVALITETA U ONLAJN OBRAZOVANJU

Obrazovni sistem sam po sebi, podlozan je stalnim promenama zahteva stejkholdera, pa su modifikacije i kontinuirano prilagođavanje neophodne kako bi ovaj sistem mogao uspešno da odgovori na sve te zahteve. PDCA ciklus je u obrazovanju naročito koristan kada se uvode nove nastavne metode, ili rešavaju novonastali problemi. Počev od nastavnih materijala pa sve do načina komunikacije, mora se insistirati na poboljšanju kvaliteta svake akcije u procesu izvođenja nastave.

4. ZAKLJUČAK

Postavlja se pitanje da li se nakon prestanka pademije virusa Covid-19 trba vratiti na tradicionalne modele učenja, u potpunosti preći na onlajn modele, ili kombinovati ova dva modela nastave. To što je pod uslovima postojanja pandemije virusa Covid-19 kvalitet onlajn nastave u većini obrazovnih institucija opao, ne znači nikako da je ideja o konceptu onlajn obrazovanja sama po sebi loša, već da metode koje se koriste nisu adekvatne i efikasne. Onlajn obrazovanje ne predstavlja pretnju po kvalitet tradicionalnog obrazovanja licem u lice, već priliku da se on poboljša. Međutim, pogrešno je i u krajnjoj meri neefikasno na silu prelaziti sa jednog na drugi vid nastave samo zato što je to trend, bez razumevanja prednosti koje ono donosi i nedostataka koje otklanja, specifičnosti koje se vezuju za njega i napora koji se mora uložiti da bi promena imala željeni ishod. Uzimajući u obzir sve što je pomenuto u ovom radu, dolazi se do zaključka da je najbolje rešenje kombinacija onlajn i tradicionalnog modela obrazovanja, upravo zbog iskorišćavanja prednosti i izbegavanja nedostataka i ograničenja jednog i drugog vida učenja, čime se i ostavlja prostor da se postepeno pređe na onlajn modele učenja u skladu sa razvojnim mogućnostima, kapacitetima i naporom koji su obrazovne institucije spremne uložiti u ovom procesu. Međutim "Zašto se želi preći na onlajn metode izvođenja nastave?" je samo jedno od tri važna pitanja na koje je neophodno odgovoriti kao bi kvalitet zaista mogao biti ugrađen u proces izvođenja onlajn nastave.

Koncepti iz oblasti kvaliteta i alati koji su pomenuti u ovom radu daju odgovor na druga dva važna pitanja a to su: "Šta želimo postići prelaskom na onlajn vid izvođenja nastave?" i "Kako da postignemo to što želimo na najbrži, najlakši i najefikasniji način?". Polazna osnova primene koncepata iz oblasti kvaliteta prilikom planiranja i razvoja onlajn kurseva mora biti istraživanje potreba i očekivanja studenata, a ne smeju se ni zanemariti izazovi sa kojima se profesori susreću prelaskom na onlajn vidove izvođenja nastave. Istraživanjem preferencija studenata i profesora, i uopšte ostalih stejkholdera odgovara se na pitanje šta se želi postići. Koncepti iz oblasti kvaliteta, pored toga daju odgovor na pitanje kako da se postigne ono što se želi, odnosno prevode "šta" u "kako". Na drugom mestu, primena koncepata iz oblasti kvaliteta obezbeđuje sledljivost od misije i vizije do aktivnosti i njihovih rezultata. Treće omogućava utvrđivanje svih veza između procesa, a

²² Oliver, R. (2003). Exploring benchmarks and standards for assuring quality online teaching and learning in higher education. Retrieved from <http://ro.ecu.edu.au/ecuworks/3279/>

samim tim i korena nastanka bilo kog problema i celog lanca kroz koji se taj problem odražava. Pored toga pruža uvid u značaj merenja, poređenja i analize rezultata, i objašnjava način uspostavljanja adekvatnih merila. Kao rezultat svega toga štede se vreme i troškovi, i smanjuju napor i neujednačenosti.

Pomenuti koncepti ne pružaju univerzalna rešenja problema i izazova, već predstavljaju način razmišljanja i strukturiran postupak njihovog rešavanja. Šta god sebi u budućnosti obrazovne institucije postavile za cilj, u kom god pravcu se u budućnosti bude razvijalo onlajn obrazovanje, i sa kojim god izazovima se obrazovne institucije budu suočavale, primena ovih koncepta, naravno pod pretpostavkom da se pravilno koriste, će dati adekvatne odnosno željene rezultate.

5. LITERATURA:

- [1] American Academy of Family Physicians (AAFP). (2021). Basics of Quality Improvement. Retrieved April 14, 2021, from <https://www.aafp.org/family-physician/practice-and-career/managing-your-practice/quality-improvement-basics.html>
- [2] Caldeira, E. (2019). The 5-step construction quality control process. Retrieved April 14, 2021, from <https://blog.ftq360.com/blog/the-5-step-construction-quality-control-process>
- [3] Chetan, C., Chitranshu, K. S., & Kumar, R. (2017). The quality planning process. Retrieved April 14, 2021, from <https://tohproblemkyahai.com/the-quality-planning-process/>
- [4] Choi, S. Y., & Ahn, S. H. (2010). Quality Assurance for Online Programs. *Int. J. Adv. Comp. Techn.*, 2(4), 88-94.
- [5] Council for Higher Education Accreditation (1998, April). Assuring quality in distance learning. Washington, DC: Institute for Higher Education Policy. [Online]. Available: <http://www.chea.org>
- [6] Cudney, E. A., & Furterer, S. L. (2020). Lean Six Sigma in Higher Education: State-of-the-Art Findings and Agenda for Future Research. In *Lean Six Sigma in Higher Education*. Emerald Publishing Limited.
- [7] Emiliani, M. L. (2004). Improving business school courses by applying lean principles and practices. *Quality Assurance in Education*.
- [8] Filipović, J. & Đurić, M. *Osnove kvaliteta*, Beograd, Fakultet organizacionih nauka, 2009
- [9] Institute for Higher Education Policy. (2000). *Quality on the line: benchmarks for success in Internet-base distance education*. Washington, DC: Institute for Higher Education Accreditation. Retrieved October 4, 2003, from <http://www.ihep.org/Pubs/PDF/Quality.pdf>
- [10] Moore, M. G. (1999). Monitoring and evaluation. *The American Journal of Distance Education*, 13(2), 1-5.
- [11] Muydinovich, R. I. (2020). Problems and Solutions of Online Education in Tertiary Institutions. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 7(11), 58-60.
- [12] Novak, R.J. (2002). Benchmarking distance education. *New Directions for Higher Education*. 118, 79-92.
- [13] Oliver, R. (2003). Exploring benchmarks and standards for assuring quality online teaching and learning in higher education. Retrieved from <http://ro.ecu.edu.au/ecuworks/3279/>
- [14] Palvia, S., Aeron, P., Gupta, P., Mahapatra, D., Parida, R., Rosner, R., & Sindhi, S. (2018). Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications.
- [15] Twigg, C. A. (2001a). Quality assurance for whom? Providers and consumers in today's distributed learning environment. The PEW Learning and Technology Program, Center for Academic Transformation, Rensselaer Polytechnic Institute. Retrieved Jun 3, 2006, from <http://www.center.rpi.edu/Monographs/Quality.html>
- [16] Weinstein, B., & Castellano, J. (2008). Integrating Six Sigma concepts in a MBA quality management class. *The Journal of Education for Business*, 83(4), 233–238.
- [17] Yang, Y., & Cornelious, L. F. (2005). Preparing instructors for quality online instruction. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 8(1), 1-16.

OVERCOMING THE CHALLENGE OF TEACHING IN THE ONLINE ENVIRONMENT BY APPLYING CONCEPTS IN THE FIELD OF QUALITY

Abstract: The paper starts from the trends that support the assumption that the world will witness the globalization of online education in the near future. Without understanding that the quality of online teaching is the responsibility of all employees and cultures of values, behaviors, and ways of thinking, and not just a set of theories and tools, efforts will not achieve the desired outcome. The concepts in the field of quality mentioned in the paper provide clear steps that need to be followed to integrate quality into conducting online teaching as quickly and efficiently as possible. Using tools like SIPOC and Process flow diagrams, CTQ trees, and quality goals helps the quality planning of online teaching. Once the stability of the process is established, it is necessary to introduce improvements, so in that sense, the Lean methodology provides certain tools and raises the question: Who are the end customers/users?. It is noted below that the determination and provision of the desired quality can be achieved by benchmarking and specification of standards. As the crown of these concepts, total quality management enables the systems of educational institutions to respond to changes in environmental requirements successfully. In the conclusion section, apart from judging whether the idea of the concept of online teaching is an up-to-date topic, it is pointed out that it is wrong and inefficient to forcibly switch from one type of teaching to another just because it is a trend, without understanding its advantages, disadvantages, and specifics, but also the effort that must be made for the change to have the desired outcome. In conclusion, apart from judging whether the idea of the concept of online teaching is good or bad, it is pointed out that it is wrong and inefficient to forcibly switch from one type of teaching to another just because it is a trend without understanding its advantages, disadvantages, specifics, and efforts that must be made for the change to have the desired outcome. The concepts in the field of quality and tools mentioned in the paper allow us to realize what we want to achieve by switching to online teaching and how to achieve it in the fastest, easiest, and most efficient way. The mentioned concepts do not provide universal solutions to the problem. Still, they represent a way of thinking and a structured procedure for solving them that can be applied in any situation and under any circumstances.

Keywords: teaching, online teaching, quality concepts, challenger, education



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRIMENA METODA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PROCENI KVALITETA ON-LINE NASTAVE

msc Marija Mojsilović¹

dr Snežana Gavrilović²

dr Goran Miodragović³

Rezime: U ovom radu je istraživano koji faktori najviše utiču na postignuće studenta na predmetu Uvod u programiranje. Svaki od faktora koji su predstavljeni kao ulaz, su međusobno nezavisni i ne utiču jedni na druge, ali svaki od njih utiče na izlaznu promenljivu. Obrađivani podaci su prikupljeni na uzorku koji može biti reprezentativan. Istraživanje je vršeno sa aspekta on-line nastave, za dve školske godine. On-line nastava se izvodila na platformi Moodle. Rezultati istraživanja su dokazali da je prisustvo na nastavi faktor koji najviše utiče na postignuća studenta u toku izvođenja on-line nastave iz predmeta Uvod u programiranje. Združeno dva faktora koja imaju uticaj na rezultate nivoa usvajanja znanja iz Uvoda u programiranje su redovno prisustvo na nastavi i samostalni rad. Kao treći faktor, koji sa prethodna dva, može unaprediti postignuća studenata je redovna izrada domaćih zadataka.

Ključne reči: veštačka inteligencija, on-line nastava, kvalitet nastave, ANFIS

JEL Klasifikacija: I25, L86

1. UVOD

Unapređenje kvaliteta on-line nastave visokog obrazovanja predstavlja jedan od prioritarnih ciljeva bolonjskog procesa. Elektronsko učenje podrazumeva upotrebu elektronskih medija, tehnologije u službi edukacije, tj. informaciono komunikacionih tehnologije u obrazovno vaspitnom sistemu. Danas se elektronsko učenje sve češće primenjuje. Osim osnovne upotrebe interneta u sklopu svakodnevnog obrazovanja, danas se putem sistema elektronskog učenja omogućava i organizacija konferencija, kao i mnoga druga on-line obrazovanja zaposlenih.

Programiranje nije samo pisanje koda, već i razumevanje zadatka koji treba da se ispuni. Kako bi se na pravi način rešio problem, potrebno je videti rešenje, kao i najbolji put do samog rešenja. Bez jasne

¹ msc Marija Mojsilović, Akademija strukovnih studija Šumadija – Odsek Trstenik, Trstenik, Srbija, mmojsilovic@asss.edu.rs

² dr Snežana Gavrilović, Akademija strukovnih studija Šumadija – Odsek Trstenik, Trstenik, Srbija, sgavrilovic@asss.edu.rs

³ dr Goran Miodragović, Akademija strukovnih studija Šumadija – Odsek Trstenik, Trstenik, Srbija, gmiodragovic@asss.edu.rs

vizije, programiranje može da bude jako teško. Zbog toga je potrebno stalno se usavršavati, kako bi se primenila prava rešenja. Od toga u najvećoj meri zavisi da li je programiranje teško ili ne.

Predmet Uvod u programiranje, na Akademiji strukovnih studija Šumadija Odsek Trstenik ima za cilj da upozna i osposobi studente da koriste napredne tehnike programiranja, na primerima jezika C. Izrada zadataka na vežbama se radi u programu CodeBlocks.

Osnovu programiranja predstavlja metodologija pristupa rešavanju zadataka pomoću računara koja obuhvata analizu problema i definisanje matematičkog modela, izbor metode numeričkog rešavanja, projektovanje algoritma i definisanje strukture podataka i programskog jezika, editovanje programa, testiranje i ispravljanje grešaka i drugo. Takvim pristupom student se osposobljava za uspešno bavljenje programiranjem.

Krajnji ishod predmeta je da studenti znaju da kreiraju algoritam i napišu odgovarajući program, koristeći sintaksu i pravila pisanja programa u programskom jeziku C. Na laboratorijskim vežbama, koje prate tok teorijske nastave, studenti rešavaju programske probleme iz oblasti obrađenih na predavanjima u programskom jeziku C. Aktivnosti koje se obavljaju su postavka problema, izrada dijagrama toka i pisanje programa.

Cilj istraživanja je detekcija faktora koji najviše utiče na ocenu, odnosno ukupan broj bodova na završnom ispitu kao i procena performansi on-line nastave Uvoda u programiranje bazirajući se na rezultatima istraživanja.

Korišćenjem metode veštačke inteligencije, odnosno, Adaptivnog Neuro-fazi Interferencijskog Sistema (ANFIS) dolazi se do detekcije faktora koji najviše utiče na krajnji ishod, odnosno ukupan broj bodova na završnom ispitu studenata.

Zadaci istraživanja su:

- Primenom ANFIS metode utvrditi koji faktor najviše utiče na postignutu ocenu studenta.
- Ispitati da li je motivisanost učenika za samostalni rad doprinosi završnoj oceni.

Očekuje se da će ANFIS metoda predvideti faktore koji najviše utiču na postignuća studenata na predmetu Uvod u programiranje. Na osnovu zadataka i cilja istraživanja ovaj rad se sastoji od nekoliko hipoteza:

Hipoteza 1: Trajno znanje studenata iz programiranja je povezano sa samostalnim radom, što utiče i na postignuća studenata na završnom ispitu

Hipoteza 2: Prisustvo studenata na nastavi i vežbama je faktor koji utiče na postignuće studenata na završnom ispitu

Hipoteza 3: Faktor koji utiče na postignuća studenata je izrada domaćih zadataka tokom semestra

2. ANFIS METODOLOGIJA

Jedan od najkorišćenijih predstavnika hibridnih neuro-fazi sistema je Adaptivni neuro-fazi sistem zaključivanja (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) – ANFIS. Naredna razmatranja su navedena na osnovu pregleda sledećih referenci [1][2][3]:

Struktura adaptivne neuronske mreže ANFIS (slika 1) sastavljena je od pet slojeva i odgovara fazi modelu Sugeno.



Slika 1. Slojevi anfis mreže

Baza pravila ANFIS strukture se sastoji od fazi IF-THEN pravila. Za opis ovih pravila koristi se sistem sa dva ulaza i jednim izlazom:

Pravilo 1: **IF** ((x is A1) **and** (y is B1)) **THEN** (z is f1)

Pravilo 2: **IF** ((x is A2) **and** (y is B2)) **THEN** (z is f2)

Gde su:

- x , y – ulazne veličine,
- z – izlazana veličina
- Ai , Bi (i=1,2) – fazi skupovi (lingvističke promenljive)
- fi (i=1,2) – izlazi iz sistema za zaključivanje.

Mogućnost formiranja modela sistema fazi zaključivanja pomoću neuronskih mreža koriste se za izračunavanje parametara funkcije pripadnosti na osnovu dostupnih ulazno-izlaznih podataka. Model se definiše na osnovu dostupnog znanja o procesu koji se razmatra. U prvom prolazu kroz algoritam ANFIS mreže, signali idu unapred sve do četvrtog sloja gde se, pomoću metode najmanjih kvadrata utvrđuju konsekventni parametri. Kod povratnog prolaza, stope greške se šire unazad, a parametri premise se ažuriraju padom gradijenta. Treniranja i testiranja ANFIS mreže obavljeno je u programskom paketu Matlab. Prema sakupljenim ulazno-izlaznim parovima podataka na osnovu eksperimentalnih testova, data ANFIS mreža bi mogla da odredi najuticajnije parametre za određeni izlazni parametar preko greške predikcije. U ovom radu kao osnovni kriterijum, da bi se ustnovila preciznost predikcije, koristi se greška najmanjih kvadrata koja se može predstaviti jednačinom:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - Q_i)^2}{n}}$$

gde su P_i i Q_i eksperimentalni i proračunati podaci, respektivno, dok je n broj podataka.

3. ISTRAŽIVANJE – REZULTATI

3.1. Opis podataka

Cilj ovog istraživanja je proceniti faktor koji najviše utiče na postinuća studenata na predmetu Uvod u programiranje. Broj bodova za prolaznu ocenu studenta je 51 i koristi se kao pokazatelj postignuća studenata tokom semestra iz predmeta Uvod u programiranje u toku jednog semestra. Ovaj indikator predstavlja pouzdanu vrednost koja zavisi od mnogo različitih nezavisnih promenljivih od kojih su neke predstavljene u ovom istraživanju. Te promenljive su:

- Prisustvo na online nastavi – predstavlja procentualno broj časova na predavanjima i vežbama, na kojima je student prisustvovao tokom semestra, student je mogao da ne dolazi na nastavu i bio bi ocenjen sa 0 % prisustva, a sa druge strane mogao je da prisustvuje svim časovima što povlači 100 % prisustva
- Samostalni rad – samoprocena studenta o udelu vremena učenja na programskom jeziku C, u odnosu na ukupno vreme učenja, iskazano u procentima, student može da provede 100% svog vremena učeći programiranje, a može da provede i 0% svog vremena utrošenog na programiranje
- Aktivnost na nastavi – interakcija – predstavlja da li je student zainteresovan i aktivan na nastavi i vežbama, da li učestvuje u izradi zadataka, to je procena profesora u intervalu od 1 do 7
- Izrada domaćih zadataka – predstavlja broj zadatih domaćih zadataka koje je student izradio tokom semestra, od zadatih 6 domaćih zadataka, studen može da uradi svih 6, a može i da ne uradi ni jedan, odnosno 0
- Kompetencije rada na računaru – predstavlja samoprocenu studenta, kako ocenjuje svoje sposobnosti i veštine na računaru, u intervalu od 1 do 7
- Predznanje iz programiranja – predstavlja samoprocenu studenata o nivou predznanja iz programiranja u C programskom jeziku, u intervalu od 6 do 10

Istraživanje vezano za detekciju faktora za unapređenje nastave iz predmeta Uvod u programiranje sprovedeno je na Akademiji strukovnih studija Šumadija – Odsek Trstenik. Podaci su prikupljeni tokom dve školske godine u periodu izvođenja online nastave uslovljene pandemijom Covid19, na prvoj godini strukovnih studija koju pohađa 212 studenata. Podaci su prikupljeni kao zvanični statistički podaci škole, kao i anketom sprovedenom među studentima.

U tabeli 1 su prikazani ulazni parametri, sa svojom minimalnom i maksimalnom vrednošću, i izlazni parametar.

Tabela 1. Ulazni i izlazni parametri

ULAZI I IZLAZ	OPIS PARAMETARA	min - max
Ulaz 1	prisustvo na <i>online</i> nastavi	0,16 – 0,86
Ulaz 2	samostalni rad	0,1 – 0,9
Ulaz 3	aktivnost na nastavi - interakcija	2 – 7
Ulaz 4	izrada domaćih zadataka	1 – 6
Ulaz 5	kompetencije rada na računaru	2 – 7
Ulaz 6	predznanje iz programiranja	6 – 7
Izlaz	broj bodova na završnom ispitu (ocena)	51 – 100

3.2. Rezultati i diskusija

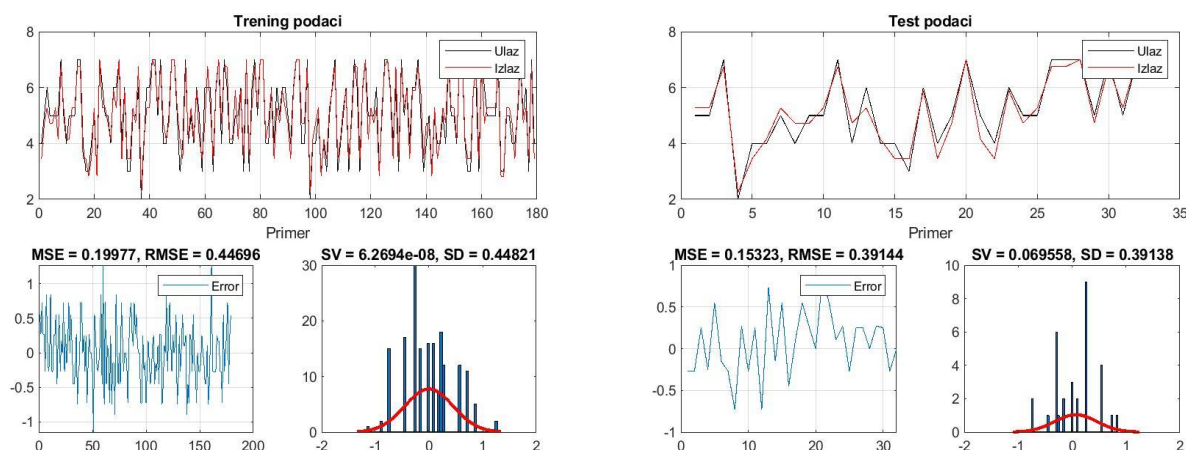
U tabeli 2 su predstavljene srednja vrednost greške, srednja devijacija, srednja kvadratna greška i koren srednje kvadratne greške za trening podatke i test podatke, kao i koeficijent pouzdanosti dobijenog modela za ulaz koji ima najveći uticaj na izlaznu veličinu.

Tabela 2. Uticaj jednog ulaza na izlaz- postignuće studenta

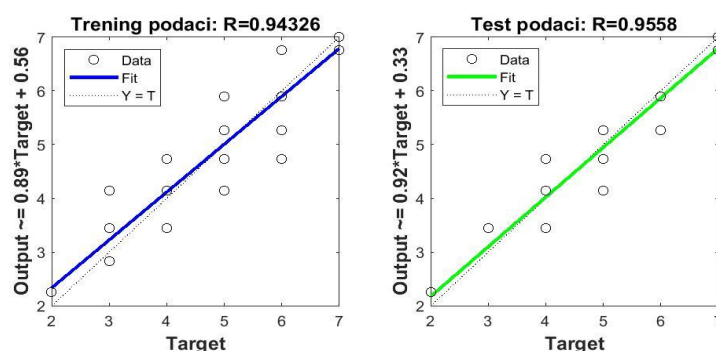
Ulazi	Ulaz sa najmanjom greškom
jedan ulaz	Ulaz br. 2
	TRENING - GRESKA
	SV = 0.000000 SD = 0.448215 MSE= 0.199774 RMSE= 0.446961
	TEST - GRESKA
	SV = 0.069558 SD = 0.391378 MSE= 0.153228 RMSE= 0.391443

Ulaz 1 ima najmanju RMSE, što znači da prisustvo na nastavi i vežbama ima najveći uticaj na izlaznu veličinu, odnosno na broj bodova koje je student stekao tokom semestra, koji je merilo postignuća studenta. S obzirom da je Uvod u programiranje predmet koji zahteva kontinuitet u radu, logično je da prisustvo studenata na predavanjima i vežbama ima presudan uticaj na njihovo postignuće.

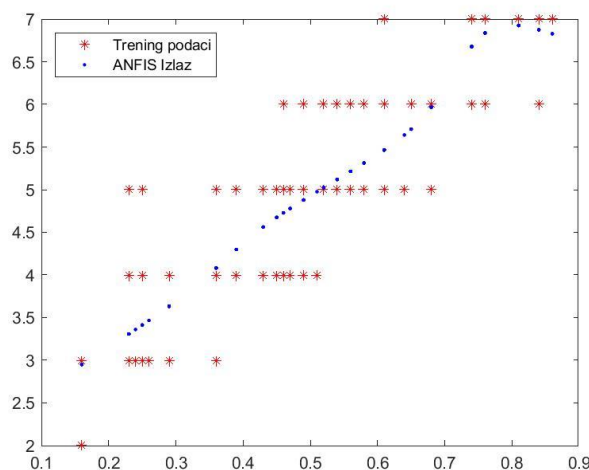
Na slici 2 mogu se videti svi podaci o greškama u procesu treninga i testa koji su dobijeni, u programskom paketu Matlab, primenom ANFIS metodologije. Na slici 3 se vidi regresiona analiza i pouzdanost modela, a na slici 4 je predstavljena gafička interpretacija trening podataka.



Slika 2. Trening i test ANFIS mreže – jedan ulaz –postignuća



Slika 3. Regresija treninga, testa i svih podataka – jedan ulaz –postignuća



Slika 4. Grafička interpretacija trening podataka – jedan ulaz – postignuća

Osim dobijenog jednog, najvećeg uticaja ulaza na izlaz, izvršena je i procena uticaja dva faktora koja najviše utiču na izlaz. Dobijeno je da ulaz 1 i ulaz 2 u kombinaciji imaju najmanji RMSE, odnosno, najveći uticaj na izlaznu veličinu, što znači da prisustvo na nastavi i vežbama i vreme provedeno u samostalnom učenju, najviše utiče na konačan broj bodova, odnosno ocenu na kraju semestra. Samostalan rad može dodatno da poboljša učinak studenta, pored redovnog pohađanja nastave.

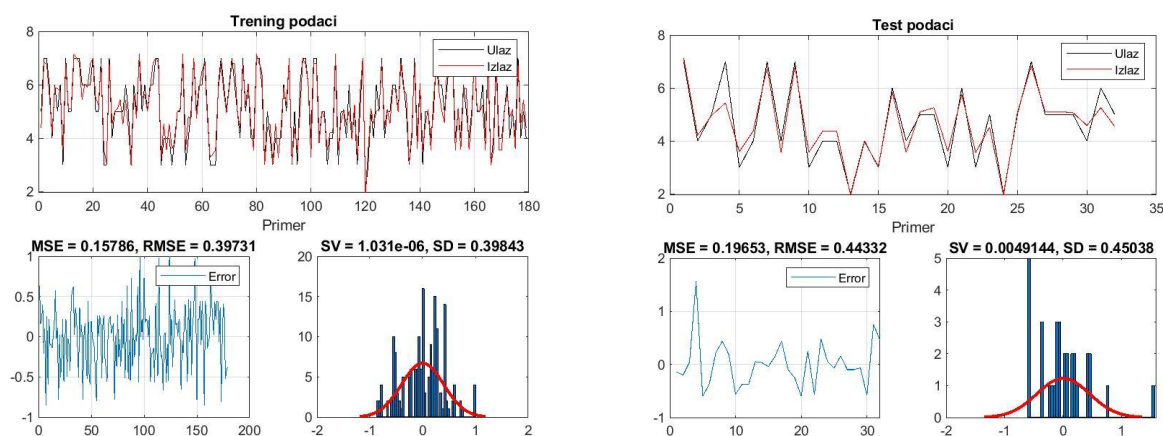
Vrednosti svih grešaka treninga, testa i objedinjenih podataka za dva najuticajnija ulaza združeno, ulaz 1 i ulaz 2, na izlaznu veličinu, kao i koeficijent pouzdanosti dobijenog modela predstavljena su u tabeli 3:

Tabela 3. Uticaj dva ulaza na izlaz – postignuća učenika

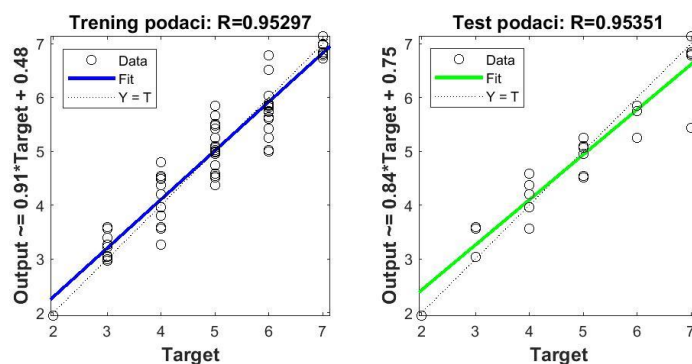
Ulazi	Ulaz sa najmanjom greškom
dva ulaza	Ulaz br. 1 - 2
	TRENING - GRESKA
	SV = 0.000001 SD = 0.398426 MSE= 0.157856 RMSE= 0.397311
	TEST - GRESKA
	SV = 0.004914 SD = 0.450383 MSE= 0.196530 RMSE= 0.443318

Slika 5 predstavlja podatke dobijene u programu Matlab i odnose se na greške prilikom treniranja i testa. Slika 6 se odnosi na pouzdanost modela dat kroz regresionu analizu treniranja i testa, a slika 7 na aproksimaciju ulaznih podataka treniranja ANFIS izlaznom funkcijom.

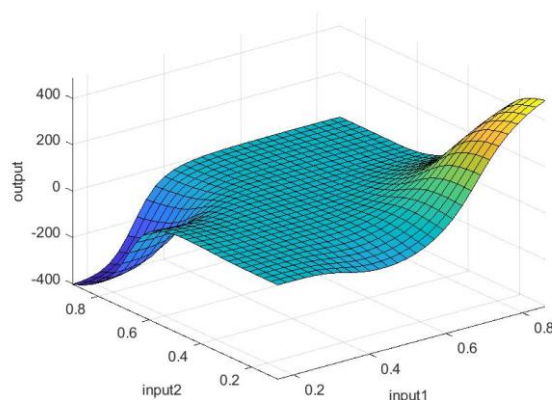
Pritom su razmatrani uticaji po dva združena ulaza na izlaz, a prikazani su samo podaci za kombinaciju onih ulaza koji imaju najveći uticaj na izlaznu promenljivu, odnosno, ulaza 1 i 2.



Slika 5. Trening i test ANFIS mreže – dva ulaz –postignuća



Slika 6. Regresija treniranja, testa i svih podataka – dva ulaz –postignuća



Slika 7. Grafička interpretacija trening podataka– Matlab - dva ulaza – postignuća

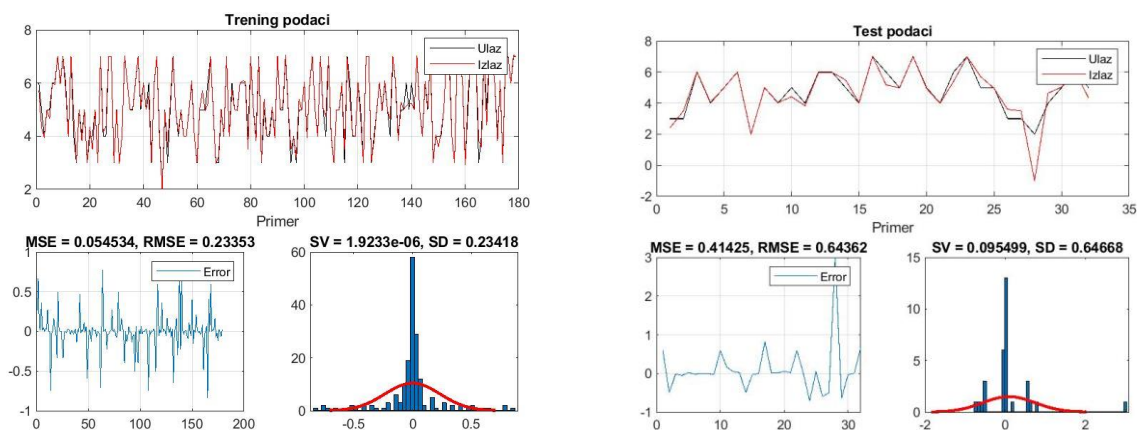
Na kraju je prikazan uticaj tri združena dejstva ulaznih promenljivih na izlaznu veličinu. Ulazi 1,2 i 4 imaju najmanju RMSE, pa je njihov zajednički uticaj na izlaz najveći, odnosno, ocenu studenata na završnom ispitu imaju najveći uticaj ova tri faktora zajedno. Izrada domaćih zadataka uz redovno prisustvo na nastavi i samostalno angažovanje na predmetu može poboljšati postignuća studenta na završnom ispitu iz Uvoda u programiranje.

Greške treninga, testa i svih podataka zajedno pri obradi tri najuticajnije ulazne veličine na izlaz, kao i koeficijent pouzdanosti dobijenog modela su predstavljene u tabeli 4:

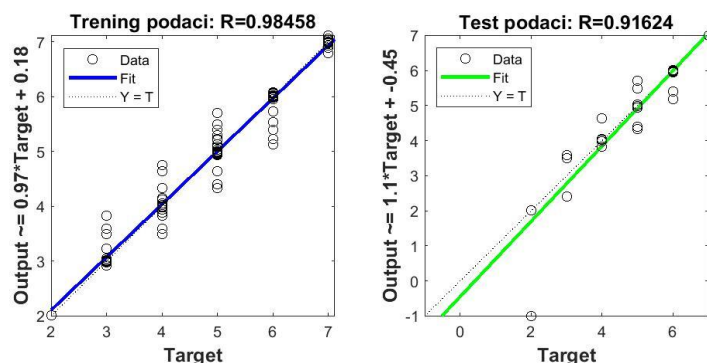
Tabela 4. Uticaj tri ulaza na izlaz – postignuća učenika

Ulazi	Ulaz sa najmanjom greškom
tri ulaza	Ulaz br. 1 - 2 - 4
	TRENING - GRESKA
	SV = 0.000002 SD = 0.234181 MSE= 0.054534 RMSE= 0.233526
	TEST - GRESKA
	SV = 0.095499 SD = 0.646684 MSE= 0.414251 RMSE= 0.643624

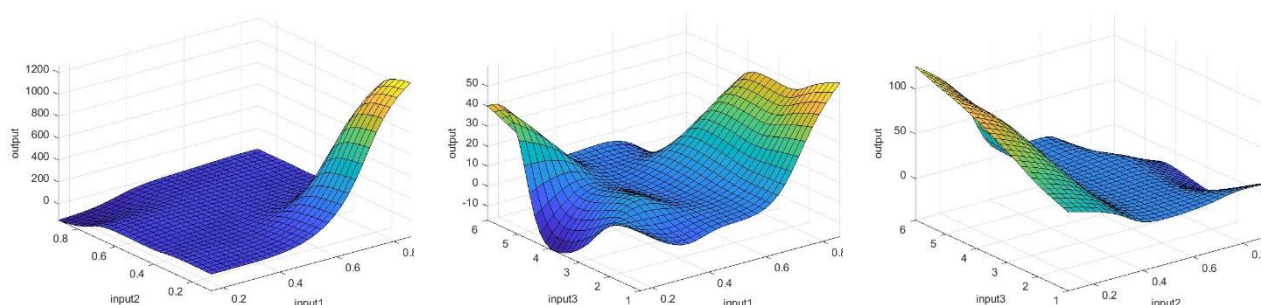
Na slici 8 se vide svi podaci o greškama. Na slikama 9 i 10 prikazana je grafička interpretacija regresije i aproksimacije treninga i testa tri najuticajnija ulaza na ANFIS izlaz.



Slika 8. Trening ANFIS mreže – tri ulaza – postignuća



Slika 9. Regresija treninga, testa i svih podataka - tri ulaza –postignuća



Slika 10. Grafička interpretacija trening podataka– Matlab - tri ulaza – postignuća

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je istraživano koji faktori najviše utiču na postignuće studenta na predmetu Uvod u programiranje. Svaki od faktora koji su predstavljeni kao ulaz, su međusobno nezavisni i ne utiču jedni na druge, ali svaki od njih utiče na izlaznu promenljivu.

Obradivani podaci su prikupljeni na uzorku koji može biti reprezentativan. Testirane su sledeće hipoteze:

Hipoteza 1: Trajno znanje studenata iz programiranja je povezano sa samostalnim radom, što utiče i na postignuća studenata na završnom ispitu

Hipoteza 2: Prisustvo studenata na nastavi i vežbama je faktor koji utiče na postignuće studenata na završnom ispitu

Hipoteza 3: Faktor koji utiče na postignuća studenata je izrada domaćih zadataka tokom semestra

Istraživanje je vršeno sa aspekta online nastave, za dve školske godine. Online nastava se izvodila na platformi Moodle, u realnom vremenu, po važećem rasporedu časova i direktnom interakcijom sa studentima.

Rezultati istraživanja su dokazali postavljene hipoteze, tj. faktor koji najviše utiče na postignuća studenta u toku izvođenja online nastave iz predmeta Uvod u programiranje je prisustvo na nastavi. Združeno dva faktora koja imaju uticaj na rezultate nivoa usvajanja znanja iz Uvoda u programiranje su redovno prisustvo na nastavi i samostalni rad. Kao treći faktor, koji sa prethodna dva, može unaprediti postignuća studenata je redovna izrada domaćih zadataka.

LITERATURA:

- [1] Gavrilović, S., Denić, N., Petković, D., Živić, N. V., & Vujičić, S. (2018). Statistical evaluation of mathematics lecture performances by soft computing approach. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(4), 902-905.
- [2] Anđelković, B., Istraživanje i razvoj novih metoda za proračun steznih sklopova primenom neuronskih mreža i fazi logike, doktorska disertacije, Mašinski fakultet Niš, 2006.
- [3] Sugeno, M.; Kang, G.T.: Structure identification of fuzzy model, *Fuzzy Sets Syst.* 28 (1988) 15–33.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS IN QUALITY ASSESSMENT OF ON-LINE TEACHING

Abstract: *This paper investigates which factors most influence the student 's achievement in the subject Introduction to Programming. Each of the factors presented as inputs are independent of each other and do not affect each other, but each of them affects the output variable. The processed data were collected on a sample that can be representative. The research was conducted from the aspect of online teaching, for two school years. Online classes were conducted on the Moodle platform. The results of the research proved that attendance at classes is the factor that most affects the student's achievements during online classes in the subject Introduction to Programming. Combined two factors that have an impact on the results of the level of acquisition of knowledge from the Introduction to Programming are regular attendance at classes and independent work. As a third factor, which with the previous two, can improve student achievement is the regular preparation of homework.*

Keywords: *artificial intelligence, online teaching, quality of teaching, ANFIS*



INDEX DIGITALNOG KVALITETA ŽIVOTA SRBIJE

Prof. dr Slađana Vujičić¹

Prof. dr Zorana Nikitović²

Stefan Prljčić³

Katarina Prljčić⁴

Jovan Jovanović⁵

Rezime: Kvalitet života stanovništva jedan je od najvažnijih ciljeva svake zemlje. Mnoge države i međunarodne organizacije proučavale su i razvijale metode merenja kvaliteta života kao osnov za procenu promena koje značajno utiču na kvalitet života. Kvalitet života određuje sposobnost izgradnje društvenog kapitala, postizanje profesionalnih ciljeva, kvalitetno obrazovanje, razvoj međuljudskih odnosa i veza. Postojeća istraživanja o odnosu digitalizacije i kvaliteta života pokazuju da razvoj digitalnog poslovanja ima pozitivan uticaj na kvalitet života.

Na osnovu analize Indeksa digitalnog kvaliteta života (DQL) možemo zaključiti koji faktori najviše utiču na digitalno blagostanje zemlje kao i koje faktore treba poboljšati da bi zemlja bila imala dobar kvalitet digitalnog života.

Ključne riječi: kvalitet života, indeks digitalnog kvaliteta života (DQL), Srbija

JEL Klasifikacija: I31

1. UVODNA RAZMATRANJA

Postoji mnogo različitih definicija kvaliteta života u zavisnosti od stepena razvoja zemlje, njenih društvenih i kulturnih predstava i tradicije. Grupa Svetske zdravstvene organizacije (SZO) dala je definiciju prema kojoj "Kvalitet života predstavlja percepciju pojedinca o sopstvenom položaju u životu u kontekstu kulture i sistema vrednosti u kome živi, kao i u odnosu na sopstvene ciljeve, očekivanja, standard i interesovanja"⁶.

¹ Slađana Vujičić, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija, sladjanakonto@gmail.com

² Zorana Nikitović, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Srbija, zorana.nikitovic@vspep.edu.rs

³ Stefan Prljčić, Vossloh-Schwabe, Kušljevo, Srbija, e-mail: stefanlapovo@gmail.com

⁴ Katarina Prljčić, Ženska poslovna asocijacija, Lapovo, Srbija, e-mail: prljickatarina@gmail.com

⁵ Jovan Jovanović, "Limitless", Beograd, e-mail: limitless.beograd@gmail.com

⁶ World Health Organization. Programme on mental health. WHOQOL-BREF Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Field Trial Version;1996.

Tokom poslednje dve decenije razvila su se dva osnovna pristupa istraživanju kvaliteta života: objektivni i subjektivni pristup, koji se razlikuju u zavisnosti od vrste indikatora koji se istražuju. Slavuj⁷ ističe da su se tokom definisanja i merenja kvaliteta života koristili ekonomski pristupi zasnovani na objektivnim socijalnim pokazateljima. Objektivni pristup koristi zaposlenost, dostupnost materijalnih bogatstva, bruto domaći proizvod i druge ekonomske kategorije da bi na osnovu njih doneo zaključke o kvalitetu života.

Tabela 1. Objektivni i subjektivni pokazatelji kvaliteta života⁸

Objektivni društveni pokazatelji	Subjektivni društveni pokazatelji
Očekivano trajanje života	Osećaj pripadanja zajednici
Stopa kriminala	Materijalna imovina
Stopa nezaposlenosti	Osećaj sigurnosti
Društveni bruto proizvod	Sreća
Stopa siromaštva	Zadovoljstvo životom u cjelini
Pohađanje škole	Odnosi sa porodicom
Broj radnih sati u nedelji	Zadovoljstvo poslom
Stopa perinatalne smrtnosti	Seksualni život
Stopa samoubistava	Sagledavanje sprovođenja pravde
	Klasna identifikacija
	Hobi i članstvo u klubu

Subjektivni pristup zasniva se na merenju psiholoških stanja pojedinaca, odnosno njegovih vrednosti, stavova, verovanja, zadovoljstva i sreće. Posle mnogih debata, većina istraživača se složila da treba kombinovati subjektivni i objektivni pristup da bismo procenili kvalitet života jer svaki od ovih pristupa ima svoje snage i slabosti.

Živimo u vremenu digitalnih tehnologija koje predstavljaju instrumenti u razvoju i transformaciji društveno-ekonomskih procesa i one kao novi nivo tehnološkog napretka i novi korak u eri znanja, trebalo bi da imaju za cilj povećanje kvaliteta života. Digitalizacija ne samo da transformiše način na koji ljudi komuniciraju sa svetom oko sebe, već ona menja njihov odnos prema svetu i odnos prema sebi samom.

U savremenog sveta, digitalizacija deluje kao jedna od ključnih determinanti ljudskog razvoja, utičući ne samo na objektivne pokazatelje kvaliteta života već i na njegovu subjektivnu percepciju. Digitalne tehnologije imaju veliki potencijal za povećanje kvaliteta života i mogu u velikoj meri uticati na ljudski razvoj.

Različite teorije pružaju uvid u to zašto digitalni život može biti povezan sa kvalitetom života. Iz perspektive teorije potreba pristup digitalnim tehnologijama treba da utiče na kvalitet života omogućavajući pojedincima da ispune svoje urođene potrebe. Iz perspektive teorije socijalnog kapitala, internet transformiše i dopunjuje društveni kapital omogućavajući ljudima da održavaju i uspostavljaju nove društvene mreže i odnose i povećavaju obrasce društvenog kontakta i građanske uključenosti.

2. DIGITALIZACIJA I KVALITET ŽIVOTA

Tehnološki napredak i inovacije su stvorile uslove za razvoj digitalizacije.⁹ Digitalizacija donosi veliku transformaciju u društveno-ekonomskim procesima. Digitalizacijom se promenilo poslovno okruženje kao i uslovi rada¹⁰. Nove tehnologije menjaju način poslovanja, rada i života. Zajedničke karakteristike digitalne ekonomije uključuju pomeranje većine društvenih, uključujući i

⁷ Slavuj L. Objektivni i subjektivni pokazatelji u istraživanju koncepta kvaliteta života. *Geoadria* 2012;17(1):73–92.

⁸ Ilić I, Milić I, Arandelović M. Procjena kvaliteta života-sadašnji pristupi. *Acta Medica Medianae*, 2010;49(4):52–60

⁹ Rudež J., Gajić A., Vujičić S. (2019) Analiza veleprodajnog tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji, Trendovi u poslovanju, vol.7, br.2, str.68-77, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

¹⁰ Radović Marković M., Vučeković M., Marković D.(2021) Fleksibilan rad u digitalnoj ekonomiji, Trendovi u poslovanju, vol.9, br.1. str. 25-31, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

ekonomske, interakcije u elektronski prostor; promocija statusa rada na daljinu i vrsta prenosa informacija; zamena ljudi robotima u radno intenzivnim i opasnim industrijama; korišćenje elektronskog novca itd.¹¹Do sada se pitanje digitalnog života razmatralo samo sporadično, ali sa pojavom virusa Covid-19 ono je dobilo odlučujući značaj odnosno digitalizacija je postala naša sadašnjost. Stabilnost internet infrastrukture postala je od ključne važnosti tokom krize Covid-19, kada su video konferencije zamenile sastanke uživo. Shodno tome, to je uticalo na kvalitet digitalnog života ljudi.Tokom prvog meseca zatvaranja, 49 od 85 zemalja iskusilo je smanjenu brzinu mobilnog interneta, a 44 širokopojasne veze.

Primena nove tehnologije, digitalizacija i digitalna transformacija modifikuju postojeće ili stvaraju nove poslovne procese¹². Digitalizacija ima dokazan uticaj na poboljšanje kvaliteta života i povećanje pristupa građana javnim uslugama. Konačno, digitalizacija omogućava vladama da rade sa većom transparentnošću i efikasnošću. Iako je važnost digitalizacije dobro poznata, kompanije se često bore da shvate potencijalni uticaj i prednosti digitalizacije.

Integracija digitalne tehnologije u poslovne procese rezultira promenama u samom načinu poslovanja i stvaranju vrednosti za potrošače. Nove tehnologije i digitalizacija omogućavaju da postojeće poslovne aktivnosti budu bolje kao i prelazak sa tradicionalnog na digitalno poslovanje.

3. INDEKS DIGITALNOG KVALITETA ŽIVOTA (DQL)¹³

Od 2019. godine kompanija SurfShark, koja se bavi digitalnom bezbednošću, objavljuje Indeks digitalnog kvaliteta života (DQL) zemalja sveta. Ovaj indeks nudi jedinstven uvid u ukupni digitalni kvalitet života zasnovan na pet osnovnih stubova: pristupačnost interneta, kvalitet interneta, e-infrastrukturu, e-bezbednost i e-upravu. Indikatore sadržane u navedenim stubovima istraživači su vremenom dopunjavali tako da je 2020.godine bilo 12 indikatora dok su 2021.godine godine dodata još dva indikatora, tako da je istraživanje iz 2021.godine zasnovano na 14 indikatora.

Prvi stub-Pristupačnost interneta je jedan od najvažnijih faktora koji ukazuje na dostupnost interneta ljudima u bilo kojoj zemlji sveta. Manje pristupačan internet (mobilni i širokopojasni) ima negativan uticaj na digitalno blagostanje i obrnuto. U okviru ovog stuba imamo dva indikatora:

Indikator 1: Radno vreme koje je potrebno da se obezbedi najjeftiniji mobilni internet (sekunde) (50% težine u okviru stuba).

Faktorska vrednost pristupačnosti mobilnog interneta određena je deljenjem cene najjeftinijeg paketa mobilnih podataka od 1 GB sa prosečnom zaradom po satu u određenoj zemlji. Zatim je vrednost indeksa izvedena deljenjem vrednosti najjeftinijeg paketa mobilnih podataka na globalnom nivou sa vrednošću faktora. Zatim je pomnožen sa 0,5 da bi se ponderisao u stubu pristupačnosti interneta koji se sastoji od dva indikatora.

Indikator 2: Radno vreme koje je potrebno da se priušti najjeftiniji širokopojasni internet (minuti) (50% težine unutar stuba).

Faktorska vrednost pristupačnosti širokopojasnog interneta određena je deljenjem najniže cene paketa širokopojasnog interneta sa prosečnom zaradom po satu u određenoj zemlji. Zatim je vrednost indeksa izvedena deljenjem vrednosti najjeftinijeg širokopojasnog paketa na globalnom nivou sa vrednošću faktora. Zatim je pomnožen sa 0,5 da bi se ponderisao u stubu pristupačnosti interneta koji se sastoji od dva indikatora.

¹¹ Pavlovich V., Batrazovna V., Shamsudinovna D., Viktorovna A., Semenovna N. (2020) Digital economy features in the field of state electronic services in the Russian Federation, International Review, br. 1-2, str. 11-17, Faculty of Business, Economics and Entrepreneurship, Belgrade

¹² Parežanin M., Kragulj D., Jednak S., Minović J. (2021) Digitalizacija i održivo poslovanje u zemljama JIE, XIII Skup privrednika i naučnika SPIN '21 Industrija 4.0 – Mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede 8 – 9. novembar 2021, Beograd, Srbija

¹³ <https://surfshark.com/dql2021/methodology>

Drugi stub ovog indeksa je kvalitet interneta. U okviru ovog stuba meri se brzina i stabilnost internet konekcija u zemlji i njeno poboljšanje. Kvalitet internet konekcije u velikoj meri zavisi od brzine i stabilnosti. Spore i nestabilne veze ometaju svakodnevnu upotrebu i smanjuju efikasnost rada, dok nam brz i stabilan internet omogućava bolju komunikaciju, uživanje u visokokvalitetnom sadržaju i još mnogo toga. Shodno tome, to direktno utiče na kvalitet nečijeg digitalnog života. U okviru ovog stuba imamo 5 indikatora:

- Brzina mobilne telefonije (Mbps)
- Brzina širokopojasnog pristupa (Mbps)
- Stabilnost mobilnog interneta (indeksirana vrednost)
- Stabilnost širokopojasnog interneta (indeksirana vrednost)
- Rast brzine mobilnog interneta (indeksirana vrednost)
- Rast brzine širokopojasnog interneta (indeksirana vrednost)

Treći stub-Elektronska infrastruktura određuje koliko je dobro razvijena postojeća elektronska infrastruktura u zemlji. Visoko funkcionalna e-infrastruktura omogućava ljudima da svakodnevno koriste internet za učenje, e-trgovinu, zabavu, bankarstvo itd. U okviru ovog stuba nalaze se 2 indikatora:

- Pojedinci koji koriste internet (na 100 stanovnika) (50% težine unutar stuba)
- Mrežna spremnost (NRI) (indeks)

Četvrti stub-Elektronska bezbednost meri koliko se ljudi osećaju bezbedno i zaštićeno u zemlji. E-bezbednost pokazuje spremnost zemlje da se suprotstavi sajber kriminalu i njenu posvećenost zaštiti privatnosti svakog pojedinca na mreži. U okviru ovog stuba nalaze se 2 indikatora:

- Sajber bezbednost (indeks)
- Zakoni o zaštiti podataka (indeksirana vrednost)

Peti stub-Elektronska uprava određuje koliko su napredne i digitalizovane vladine službe neke zemlje. Bolja e-uprava pomaže da se minimizira birokratija, smanji korupcija i poveća transparentnost javnog sektora. Takođe poboljšana efikasnost javnih usluga pomaže ljudima da uštede vreme, utičući na kvalitet njihovih digitalnih života. U okviru ovog stuba imamo dva indikatora:

- Indeks onlajn usluga (indeks)
- Spremnost veštačke inteligencije

Spremnost veštačke inteligencije ukazuje na sposobnost zemlje da iskoristi potencijal da postane efikasnija u korišćenju tehnologije veštačke inteligencije.

Generalno posmatrano Indeks digitalnog kvaliteta života (DQL) otkriva koji to faktori najviše utiču na digitalno blagostanje zemlje i kojim oblastima treba dati prioritet da bi se ono poboljšalo i omogućilo kvalitetan digitalni život stanovništva neke države.

4. SRBIJA I INDEKS DIGITANOG KVALITETA ŽIVOTA

Kompanija Surfshark je 2019.godine objavila prvi put Indeks digitalnog kvaliteta života. Istraživanje je obuhvatilo 65 država i one su predstavljale preko 70% globalne populacije i oko 5,5 milijardi ljudi.

Na prvom mestu 2019.godine našla se Australija sa indeksom 0,7992, dok je poslednje mesto zauzeo Alžir sa indeksom 0,1865. Srbija 2019.godine nije bila na listi posmatranih država.

#	Country		Final score with criterion weight							
		DQL Index	Internet Speed		Internet Prices		Global Cybersecurity Index	E-government availability	Data protection laws	Entertainment content availability
			Mobile	Broadband	Cheapest broadband package	Cheapest mobile 1GB option				
1	Australia	0.7992	0.0893	0.0199	0.0310	0.0938	0.1113	0.1519	0.1667	0.1354
2	France	0.7985	0.0681	0.0620	0.0543	0.0443	0.1148	0.1530	0.1667	0.1354
3	Singapore	0.7854	0.0847	0.1144	0.0291	0.0227	0.1123	0.1541	0.1667	0.1016
4	Norway	0.7607	0.1058	0.0601	0.0236	0.0090	0.1115	0.1487	0.1667	0.1354
5	Japan	0.7606	0.0487	0.0554	0.0881	0.0077	0.1100	0.1487	0.1667	0.1354

Slika 1: Zemlje sa najvećim DQL indeksom[5]

Srbija je prema Indeksu digitalnog kvaliteta života 2020.godine zauzela 49.mesto u istraživanju koje je obuhvatilo 85 država odnosno 81% svetske populacije. Po kvalitetu interneta Srbija je 2020.godine zauzela 26. mesto, ispred Grčke, Nemačke, Velike Britanije, Italije i Rumunije.



Slika 2: Kvalitet Interneta u Singapuru i nekim balkanskim zemljama¹⁴

Međutim, Srbija je zauzela 45. mesto po sajber bezbednosti što je mnogo lošije mesto u odnosu na ostale evropske zemlje.

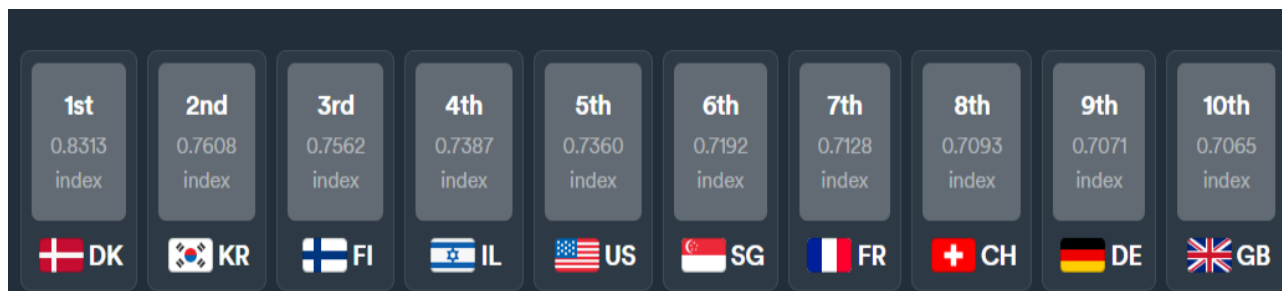
Tabela 2: Indeks digitalnog kvaliteta života (2020-2021)

	DQL (rang)		Dostupnost Interneta (rang)		Kvalitete Interneta (rang)		E-infrastruktura (rang)		E-bezbednost (rang)		E-uprava (rang)	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020
Srbija	46	49	56	55	64	26	59	59	17	45	43	53

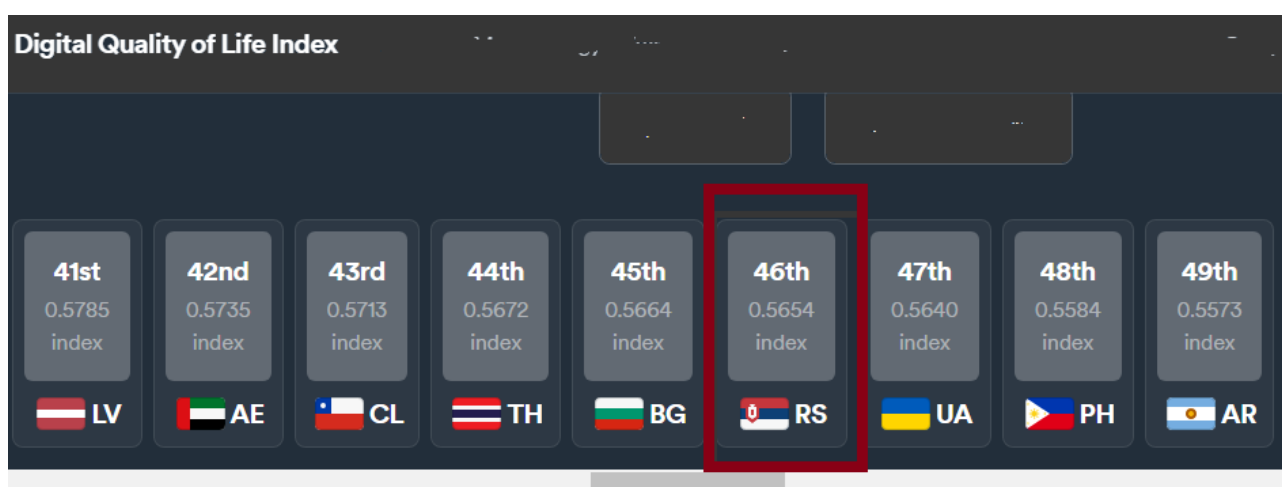
Izvor: Autori na osnovu <https://surfshark.com/>

¹⁴ <https://surfshark.com/dql2021/methodology>

Srbija je 2021.godine prema Indeksu digitalnog kvaliteta života zauzela 46.mesto u grupi od 110 država. Danska je drugu godinu zaredom zauzela prvo mesto. Južna Koreja, novajlija u indeksu, zauzela je drugo mesto, odmah ispred Finske i Izraela.



Slika 3: Najbolje rangirane zemlje po <oneksu digitalnog kvaliteta života u 2021.godini[5]



Slika 4: Srbija i Indeks digitalnog kvaliteta života (DQL) za 2021.godinu [5]

U poređenju sa zemljama iz okruženja (Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Severna Makedonija) Srbija je 2021.godine na osnovu analize Indeksa digitalnog kvaliteta života bolju pristupačnost interneta imala samo od Severne Makedonije, kvalitet interneta od Bosne i Hercegovine i Severne Makedonije, bolju e-infrastrukturu od Bosne i Hercegovine, bolju e-bezbednost od Bosne i Hercegovine i Severne Makedonije i bolju e-upravu od sve tri posmatrane zemlje.

Tabela 3: Rang posmatranih zemalja po stubovima Indeksa digitalnog kvaliteta života

	Srbija	Bosna i Hercegovina	Hrvatska	Severna Makedonija	Globalni prosek
Prostupačnost interneta rang/indeks	56th/0.05	36th/0.08	53th/0.06	68th/0.04	0.08
Kvalitet interneta Rang/indeks	64th/0.48	91th/0.41	48th/0.52	82th/0.44	0.52
E-infrastruktura Rang/indeks	59th/0.69	71th/0.66	36th/0.80	57th/0.69	0.70
E-bezbednost Rang/indeks	17th/0.91	54th/0.76	10th/0.93	42th/0.79	0.71
E-uprava rang/indeks	43th/0.71	89th/0.48	55th/0.66	64th/0.62	0.65

Izvor: Kalkulacija autora na osnovu <https://surfshark.com/dql2021>[5]

Srbija je odlične rezultate pokazala u e-bezbednosti jer je zauzela 17 mesto u svetu, međutim Srbija je iako je pokazala poboljšanje u pristupačnosti interneta u odnosu na 2020.godinu, 2021.godine zauzela 56.mesto u svetu.

5. ZAKLJUČAK

Većina stanovnika svih država sveta svakim danom postaje sve više svesna činjenice da kvalitetan digitalni život poboljšava mnoge dimenzije njihovog posla i života. Digitalne tehnologije su radikalno promenile način na koji ljudi rade i komuniciraju u kratkom vremenskom periodu. Istraživanja nekih autora su pokazala da uticaji digitalnih tehnologija mogu biti pozitivni jer digitalne tehnologije proširuju granice dostupnosti informacija i povećavaju ljudsku produktivnost, ali takođe mogu da impliciraju rizike za dobrobit ljudi, u rasponu od sajber maltretiranja do pojave dezinformacija.

Svaka država u svetu evidentno pokušava da unapredi kvalitet digitalnog života svojih stanovnika.

Analiza Indeksa digitalnog kvaliteta života je način kako zemlje mogu da sagledaju i ujedno unaprede neke od faktora koji utiču na ovaj indeks.

LITERATURA

- [1] World Health Organization. Programme on mental health. WHOQOL-BREF Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Field Trial Version;1996.
- [2] Slavuj L. Objektivni i subjektivni pokazatelji u istraživanju koncepta kvaliteta života. Geoadria 2012;17(1):73–92.
- [3] Ilić I, Milić I, Arandelović M. Procjena kvaliteta života-sadašnji pristupi. Acta Medica Medianae, 2010;49(4):52–60.
- [4] Parežanin M., Kragulj D., Jednak S., Minović J. (2021) Digitalizacija i održivo poslovanje u zemljama JIE, XIII Skup privrednika i naučnika SPIN '21 Industrija 4.0 – Mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede 8 – 9. novembar 2021, Beograd, Srbija
- [5] <https://surfshark.com/dql2021/methodology>
- [6] Rudež J., Gajić A., Vujičić S. (2019) Analiza veleprodajnog tržišta telekomunikacija u Republici Srbiji, Trendovi u poslovanju, vol.7, br.2, str.68-77, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beogra
- [7] Radović Marković M., Vučeković M., Marković D.(2021) Fleksibilan rad u digitalnoj ekonomiji, Trendovi u poslovanju, vol.9, br.1. str. 25-31, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd
- [8] Pavlovich V., Batrazovna V., Shamsudinovna D., Viktorovna A., Semenovna N. (2020) Digital economy features in the field of state electronic services in the Russian Federation, International Review, br. 1-2, str. 11-17, Faculty of Business, Economics and Entrepreneurship, Belgrade

DIGITAL QUALITY OF LIFE INDEX

Abstract: The quality of life of the population is one of the most important goals of every country. Many countries and international organizations have studied and developed methods of measuring quality of life as a basis for assessing changes that significantly affect quality of life. Quality of life is determined by the ability to build social capital, achieve professional goals, quality education, development of interpersonal relationships and connections. Existing research on the relationship between digitalization and quality of life shows that the development of digital business has a positive impact on quality of life.

Based on the analysis of the Digital Quality of Life Index (DQL), we can conclude which factors have the greatest impact on the digital well-being of the country and which factors need to be improved in order for the country to have a good quality of digital life.

Key words: quality of life, Digital Quality of Life Index (DQL), Serbia



KULTURA BEZBEDNOSTI HRANE U PRAKSI

Slavica V. Jovanović¹

Rezime: *Kultura bezbednosti hrane je relativno nov ("mlad") termin koji se dovodi u vezu sa bezbednošću u lancu snabdevanja hranom. Dugogodišnja praksa usmerena na bezbednost proizvoda i upravljanje procesima se pokazala kao nedovoljna za eliminaciju ili smanjenje rizika na prihvatljiv nivo. Savremena gledišta se okreću toj temi i sve više uključuju ljude i njihovo ponašanje za upravljanje procesima na jednostavan način i potenciraju resurse koji omogućavaju ljudima da proizvode bezbednu hranu. U radu se iznosi nekoliko modela za poboljšanje kulture bezbednosti hrane i nekoliko primera "praktičnih alata" za jednostavniji razvoj i postizanje zrelosti kulture u organizacijama u lancu snabdevanja hranom, a fokusirane su na njenu bezbednost.*

Ključne reči: *Kultura bezbednosti hrane*

JEL Klasifikacija: Q18

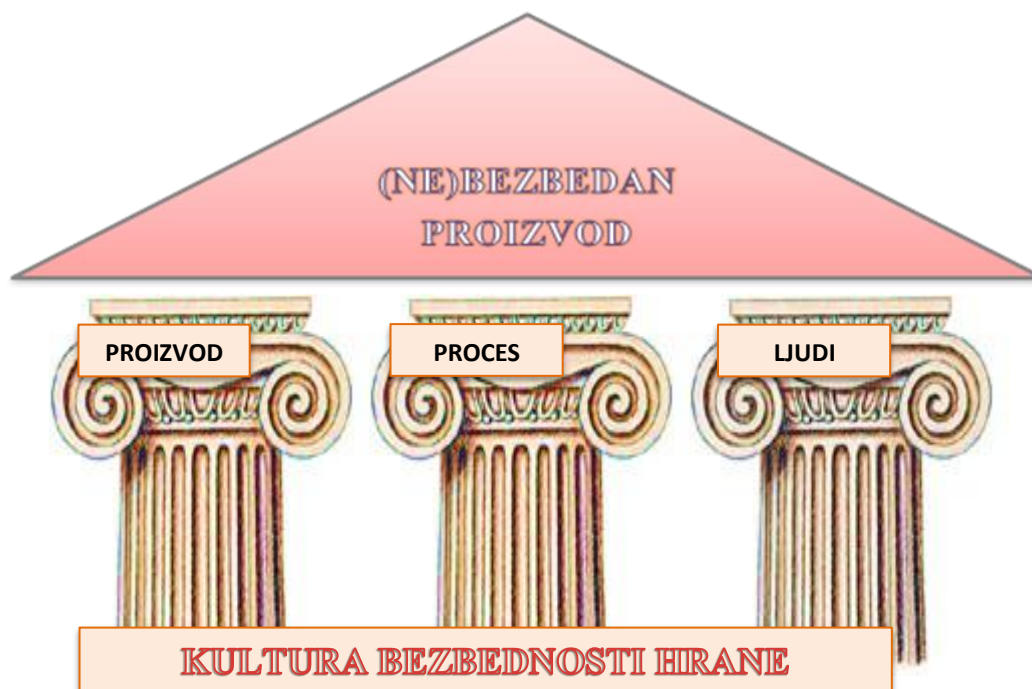
1. UVODNA RAZMATRANJA

Cilj ovog rada je da na jednostavan način, a na osnovu primera iz prakse, doprinese da kultura bezbednosti hrane (KBH) postane zrelija u organizacijama koje se bave hranom i koje čine deo celine lanca snabdevanja.

Dosadašnji radovi su se odnosili na proučavanje opasnosti koje izazivaju rizike, metode otkrivanja opasnosti, eliminisanja ili smanjenja opasnosti na prihvatljiv nivo, primenu standarda, pisanje procedura i uputstava, a zatim su počele aktivnosti tokom kojih se bavimo "lakim/lakšim" temama - ponašanjem ljudi (*Yiannas, 2009*).

Globalno posmatrano, organizacije u okviru lanca snabdevanja hranom troše dodatne resurse koji se odnose na bezbednost i kvalitet proizvoda; ovde pre svega mislimo na opoziv ili povlačenje proizvoda, uništavanje proizvoda, razne vidove i nivoe analiza, na dodatnu obradu, preradu i prepakivanje, na posledice pritužbi potrošača i dr. U većini slučajeva u navedenim situacijama uzrok je ljudski faktor. Ako je to tačno, a jeste, onda treba nešto da se preduzme i konkretno uradi.

¹ Slavica V. Jovanović, DLS-Montenegro, Crna Gora, list_cg@t-com.me



Slika 1. Tri oslonca kulture bezbednosti hrane

BRC (British Retail Consortium) ponovo brendiran kao (**Brand Reputation through Compliance of Global Standards**) **BRCGS (1)** navodi da se da se zreloom kulturom bezbednosti hrane postiže:

1. 54% manje grešaka u proizvodnji,
2. 23% povećanje **obima** prodaje i **ostvarenje raznih prednosti na tržištu**,
3. Značajno smanjenje opoziva/povlačenja proizvoda, budući da u 94% slučajeva ove situacije (i posledice) nastaju zbog greške ljudi, a ne tehnoloških procesa.

Pored navedenog, u većini uspešnih organizacija, zaposleni smatraju da menadžment doprinosi njihovom ličnom zadovoljstvu poslom koji obavljaju.

Šta je zapravo KBH? Prema definiciji koju je navedena u dokumentu **GFSI, 2018/a (2)**, “Kultura bezbednosti hrane su zajedničke vrednosti, uverenja i norme koje utiču na način razmišljanja, stav i ponašanje prema bezbednosti hrane u celoj organizaciji i širom nje”.

Definicija izgleda prilično složeno, pa dajemo nešto potpunija objašnjenja, **GFSI, 2018/b (3)**:

1. **“Podeljena uverenja, vrednosti i norme”**: Znači da je KBH zajednička vrednost. Ona ne živi u pojedincu. Vrednost je podeljena u grupi između svih članova i funkcionalna je kroz norme i ponašanje. **Svi ulazni elementi (inputi) sistema** u organizaciji su prevedeni u grupu kroz ponašanje ljudi, njihove norme i uverenja koje se međusobno dele. Takođe, grupa utiče na nove članove da prihvate iste stavove i ponašaju se kao celina. Ovo je jedan od značajnih faktora koji ima uticaja na promenu ponašanja ljudi i brzinu razvoja kulture, jer ne menjaju se formalni sistemi, nego norme i ponašanje, koji često leže i u nenapisanim pravilima. Zato je ovaj process spor i dugotrajan.
2. **“Utiče na način razmišljanja i ponašanje”**: Psihološki - naša uverenja, stavovi i način razmišljanja su proizvod više faktora, uključujući nacionalnu kulturu, obrazovanje, životno iskustvo, radno okruženje, pozicije na poslu, sigurnost posla, formalne i neformalne autoritete, saradnike, kao i naše osnovne navike i razmišljanja koja doprinose uspešnom razvoju KBH. To su faktori koji zahtevaju vreme, upornost i hrabrost.
3. **“Kroz (organizaciju) i u celoj organizaciji”**: KBH nije univerzalna veličina koja svima odgovara. U praksi to znači da u organizaciji svi zaposleni treba da shvate bezbednost hrane i

da razumeju očekivanja koja treba da ispune na pravi i jednostavan način. Na primer, treba da bude jasno šta treba da ispune zaposleni u nabavnoj službi, a šta zaposleni u službi održavanja.

Za početak razvoja KBH se može potražiti odgovor na pitanje: Da li su uloge i očekivanja svakog od učesnika u lancu snabdevanja hranom pravilno shvaćeni? Kako te uloge doprinose misiji i kontekstu organizacije koja se bavi hranom? To može biti jedan od ključnih odgovora kako svaki pojedinac vidi ulogu lidera i njegovog doprinosa KBH (Radovanović, 2019).

2. MODEL GFSI

Prema dokumentu *GFSI, 2018/a (2)*, osnovne dimenzije KBH su: Vizila i misija, Ljudi, Konzistentnost, Prilagodljivost i Svest o riziku (Slika 2).

Tokom izrade navedenog dokumenta praktično su bila primenjena dva osnovna principa:

1. *Sadržaj treba da bude zasnovan na naučno potvrđenim činjenicama;*
2. *Predstavljene informacije treba da imaju praktičnu primenu.*

Nijedna od pet navedenih dimenzija se ne može izdvojiti kao najznačajnija. To je stvar svake organizacije u pogledu izbora dimenzija, a u zavisnosti od specifičnosti sopstvenih prioriteta, mada se u literaturi većina autora slaže da je uloga lidera i menadžera ključna (Radovanović, 2019). Međutim, uloga svih zaposlenih je od izuzetne važnosti za uspeh zrele KBH, naročito kada se radi o promenama.

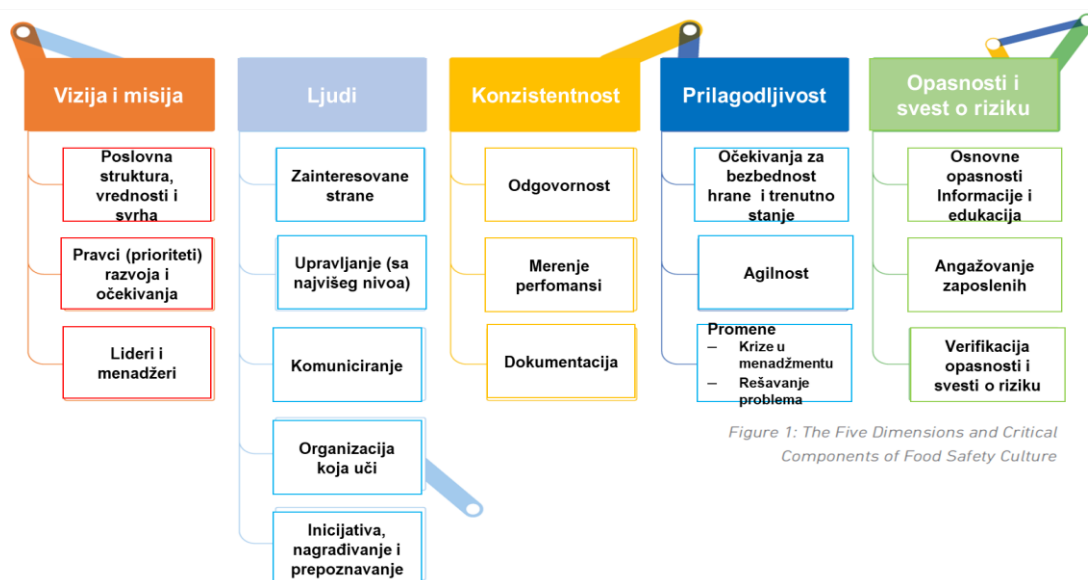


Figure 1: The Five Dimensions and Critical Components of Food Safety Culture

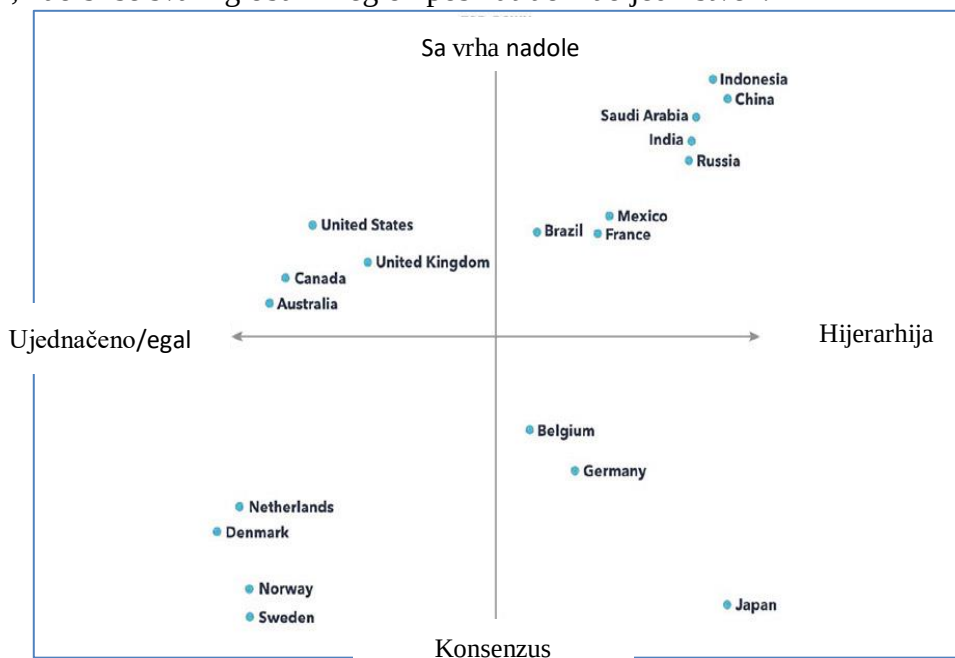
Slika 2. Osnovne dimenzije kulture bezbednosti hrane (GFSI, 2018/a)

Prema dokumentu *GFSI, 2018/a*, za osnovne dimenzije KBH (Vizila i misija; Ljudi; Konzistentnost; Prilagodljivost; Svest o riziku), u svakom poglavlju **se navodi “šta” i “kako”** nešto utiče na razvoj i zrelost KBH. Kada je, na primer, u pitanju dimenzija **Ljudi**, to se odnosi i na njihovu komunikaciju, inicijative, deljenje znanja u grupi, razumevanje sopstvenog značaja i doprinosa KBH.

3. REGIONALNA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja praktične dimenzije KBH u pet jedinstvenih geografskih celina/regiona sveta (Evropa, Australija, Novi Zeland, Azija, Severna i Latinska Amerika), grupa autora je došla do zanimljivih podataka (Jespersen i sar, 2021). Naime, pošlo se od “**tri nivoa organizacione kulture**” Edgara Šajna (Schein, 2010; cit. Jespersen i sar, 2021), “**teorije osnovnih vrednosti**” Šaloma Švarca (Schvartz 2012, cit. Jespersen i sar, 2021), “**šest dimenzija kulture**” Gerta Hofstede (Minkov i Hofstede, 2011, cit. Jespersen i sar, 2021) i “**osam skala za mapiranje kulture**” (Meyer 2014, cit. Jespersen i sar, 2021)(4), Slika 3 - sve sa ciljem da se izbegne stereotip o kulturi u različitim

geografskim regionima. Pored toga, namera je bila da se identifikuju razlike i karakteristike koje preovlađuju, kao bi se svaki globalni region posmatrao kao jedinstven.



Slika 3. Liderstvo i poslovne prakse (Meyer, 2017)
Izvor: Food Safety Magazine, decembar 2021/januar 2022

Istraživanja su pokazala da uprkos različitim pristupima, zajedničke osobine su bile prepoznate za organizacionu kulturu, uključujući "deljenje," "prožimanje," "izdržljivo," i "implicitno," sa "interakcijom sa ljudima" (nezavisnost/međuzavisnost), zatim "odgovor na promenu" (stabilnost/fleksibilnost) kao najvažniji faktori za karakterizaciju kulture. Autori su odabrali Majerov okvir (Meyer, 2017)(6) jer pruža jasan pogled na to kako se liderstvo i poslovna praksa razlikuju u regionalnim kulturama (Slika 3).

3.1. Mapiranje kulture bezbednosti hrane

U nastojanju da se bolje razume značaj, posebno težina puta do postizanja zrelog nivoa KBH, iznosimo deo rezultata navedenih istraživanja. Naime, neophodno je da se, pre svega, pođe od šireg konteksta kulture sredine u kojoj živimo. Time se stvaraju uslovi (osnova) da se korektno izaberu i/ili svojim potrebama prilagode najbolji "alati" za poboljšanja, odnosno da se koristeći proverena iskustva drugih, ostvari željeni nivo zrelosti KBH.

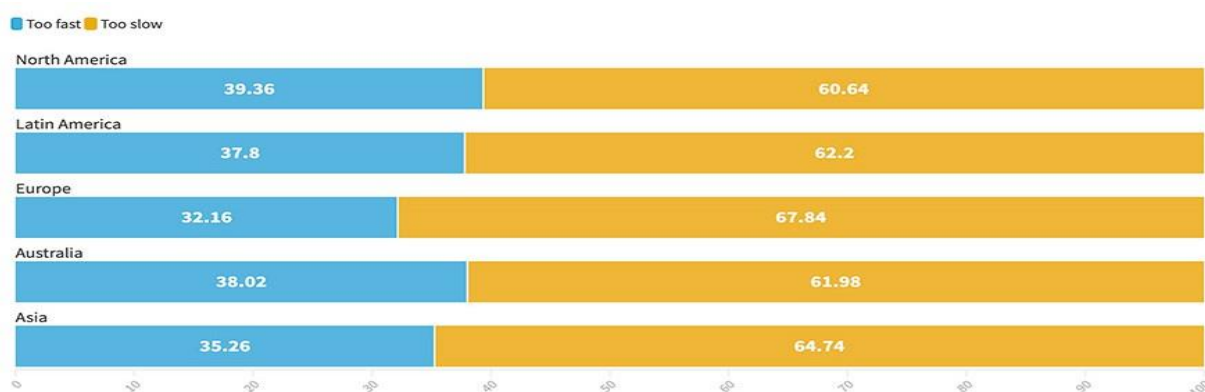
U navedenim istraživanjima ispitanicima (anketiranim) učesnicima su bila postavljena dva pitanja:

1. "Ko donosi većinu vaših odluka o bezbednosti hrane?"
2. "Da li se većina vaših odluka o bezbednosti hrane donosi prebrzo ili presporo?"

U svim kulturama, funkcije bezbednost i kvalitet hrane (timovi za bezbednost i kvalitet) su davali svoj doprinos i uticali na većinu odluka o bezbednosti hrane; oko 60 –70 % učesnika je istaklo da se njihove odluke o bezbednosti hrane donose presporo (Slike 4 i 5).



Slika 4. Odgovori na pitanje: "Ko donosi odluke o bezbednosti hrane u vašoj organizaciji?"
Izvor: Food Safety Magazine (decembar 2021 i januar 2022)



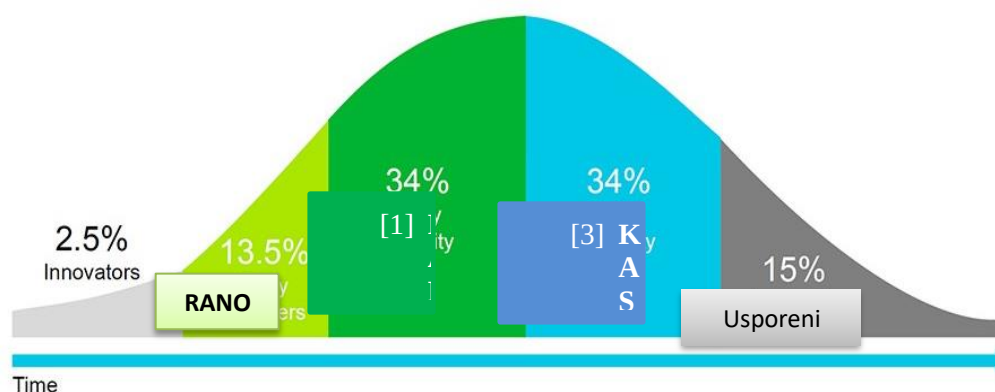
Slika 5. Odgovori na pitanje: "Da li se odluke donose prebrzo ili presporo?"
Izvor: Food Safety Magazine (decembar 2021 i januar 2022)

Za razliku od opštih obrazaca u svim geografskim regionima, a u vezi sa pitanjima ankete, postojale su neke sličnosti koje su delimično u skladu sa kulturološkom mapom vezano za kulturu liderstva i donošenja odluka (Meyer, 2017)(6).

Tokom ispitivanja KBH u Evropi, identifikovana su četiri preovlađujuća obeležja KBH u evropskim kulturama (Jespersen i sar., 2022; cit. Food Safety Magazine, 2022). Konstatovani su mešoviti stavovi za usvajanje novih ideja, kao što su promene u menadžmentu za bezbednost hrane, aktivno angažovanje za bezbednost i kvalitet hrane, donošenje odluka na bazi konsenzusa i preovlađujuća zavisnost od unutrašnjih stavova (za razliku od regulatornih zahteva u negovanju kulture bezbednosti hrane). Uopšteno govoreći, KBH u Evropi ima tendenciju da poseduje veliku unutrašnju snagu u kompaniji i/ili industriji, više nego kada su u pitanju regulatorni zahtevi.

Uočeno je da transformacija KBH počinje sa višim principima poštovanja ljudi i sa višim uvažavanjem, jer se primena propisa pokazala kao nedovoljna u dosadašnjem radu. Naime, u okviru istraživanja je izvršen pregled velikog broja objekata, ostvaren je uvid u odlične procedure, planove, izveštaje o analizama, studije, vodiče za bezbednost hrane i dr., pa ipak su se dešavale kontaminacije, trovanja, opozivi i povlačenja hrane. To je usmeravalo istraživački tim da se, pored procesa i proizvoda, treba baviti i dimenzijom **Ljudi**, kako je to definisao **GFSI**.

U upravljanju promenama u okviru bezbednosti hrane, evropske kulture su imale neujednačene stavove prema usvajanju inovacija i novih tehnologija, kao što je prikazano na Slici 6, sa "ranom većinom" (ljudi koji brzo usvajaju novine) i "kasnom većinom" (ljudi koji pokušavaju da uhvate korak sa tehnološkim trendovima).



Slika 6. Difuzija inovacija u evropskim kulturama (u vremenu)

Izvor: Food Safety Magazine, February 16, 2022

Interesantno je da su zemlje koje čine kamen temeljac fundamentalne mikrobiologije imale tendenciju da kasno usvajaju inovacije - na primer, Francuska, Nemačka, UK i Holandija. S druge strane, zemlje koje imaju malo tradicije u mikrobiologiji, kao što su Italija, Turska i Švajcarska, imale su tendenciju da rano usvajaju tehnologiju i bile su spremnije da postanu inovatori (**Food Safety Magazine, 2022**). Kao primer navodimo eksperimente u kompaniji *Danone* u Parizu i *Danone* u Poljskoj pod nazivom **iCare** (*i mene se tiče*) koji su izvedeni da bi se razvila zrelija "kultura kvaliteta" i ustanovio njen opšti doprinos organizacijama u relativno različitim kulturološkim sredinama. Ključni motiv kompanije *Danone* je bio angažovanje ljudi i transformacija njihovih stavova u vizije bezbednosti i kvaliteta proizvoda koje isporučuju svojim klijentima. Pokazalo se da vlasništvo zaposlenih i učešće kolega čine dva od četiri pokretača programa, sa naglašenim značajem važnosti vlasništva svakog člana u kontinuiranom unapređenju poslovanja. Preostala dva pokretača, kredibilitet poruke i naglasak na liderstvu, razmatrani su u drugom dokumentu "Sporazumno donošenje odluka", vezanom za vrednovanje performansi i poboljšanja.

Oslanjajući se na viziju i strategiju za postizanje zrele kulture bezbednosti i kvaliteta hrane, *Danone* se fokusirao na usklađivanje odozgo na dole, oslanjajući se prvenstveno na liderstvo u kompaniji (**Slika 3**).

U Poljskoj, u "Vlasništvu zaposlenih," zaposleni su bili ovlašćeni da formiraju višefunkcionalni tim sa sopstvenom mapom puta za dostizanje zrele KBH. Planiranje se odnosilo ne samo na tim za bezbednost i kvalitet hrane, već i na finansije, ljudske resurse i druge organizacione celine koje su, istovremeno, budući da se radi o ekperimentalnim ispitivanjima, imale zadatak da pružaju povratne informacije u okviru međuregionalnih globalnih ispitivanja. Ovakav pristup je odabran i zbog toga što se u prethodno održanoj anketi saznalo da je 68% ljudi odgovorilo da se odluke o bezbednosti hrane donose sporo - presporo.

U okviru programa ispitivanja *Danone* odabrani su "alati" koji su obezbeđivali da svi timovi pravilno završe svoj posao, omogućavajući ljudima da preuzmu odgovornost i naprave razliku. Organizacija *Danone* je posvećeno pristupila strukturiranju programa **iCare**, čime je omogućeno prilagođavanje različitim zemljama kako bi smernice bile relevantne i delotvorne u svim sredinama. U poslovnim jedinicama Poljske, na primer, razvijena je lokalna mapa puta za postizanje ambicije kvaliteta *Danone*-a koja je jedinstvena za nacionalnu kulturu. Bio je izabran međufunkcionalni tim, ovlašćen da sprovede lokalnu aktivaciju globalnog programa.

Kao što je već navedeno, angažovanje i jačanje zaposlenih, kao i donošenje odluka na bazi konsenzusa, bili su ključni faktori koji podstiču organizacije da se samoregenerišu i afirmišu samopouzdanije. Slučaj kompanije *Danone* je dobar primer unutrašnje snage koja neguje kulturu bezbednosti i kvaliteta hrane kroz globalni program koji omogućava lokalno prilagođavanje. Razlike u spremnosti da se usvoje nove ideje i tehnologije naglasile su da su interna volja i snaga mnogo značajniji od zahteva regulative, što je važno za diskusiju o kulturi bezbednosti hrane u evropskim kulturama.

4. MACK MODEL

MACK model, uz odgovarajući pristup, može da se primeni i u manjim organizacijama. „Ako pretpostavimo da bi svako uradio tačno ono što bi trebalo, postigli bi smo rezultate koje očekujemo” (**Rosenblatt, 2015**). Ali, ova pretpostavka ne mora da bude uvek tačna. Pravilno planiranje ciljeva, svakako, doprinosi njihovoj uspešnoj realizaciji. Rezultati procesa planiranja sastoje se od skupa procedura, uputstava, smernica i planova koji diktiraju aktivnosti u organizaciji. Dakle, sve što bi trebalo da se uradi je da se dobro planira (*uz pomoć dostupnih alata*), formira tim za izvršenje, prate stvarni rezultati i, na kraju, utvrdi da li plan treba da se poboljša. S tim u vezi, moglo bi se zaključiti da je ključ upravljanja organizacijom da menadžment (*lideri i menadžeri*) i zaposleni rade tačno onako kako je planirano. Da bi svaki zaposleni shvatio i doneo odluku o pravilnom izvršavanju obaveza u okviru plana, moraju istovremeno da budu ispunjena četiri uslova:

1. On / ona moraju tačno da znaju šta treba da rade;
2. Moraju da budu u stanju da to urade i da imaju mogućnosti za to;
3. Moraju da se sete šta treba da urade;
4. On / ona moraju odlučiti da to urade.

Kao primer, navodimo realno moguću situaciju u objektu za proizvodnju hrane u kome pušenje nije dozvoljeno, osim na mestu gde je to predviđeno i označeno (**Rosenblatt, 2015**). Pretpostavimo da u nekoj prilici zateknemo četiri zaposlena kako puše na nedozvoljenom mestu. Šta uraditi? Kazna, ili ponavljanje obuke o pravilima ponašanja? Ništa od toga. Odgovor je: Ne treba reagovati pre nego što se dobro upoznaju okolnosti koje su dovele da se pravilo prekrši. Prvo treba pitati zaposlene zašto rade tako, a evo i pretpostavljenih odgovora:

<i>Ko je rekao da ne mogu ovde da pušim?</i>	
<i>Koliko znam zabranjeno je u zgradi, ali ne i u dvorištu.</i>	
UZROK	ZNANJE / NEDOSTATAK ZNANJA - Lack of Knowledge
<i>Znam da ne treba ovde da pušim, ali nemam izbora. Da bih otišao do mesta za pušenje treba mi 4 minuta, toliko i da se vratim, pušim 1 cigaretu na sat.</i>	
<i>Ko će mi dozvoliti da odsustvujem 15 minuta svakog sata?</i>	
UZROK	MOGUĆNOST / NEDOSTATAK MOGUĆNOSTI - Lack of Capability
<i>Izvinite,.....nisam obratio pažnju.</i>	
UZROK	SVEST / NEDOSTATAK SVESTI - Lack of Awareness
<i>Dobro, uhvatio si me! Baš me briga.</i>	
UZROK	MOTIVACIJA / NEDOSTATAK MOTIVACIJE - Lack of Motivation

Na osnovu navedenih odgovora moguće je planirati razvoj kulture bezbednosti hrane u nekoj organizaciji. Ako se posmatraju prva tri odgovora, lako je uočljivo da se odnose na mogućnosti, znanje i svest. Ali, šta je sa četvrtim?

Svi ljudi kao inteligentna bića ponekad nemaju motivaciju da nešto urade. Motivacija kod svih ljudi se pokreće pomoću tri osnovna faktora: **troškovi, korist i verovatnoća realizacije**.

U ne tako davnoj prošlosti, u nekim kulturama, pa i u našoj, naredba je bila dovoljna za izvršavanje posla. Međutim, danas u našoj naprednoj kulturi, koja se razvila poslednjih decenija, sloboda čoveka je neprikosnovenost. Svi ljudi imaju puna prava na svoje telo i slobodu izbora. Prestali smo da vaspitavamo decu batinama, postalo je neprihvatljivo terati nekoga da radi samo zato što je za to plaćen. Ali, komponente formule „trošak, korist i verovatnoća“ se nisu promenile i nikada neće. Ono što se promenilo je percepcija koristi i troškova. „Uradiću ono što se od mene zahteva,”- jer verujem da je to ispravna stvar. „To će učiniti naše proizvode bezbednim”. Na takav način razmišljaju mnogi i to su nesumnjivo ispravni stavovi u skladu sa zreloom KBH.

Ipak, postoji mali deo ljudi koji, zbog načina ophođenja prema njima, ne žele ili nemaju motiv da urade posao kako se od njih očekuje. Tu sada dolazi do izražaja metod održavanja obuka. Cilj treba da bude da se zaposleni uključi(e) (*što je potvrđeno i u slučaju eksperimenta Danone*) u planiranje i stvaranje bezbednog proizvoda. Ovu teoriju, pored Rosenblatta, je promovisao i Frank Yiannas (**Yiannas, 2009**), jer je i sam motivisao zaposlene da pišu procedure i uputstva za posluživanje bezbednih proizvoda, a uključio ih je i u procese planiranja.

Održavanje obuka u manjim grupama trebalo bi da bude detaljno planirano u odnosu na neusaglašenosti, postojeće stanje u svakoj organizaciji, ponašanje zaposlenih, prigovore kupaca i sl. Obuke bi trebalo sprovoditi u kratkim intervalima i sa pravilno odabranim tematskim jedinicama, uz moguću primenu faktora motivacije.

5. ZAKLJUČAK

Kultura bezbednosti hrane je značajan faktor za postizanje boljih rezultata i sticanje poverenja potrošača u bezbednost hrane.

Postoje “alati” za praktičnu pomoć u promociji zrelosti KBH, a neki od njih su navedeni u ovom radu.

Dostizanje zrelosti KBH je spor proces i zahteva angažovanje svih zaposlenih u promeni ponašanja, počev od lidera i menadžera, sve do neposrednih izvršilaca pojedinih faza proizvodnih procesa i/ili drugih poslovnih aktivnosti.

Zahvalnica: Zahvaljujem se profesoru Radomiru Radovanoviću na nesebi stručnoj pomoći .

LITERATURA

- [1] BRCGS, BRC (British Retail Consortium) brendiran (Brand Reputation through Compliance of Global Standards) , 2022
- [2] <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety-culture-excellence/benefits-of-the-assessment/2022>)
- [3] GFSI, Culture of Food Safety , A position paper from the global safety initiative, v 1.0 - 4/11/18
- [4] <https://mygfsi.com/wp-content/uploads/2019/09/GFSI-Food-Safety-Culture-Full.pdf>
- [5] Jespersen, L., J. David, and S.T. Wu. "Global Introduction to Food Safety Culture." Food Safety Magazine (December 2021/January 2022). <https://www.food-safety.com/articles/7479-introduction-to-global-food-safety-culture>
- [6] Lone Jespersen, Ph.D. John David Sophie Tongyu Wu Ph.D. Global Food Safety Culture: Europe Food Safety Magayine, February 16, 2022
- [7] Meyer, E. 2017. The Culture Map: Breaking Trough the Invisible Boundaries, 2017
- [8] Radovanović, R. (2019): Kultura bezbednosti hrane - jedno razmišljanje XXI AQSS Skup, Kopaonik 2019
- [9] https://www.ifsqn.com/food-safety-live-2020-speakers/_/dr-david-rosenblatt-r2

FOOD SAFETY CULTURE IN PRACTICE

Abstract: Food safety culture is a relatively “young” term that relates to the production and preparation of safe food. Many years of practice focused on product safety and process management have proven to be insufficient to eliminate or reduce risks to an acceptable level in the field of food safety. Contemporary wiews turn to this topic and increasingly involve employees and their behavior to manage proseses ina a simple way, and emphasize the resources that more motivate people to produce safe food. This paper will present several models for improving food safety culture and several examples of "practical tools" for easier development and maturity of culture in food organizations, which are focused on food safety.

Keywords: Food Safety Culture



MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST SLADOLEDA U LETNJIM MESECIMA U BEOGRADU

dr vet. med. Nikola Rokvić¹

dr sci. vet. med. Jasna Kureljušić²

dr sci. vet. med. Dobrila Jakić Dimić³

Abstrakt: Sladoled je jedna od najzastupljenije konzumiranih namirnica za osveženje tokom letnjih meseci. Shodno zahtevima potrošača u toku letnjeg perioda, na tržištu je prisutan veliki broj manjih proizvođača sladoleda, kao i prodajnih mesta. Sa druge strane, postoji veliki broj hazarda po zdravlje potrošača koji se povezuju sa proizvodnim pogonom sladoleda, a koji se mogu razviti usled neadekvatnih uslova higijene u okviru proizvodnog procesa. U ovom radu obuhvaćeni su uzorci sladoleda iz letnjeg perioda 2021. godine, u okviru kojih je 28% uzoraka dokazano prisustvo *Enterobacteriaceae*. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoji zabrinutost za higijenu u proizvodnim pogonima, na uslove higijene na prodajnim mestima, da je neophodno vršiti kontinuirani nadzor nad prodajnim mestima kao i u proizvodnim pogonima.

Ključne reči: sladoled, mleko, bezbednost, kvalitet

JEL Klasifikacija: Q18, Q16, L66

1. UVOD

Sladoled predstavlja popularnu namirnicu posebno tokom letnjih meseci, a i tokom cele godine. Sastojci sladoleda su uglavnom različite kombinacije mleka, pavlake, kondenzovanog mleka, mleka u prahu, zaslađivača, jaja i stabilizatora. Svaki od navedenih sastojaka predstavlja potencijalni rizik sa aspekta bezbednosti namirnica, i dok se mnogi mikroorganizmi uništavaju na višim temperaturama u proizvodnji sladoleda, spore mikroorganizama se mogu zadržati i predstavljati rizik po zdravlje potrošača. Sa druge strane, najčešći oblik kontaminacije sladoleda ipak predstavlja unakrsna kontaminacija sladoleda poreklom od opreme za sipanje sladoleda, ruku radnika, vode u kojoj se čuva

¹ dr vet. med. Nikola Rokvić, Naučni institute za veterinarstvo Srbije, Beograd, rokvic21@yahoo.com

² dr sci. vet. med. Jasna Kureljušić, Naučni institute za veterinarstvo Srbije, Beograd, jasnakureljusic@yahoo.com

³ dr sci. vet. med. Dobrila Jakić Dimić, Naučni institute za veterinarstvo Srbije, Beograd, nivsd@yahoo.com

oprema, radna sredina, transportne kutije itd.^{4 5}. Sladoled je prema Pravilniku u o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Sl. Glasnik RS 33/2010, 69/2010, 43/2013, 34/2014) svrstan u smrznute dezerte i deli se na krem sladoled, mlečni sladoled i sladoled, u čemu se ogleda razlika u kvalitetu i to:

1. Krem sladoled je proizvod dobijen od emulzije, koja sadrži ne manje od 5% mlečne masti, 6% bezmasne suve materije mleka – suvi ostatak mleka bez masti i 30% ukupne suve materije. Krem sladoled ne sme da sadrži biljnu mast i biljne proteine.
2. Mlečni sladoled je proizvod dobijen iz emulzije, koja sadrži ne manje od: 2,5% mlečne masti, 6% bezmasne suve materije mleka - suvi ostatak mleka bez masti i 24% ukupne suve materije. Mlečni sladoled ne sme da sadrži biljnu mast i biljne proteine.
3. Sladoled je proizvod koji sadrži ne manje od 2,5% mlečne i/ili biljne masti u suvoj materiji i ne manje od 24% ukupne suve materije, i mora da sadrži mlečne i/ili biljne proteine.⁶

U skladu sa članom 31. Zakona o bezbednosti hrane - "Subjekti u poslovanju hranom i hranom za životinje u svim fazama proizvodnje, prerade i prometa hrane i hrane za životinje kojima upravljaju, dužni su da obezbede da hrana ili hrana za životinje, ispunjavaju uslove propisane ovim zakonom i drugim posebnim propisima, kao i da dokažu ispunjenost tih uslova". U članu 3, stav 1. Pravilnika o mikrobiološkim kriterijumima za hranu, definisano je da "subjekt u poslovanju hranom obezbeđuje da hrana bude u skladu sa odgovarajućim mikrobiološkim kriterijumima", tako da su odredbe sadržane u ovom Pravilniku, kao i one iz drugih propisa, obavezujuće za subjekte u poslovanju hranom. To znači da subjekt mora da definiše mikrobiološke kriterijume u svojim procedurama samokontrole, odnosno ispitivanja određenih mikroorganizama, njihovih toksina i metabolita, uz obrazloženje zašto su oni odgovarajući za proizvodnju bezbedne hrane.

Kriterijum bezbednosti hrane jeste kriterijum koji se primenjuje da se oceni bezbednost proizvoda ili proizvodne partije. Ovaj kriterijum se primenjuje na proizvode tokom roka upotrebe i, ako oni nisu zadovoljeni, subjekt ne može da stavi takav proizvod na tržište ili, ako je proizvod stavljen na tržište, subjekt mora da ga povuče ili opozove sa tržišta. Kriterijum higijene u procesu proizvodnje jeste kriterijum koji treba da pokaže da se proizvodni proces pravilno izvodi. On se primenjuje kroz svaku fazu proizvodnje i rukovanja hranom. Ako kriterijum higijene procesa nije zadovoljen, treba da se preispitaju procedure koje se primenjuju, primene korektivne mere, a kao rezultat tih aktivnosti, poboljša higijena procesa proizvodnje.

Bezbednost sladoleda definisana je Pravilnikom o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Sl. Glasnik RS 72/2010, 62/2018), kao i Vodičem za primenu mikrobioloških kriterijuma za hranu (2011). Prema Pravilnikom o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa, u toku roka upotrebe, sladoled se ispituje na prisustvo bakterija roda *Salmonella* spp., i to na način da ne sme biti prisutno u 25g, dok je za deo kraja proizvodnog procesa, kao parametar higijene proizvoda na kraju proizvodnog procesa i to na prisustvo *Enterobacteriaceae* i to sa graničnim vrednostima $m=10$ cfu/g, $M=100$ cfu/g⁷, dok se prema Vodiču za primenu mikrobioloških kriterijuma za hranu ispituje prisustvo *L. monocytogenes*, bakterija roda *Salmonella* spp i prisustvo bakterija *Enterobacteriaceae*, kao i prisustvo koagulaza pozitivnih stafilokoka sa vrednostima $m=1$ cfu/g, $M=10$ cfu/g⁸. Ovo istraživanje bi trebalo da bude od pomoći za razumevanje bezbednosti konzumiranja sladoleda u Srbiji. Pored uzorkovanja hrane, propisano je da subjekt mora obavezno da uzima uzorke sa proizvodnih površina i opreme (briseve) u objektima u kojima se proizvodi hrana koja pogoduje rastu i razvoju *L. monocytogenes*, u cilju provere na prisustvo ove bakterije.

⁴ Yaman, Hilmi & Elmali, M & Ulukanli, Zeynep & Tuzcu, Muhammet & Genctav, K. (2006). Microbial quality of ice cream sold openly by retail outlets in Turkey. *Revue. Méd. Vét.* 157. 457-462

⁵ El-Sharef, Nagat & Ghenghesh, Khalifa & Abognah, Yahya & Gnan, Saed & Rahouma, Amal. (2006). Bacteriological quality of ice cream in Tripoli—Libya. *Food Control*. 17. 637-641. 10.1016/j.foodcont.2005.04.001.

⁶ Pravilnik u o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Sl. Glasnik RS 33/2010, 69/2010, 43/2013, 34/2014)

⁷ Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Sl. Glasnik RS 72/2010, 62/2018)

⁸ Vodič za primenu mikrobioloških kriterijuma za hranu (2011).

Subjekt mora da odredi učestalost uzimanja uzoraka (briseva) sa proizvodnih površina i opreme i da je uvrsti u plan samokontrole. Kod određivanja učestalosti uzorkovanja i proizvodnih površina sa kojih se uzimaju uzorci i određivanja kriterijuma prihvatljivosti i korektivnih mera, subjekt mora da uzme u obzir sve podatke koje ima na raspolaganju o načinu upravljanja opasnostima koje se mogu pojaviti tokom svih faza proizvodnje.

2. MATERIJAL I METODIKA RADA

Uzorci su ispitivani akreditovanim mikrobiološkim metodama u laboratoriji Naučnog instituta za veterinarstvo Srbije, na adresi Smolućska 11, Beograd. Ispitano je 46 uzoraka sladoleda različitih proizvođača i sa različitih lokacija. Uzorci se uzimaju priborom za uzorkovanje na način da se spreči svako njegovo naknadno zagađenje, kvar ili oštećenje, kao i kontaminacija, kvar i oštećenje hrane od koje je izuzet. Pri uzorkovanju moraju se primenjivati načela dobre higijenske prakse i, kada je to potrebno, dodatna pravila koje važe za objekat iz kojeg se uzima uzorak. Pri uzimanju uzorka obavezna je upotreba odgovarajuće zaštitne odeće (mantil, marama ili kapa, rukavice za jednokratnu upotrebu, zaštitna obuća i sl). Uzorak mora biti reprezentativan u odnosu na proizvodnu partiju hrane od koje se uzima.

U slučaju ispitivanja higijene u procesu proizvodnje prema preporučenim kriterijumima, mora se uzeti najmanje broj jedinica uzorka koje je subjekt utvrdio u internom planu samokontrole. Osim uzetog broja jedinica, potrebno je voditi računa i o količini uzetog uzorka, odnosno količini jedne jedinice uzorka. Preporučena količina uzorka (jedna jedinica uzorka) za mikrobiološko ispitivanje je 250 g ili ml (minimalna količina 100 g), ili jedinično pakovanje. U slučaju da nije moguće osigurati ovu količinu, tada osoba koja uzima uzorke, pre samog uzorkovanja, mora da traži mišljenje od laboratorije o količini uzorka koji će biti dovoljan za propisano mikrobiološko ispitivanje.

Primena postupaka uzimanja uzoraka i metoda ispitivanja, različitih od onih definisanih u propisima, dozvoljena je pod uslovom da subjekt može da dokaže da primena tih procedura i postupaka obezbeđuje najmanje jednak nivo pouzdanosti, kao i primena kriterijuma propisanih pravilnikom o mikrobiološkim kriterijumima.

Ispitivanje na prisustvo *Salmonella* spp. vršeno je prema SRPS EN ISO 6579-1:2017/A1:2020 Horizontalna metoda za otkrivanje, određivanje broja i serotipizaciju *Salmonella* - Deo 1: Otkrivanje *Salmonella* spp. dok je ispitivanje na prisustvo *Listeria monocytogenes* vršeno SRPS EN ISO 11290-1:2017 - Horizontalna metoda za otkrivanje i određivanje broja *Listeria monocytogenes* i *Listeria* spp. - Deo 1: Metoda otkrivanja. Određivanje broja *Enterobacteriaceae* vršeno je prema SRPS EN ISO 21528-2:2017 Horizontalna metoda za otkrivanje i određivanje broja *Enterobacteriaceae* – Deo 2: Tehnika brojanja kolonija dok je određivanje broja koagulaza pozitivnih stafilokoka vršeno prema SRPS EN ISO 6888-1:2009 Horizontalna metoda za određivanje broja koagulaza-pozitivnih stafilokoka (*Staphylococcus aureus* i druge vrste) - Deo 1: Tehnika upotrebom agara po Berd-Parkeru.

Za ispitivanja hrane mogu se koristiti i druge metode samo ako se potvrda tih metoda vrši u odnosu na referentnu metodu utvrđenu Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijumima, ili ako se primenjuje odgovarajuća metoda koja je potvrđena od strane referentne laboratorije, u skladu sa protokolom utvrđenim standardom EN ISO 16140 ili drugim međunarodno priznatim protokolom.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Od 46 uzoraka, 13 uzoraka (28%) nisu ispunjavali parametre prema navedenim kriterijumima jer je detektovano prisustvo *Enterobacteriaceae* u vrednostima većim od dozvoljenih, sa nadjenim vrednostima do 800 cfu/g.

Bakterije roda *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* i koagulaza pozitivne stafilokoke nisu detektovane. Ovo ispitivanje sprovedeno je radi ispitivanja parametara bezbednosti i kriterijumi higijene u procesu proizvodnje higijene sladoleda kao jedne od najčešće konzumiranih slatkih namirnica u toku letnjih meseci. Takođe, u cilju edukovanja i podizanju svesti potrošača da vode računa o mestima na kojima kupuju ovu namirnicu i da obraćaju pažnju na higijenu aparata, prostora

i radnika koji rukuju sladoledom. Broj kolonija Enterobacteriaceae se vremenom u proizvodnju povećava, čime se dovodimo u situaciju da duže skladišteni sladoledi predstavljaju veći rizik po potrošača i njegovo zdravlje. Proizvođač mora poštovati ključne korake u proizvodnji koji uključuju:

- Nabavku sastojaka (mleko, pavlaka) od poznatih i pouzdanih proizvođača
- Skladištenje sastojaka na odgovarajućoj temperaturi (zamrznuti proizvodi: -18°C ili ispod; rashlađeni proizvodi: 0-4°C)
- Očuvanje temperature mešavine sladoleda i proizvoda od sladoleda na odgovarajućim temperaturama od proizvodnje do maloprodajnog objekta
- Neškodljivo uklanjanje odmrznutih proizvoda i ne zamrzavanje jednom otopljenog sladoleda
- Održavanje opreme i pribora za rad u čistom i dobrom stanju
- Pridržavanje dobre higijenske prakse (GHP) i dobre proizvođačke prakse (GMP)

Sa druge strane, potrošači trebaju obraćati pažnju na sledeće stvari:

- Kupovati na proverenim i pouzdanim mestima
- Skladištiti sladoled u zamrzivaču nakon kupovine
- Obraćati pažnju na higijenske uslove na prodajnom mestu (objekat, pribor, oprema, rukovanje hranom, radnici)
- Sladoled konzumirati ukoliko je moguće odmah po kupovini
- Prijaviti nadležnoj inspekciji ukoliko se uoče bilo kakve nepravilnosti⁹

4. ZAKLJUČAK

Istaživanje je pokazalo da 72% ispitanih uzoraka zadovoljavaju propisane kriterijume navedene u Pravilniku o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Sl. Glasnik RS 72/2010, 62/2018), kao i parametre iz Vodiča za primenu mikrobioloških kriterijuma za hranu (2011).

Time zaključujemo da su sladoledi bezbedni, ali da se higijena u proizvodnji, transportu, skladištenju i prilikom rukovanja od strane radnika dovodi u pitanje. Kako se broj kolonija (cfu/g) Enterobacteriaceae tokom vremenom skladištenja povećava, dovodimo se u situaciju da prilikom konzumiranja sladoleda koji duže vreme stoji izlažemo većem riziku po zdravlje, zbog toga adekvatna obuka proizvođača, adekvatno liderstvo i menadžerstvo u oblasti proizvodnje sladoleda je od vitalnog značaja za dobijanje proizvoda koji potrošač očekuje, a zakonodavstvo zahteva.

LITERATURA

- [1] Yaman, Hilmi & Elmali, M & Ulukanli, Zeynep & Tuzcu, Muhammet & Genctav, K. (2006). Microbial quality of ice cream sold openly by retail outlets in Turkey. *Revue. Méd. Vét.* 157. 457-462..
- [2] El-Sharef, Nagat & Ghenghesh, Khalifa & Abognah, Yahya & Gnan, Saed & Rahouma, Amal. (2006). Bacteriological quality of ice cream in Tripoli—Libya. *Food Control*. 17. 637-641. 10.1016/j.foodcont.2005.04.001.
- [3] Pravilnik u o kvalitetu proizvoda od mleka i starter kultura (Sl. Glasnik RS 33/2010, 69/2010, 43/2013, 34/2014)
- [4] Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Sl. Glasnik RS 72/2010, 62/2018)
- [5] Vodič za primenu mikrobioloških kriterijuma za hranu (2011).
- [6] FPHB/FEHD Risk Assessment Studies Report No. 7, Microbiological Risk Assessment of Ice-Cream, Food and Public Health Branch of the Food and Environmental Hygiene Department of HKSAR Government. 2001

⁹ FPHB/FEHD Risk Assessment Studies Report No. 7, Microbiological Risk Assessment of Ice-Cream, Food and Public Health Branch of the Food and Environmental Hygiene Department of HKSAR Government. 2001

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF ICE CREAM IN THE SUMMER MONTHS IN BELGRADE

Abstract: Ice cream is one of the most commonly consumed sweets during the summer months. In accordance with the requirements of consumers during the summer period, there are a large number of smaller ice cream producers on the market. On the other hand, there are a large number of health risks associated with the ice cream production, which may develop due to inadequate hygiene conditions within the production, transport, as well as during handling process. This paper includes samples from the summer period of 2021, while the presence of Enterobacteriaceae was proven in 28% of samples. The results of this research show that there are concerns about hygiene in production facilities, as well as the conditions of hygiene at points of sale, and that there should be continuous supervision of points of sale as well as in production facilities.

Keywords: Ice cream, milk, safety, quality



ZASTUPLJENOST AFLATOKSINA M1 U MLEKU U SRBIJI 2021

Anja Vuksan¹,
Nikola Rokvić²
Marko Jauković³

Rezime: Aflatoksini su najzastupljeniji mikotoksini prokukovani od strane gljiva iz rodova *Aspergillus* kao što su vrste *A. flavus* i *A. parasiticus*, koje se mogu inficirati žitarice tokom skladištenja, začine, koštunjavo voće, mleko i hranu za životinje. Veoma su toksični, čak i u malim koncentracijama. Najzastupljenije forme su B1, B2, G1 i G2. Sisari koji su hranjeni hranom kontaminiranom AFB1 izlučuju putem mleka metabolit koji je poznat pod nazivom "toksin mleka" ili aflatoksin M1 (AFM1). Incidenca kontaminacije mleka aflatoksinom M1 prikupljenim od proizvođača iz Republike Srbije ispitivana je enzimskim imunoesejem, odnosno ELISA tehnikom. U ovoj studiji, ukupno 284 uzoraka sirovog, pasterizovanog i UHT mleka ispitano je u toku 2021.godine. AFM1 kvantifikovan je u 51 uzorku (17.89%) u opsegu od 0.02 do 0.26 µg/l. U Republici Srbiji, maksimalna dozvoljena koncentracija je 0.25 µg/kg. Rezultati dobijeni u ovom radu ukazuju na to da broj uzoraka mleka kontaminiranih aflatoksinom M1 nije zanemarljiv. Pojava aflatoksina M1 u sirovom i komercijalno dostupnom mleku je jedan od ozbiljnih problema, jer mleko predstavlja jednu od ključnih namirnica u ishrani ljudi u Republici Srbiji. Zbog svega navedenog, kontinuirani monitoring nad ovom pojavom predstavlja neophodnost.

Ključne reči: Aflatoksin M1 1, mleko 2, ELISA 3.

JEL klasifikacija: Q18, L66

1. UVOD

Aflatoksini su sekundarni metabolički produkti toksigenih plesni iz različitih rodova kao što su *Penicillium*, *Fusarium* i *Aspergillus*. Ujedno su i najopsežnije ispitivani mikotoksini za koje je poznato da, ukoliko se nađu u hrani i hrani za životinje, mogu dovesti do ozbiljnih višestrukih negativnih uticaja na zdravlje kako ljudi, tako i životinja (Bilandžić *et al.*, 2013; Milićević *et al.*, 2018). Spadaju u najtoksičnije prirodno sintetisane mikotoksine, sa najizraženijim kancerogenim efektom. Unošenjem aflatoksina u organizam ljudi i životinja, može doći do razvoja čitavog niza bolesti, u zavisnosti od unete količine, učestalosti unosa, kao i od starosti, pola i zdravstvenog stanja organizma (Perrone *et al.*, 2016).

¹ Anja Vuksan, Direkcija za nacionalne referentne laboratorije, Beograd, vuksan.anja@gmail.com

² Nikola Rokvić, Naučni insitut za veterinarstvo Srbije, Beograd, rokvic21@yahoo.com

³ Marko Jauković, Jugospekt d.o.o, Beograd, jaukovicmarko@gmail.com

Od oko približno 18, do danas, identifikovanih aflatoksina, aflatoksin B1 (AFB1) izdvaja se kao najpotentnije visoko toksično jedinjenje, klasifikovano u prvu grupu od strane Internacionalne agencije za ispitivanje kancera (*International Agency for Research on Cancer, IARC*) (Duarte *et al.*, 2012; Li *et al.*, 2017). Njegovi izraziti kancerogeni, mutageni i teratogeni efekti dokazani su u brojnim studijama, kako *in vivo*, tako i *in vitro* (Fallah, 2010). Osim aflatoksina B1, aflatoksin B2 (AFB2), zatim aflatoksin G1 (AFG1) i aflatoksin G2 (AFG2) se najčešće javljaju kao kontaminanti hrane i hrane za životinje. Uz gorepomenute aflatoksine, aflatoksin M1 (AFM1) i aflatoksin M2 (AFM2) često se pominju kao kontaminanti mleka i mlečnih proizvoda, a po hemijskoj strukturi predstavljaju dihidroderivate aflatoksina B1 i B2. Aflatoksin M1, poznat i pod nazivom toksin mleka, potentno je hepatokancerogeno jedinjenje i formira se u jetri životinja koje su konzumirale hranu kontaminiranu aflatoksinom B1 (Mohamadisani *et al.*, 2012; Škrbić *et al.*, 2013; Milićević *et al.*, 2017). Svrstan je u prvu grupu od strane Internacionalne agencije za ispitivanje kancera (*International Agency for Research on Cancer, IARC*) (Tajkarimi *et al.*, 2008; Rama *et al.*, 2015).

Aflatoksini se vezuju za tople i vlažne klimatske oblasti, kao što su delovi Latinske Amerike, Azije i Afrike, delovi Australije i jug Sjedinjenje Američke Država (Devegowda *et al.*, 2005). Međutim kao posledica globalnog otopljanja, ekstremno suvih i sušnih perioda, aflatoksini postali su problem i u pojedinim zemljama gde su ranije bili neuobičajena pojava (Milićević *et al.*, 2019). Naime, aflatoksigene plesni i aflatoksini detektuju se sve češće i u Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi, pa tako i u našoj zemlji (Bilandžić *et al.*, 2016).

Mleko se ubraja u jednu od osnovnih prehrambenih namirnica koja se svakodnevno konzumira, a zbog sadržaja mikro i makronutrijenata koji su važni za rast i razvoj organizma i očuvanje zdravlja. Međutim, kontaminacija mleka aflatoksinom M1 može predstavljati veliki rizik po zdravlje potrošača. Prisustvo čak i veoma niskih koncentracija AFM1 u mleku i mlečnim proizvodima, dovodi do zabrinutosti s obzirom na učestalo konzumiranje (Fakhri *et al.*, 2019; Serraino *et al.*, 2019).

Sprovođenje stalne kontrole pojave aflatoksina M1 u mleku i primenjivanje strogih kriterijuma i savremenih analitičkih metoda u određivanju istih, predstavlja neophodnost.

Zbog svega navedenog, cilj ovog rada jeste određivanje prisustva i koncentracije aflatoksina M1 u uzorcima mleka.

2. MATERIJAL I METODA

2.1 Analizirani uzorci

U ovom radu analizirano je ukupno 285 uzoraka sirovog, pasterizovanog i UHT mleka na prisustvo aflatoksina M1. Svi testirani uzorci sakupljeni su u toku 2021. godine, kao deo kontrole bezbednosti hrane. Pre pristupanja analizi, uzorci su čuvani u frižideru na temperaturi od 4-6°C, zaštićeni od svetlosti.

2.2 Priprema uzoraka

Svi uzorci su pripremani i analizirani u akreditovanoj laboratoriji za analizu i bezbednost hrane Jugoinspekt Beograd. Pre pristupanja ispitivanju sadržaja aflatoksina M1 uzorke mleka bilo je neophodno pripremiti za analizu. Prema preporuci proizvođača kita svaki uzorak je centrifugiran 10 minuta na 3000 obrtaja/min. radi odmašćivanja. Nakon centrifugiranja uklonjen je izdvojeni gornji masni sloj upotrebom pasterovih pipeta, a odmašćeno mleko korišćeno je za dalju analizu (100µl).

2.3 Analiza aflatoksina M1 i instrumentalni uslovi

Određivanje i kvantitativna analiza aflatoksina M1 u uzorcima mleka urađena je primenom metode Enzimskog Imunoeseja (ELISA metoda), uz korišćenje RIDASCREEN Aflatoxin M1 (R-Biopharm) test kita. Analiza je izvedena prema preporukama proizvođača (RIDASCREEN AflatoxinM1 Art.No.:1121). Merenje je rađeno fotometrijski na 450nm. Apsorbanca je obrnuto proporcionalna koncentraciji aflatoksina u uzorku. Korišćen je Multiscan FC mikrolejt čitač sa apsorbancom opsega 0-6000A. Poseban softver Rida Soft Win (Art. No. Z9999, R-Biopharm, Germany) je upotrebljen u

svrhu evaluacije dobijenih vrednosti apsorbanci. Kvalitet analize obezbeđen je upotrebom spajkovanih uzoraka, kao i učestvovanjem u PT šemi (RVEP 170034). Rikaveri za analit od interesa je bio 105%. Upotrebljena je validovana metoda (LOD=0.01µg/l, rikaveri vrednost=93%).

2.4 Rezultati i diskusija

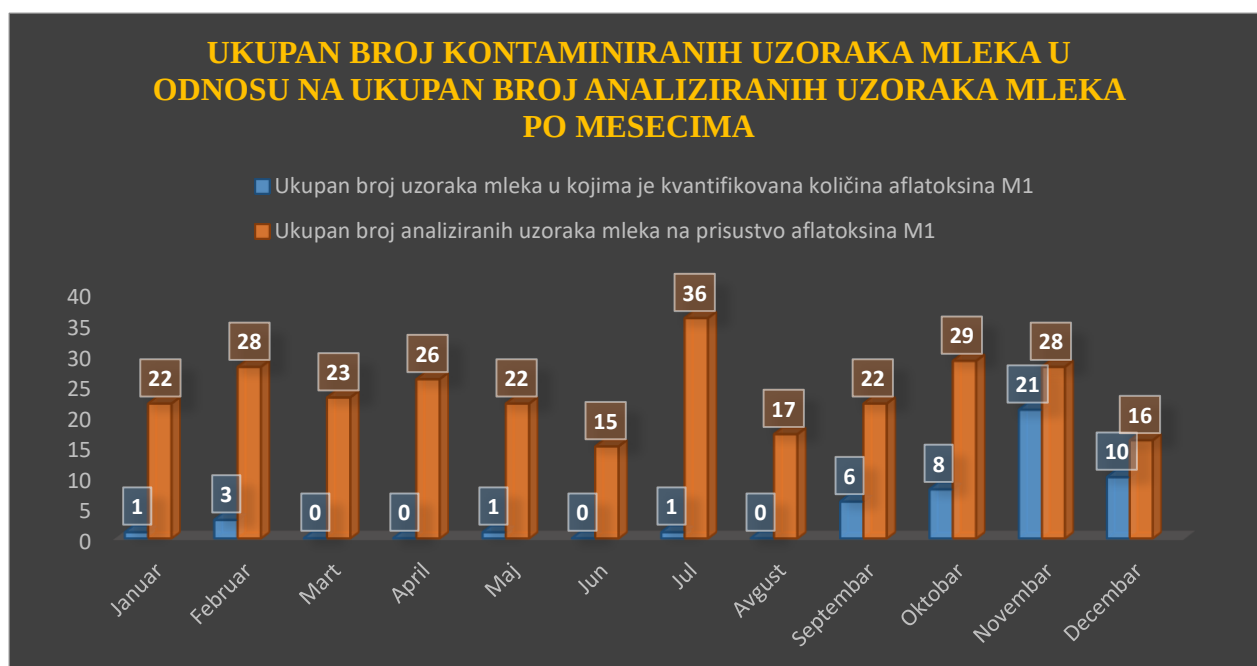
Rezultati koji su dobijeni prikazani su po mesecima u Tabeli 1. Aflatoksin M1 kvantifikovan je u 51 uzorku (17.89%) sirovog, pasterizovanog i UHT mleka u opsegu vrednosti od 0.02 µg/l do 0.26 µg/l. Analit od interesa nije kvantifikovan u toku meseca marta, aprila, juna i avgusta. U toku poslednjeg kvartala godine uočava se trend rasta broja kontaminiranih uzoraka, kao i porast detektovanih koncentracija aflatoksina M1 u ispitanim uzorcima mleka. Naime, u septembru procenat kontaminiranih uzoraka je iznosio 27.27%, u oktobru 27.59%, u novembru čak 75.0%, dok je u decembru taj procenat bio 62.5%.

Opseg izmerenih vrednosti kontaminiranih uzoraka bio je najveći u toku poslednjeg meseca u 2021.godini (0.02-0.26 µg/l) kada je premašena i maksimalna dozvoljena koncentracija aflatoksina M1 u mleku (0.25 µg/l) propisane Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje i o hrani i hrani za životinje („Sl. Glasnik RS“, br. 126/2020).

Tabela1. Rezultati dobijeni analizom uzoraka mleka u toku 2021.godine po mesecima.

	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Broj kvantifikovanih uzoraka/ukupan broj uzoraka	1/22	3/28	0/23	0/26	1/22	0/15	1/36	0/17	6/22	8/29	21/28	10/16
Broj kvantifikovanih uzoraka/Ukupan broj uzoraka (%)	11.58%	10.71%	/	/	/	/	2.78%	/	27.27	27.59	75%	62.50%
Interval koncentracija (kontaminirani uzorci)	0.02	0.02-0.03	/	/	/	/	0.02	/	0.02-0.06	0.02-0.15	0.02-0.18	0.02-0.26

Ukupan broj kontaminiranih uzoraka mleka u odnosu na ukupan broj analiziranih uzoraka u toku svakog meseca prikazan je na Grafikonu 1 na kome se jasno uočava gorepomenuti trend rasta broja kontaminiranih uzoraka u toku poslednjeg kvartala 2021.godine, što je u skladu sa radom Milićević *et al.* iz 2017.godine. Takođe, u ovom radu u toku novembra meseca nađen je najveći broj uzoraka kontaminiranih aflatoksinom M1, čak 21 od 28 testiranih uzoraka.



Grafikon 1. Ukupan broj kontaminiranih uzoraka mleka u odnosu na ukupan broj analiziranih uzoraka po mesecima

Posmatranjem rezultata publikovanih u toku 2015. (Bilandžić *et al.*, 2015) i 2017. godine (Milićević *et al.*, 2019) uočava se trend porasta broja uzoraka koji ne ispunjavaju maksimalno dozvoljenu vrednost propisanu u Evropskoj Uniji ($0.05 \mu\text{g/l}$) u toku jesenjih, odnosno zimskih meseci. Slični rezultati dobijeni su i u ovom radu (Grafikon 2) gde se u toku novembra (17.85%) i decembra (6.25%) uočava najveći procenat uzoraka koji premašuju maksimalno dozvoljeni limit u Evropskoj Uniji.



Grafikon 2. Procentualna zastupljenost ispitanih uzorka mleka sa koncentracijama većim od maksimalno dozvoljene u Evropskoj Uniji.

3. ZAKLJUČAK

Iako rezultati dobijeni u ovom radu ukazuju na veću kontaminaciju uzoraka u zimskim mesecima što je u korelaciji sa drugim ispitivanjima sprovedenim u zemlji i regionu, učestalost pojave kontaminiranih uzoraka mleka nije zanimljiv ni u ostalim mesecima u godini. Pojava aflatoksina M1 u sirovom, pasterizovanom i UHT mleku u predstavlja ozbiljan problem s obzirom na činjenicu

da je mleko široko zastupljeno u ishrani u Republici Srbiji. Stoga, učestali monitoring nad ovom pojavom predstavlja neophodnost.

LITERATURA:

- [1] Bilandžić, N., Božić, Đ., Đokić, M., Sedak, M., Solomun Kolanović, B., Varenina, I., Tanković, S., Cvetnić, Ž. (2013). Seasonal effect on aflatoxin M1 contamination in raw and UHT milk from Croatia. *Food control* 40 (2013), Elsevier: 260-264.
- [2] Bilandžić, N., Varenina, I., Solomun Kolanović, B., Božić, Đ., Đokić, M., Sedak, M., Tanković, S., Potočnjak, D., Cvetnić, Ž. (2015). Monitoring of aflatoxin M1 in raw milk during four season in Croatia. *Food control* 40 (2015), Elsevier: 331-337.
- [3] Bilandžić, N., Tanković, S., Jelušić, V., Varenina, I., Solomun Kolanović, B., Božić Luburić, Đ., Cvetnić, Ž. (2016). Aflatoxin M1 in raw and UHT cow milk collected in Bosnia and Hercegovina and Croatia. *Food Control*, 2016.
- [4] Duarte, S. C., Almeida, A. M., Teixeira, A. S., Pereira, A. L., Falcao, A. C., Pena, A., Lino, C. M. (2012). Aflatoxin M1 in marketed milk in Portugal: assessment of human and animal exposure. *Food Control*, 2012.
- [5] Devegowda G., Murthy T. N. K.: *Mycotoxins: Their effects in poultry and some practical solutions. The Mycotoxin Blue Book.* Nottingham University Press. Edited by D. E. Diaz. 2009: 25-56.
- [6] Fallah, A. A. (2010). Assessment of aflatoxin M1 contamination in pasteurized and UHT marketed milk in central of Iran. *Food and Chemical Toxicology* 48 (2010): 988-991.
- [7] Fakhri Y., Rahmani J., Oliveira C.A.F., Franco L.T., Corassin C.H., Saba S. (2019). Aflatoxin M1 in human breast milk: a global systematic review, metaanalysis, and risk assessment study (Monte Carlo simulation). *Trends Food Sci. Tech.* 88: 333–342.
- [8] Li, S., Min, L., Wang, P., Zhang, Y., Zheng, N., Wang, J. (2017). Aflatoxin M1 contamination in raw milk from major milk-producing areas of China during four seasons of 2016. *Food Control* 82 (2017): 121-125.
- [9] Milićević R.D., Spirić D., Radičević T., Velebit B., Stefanović S., Milojević L., Janković S. (2017): A review of the current situation of aflatoxin M1 in cow's milk in Serbia: risk assessment and regulatory aspects. *Food Additives & Contaminants: Part A*.
- [10] Milićević, R. D., Spirić, M. D., Janković, D. S. (2018). Aflatoxin M1 in Serbia: A systematic review of occurrence and exposure assessment- an update. *Zbornik Matice Srpske za prirodne nauke / Matica Srpska J. Nat. Sci. Novi Sad*, N° 134, 2018: 27-41.
- [11] Milićević D., Petronijević R., Petrović Z., Đinović-Stojanović J., Jovanović J., Baltić T., Janković S. (2019): Impact of climate change on aflatoxin M1 contamination of raw milk with special focus on climate conditions in Serbia. *J Sci Food Agric* 2019; 99: 5202-5210.
- [12] Mohamadi Sani, A., Kherzi, M., Moradnia, H. (2012). Determinaton of Aflatoxin M1 in Milk by ELISA Technique in Mashad (Northeast of Iran). *International Scholary Research Network, ISRN Toxicology*, Volume 2012: 1-4.
- [13] Rama, A., Latifi, F., Bajraktari, D., Ramadani, N. (2015). Assesement of Aflatoxin M1 levels in pasteurized and UHT milk consumed in Prishtina, Kosovo. *Food Control*, 2015: 1-8.
- [14] Perrone, G., Gallo, A. (2016). *Aspergillus Species and Their Associated Mycotoxins.* Antonio Moretti and Antonia Susca (eds.), *Mycotoxigenic Fungi: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology*, vol. 1542: 33-49.
- [15] Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje i o hrani i hrani za životinje za koju se utvrđuju maksimalno dozvoljene količine ostataka sredstava za zaštitu bilja („Sl. Glasnik RS“, br. 126/2020)
- [16] Serriano A., Bonilauri P., Kerekes K., Farkas Z., Giacommeti F., Canever A., Zambrini A.V., Ambrus A. (2019): Occurrence of aflatoxin M1 in Raw Milk Marketed in Italy: Exposure Assessment and Risk Characterization. *Frontiers in Microbiology*. Volume 10. Article 2516.
- [17] Škrbić, B., Živančev, J., Antić, I., Godula, M. (2013). Levels of aflatoxin M1 in different types of milk collected in Serbia: Assessment of human and animal exposure. *Food control* 40 (2014), Elsevier: 113-119.

- [18] Tajkarimi, M., Aliabadi-Sh, F., Salah Nejad, A., Poursoltani, H., Motallebi, A. A., Mahdavi, H. (2008). Aflatoxin M1 contamination in winter and summer milk in 14 states in Iran. Food Control 19 (2008): 1033-1036.

AFLATOXIN LEVELS IN MILK IN SERBIA IN 2021

Abstract: Aflatoxins are the most widespread mycotoxins primarily produced by fungi of the genus *Aspergillus* such as *A. flavus* and *A. parasiticus*, infecting grains during storage, spices, nuts, milk and animal feed. Even in low concentrations, they are highly toxic. Major forms of aflatoxins include B1, B2, G1 and G2. Mammals that ingest AFB1 contaminated food eliminate amounts of the main hepatic metabolite known as „milk toxin“ or aflatoxin M1 (AFM1) via milk. The incidence of contamination of aflatoxin M1 (AFM1) in milk samples collected from the Serbian producers was investigated by using the competitive enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) technique. In this study, a total of 284 samples of raw, pasteurised and UHT milk was examined in 2021. AFM1 was quantified in 51 samples (17.89%), at levels ranging from 0.02 to 0.26 µg/l. In Republic of Serbia, maximum residue limit of AFM1 is 0.25 µg/kg. These results suggest that number of milk samples contaminated with AFM1 is not negligible. The occurrence of aflatoxins in raw milk and commercially available milk is one of the most serious problems, as milk is a key source of nutrients for human. Therefore, continuous monitoring over milk is necessary.

Key words: Aflatoxin M1 1, milk 2, ELISA 3.



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRIPREMA, PAKOVANJE I DISTRIBUCIJA HRANE U VANREDNIM OKOLNOSTIMA PANDEMIJE COVID-19

Goran Minić, dipl. inž. saobr.¹

Srđan Janković, dipl. inž. polj.²

Dragiša Pauković, dr. vet. med.³

Vlada Panić, dr. vet. med.⁴

Sofija Martinović⁵

Rezime: Tokom trajanja pandemije izazvane virusom SARS-CoV-2 2020. i 2021. godine, Ustanova Studentski centar „Beograd” je odlukom Vlade Republike Srbije određena da vrši snabdevanje životnim namirnicama dve privremene kovid bolnice „Beogradski sajam” i „Štark arena”. U ovom radu biće najpre opisana delatnost Ustanove Studentski centar „Beograd”, odnosno biće nešto više reči o restoranu „Studentski grad” za koji je odlukom nadležnih državnih organa bilo procenjeno da svojim kapacitetima može istovremeno da zadovolji sve potrebe dostavljanja hrane privremenim kovid bolnicama i da obavlja svoje redovne aktivnosti koje se odnose na brigu o ishrani studenstke populacije Studentskog grada u Beogradu.

Ključne reči: Ustanova Studentski centar „Beograd”, restoran „Studentski grad”, COVID-19, privremene kovid bolnice

JEL Klasifikacija: L66

1. UVOD

Ustanova Studentski centar „Beograd” danas, posle više od 50 godina poslovanja, ima misiju da studentima pruži optimalne uslove za studiranje i lični razvoj.

Osnovnu delatnost Ustanove Studentski centar „Beograd” čini smeštaj i ishrana studenata Univerziteta u Beogradu čije se školovanje finansira iz budžeta Republike Srbije i studenata koji sami plaćaju svoje školovanje. Pored osnovne delatnosti, Ustanova se bavi i pružanjem uslužnih komercijalnih delatnosti

¹ Goran Minić dipl. inž. saobr., direktor ustanove, Ustanova Studentski centar Beograd, Srbija, direktor@sc.rs

² Srđan Janković dipl.inž.polj.,pomoćnik direktora za ishranu, Ustanova Studentski centar Beograd, Srbija, jankovics@sc.rs

³ Dragiša Pauković dr.vet.med.,pomoćnik direktora za usluge,Ustanova Studentski centar Beograd,Srbija, paukovicd@sc.rs

⁴ Vlada Panić dr.vet.med., Upravnik restorana „Studentski grad“, Ustanova Studentski centar Beograd, Srbija, panicv@sc.rs

⁵ Sofija Martinović, PR menadžer, Ustanova Studentski centar Beograd, Srbija, martinovics@sc.rs

za studente i građane, odnosno organizovanjem turističkih manifestacija i međunarodne razmene studenata.

Vizija Ustanove je prosperitetna i uređena država, stabilna porodica i kvalitetno obrazovanje kao temelji zdrave države i društva, odnosno mladi ljudi kao nosioci razvoja i prosperiteta.

Ustanova Studentski centar „Beograd” u svom sastavu ima:

- **14** studentskih domova
- **14** studentskih restorana (7 proizvodnih i 7 distributivnih)
- **17** stručnih službi
- **17** komercijalnih objekata (restorani, kafei, klubovi, prodavnice)
- **2** hostela
- **864** zaposlena radnika

U 14 studentskih domova Ustanove Studentski centar „Beograd” smešteno je oko 10.500 studenata od čega je 60% studenata smešteno u sobama prve kategorije. Najveći studentski kampus na Balkanu je „Studentski grad” u kom danas postoje uslovi koji su slični ili identični onima koje imaju studenti evropskih univerziteta.

U sastavu Ustanove Studentski centar „Beograd” postoje proizvodni studentski restorani (u kojima se proizvodi hrana i pruža usluga ishrane studentima) i distributivni restorani (u kojima se hrana doprema iz proizvodnih restorana i pruža usluga ishrane studentima). U Ustanovi Studentski centar „Beograd” dnevno se pripremi i podeli oko 20.000 obroka.

Pored osnovne delatnosti, Ustanova pruža i dodatne usluge u komercijalnim restoranima, odnosno hostelima, koji su, osim studentima, namenjeni i trećim licima, a nudi i razne sportske, rekreativne i velnes sadržaje, kao i klubove za organizaciju različitih vrsta kulturnih i drugih manifestacija.

Ustanova Studentski centar „Beograd” ima 17 stručnih službi koje pružaju neophodnu podršku radu ove Ustanove (službe nabavke, transporta, finansija, bezbednosti i dr.).

Ustanova Studentski centar „Beograd” u svom svakodnevnom poslovanju primenjuje standarde kvaliteta i to **ISO 9001:2015**, **ISO 22000:2018**, i sistem bezbednosti proizvoda **HACCP**. U poslednjih deset i više godina u primeni su HACCP sistem i ISO standard 9001:2008 i 2015, a od 2021. u primeni je i ISO 22000:2018 standard bezbednosti hrane. Zahvaljujući primeni Standarda kvaliteta ISO 9001:2015 i sistema bezbednosti proizvoda (HACCP), Ustanova Studentski centar „Beograd” je već dugi niz godina prepoznata u poslovnim krugovima i javnosti kao pouzdan partner u distribuciji hrane drugim poslovnim subjektima.

Primena dobre proizvođačke prakse (DPP), dobra higijenska praksa (DHP) i dobra distributivna praksa (DDP) prisutne su u svakodnevnoj pripremi hrane, podeli hrane, distribuciji hrane i u sprovođenju higijene u svim objektima.

2. RESTORAN „STUDENTSKI GRAD”

Restoran „Studentski grad” nalazi se na Novom Beogradu pored velike saobraćajnice Beograd-Zagreb i u sklopu najvećeg studentskog kampusa na Balkanu. Lokacija restorana daje mu komparativne prednosti u odnosu na druge restorane slične namene u smislu njegove blizine ključnim saobraćajnicama grada Beograda koji ga povezuju sa drugim delovima Republike Srbije.

2.1 Uslovi u pogledu prostorija

2.1.1. Proizvodne prostorije

Restoran „Studentski grad” raspolaže sa tri klimatizovane sale površine 1.600 m² i kapaciteta 800 sedećih mesta, kao i 4 samouslužne linije.

Raspored proizvodnih prostorija određen je tako da ne dolazi do ukrštanja kontaminiranih i čistih puteva. Podovi restorana su izgrađeni od čvrstog nepropustivog materijala, otpornog na sredstva za

pranje, dezinfekciju i druge agresivne materije. Podovi proizvodnog pogona imaju odgovarajući pad prema slivnicima ili odlivnim otvorima i izvedeni su na način koji onemogućava zadržavanje vode na podnim površinama.

Zidovi i tavanice proizvodnog pogona su ravni, bez pukotina i udubljenja. Cevovodi i instalacije su postavljeni tako da sa zidnom površinom ne stvaraju skrivene uglove nepristupačne za čišćenje, pranje i tehničko održavanje.

Proizvodne prostorije osvetljene su prirodnim i veštačkim osvetljenjem. Veštačkim osvetljenjem obezbeđuje se potreban intenzitet svetlosti koja mora biti difuzna, ujednačena i emitovana na način kojim se onemogućava stvaranje senki i treperenja, bleska i dodatne toplote.

Takođe, obezbeđena je prirodna ili veštačka ventilacija. Otvori za dovod svežeg vazduha štite se od prodora insekata zaštitnom mrežom i postavljeni su tako da sprečavaju kontaminaciju vazduha prašinom, štetnim gasovima ili neprijatnim mirisima.

2.1.2. Magacinske prostorije / Komore

U komorama se skladišti više vrsta sirovina upakovanih tako da ne utiču štetno na higijensku ispravnost ili kvalitet druge vrste svih uskladištenih namirnica. Složene su odvojeno, prema vrsti i poreklu.

Sirovina se skladišti na nepokretnim policama ili paletama, izdiže se od podne površine.

Magacinski prostor obezbeđen je mehaničkim sredstvima (mreža na prozorima, rešetka na slivnicima). Praćenje temperatura u rashladnim komorama se u skladu sa propisanim prethodno navedenim i implementiranim standardom evidentira u „Zapisu CCP. Tački 2, 8 i 9”.

2.1.3. Pomoćne prostorije (garderobe, toaleti, umivaonice, trpezarija – prostorija za odmor)

Pomoćne prostorije smeštene su u posebnom delu objekta i ne ometaju tehnološki proces proizvodnje. Pomoćne prostorije takođe ispunjavaju sve uslove u pogledu izgradnje, održavanja, izrade podova i zidova, načina osvetljenja i ventilacije i prostora. Broj i veličina pomoćnih prostorija prilagođena je broju i polu zaposlenih.

U garderobama su obezbeđeni garderobni ormari na način na koji je odvojena oprema za rad od opreme za kretanje izvan pogona. Zidovi u umivaonicama minimalno do visine 1,5 m od poda obloženi su keramičkim pločicama.

Toaleti za žene odvojeni su od toaleta za muškarce. Na svakih 20 zaposlenih u smeni obezbeđen je jedan toalet sa predprostorom i WC kabinom.

Oprema za tehnološki proces restorana izrađena je od materijala koji ne stupa u reakciju sa bilo kojim sastojkom proizvoda ili sredstvom za pranje i dezinfekciju opreme. Takođe, materijal koji se upotrebljava ne utiče nepovoljno na organoleptička, fizička i hemijska svojstva proizvoda. Površine opreme koje dolaze u dodir sa proizvodom nemaju pukotine ili bilo kakva oštećenja, a sva zavarena mesta su ravna i glatka. Restoran raspolaže sa četiri samouslužne linije i 800 sedećih mesta, kao i kuhinjom sa najmodernijom opremom.

Snabdevanje vodom je iz gradskog vodovoda koji je pod redovnom kontrolom Gradskog zavoda za javno zdravlje. Jedno od mernih mesta za kontrolu ispravnosti vode je i Restoran „Studentski grad”, a jednom nedeljno se vrši kontrola ispravnosti vode. Pored toga, dva puta godišnje radi se kontrola ispravnosti vode u svim restoranima.

2.1.4. Lična higijena, higijena tela, higijena odeće i obuće

Radnici koji rade u proizvodnji nose posebnu radnu odeću i obuću za rad u uslovima kuhinje i to: radno odelo, mantile i kape, u uslovima pandemije COVID-19 obavezne su bile rukavice, kao jednokratne papirne ili platnene maske za nos i usta.

Radna odeća se održava u perionici Ustanove i daje na upotrebu u čistom, ispeglanom i urednom stanju. Radnici koji su određeni za održavanje higijene u obavezi su da svoje radno odelo/mantil zamene čistim kada se nakon čišćenja uključuju u proces proizvodnje.

Održavanje lične higijene je omogućeno korišćenjem sanitarnih blokova (mokrih čvorova), gde je posle svakog korišćenja toaleta obavezno pranje i dezinfekcija ruku. Svi zaposleni, posebno radnici koji neposredno učestvuju u procesu pripreme i posluživanja hrane, su u obavezi da o svakoj nastaloj promeni svog zdravstvenog stanja, a koje bi moglo da ima za posledicu kontaminaciju proizvoda, obaveste svog neposrednog rukovodioca. Radnici koji rade u procesu pripreme posluživanja i distribucije hrane, podležu sistematskom sanitarnom pregledu, najmanje dva puta godišnje.

2.1.5. Obuka zaposlenih sa aspekta higijensko sanitarnih zahteva

Radnici u procesu pripreme i posluživanja hrane stiču osnovna znanja o higijeni proizvoda i o ličnoj higijeni i pridržavaju se osnovnih pravila higijene na bazi obuke koja se shodno programu izvodi u okviru Ustanove u organizaciji rukovodioca Tima za bezbednost hrane, kako je predviđeno standardom. Objekat restorana je izgrađen tako da je smanjena mogućnost prodora štetočina u proizvodne i magacinske prostorije. Primenom procedure za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju (DDD) na adekvatan način je rešena proceduralna kontrola, kako interna tako i eksterna, od eksterne ovlašćene ustanove.

2.1.6. Higijena vozila za prevoz proizvoda

Pre utovara robe u vozilo mora se proveriti da li je vozilo adekvatno očišćeno i ispravno, a ukoliko se utvrdi suprotno, mora se obaviti čišćenje, pranje i dezinfekcija, po potrebi. Higijenski tretman vrši se odobrenim sredstvima. Odgovornost za čistoću snose vozači.

Posuđe i pribor koji dolaze u neposredni dodir sa proizvodom izrađeni su od materijala koji ne utiče nepovoljno na organoleptička, hemijska ili fizička svojstva i ne sadrži i ne otpušta materije koje mogu biti štetne po zdravlje, keramičko posuđe za redovnu delatnost i termostabilna plastika (COVID-19).

Treba napomenuti da je u redovnim uslovima u restoranu zaposleno 70 izvršilaca.

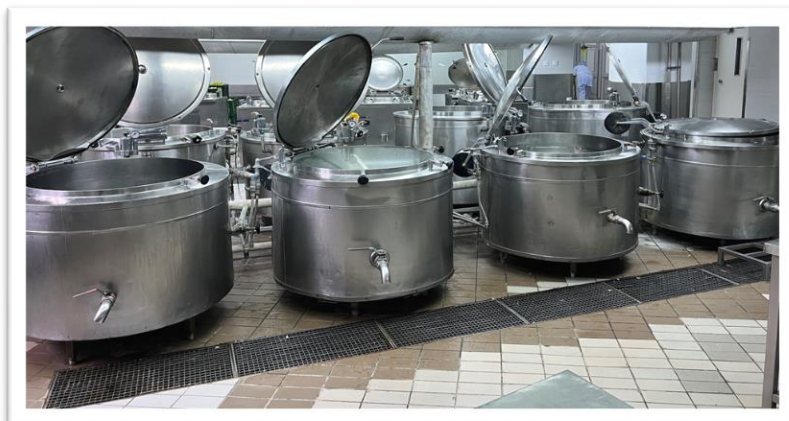
U svim studentskim restoranima poštuju se poslovnik, procedure, i uputstva ISO standarda 9001:2015, ISO 22000:2018, i sistema HACCP. Navešćemo neke:

- Prijemno kontrolisanje za sve vrste roba prema Uputstvu za prijemno kontrolisanje.
- Kontrola temperature skladištenja za sveže meso, mlečne proizvode i suhomesnate proizvode prema CCP planovima.
- Kontrola temperature termički obrađenih proizvoda, kontrola temperature na liniji za usluživanje, kontrola temperature pranja prema OPRP planovima.
- Sledljivost i poštovanje principa „prvi ulaz – prvi izlaz”.
- Programi čišćenja objekata, programima sanitacije opreme i uređaja.
- Postupak za povlačenje proizvoda prema proceduri povlačenja proizvoda i postupak sa neusaglašenim proizvodom prema upravljanju neusaglašenim proizvodima.
- Procedura za interne provere, upravljanje dokumentovanim informacijama, održavanje objekata, upravljanje higijenom.
- Procedura odbrane hrane, procedura za postupanje u rizičnim i incidentnim situacijama, procedura za prethodno potrebne programe PRP, procedura sprečavanje prevara u vezi sa hranom, procedura za upravljanje rizicima i prilikama FSMS.
- Prema planu i programu samokontrole i eksterne kontrole, dva puta mesečno se rade brisevi sa radnih površina i ruku radnika i uзорak gotovog proizvoda, dok se jednom u tri meseca radi bromatološka analiza.
- Kontrola od strane Sanitarne, Veterinarske, Ekološke i Poljoprivredne inspekcije, obavlja se po rasporedu koji prave inspekcije.

Restoran raspolaže sa oko 4.000 m² i ima sledeće delove:

- Tri restoranske sale površine 1.600 m² sa ukupno 800 sedećih mesta i 4 samouslužne linije,
- Kuhinjski blok,
- Mesaru sa pandlerajem i komorom za skladištenje mesa kapaciteta 6.000 kg mesa,

- Magacin svežeg povrća i magacin mešovite robe,
- Magacin za suhomesnate proizvode i magacin za mlečne proizvode
- Magacin za duboko zamrznute proizvode,



*Slika 1. Parni kazani kapaciteta 300 litara
Izvor: Autorsko*



*Slika 2. Parnokonvekcijske pećnice
Izvor: Autorsko*



*Slika 3. Magacin svežeg voća i povrća
Izvor: Autorsko*

3. RAD RESTORANA U USLOVIMA VANREDNOG STANJA

Dana 15.03.2020. godine proglašeno je vanredno stanje na teritoriji Republike Srbije zbog epidemije izazvane virusom SARS-CoV-2. Proglašenjem vanrednog stanja i Odlukom o obustavi rada ustanova studentskog standarda, više od 10.000 studenata je, u roku od dva dana, 16. i 17. marta, privremeno napustilo svoje sobe. U tri doma ostalo je oko 180 studenata koji nisu imali mogućnost da odu svojim kućama. U najvećem broju, reč je o stipendistima Vlade Republike Srbije, studentima koji u tom trenutku nisu imali mogućnost prelaska granice.

Na osnovu odluke Vlade Republike Srbije da Ustanova Studentski centar „Beograd” snabdeva hranom privremenu bolnicu „Beogradski sajam”, menadžment Ustanove odlučio je da se za te potrebe stavi u funkciju restoran „Studentski grad” koji svojim kapacitetom (kadrovskim i tehničkim) ispunjava sve potrebne zahteve za pripremanje hrane pacijentima u privremenim kovid bolnicama i da nesmetano pruža usluge studentima kao primarnim korisnicima usluga.



Slika 4. Restoran „Studentski grad”
Izvor: Autorsko

3.1. Sajam

Restoran „Studentski grad” je snabdevao hranom i Centar za zaražene od korona virusa „Beogradski sajam” tokom čitavog perioda njegovog rada. Jelovnik je bio pripremljen prema zahtevima i standardima Vojske Republike Srbije, u saradnji sa nutricionistima iz Ustanove Studentski centar „Beograd”. Tokom aprila i maja, za pacijente i lekare na „Sajmu” iz restorana „Studentski grad” isporučeno je skoro 48.000 obroka. Ustanova je bila zadužena za pripremu, pakovanje i transport obroka. Tokom svih ovih procesa poštovala su se sva pravila za proizvodnju bezbednog proizvoda i sve propisane mere prevencije.

Prvobitni dogovor je bio da se za potrebe ishrane pacijenata pakuje tzv. suvi obrok (lanč paketi od trajnih konzervi) jer za njih nije bilo nikakvih posebnih uslova za skladištenje, čuvanje i podelu. Međutim, ubrzo je došlo do izmene jelovnika u smislu pripreme kuvanih obroka. Restoran je reagovao veoma brzo prilagođavajući svoju proizvodnju ovom novom zahtevu. Za te svrhe korišćene su termostabilne posude za jednokratnu upotrebu, sa odgovarajućim atestom da se mogu koristiti za pakovanje hrane i pored toga što veliki broj preduzeća ne radi. HACCP tim je u sklopu svojih aktivnosti odradio Dijagram toka proizvoda pojedinačnog pakovanja za krajnjeg korisnika, izvršio proveru dijagrama toka na proizvodnoj lokaciji i odradio analizu opasnosti za proizvode koji se distribuiraju u privremenu bolnicu.

Posebno zahtevan deo posla bilo je pakovanje hrane za dalji transport i podela na određenim mestima u kovid bolnicama. U te svrhe bilo je formirano više linija od po desetak radnika u zavisnosti od broja

obroka koji se pakuje. Cilj je bio da se vreme od pripreme hrane do dostave u kovid bolnicu skрати što je više moguće i da pacijenti dobiju toplu i termički dobro obrađenu hranu.



*Slika 5. Pakovanje hrane
Izvor: Autorsko*

Hrana za potrebe privremenih bolnica „Sajam” i „Arena” posebno je pakovana u jednokratne PVC posude koje su termostabilne. Obrok je sadržao glavno jelo sa mesom, salatu, hleb i u kesama se nalazio posebno upakovan PVC pribor za jelo i salveta, takođe za jednokratnu upotrebu. Sama priroda infekcije i bolesti je zahtevala da se koristi ambalaža i pribor za jednokratnu upotrebu kako bi se sprečilo dalje širenje zaraze. Pojedinačno upakovani obroci su se slagali u transportne kutije i u dezinfikovanim vozilima tri puta dnevno odvozili od restorana „Studentski grad” do privremene kovid bolnice.

Treba napomenuti da su tokom celog perioda tokom koga je restoran isporučivao hranu kovid bolnicama olakšavajuće okolnosti bile:

1. Kratko vreme od završetka pripreme jela do pakovanja u posude,
2. Kratko vreme pakovanja,
3. Blizina lokacije privremenih kovid bolnica,
4. Kratko vreme transporta i distribucije.

Zbog pandemije, aktivnost osoblja restorana koje je bilo uključeno u distribuciju hrane do kovid bolnice završavala se na ulazu u bolnicu, odnosno bez kontakta vozača distributera hrane sa osobljem koje je delilo hranu bolesnicima. Vozilo koje je korišćeno za distribuciju hrane kovid bolnici „Sajam” je posle istovara hrane odlazilo na pranje i dezinfekciju kako bi bilo spremno za sledeći utovar. Ovde treba naglasiti da je istovar i transport obroka do mesta podele pacijentima bio pod nadzorom osoblja Vojske Srbije. Ukupno vreme od pripreme obroka do njegove distribucije pacijentima kovid bolnice je bilo od dva do dva i po časa. Mikrobiološka ispitivanja briseva radnih površina, briseva ruku osoblja i uzorka gotovih jela su vršena od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje u Beogradu. Rezultati ispitivanja su bili negativni na prisustvo patogenih mikroorganizama.

DAN	DORUČAK	UŽINA	RUČAK	VEČERA
1	Pileća prsa (100 g), kuvana jaja (2 kom.), jogurt 180 g, hleb 200 g	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Pasulj sa kobasicom (Moravska, 100 g), hleb 200 g, salata od svežeg kupusa 150 g	Faširana šnicla (100 g b/k junetina) sa pireom od krompira, hleb 125 g, salata paprika pasterizovana 120 g
2	Kuvana jaja (3 kom.), maslac (40 g), jogurt 180 g, hleb 200 g	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Juneći gulaš (100 g 6/k) sa kuvanom testeninom ili pireom od krompira, hleb 200 g, salata mešana turšija 120 g	Gratinirane makarone i jogurt
3	Med 25 g, džem 60 g, maslac ili margarin 40 g, mleko sterilizovano (2,5 dl), hleb 200 g	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Boraniya sa svinjskim mesom (100 g), hleb 200 g, salata od svežeg kupusa 150 g	Pileće pečenje (batak 150 gsa rižotom, hleb 125 g, salata mešana turšija 120 g
4	Pogačice 240 g, jogurt (180 g)	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Krompir paprikaš sa junećim mesom (100 g), hleb 200 g, salata paprika pasterizovana 120 g	Špagete na bolonjski način (80 g b/k junetina), hleb 125 g, salata od svežeg kupusa 150 g
5	Stišnjena šunka (100 g), krem sir (100 g), sok voćni (2 dl), hleb 200 g	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Sladak kupus sa junećim mesom (100 g), hleb 200 g, salata cvekla pasterizovana 120 g	Panirani filet oslića sa restovanim krompirom, hleb 125 g, salata od svežeg kupusa 150 g
6	Kuvana jaja (3 kom.), sir topljeni (35 g), jogurt 180 g, hleb 200 g	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Grašak sa junećim mesom (100 g), hleb 200 g, salata od svežeg kupusa 150 g	Proja i jogurt
7	Pogačice 240 g, jogurt (180 g)	Sezonsko voće (1 kom./200 g)	Pileće pečenje (batak-karabatak 200 g) sa pireom od krompira, hleb 200 g, salata mešana turšija 120	Čajna kobasica (100 g), topljeni sir (35 g), jogurt (180 g), hleb 150 g

Izvor: Jelovnik u kovid bolnici Sajam, 2020. godina

Izvor: Autorsko

3.2. Arena

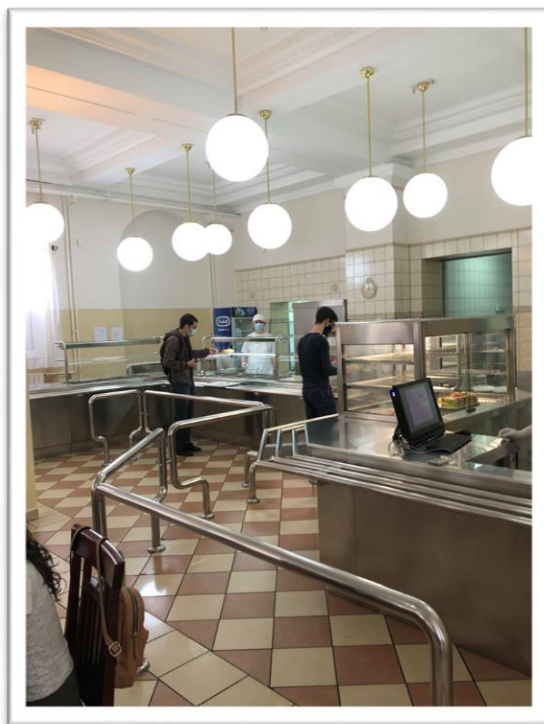
Ustanova Studentski centar „Beograd” je, kao što je prethodno navedeno, odlukom Vlade Republike Srbije od 03.07.2020. bila zadužena za dostavu hrane pacijentima i lekarima u privremenoj kovid bolnici „Štark arena”. Treba napomenuti da je tokom jula i avgusta meseca 2020. godine od strane Ustanove Studentski centar „Beograd” pacijentima i osoblju bolnice bilo isporučeno oko 28.000 obroka.

Ponovnim otvaranjem privremene kovid bolnice „Štark arena” (19. oktobra 2020. godine), pacijentima i lekarima je nastavljena isporuka obroka iz restorana „Studentski grad”. Tokom oktobra, novembra i decembra, za potrebe ove bolnice isporučeno je oko 117.500 obroka.

Restoran „Studentski grad” je i u 2021. godini nastavio da snabdeva hranom pacijente i lekare u privremenoj kovid bolnici „Štark arena”. Za nepunih pet meseci, sve do zatvaranja ove privremene kovid bolnice u maju 2021. godine, isporučeno je oko 183.000 obroka.

Ovde je jako važno naglasiti da je tokom celog perioda tokom kojeg je Ustanova isporučivala gotove obroke privremenim kovid bolnicama, takođe vršila i svoju osnovnu, primarnu delatnost koja podrazumeva pripremu obroka za studente Univerziteta u Beogradu. U te svrhe otvoreno je sedam proizvodnih i četiri distributivna restorana. Tri restorana koja se nalaze na tri fakulteta Univerziteta u Beogradu, nisu bila otvorena. U svim objektima Ustanove su tokom 2020. i 2021. godine primenjivane sve propisane protivepidemijske mere propisane od strane Vlade Republike Srbije i to:

1. obavezno nošenje zaštitne maske za sve zaposlene i sve korisnike usluga,
2. obavezna upotreba zaštitnih rukavica,
3. obavezno poštovanje distance između korisnika usluga pri stajanju u redu najmanje 2 metra,
4. distanca prilikom obedovanja, najviše dva studenta za stolom, odnosno 4 m² po osobi u sali,
5. obavezno korišćenje dezobarijere na svim ulazima u objekat, za zaposlene i korisnike,
6. obavezna dezinfekcija ruku na ulazu za korisnike i prisustvo dezinfekcionog sredstva na stolu.



Slika 6. Distanca 2m

Izvor: Autorsko

3.3. Specifičnosti obavljanja poslova Ustanove Studentski centar „Beograd” tokom trajanja vanrednog stanja:

1. Prevoz zaposlenih obustavljen (Prevoz radnika organizovan je tako što se jednim vozilom prevozilo četvoro ili petoro ljudi koji žive u istom delu grada)
2. Uznemirenost ljudi i strah od infekcije
3. Ne rade škole, vrtići
4. Otežano snabdevanje namirnicama
5. Poremećaj lanca nabavke
6. Zabranjeno okupljanje većeg broja lica na jednom mestu bez mogućnosti održavanja distance, otežana distribucija hrane
7. Smanjen kapacitet svih objekata (4 m² po čoveku)

3.4. Ispoljene dobre performanse Ustanove:

1. Brza preorijentacija na drugi način rada
2. Brzo prilagođavanje novim korisnicima
3. Uspešno prilagođavanje jelovnika u novonastalim uslovima
4. Tokom perioda angažovanja Ustanove u uslovima pandemije uočena je visoka osposobljenost i kompetentnost osoblja za obavljanje poslova, kao i njihova efikasnost u korišćenju postojeće opreme Ustanove.

Na osnovu svega prethodno iznetog može se zaključiti da je Ustanova Studentski centar „Beograd”, tokom trajanja pandemije i njene angažovanosti u pripremi i distribuciji obroka privremenim kovid bolnicama, pokazala visok nivo poslovnih performansi, izvanrednu spremnost prilagođavanja novonastalim uslovima poslovnog i društvenog okruženja, kao i sposobnost održavanja sistema kvaliteta u svom radu koji je sama implementirala.

LITERATURA:

- [1] Poslovnik o sistemu menadžmenta kvalitetom i bezbednosti proizvoda, rev.1 od 20.09.2019.
- [2] Sistemi menadžmenta kvalitetom – zahtevi, SRPS ISO 9001:2015
- [3] Sistemi menadžmenta bezbednošću hrane – zahtevi za svaku organizaciju u lancu hrane, SRPS ISO 22000:2018
- [4] Vodič za razvoj i primenu preduslovnih programa i principa HACCP u proizvodnji hrane (vet.min.polj.gov.rs)
- [5] Opšti principi higijene hrane CAC/RCP 1969 rev.4-2003

FOOD PREPARATION, PACKAGING AND DISTRIBUTION IN EXTRAORDINARY CIRCUMSTANCES DURING COVID-19 PANDEMIC

Abstract: During the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus in 2020 and 2021, the Student Center "Belgrade" was determined by the decision of the Government of the Republic of Serbia to supply food to two temporary covid hospitals "Belgrade Fair" and "Stark Arena". This paper will first describe the activities of the Student Center "Belgrade", there will be more about the restaurant "Student City" for which the decision of the state authorities estimated that its capacity can meet all the needs of food delivery to temporary hospitals and that it can perform its regular activities related to the care of nutrition of the student population of the Student City in Belgrade.

Keywords: Institution Student Center "Belgrade", restaurant "Student City", COVID-19, temporary covid hospital

18-20. Maj 2022

Kopaonik, Kraljevi Čardaci SPA

NUTRITIVNE STRATEGIJE U CILJU SMANJENJA PRODUKCIJE AMONIJAKA I UGLJEN-DIOKSIDA U INTENZIVNOJ BROJLERSKOJ PROIZVODNJI

Prof. dr Dragan Šefer¹Dr Dobrila Jakić-Dimić²Prim. dr Dragana Dimitrijević³DVM Dejan Perić⁴

Rezime: Živinarska proizvodnja je primer masovne stočarske proizvodnje, tako da intenzivna proizvodnja tovnih brojlera podrazumeva uzgajanje brojlera na farmama kapaciteta od 5 000 pa do 50 000 jedinki ili više pri gustini od 0,06 m² po ptici. Moderne živinarske farme konstruisane su sa zadatkom smanjenja gubitka toplote, odnosno poboljšanja energetske efikasnosti, što vrlo često u kombinaciji sa smanjenim nivoom ventilacije može dovesti do povišenog nivoa amonijaka (NH₃), ugljen dioksida (CO₂), ali i drugih zagađivača vazduha, i na taj način negativno uticati na zdravlje i produktivnost životinja. Na brzinu emisije gasova utiču mnogi faktori, kao što su sastav hrane i efikasnost korišćenja hrane (konverzija), kvalitet prostirke i mikroklimatski uslovi na farmi. Prostirka na intenzivnim živinarskim farmama obično sadrži 4 do 6% azota, od čega je veći deo u NH₃ ili NH₄⁺ obliku. Mešavina prostirke i stajnjaka predstavlja skladište azota koji se pod odgovarajućim uslovima oslobađa u vidu amonijaka. Sa druge strane, glavni izvor ugljen-dioksida u stočarstvu je produkt disanja životinja tako da postoji povezanost između nivoa metabolizma životinja i proizvodnje CO₂ na farmama. Proizvodnja ugljen-dioksida kod ptica proporcionalna je njihovoj metaboličkoj proizvodnji toplote, a time i metaboličkoj telesnoj masi ptice, na koju utiču temperatura i aktivnost. Cilj sprovedenog istraživanja bio je da se ispita uticaj nutritivnog dodatka Eubiotika dodatog u hranu za brojlere na emisiju NH₃ i CO₂ u objektu za uzgoj tovnih brojlera. Cilj istraživanja sprovedenog na 17 000 brojlera u tovu bio je da se ispita uticaj nutritivnog dodatka Eubiotika dodatog u hranu za brojlere na emisiju NH₃ i CO₂. Vrednosti emisije NH₃ i CO₂ u objektu za uzgoj tovnih brojlera koji su u hrani dobijali Eubiotik su numerički manje, što se može objasniti boljom svarljivošću osnovnih hranljivih materija, pre svega proteina prisutnih u hrani.

JEL Klasifikacija: Agricultural and Natural Resource Economics; Enviromental and Ecological Economics

Ključne reči: živinarska proizvodnja, amonijak, ugljen-dioksid, hrana za životinje

Zahvalnica: Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-68/2022-14/200143).

¹ Prof. dr Dragan Šefer, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija, dsefer@vet.bg.ac.rs

² dr Dobrila Jakić Dimić, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, nivs@nivs.rs

³ Prim.dr Dragana Dimitrijević, Institut za Javno zdravlje Srbije „dr Milan Jovanović Batut“, Beograd, Srbija

⁴ DVM Dejan Perić, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija, dperic@vet.bg.ac.rs

1. UVOD

Živinarska proizvodnja je primer masovne stočarske proizvodnje, tako da intenzivna proizvodnja tovnih brojlera podrazumeva uzgajanje brojlera na farmama kapaciteta od 5 000 pa do 50 000 jedinki ili više pri gustini od 0,06 m² po ptici. Način uzgoja brojlera direktno utiče na zagađenje štetnim jedinjenjima, emisiju prašine i mikrobiološko zagađenje na farmama, a među njima hemijski zagađivači predstavljaju faktore rizika podjednako opasni za zdravlje ljudi i životinja. Moderne živinarske farme konstruisane su sa zadatkom smanjenja gubitka toplote, odnosno poboljšanja energetske efikasnosti, što vrlo često u kombinaciji sa smanjenim nivoom ventilacije može dovesti do povišenog nivoa amonijaka (NH₃), ugljen dioksida (CO₂) ali i drugih zagađivača vazduha, i na taj način negativno uticati na zdravlje i produktivnost životinja (Brouček i Čermák, 2015). Proizvodnja i emisija gasova u živinarstvu ili bilo kom objektu za držanje životinja uključuje složene biološke, fizičke i hemijske procese. Na brzinu emisije gasova utiču mnogi faktori, kao što su sastav hrane i efikasnost korišćenja hrane (konverzija), kvalitet prostirke i mikroklimatski uslovi na farmi.

2. PRODUKCIJA AMONIJAKA NA FARMAMA BROJLERA

Prostirka na intenzivnim živinarskim farmama obično sadrži 4 do 6% azota, od čega je veći deo u NH₃ ili NH₄⁺ obliku. Mešavina prostirke i stajnjaka predstavlja skladište azota (N) koji se pod odgovarajućim uslovima oslobađa u vidu amonijaka. Mnogi faktori kao što su godišnje doba, temperatura u objektu, relativna vlažnost vazduha i zdravstveno stanje brojlera mogu uticati na nivo oslobađanja amonijaka na farmama za uzgoj brojlera. Amonijak se formira razgradnjom azotnih otpadnih proizvoda u đubrivu (nesvareni protein iz hrane i mokraćna kiselina) a pod dejstvom egzogenih enzima proizvedenih od strane mikroorganizama. Faktori koji ispoljavaju direktnu kontrolu nad ovim procesima su Ph vrednost stajnjaka, temperatura i vlaga objekta, a oni su opet pod jakim uticajem starosti jata, odnosno starosti ptica (Knížatová i sar, 2010b). Dokazano je da stopa emisije amonijaka raste sa starošću jata od skoro nulte vrednosti na početku turnusa, do maksimuma vrednosti na njegovom kraju. Zabeležena je niža koncentracija amonijaka i veća stopa ventilacije tokom toplih letnjih meseci, dok je koncentracija amonijaka bila veća tokom hladnog vremena kada su niske stope ventilacije obezbeđivale manje svežeg vazduha za razblaživanje amonijaka (Gates i sar., 2005). Povišene koncentracije amonijaka na farmama za uzgoj tovnih brojlera, pored negativnog uticaja na komponentu mirisa u objektu, smanjuju unos hrane i usporavaju brzinu rasta životinja, deluju negativno na respiratorni trakt povećavajući osetljivost na Newcastle virus ali i *Micoplasmu gallisepticum*, kao i incidencu pojave vazdušnog sakulitisa i keratokonjunktivitisa (Liu i sar., 2009). Glavni izvor amonijaka je urin životinja, dok 70% azotnih materija u izmetu potiče iz urina i 30% iz fekalija.

3. PRODUKCIJA UGLJEN-DIOKSIDA NA FARMAMA BROJLERA

Ugljen dioksid (CO₂) je jedan od glavnih proizvoda sagorevanja fosilnih goriva i daje veliki doprinos efektu stvaranja staklene bašte zbog čega je doveden u direktnu vezu sa klimatskim promenama. Glavni izvor ugljen-dioksida u stočarstvu je produkt disanja životinja tako da postoji povezanost između nivoa metabolizma životinja i proizvodnje CO₂ na farmama. Proizvodnja ugljen-dioksida kod ptica proporcionalna je njihovoj metaboličkoj proizvodnji toplote, a time i metaboličkoj telesnoj masi ptice, na koju utiču temperatura i aktivnost (Knížatová i sar, 2010a). Na farmama sa neadekvatnom ventilacijom kiseonik postaje ograničavajući faktor što se tiče zdravstvenog stanja, proizvodnih rezultata i dobrobiti brojlera. Sa druge strane, poznato je da zoohigijenski uslovi uključujući faktore kao što su nivoi CO₂ i kiseonika utiču na pojavu ascitesa kod brojlera. Zanimljivo je da istraživanja nisu pokazala razliku u emisiji CO₂ u odnosu na starost životinja, odnosno perioda tova.

4. CILJ ISPITIVANJA

Cilj sprovedenog istraživanja bio je da se ispita uticaj nutritivnog dodatka Eubiotika dodatog u hranu za brojlere na emisiju NH₃ (amonijaka) i CO₂ (ugljen-dioksida) u objektu za uzgoj tovnih brojlera.

5. MATERIJAL I METODE

Eksperiment je izveden na farmi za uzgoj tovnih brojlera u Žablju, u dva objekta kapaciteta po 8500 brojlera, površine 530m². Korišćeni su brojlari Cobb 500 provenijencije koji su hranjeni potpunim smešama standardnog sirovinskog i hemijskog sastava koje su u potpunosti odgovarale nutritivnim potrebama u zavisnosti od starosti životinja. Ogledna grupa u turnusu, za razliku od kontrolne grupe, u hrani je tokom celog perioda tova dobijala dodatak Eubiotik u količini od 1kg/toni hrane. Merenja emisije gasova (amonijak i ugljen dioksid) u objektima vršena su 28. i 35. dana u tova u prepodnevnom časovima multigas detektorom proizvođača Dräger - Germany.

6. REZULTATI

Utvrđene vrednosti emisije NH₃ (amonijaka) i CO₂ (ugljen-dioksida) u objektu za uzgoj tovnih brojlera 28 dana:

Tabela 1. Emisija NH₃ na ulazu u objekat 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	5,36	0,086	0,035	5,25	5,45	1,61%
Ogledna	5,07	0,211	0,086	4,87	5,31	4,17%

Tabela 2. Emisija NH₃ na središnjem delu objekta 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	10,74	0,250	0,102	10,25	10,98	2,33%
Ogledna	10,12	0,203	0,083	9,88	10,42	2,01%

Tabela 3. Emisija NH₃ na krajnjem delu objekta 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	5,38	0,110	0,045	5,19	5,49	2,04%
Ogledna	5,09	0,166	0,068	4,88	5,31	3,27%

Tabela 4. Emisija CO₂ na ulazu u objekat 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1371,00	74,080	30,240	1240,00	1448,00	5,40%
Ogledna	1334,00	36,660	14,970	1293,00	1382,00	2,75%

Tabela 5. Emisija CO₂ na središnjem delu objekta 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1890,00	51,500	21,030	1828,00	1984,00	2,72%
Ogledna	1834,00	132,900	54,240	1655,00	1952,00	7,24%

Tabela 6. Emisija CO₂ na krajnjem delu objekta 28. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1546,00	20,750	8,470	1519,00	1574,00	1,34%
Ogledna	1502,00	53,830	21,980	1441,00	1602,00	3,58%

Utvrđene vrednosti emisije NH₃ (amonijaka) i CO₂ (ugljen-dioksida) u objektu za uzgoj tovnih brojlera 35 dana:

Tabela 7. Emisija NH₃ na ulazu u objekat 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	12,36	0,836	0,341	11,36	13,50	6,76%
Ogledna	11,67	1,199	0,490	10,52	13,29	10,28%

Tabela 8. Emisija NH₃ na središnjem delu objekta 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	17,72	2,283	0,932	14,63	20,26	12,89%
Ogledna	16,67	1,543	0,630	14,99	18,75	9,26%

Tabela 9. Emisija NH₃ na krajnjem delu objekta 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	15,53	0,978	0,399	14,63	17,22	6,29%
Ogledna	14,68	0,651	0,266	14,01	15,80	4,43%

Tabela 10. Emisija CO₂ na ulazu u objekat 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1343,00	43,590	17,800	1281,00	1384,00	3,25%
Ogledna	1305,00	42,770	17,460	1245,00	1361,00	3,28%

Tabela 11. Emisija CO₂ na središnjem delu objekta 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1790,00	56,790	23,180	1737,00	1883,00	3,17%
Ogledna	1734,00	135,500	55,330	1502,00	1892,00	7,82%

Tabela 12. Emisija CO₂ na krajnjem delu objekta 35. dana (ppm)

G r u p a	$\bar{X}$	M e r e v a r i j a c i j e				
		Sd	Se	X _{min}	X _{max}	C _v (%)
Kontrolna	1511,00	84,440	34,470	1400,00	1622,00	5,59%
Ogledna	1467,00	76,960	31,420	1390,00	1585,00	5,25%

7. ZAKLJUČAK

Iz prikazanih rezultata možemo zaključiti da su vrednosti emisije NH₃ (amonijaka) i CO₂ (ugljen dioksida) u objektu za uzgoj tovnih brojlera koji su u hrani dobijali Eubiotik numerički manje, što se može objasniti boljom svarljivošću osnovnih hranljivih materija, pre svega proteina prisutnih u hrani. Navedeni rezultati ukazuju da upotreba Eubiotika pozitivno utiče na zoohigijenske uslove ambijenta i na taj način posledično dovodi do povećane otpornosti brojlera na bolesti uzrokovane emisijama štetnih gasova i svih pratećih efekata.

LITERATURA

- [1] Knížatová, M., Mihina, Š., Brouček, J., Karandušovská, I., Sauter, G.J. and Mačuhová J. (2010a). Effect of the age and season of fattening period on carbon dioxide emissions from broiler housing. Czech J. Anim. Sci., 55, (10): 436–444.
- [2] Knížatová, M., Mihina, Š., Brouček, J., Karandušovská, I. and J. Mačuhová J. (2010b). The influence of litter age, litter temperature and ventilation rate on ammonia emissions from a broiler rearing facility. Czech J. Anim. Sci., 55, 2010 (8): 337–345.

- [3] Gates, R.S., Xin, H., Casey, K.D., Liang Y. And Wheeler E.F. (2005). Method for Measuring Ammonia Emissions from Poultry Houses. J. Appl. Poult. Res. 14:622–634.
- [4] Liu, Z., Wang, L., Beasley, D.B. and Shah S.B. (2009). Modeling ammonia emissions from broiler litter at laboratory scale. American Society of Agricultural and Biological Engineers ISSN 0001-2351 Vol. 52(5): 1683-1694.
- [5] Brouček, J. and Čermák B. (2015). Emission of harmful gases from poultry farms and possibilities of their reduction. Ekológia (Bratislava), Vol. 34, No. 1, p. 89–100.

NUTRITIONAL STRATEGIES IN ORDER TO REDUCE AMMONIA AND CARBON DIOXIDE PRODUCTION IN INTENSIVE BROILER PRODUCTION

Abstract: Poultry production is an example of mass livestock production, so intensive production of fattening broilers involves raising broilers on farms with a capacity of 5,000 to 50,000 units or more at a density of 0.06 m² per bird. Modern poultry farms are constructed with the task of reducing heat loss, ie improving energy efficiency, which very often in combination with reduced ventilation can lead to increased levels of ammonia (NH₃), carbon dioxide (CO₂) and other air pollutants, and thus adversely affect animal health and productivity. The speed of gas emissions is influenced by many factors, such as the composition of feed and the efficiency of feed use (conversion), the quality of the litter and the microclimatic conditions on the farm. The litter on intensive poultry farms usually contains 4 to 6% of nitrogen, most of which is in NH₃ or NH₄⁺ form. The mixture of litter and manure is a storage of nitrogen which is released in the form of ammonia under appropriate conditions. On the other hand, the main source of carbon dioxide in livestock is the product of animal respiration, so there is a connection between the levels of animal metabolism and CO₂ production on farms. The production of carbon dioxide in birds is proportional to their metabolic heat production, and thus to the metabolic body mass of the bird, which is affected by temperature and activity. The aim of the study was to examine the effect of nutritional supplement Eubiotic added to broiler feed on NH₃ and CO₂ emissions in a broiler farm. The aim of the study, conducted on 17,000 broilers in fattening, was to examine the effect of the nutritional supplement Eubiotik added to broiler feed on NH₃ and CO₂ emissions. The values of NH₃ and CO₂ emissions in the facility for breeding fattening broilers that received Eubiotik in feed are numerically lower, which can be explained by better digestibility of basic nutrients, primarily proteins present in feed.

Keywords: poultry production, ammonia, carbon dioxide, animal nutrition

Acknowledgement: The study was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract number 451-03-68/2022-14/200143).



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

STEPEN ISKORIŠĆENJA ZUPČASTIH PAROVA

mr Milan Stanojević¹

dr Blaža Stojanović²

dr Zorica Đorđević³

Dr Milica Žarevac Bošković⁴

Rezime: Stepenn iskorišćenja predstavlja parametar za ocenu korisnog efekta korišćene energije i služi za ocenu sposobnosti tehničkih sistema da očuvaju transportovanu energiju. Kod zupčastih parova se prilikom prenosa snage sa pogonskog na gonjeni zupčanik jedan deo snage gubi usled trenja i taj gubitak snage se iskazuje posredstvom stepena iskorišćenja. U radu je prikazana primena analitičkih metoda u cilju dokazivanja da odgovarajućom promenom geometrijskih parametara profila zubaca dolazi do smanjenja gubitaka snage i povećanja stepena iskorišćenja zupčastih parova. Eksperimentalna ispitivanja zupčastih parova se vrše na uređajima u kojima se simuliraju radni uslovi. U cilju smanjenja potrebne radne snage najčešće se koriste uređaji sa zatvorenim kolom snage. Njihovom primenom se dokazuje da se proračunate i izmerene vrednosti stepena iskorišćenja veoma dobro slažu bez obzira na nivo opterećenja i da je njihova maksimalna razlika zanemarljivo mala.

Ključne reči: zupčasti parovi, gubici snage, stepen iskorišćenja, zatvoreno kolo snage

JEL Klasifikacija: L00

1. UVOD

U poređenju sa drugim prenosnicima snage koji obavljaju istu elementarnu funkciju prenosa snage od pogonske do radne mašine najveću primenu imaju zupčasti parovi. Oni se primenjuju zbog kompaktnosti konstrukcije, velike pouzdanosti u radu, ostvarivanja tačnog kinematskog prenosnog odnosa, malih dimenzija, velike izdržljivosti i trajnosti u radu i primene u veoma širokom dijapazonu snaga, brojeva obrtaja i zbog visokog stepena iskorišćenja.

Stepen iskorišćenja služi za prikaz gubitaka snage koji nastaje u toku sprežanja profila zubaca zupčanika koje se u toku dodirnog perioda karakteriše kotrljanjem i klizanjem, odnosno trenjem koje se javlja između bokova istovremeno spregnutih zubaca. Deo snage koji se prenosi sa pogonskog na

¹ Milan Stanojević, Akademija strukovnih studija Šumadija, Kragujevac, Srbija, mstanojevic@asss.edu.rs

² Blaža Stojanović, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Srbija, blaza@kg.ac.rs

³ Zorica Đorđević, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Srbija, zoricadj@kg.ac.rs

⁴ Milica Žarevac Bošković, Akademija strukovnih studija Šumadija Odsek Kragujevac, Kragujevac, Republika Srbija, zboskovic@asss.edu.rs

gonjeni zupčanik se troši na savlađivanje trenja koje predstavlja negativnu pojavu koja se ne može potpuno eliminisati. S obzirom na sve strožije zahteve u pogledu uštede energije povećava se značaj stepena iskorišćenja kao značajne karakteristike pri izboru geometrijskih parametara zupčastih parova i u slučaju izbora odgovarajuće vrste ulja za njihovo podmazivanje. Gubici energije nastaju kao posledica savlađavanja otpora trenja na bokovima istovremeno spregnutih zupčastih parova i kao posledica savlađavanja otpora koji nastaju i u samom ulju korišćenom za njihovo podmazivanje⁵.

Stepen iskorišćenja zupčastog para se može odrediti odnosom snaga na gonjenom i pogonskom zupčaniku⁵:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 \omega_2}{T_1 \omega_1} = \frac{T_2}{T_1 i} \quad (1)$$

gde je:

P_1 – snaga na pogonskom zupčaniku,

P_2 – snaga na gonjenom zupčaniku,

T_1 – obrtni moment na pogonskom zupčaniku,

T_2 – obrtni moment na gonjenom zupčaniku,

ω_1 – ugaona brzina na pogonskom zupčaniku,

ω_2 – ugaona brzina na gonjenom zupčaniku,

i – radni prenosni odnos.

U proračunima se koristi srednja vrednost za stepen iskorišćenja, jer se on menja u toku zahvata zubaca.

Ukupni stepen iskorišćenja kod višestepenih prenosnika se izračunava kao proizvod pojedinačnih stepena iskorišćenja, jer se gubici javljaju u svakom spregnutom zupčastom paru⁶:

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \dots \eta_n \quad (2)$$

Stepen iskorišćenja zupčastih parova je bio interesantna tema za istraživače zupčanika pre više od jednog veka. Objavljen je veliki broj studija, posebno u okviru poslednjih četrdeset godina o trenju i stepenu iskorišćenja zupčanika. Proučavanje stepena iskorišćenja je vršeno korišćenjem analitičkih metoda i merenjem stepena iskorišćenja zupčanika korišćenjem eksperimentalnih metoda.

Ovaj pregledni rad može da bude polazna tačka koja će voditi dizajnera u donošenju dobrih odluka u ranoj fazi procesa projektovanja kako bi se izbegle promene dizajna kasnije u završnoj fazi izrade prototipa.

2. PRIMENA ANALITIČKIH METODA ZA IZRAČUNAVANJE STEPENA ISKORIŠĆENJA ZUPČASTIH PAROVA

Kod zupčastih parova stepen iskorišćenja je parametar ocene korisnog efekta korišćenja energije i jedan od najvažnijih kriterijuma za ocenu pouzdanosti izvedene konstrukcije. Gubici snage u zupčastom paru potiču od gubitaka koji nastaju pri sprezanju zupčanika, pa je potrebno izvršiti detaljnu analizu mogućih uticaja na njihovo smanjenje, a samim tim i na povećanje stepena iskorišćenja.

L. Magalhaes i ostali su u radu [3]⁷ pokazali da se smanjenje gubitaka snage može ostvariti korišćenjem dva različita pristupa: primenom cilindričnih evolventnih zupčanika sa nižim

⁵ Dobratić, P., Nosivost i stepen iskorišćenja cilindričnih zupčastih parova u uslovima višestruke sprege, Doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd, 2019, str. 137

⁶ Nikolić, V., Mašinski elementi – teorija, proračun, primeri, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2004, str. 214

⁷ Magalhaes, L., Martins, R., Locateli, C. and Seabra, J., Influence of tooth profile and oil formulation on gear power loss, Tribology International Vol. 43 No. 10, 2010, pp. 1861-1871

vrednostima modula i značajnim pozitivnim vrednostima koeficijenata pomeranja profila i korišćenjem odgovarajućih baznih ulja za prenosnike. Pokazalo se da su na ovaj način izabrane geometrijske mere dovele da smanjenja gubitaka snage i do smanjenja radne temperature do 20°C.

U radu [4]⁸ L. Magalhaes i ostali su pokazali kako modifikovani zupčanici mogu da rade efikasnije, smanjujući gubitke snage usled trenja između zubaca koji se sprežu. Promena geometrijskih parametara profila zubaca može u mnogim slučajevima minimizirati trenje zupčanika, a jedan od načina je da su profili zubaca napravljeni alatima čiji ugao profila alata iznosi 40°. Zupčasti parovi za prenos snage se obično prave prema zahtevima naprezanja i prema projektovanom radnom veku, dok se modifikacije osnovnih profila zubaca upravo rade sa željom da se izjednači brzina klizanja između zupčanika, da se smanji koeficijent trenja duž dodirne linije. Uvek je potrebno primeniti uravnoteženo rešenje, jer vrednost ugla profila alata ima važan uticaj na smanjenje gubitka snage, ali sa druge strane postoji i uticaj na povećanje buke i vibracija.

H. Xu je u radu [5]⁹ predložio opštu metodologiju za predviđanje gubitaka snage zupčastih parova povezanih sa trenjem, koja uključuje model analize kontakta zupčanika i model koeficijenta trenja sa formulacijom mehaničke efikasnosti zupčanika u tipičnim radnim uslovima. Model koeficijenta trenja koristi novu formulu koeficijenta trenja zasnovanu na nenjutnovskom modelu termičkog elastohidrodinamičkog podmazivanja (EHL). Ove formule koeficijenta trenja su kombinovane sa modelom kontaktne analize i formulacijom mehaničke efikasnosti da bi se izračunali trenutni gubici obrtnog momenta/snage i stepen iskorišćenja para zupčanika na datoj poziciji. Razlike između predviđenih vrednosti stepena iskorišćenja i izmerenih su dosledno unutar 0,1%. Istražen je uticaj osnovnih parametara konstrukcije zupčanika, modifikacije zubaca, uslova rada, završne obrade i obrade površine, svojstava maziva i grešaka u proizvodnji i montaži na stepen iskorišćenja zupčanika. Kao rezultat istraživanja je dat skup smernica o tome kako povećati stepen iskorišćenja zupčastih parova kroz projektovanje, kvalitet izrade površina i rešenja za podmazivanje. Na osnovu parametarskih analiza izvedenih u ovoj studiji, primećeno je da promene u hrapavosti površine, viskoznosti maziva, temperaturi, uglu nagiba boka zubaca, uglu profila alata, modulu, stepenu sprežanja profila, premazi, kao i promena koeficijenata pomeranje profila utiču na stepen iskorišćenja zupčanika. Sa druge strane je utvrđeno da nastojanje da se smanji buka zupčanika kroz povećanje evolventnog kontaktnog odnosa značajno smanjuje stepen iskorišćenja zupčastih parova.

N. E. Anderson i S. H. Loewenthal su u radu [6]¹⁰ proširili metodu predviđanja gubitka snage koju su prethodno razvili drugi autori na evolventne zupčanike nestandardnih dimenzija.

Ova metoda može biti od koristi za analizu efekata modifikovane debljine vrha zupca zupčanika, ugla profila alata, odnos pomeranja alata za izradu zupca zupčanika, prečnika zupčanika i ukupnog prenosnog odnosa. Posebno se analiziraju zupčanici sa visokim stepenom sprežanja (stepenom sprežanja većim od dva). Uprkos većim brzinama klizanja, mogu se dizajnirati zupčanici sa visokim stepenom sprežanja čije se vrednosti stepena iskorišćenja približavaju onima kod konvencionalnih zupčanika.

M. Pleguezuelos i ostali su u radu [7]¹¹ objasnili da jednostavne, tradicionalne metode za izračunavanje stepena iskorišćenja cilindričnih zupčanika su zasnovane na hipotezi o stalnom koeficijentu trenja i ravnomernoj raspodeli opterećenja duž dodirne linije. Međutim, u stvarnosti koeficijent trenja je promenljiv duž dodirne linije, iako se za preliminarne proračune koristi prosečna

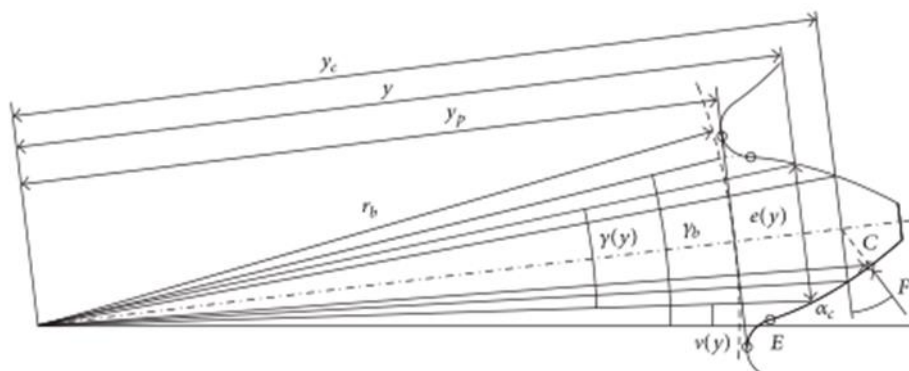
⁸ Magalhaes, L., Martins, R., Locateli, C. and Seabra, J., Influence of tooth profile on gear power loss, 3 rd International Conference on Integrity, Reliability and Failure, 2009, pp. 1-10

⁹ Xu, H., Development of a generalised mechanical efficiency prediction methodology for gear pairs, Doctor dissertation, The Ohio State University, 2005, p. ii-iii

¹⁰ Anderson, N. E. and Loewenthal S. H., Efficiency of Nonstandard and High Contact Ratio Involute Spur Gears, Journal of Mechanisms, Transmissions, and Automation in Design, Vol. 108, 1986. pp. 119–126

¹¹ Pleguezuelos, M., Pedrero, H. I. and Sanchez, M. B., Analytical Expressions of the Efficiency of Standard and High Contact Ratio Involute Spur Gears, Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2013, Article ID 142849, 2013 pp. 1-14

vrednost koeficijenta trenja. U ovom radu je primenjen model opterećenja za proučavanje stepena iskorišćenja standardnih evolventnih zupčanika sa visokom vrednošću stepena sprežanja profila između 1 i 2 i veće od 2. Prikazani su približni izrazi za izračunavanje gubitke snage usled trenja i za izračunavanje stepena iskorišćenja pod pretpostavkom da koeficijent trenja bude konstantan duž dodirne linije. Studija uticaja nekih parametara transmisije (kao što su prenosni odnos, ugao profila alata i drugi) na vrednost stepena iskorišćenja je takođe prikazana u ovom radu. Detaljno je predstavljen model deljenja minimalne elastične potencijalne energije. Zasnovan je na pretpostavci o ravnomernoj raspodeli opterećenja na parove zubaca koji su u istovremenom kontaktu i obezbeđuje minimalnu elastičnost potencijalne energije. Sve komponente se mogu izračunati iz jednačina teorije elastičnosti i nekih geometrijskih parametara zuba koji su predstavljeni na slici 1.



Slika 1. Geometrijski parametri evolventnog zupca

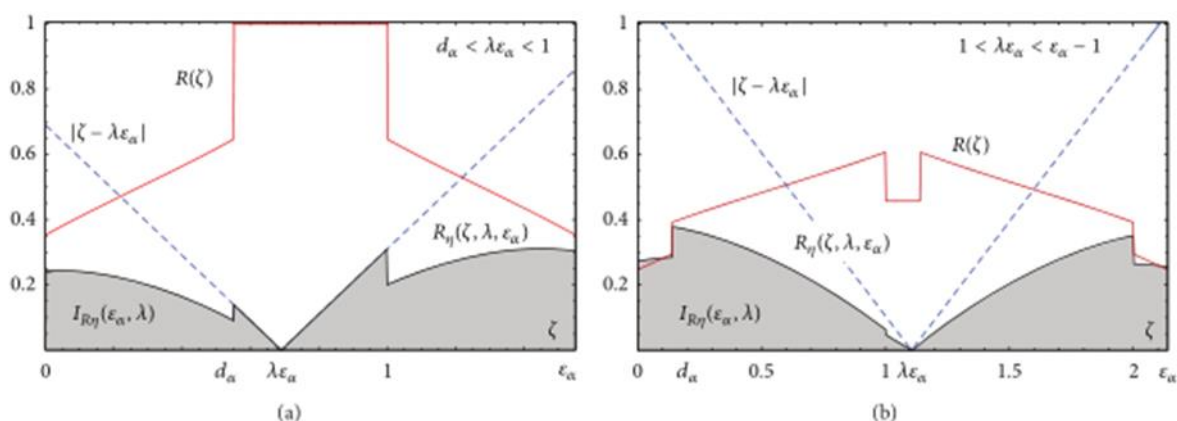
Izvor: *Analytical Expressions of the Efficiency of Standard and High Contact Ratio Involute Spur Gears*, 2013, p. 2

Stepen iskorišćenja cilindričnih zupčanika je konačno definisan izrazom¹²:

$$\eta = 1 - 2\pi\mu \left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \right) I_{R\eta}(\varepsilon_\alpha, \lambda) \quad (3)$$

$I_{R\eta}$ je površina ispod krive R_η koja je prikazana na slici 2 (označena sivom bojom) i može se izračunati samo korišćenjem tehnike numeričke integracije.

Na osnovu gore navedene analitičke jednačine vrši se izračunavanje stepena iskorišćenja sa velikom preciznošću (sa relativnom greškom od 0,03%) u poređenju sa numeričkim proračunima, za širok spektar geometrijskih i radnih parametara. U svim slučajevima, vrednosti efikasnosti su veće od onih dobijenih iz hipoteze o ravnomernoj raspodeli opterećenja zbog manjeg intenziteta opterećenja u tačkama sa većim relativnim klizanjem. Stepenn iskorišćenja se povećava za veći ugao profila alata, za uravnoteženo specifično klizanje na zupčaniku.



¹² Pleguezuelos, M., Pedrero, H. I. and Sanchez, M. B., op. cit., p. 2

Slika 2. Funkcija $R_\eta(\varepsilon_\alpha, \lambda, \zeta)$: (a) konvencionalni cilindrični zupčanik gde je $d_\alpha \leq \lambda \varepsilon_\alpha \leq 1$; (b) zupčanik sa visokim stepenom sprežanja profila $1 \leq \lambda \varepsilon_\alpha \leq \varepsilon_\alpha - 1$

Izvor: *Analytical Expressions of the Efficiency of Standard and High Contact Ratio Involute Spur Gears*, 2013, p. 6

U radu [8]¹³ S.-c. Kim i ostali su prikazali da prilikom projektovanja cilindričnih evolventnih zupčanika se postavlja za cilj optimizacija težine, stepena iskorišćenja i buke zupčanika uz ostvarivanje potrebne čvrstoće. Optimizacija je sprovedena sa pet kombinacija ciljeva i odabrane varijable dizajna su bile varijable makro geometrije zupčanika; oni su uključivali normalni modul, ugao profila alata, ugao nagiba boka zubaca, zupce zupčanika i širinu zupčanika. Teoretski pristup za izračunavanje gubitka snage, koji zavisi od opterećenja baziran je na osnovu metoda prema Nimanu i stepen iskorišćenja zupčanika se može izraziti na sledeći način [8]¹⁴:

$$\eta_{VZ} = \frac{P_A - P_{VZ}}{P_A} \quad (4)$$

gde je:

$$P_{VZ} = P_A \mu_m H_V \quad (5)$$

$$P_A = F_t v_t \quad (6)$$

$$\mu_m = 0,445 \left(\frac{K_A F_{bt}/b}{v_{\Sigma^m} \rho_m} \right)^{0,2} \eta_M^{-0,05} X_R \leq 0,2 \quad (7)$$

$$F_{bt} = \frac{F_t}{\cos \alpha_t} \quad (8)$$

$$v_{\Sigma^m} = 2v_t \sin \alpha_{wt} \quad (9)$$

$$\rho_m = 0,5d_{w1} \sin \alpha_{wt} \frac{u}{\cos \beta_b(u+1)} \quad (10)$$

$$\eta_m = \eta_{40} \left(\frac{40}{\theta} \right)^{2,85} \quad (11)$$

$$X_R = 3,8 \left(\frac{R_{a1} + R_{a2}}{2d_1} \right)^{1/4} \quad (12)$$

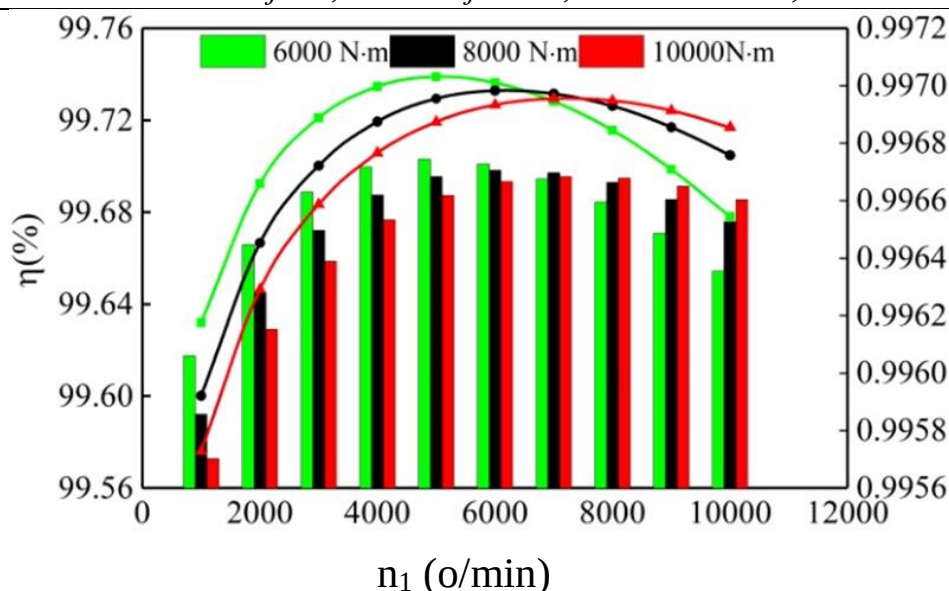
$$H_V = \pi (u + 1) / (z_1 u \cos \beta_b) \cdot (1 - \varepsilon_\alpha + \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2) \quad (13)$$

H. Dong i ostali su u radu [9]¹⁵ analizirali uticaj veličine ulaznog obrtnog momenta i broja obrtaja na stepen iskorišćenja zupčastih parova. Rezultati su pokazali da je koficijent trenja klizanja važan faktor uticaja na stepen iskorišćenja. Koeficijent trenja klizanja nema istu vrednost na različitim pozicijama površine zupca zupčanika i na njegovu vrednost utiču ulazni broj obrtaja i ulazni obrtni moment. Na slici 3 je prikazana kriva stepena iskorišćenja zupčastog para koja varira sa promenom broja obrtaja zupčanika pri različitim vrednostima ulaznog obrtnog momenta. Na slici se vidi da stepen iskorišćenja se prvo povećava, a zatim opada sa povećanjem broja obrtaja. Kada je broj obrtaja od 0 do 7132 o/min, stepen iskorišćenja raste sa povećanjem brzine, a smanjuje se sa povećanjem od obrtnog momenta. Kada je broj obrtaja veći od 7132 o/min, stepen iskorišćenja opada sa povećanjem broja obrtaja, a raste sa povećanjem obrtnog momenta.

¹³ Kim, S.-c at all, Macro geometry optimization of a helical gear pair for mass, efficiency, and transmission error, *Mechanism and Machine Theory*, Vol. 144, 2020, pp. 1-13

¹⁴ Kim, S.-c at all, op. cit., p. 6

¹⁵ Dong, H., at all, Research on the sliding friction associated spur-face gear meshing efficiency based on the loaded tooth contact analysis, *Plos one*, 2018, pp. 1-27



Slika 3. Stepen iskorišćenja u zavisnosti od broja obrtaja i obrtnog momenta

Izvor: *Research on the sliding friction associated spur-face gear meshing efficiency based on the loaded tooth contact analysis*, 2018, p. 24

U radu [10]¹⁶ B. R. Höhn i ostali su razmatrali različite metode za smanjenje gubitka snage u menjačima koji se već odlikuju visokim stepenom iskorišćenja. Gubici opterećenja se ne mogu smanjiti, posebno pri niskim temperaturama i uslovima delimičnog opterećenja kada se koriste ulja niskog viskoziteta i sa visokim indeksom viskoznosti i malom dubinom uranjanja komponenti u ulje. U zavisnosti od primene i režima rada, dokazano je da je moguće smanjenje gubitka snage u menjaču za oko 50%. U nekim primenama samo jednostavna promena, upotreba visoko efikasnog maziva može uštedeti oko 20% gubitka snage. Za maksimalnu optimizaciju efikasnosti moraju se pronaći alternativna rešenja za dizajn zupčanika i ležajeva, kao i tip maziva, viskozitet i snabdevanje komponentama. Izazovi ovih novih pristupa su adekvatni kompromisi između smanjenja gubitka snage s jedne strane i nosivosti i svojstava buke s druge strane.

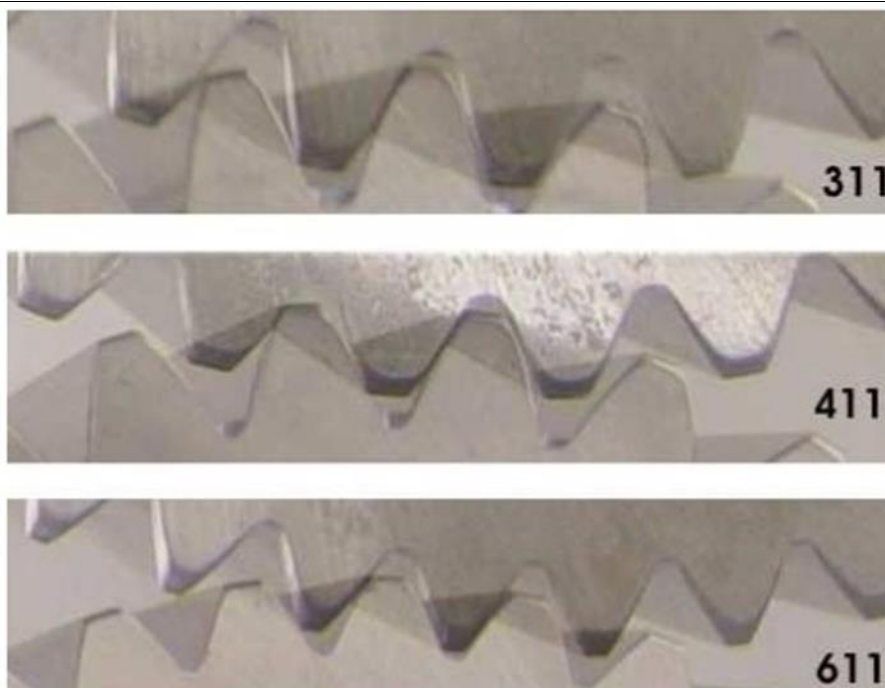
3. PRIKAZ EKSPERIMENTALNIH METODA ZA IZRAČUNAVANJE STEPENA ISKORIŠĆENJA ZUPČASTIH PAROVA

Za verifikaciju primenjenih analitičkih metoda proračuna stepena iskorišćenja izводе se razna eksperimentalna ispitivanja prema različitim programima istraživanja i tako dobijeni rezultati se upoređuju sa predviđanjima analitičkih modela.

L. Magalhaes i ostali su u radu [4]¹⁷ razvili tri različita zupčanika za test, to su bili tipovi 311, 411 i 611. Prvi tip 311 je cilindrični evolventni zupčanik, a 411 i 611 su modifikovani zupčanici sa ciljem da se smanji trenje zupčastog para. Korišćeni su standardni alati za izradu zupčanika sa uglom profila alata od 20° i napravljeni su od istog materijala ugljeničkog čelika 20MnCr5. Ciljevi smanjenja gubitka snage su postignuti samo promenom modula zupčanika i koeficijentom pomeranja zupčanika, a širina zubaca zupčanika je ostala nepromenjena (20 mm). Kod zupčanika 411 i 611 su smanjene dužine kontaktnih površina i oni rade sa mnogo manjim brzinama klizanja. Na ovaj način su stepeni sigurnosti neznatno smanjeni, a kontaktni pritisak povećan. Na slici 4 su prikazane slike modela zubaca zupčanika 311, 411 i 611 gde se vide smanjenje veličine zubaca zupčanika, povećanje brojeva zubaca i različiti oblici profila svakog para.

¹⁶ Höhn, B. R., Michaelis, K. and Hinterstoißer, M., Optimization of gearbox efficiency, *Goriva i maziva*, Vol. 48, No. 4, 2009, pp. 441-480

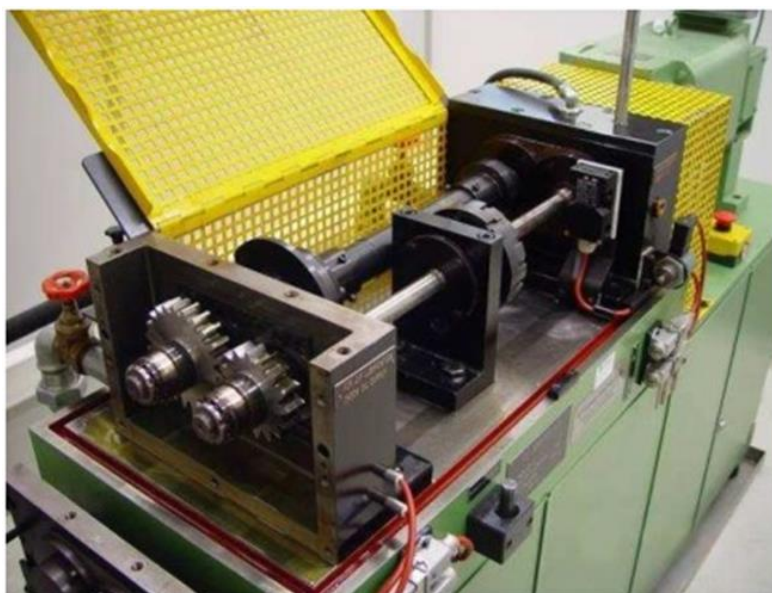
¹⁷ Magalhaes, L., Martins, R., Locateli, C. and Seabra, J., op. cit., p. 3



Slika 4. Stepen iskorišćenja u zavisnosti od broja obrtaja i obrtnog momenta

Izvor: Influence of tooth profile on gear power loss, 3rd International Conference on Integrity, Reliability and Failure, 2009, p. 4

U ovom radu je korišćena FZG mašina za ispitivanje zupčanika (slika 5). Zupčanici su prenosili obrtne momente koji odgovaraju standardnim opterećenjima FZG mašina u trajanju po 4 časa pri brojevima obrtaja od 500, 1000 i 1200 o/min, što u svakom stepenu prenosa odgovara respektivno 120000, 240000 i 480000 ciklusa, što je ukupno 840000 ciklusa po fazi. Za podmazivanje zupčanika je korišćeno mineralno ulje za prenosnike (Mobil Oil XMP150). Hrapavost površine aktivnih bokova zubaca zupčanika u proseku je bila 0,21 – 0,28 μm (Ra) pre ispitivanja.



Slika 5. FZG mašina koja se koristi za ispitivanje zupčanika

Izvor: Influence of tooth profile on gear power loss, 3rd International Conference on Integrity, Reliability and Failure, 2009, p. 4

Modifikovani zupčanici su doveli do manjih gubitaka snage pri trenju. Ispitivanja su pokazala da je trenje između dodirnih zubaca novih zupčanika bilo manje i da se dizajn sa malim gubicima može

postići modifikovanjem jednostavnih geometrijskih parametara, zadržavajući mehaničke performanse zupčanika. Iako smanjenje trenja nije maksimalno, ostvaruje se kompromis između vrednosti stepena iskorišćenja i lakoće proizvodnje modifikovanih zubaca zupčanika.

U radu [5]¹⁸ H. Xu je koristio uređaj za ispitivanje stepena iskorišćenja zupčanika sa velikim brojem obrtaja koji je dizajnirao D. Chase [11]¹⁹ i koji je prikazan na slici 6.

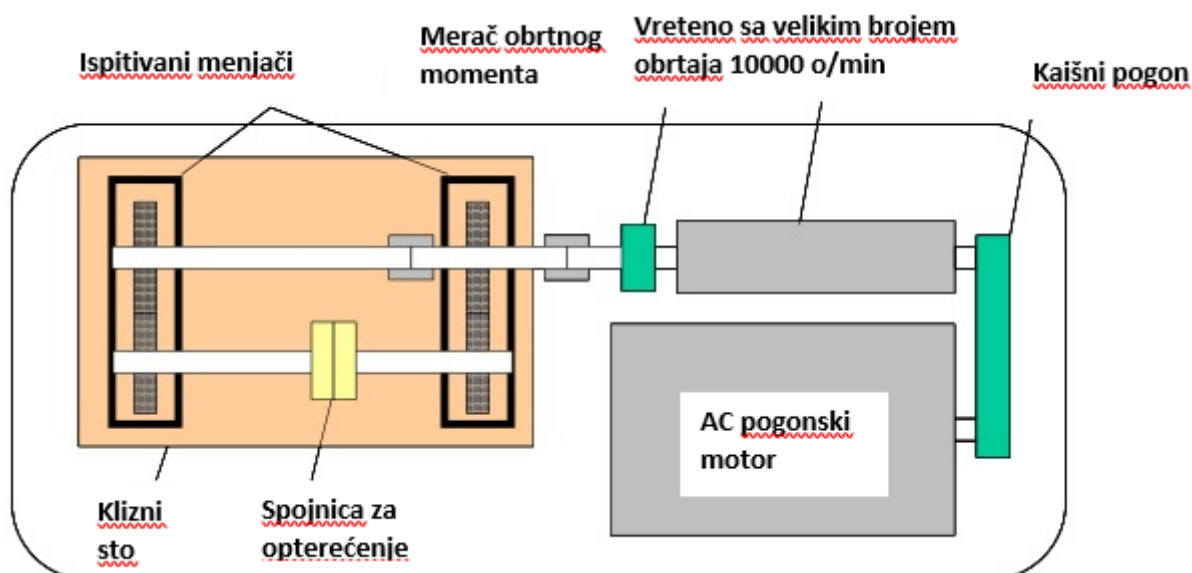


Slika 6. Uređaj za ispitivanje stepena iskorišćenja zupčanika sa velikim brojem obrtaja
Izvor: *Development of a generaliyed mechanical efficiency prediction methodology for gear pairs*, 2005, p. 165

Šematski prikaz datog uređaja za ispitivanje sa osnovnim komponentama je prikazan na slici 7. Dva identična menjača su postavljena kao u ogledalu i međusobno su povezani preko fleksibilnih osovina tako da formiraju uređaj sa zatvorenim kolom snage. Zupčanici se mehanički opterećuju preko montirane podeljene spojnice na jednoj od savitljivih osovina koje spaja dva menjača. Obezbeđena je pogonska jedinica velike brzine koja je povezana sa jednim od menjača. Obezbeđuje dovoljnu snagu za zatvoreno kolo snage i za prevazilaženje odgovarajućih gubitaka snage. Precizni merač obrtnog momenta se nalazi između menjača i pogonske jedinice koja se koristi za merenje obrtnog momenta obezbeđenog menjačima. Dva menjača imaju identične mašinske elemente koji ih čine (ležajevi, vratila i zupčanici), izloženi su istim radnim uslovima (obimna brzina i obrtni moment), kao i istim uslovima podmazivanja (tip maziva, protok i temperatura). Izmereni gubitak snage se može podeliti na dva i tako se može odrediti ukupan gubitak snage u jednom menjaču.

¹⁸ Xu, H., op. cit., p. 165-166

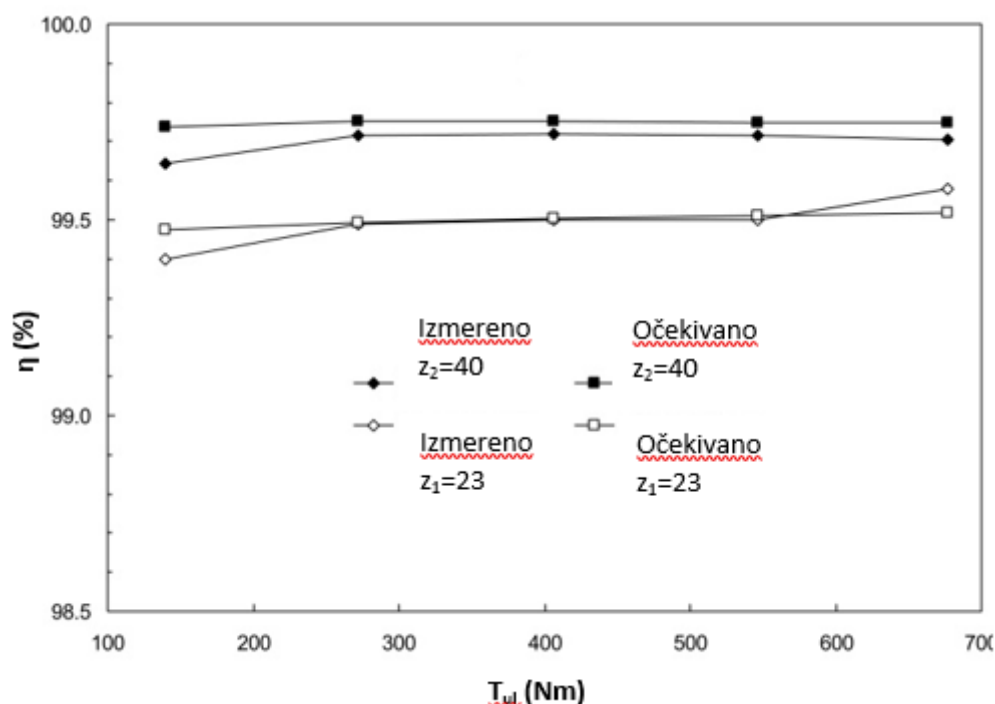
¹⁹ Chase, D., "The Development of an Efficiency Test Methodology for High-Speed Gearboxes," MS thesis, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 2005, pp. 1-216



Slika 7. Šematski prikaz uređaja za ispitivanje stepena iskorišćenja zupčanika sa velikim brojem obrtaja sa osnovnim komponentama

Izvor: Development of a generaliyed mechanical efficiency prediction methodology for gear pairs, 2005, p. 166

U radu je pokazano ispitivanje stepena iskorišćenja zupčastog para sa brojem zubaca od 23 i 40, pri čemu su se obrtni momenti varirali od 135 Nm do 677 Nm, a broj obrtaja od 2000-10000 o/min, a korišćeno sredstvo za podmazivanje je bilo 75W90. Predviđene i izmerene vrednosti stepena iskorišćenja (η) se veoma dobro slažu i za zupčasti par sa brojevima zubaca zupčanika 23 i 40 bez obzira na opterećenje. Maksimalna razlika između predviđenih i izmerenih vrednosti stepena iskorišćenja je manja od 0,1%. Na slici 8 je prikazano poređenje predviđenih i izmerenih vrednosti stepena iskorišćenja zupčastog para sa 23 i 40 zubaca, pri broju obrtaja od 6000 o/min i opsegu ulaznih vrednosti obrtnog momenta.



Slika 8. Poređenje predviđenih i izmerenih vrednosti stepena iskorišćenja zupčastog para sa 23 i 40 zubaca, pri broju obrtaja od 6000 o/min i opsegu za ulazni obrtni moment

Izvor: Development of a generaliyed mechanical efficiency prediction methodology for gear pairs, 2005, p. 177

4. ZAKLJUČAK

Stepen iskorišćenja zupčastih parova je jedan od najznačajnijih parametara za ocenu korisnog efekta korišćenja energije i jedan od najvažnijih kriterijuma za ocenu valjanosti izvedene konstrukcije. Iz te perspektive mašinski inženjeri da bi smanjili gubitke snage i povećali stepene iskorišćenja zupčastih parova postavljaju sebi ciljeve: smanjiti radnu temperaturu zupčanika, smanjiti trenje između zubaca zupčanika i smanjiti gubitke snage nezavisne od opterećenja zupčanika. Stepene iskorišćenja zupčastih parova varira između 95% i 99% kod tačno obrađenih zubaca, a između 92% i 94% za neobrađene zupce [2]. Kod reduktora koji prenose velike snage, gubitak snage od 1 - 2% nije beznačajan pa je cilj da se i on odgovarajućim modifikacija dizajna zupčanika smanji.

U vezi sa određivanjem stepena iskorišćenja se mogu izvesti i sledeći zaključci:

- primenom cilindričnih evolventnih zupčanika sa nižim vrednostima modula i značajnim pozitivnim vrednostima koeficijenata pomeranja profila i korišćenjem odgovarajućih baznih ulja za prenosnike može se povećati stepen iskorišćenja zupčastih parova,
- modifikovani zupčanci mogu da rade efikasnije, smanjujući gubitke snage usled trenja između zubaca koji se sprežu,
- promene u hrapavosti površine, viskoznosti maziva, temperaturi, uglu nagiba boka zubaca, uglu profila alata, modulu, stepenu sprežanja profila, premazi, kao i promena koeficijenata pomeranja profila utiču na stepen iskorišćenja zupčanika,
- da se smanjivanjem buke zupčanika kroz povećanje stepena sprežanja profila se značajno smanjuje stepen iskorišćenja zupčastih parova,
- stepen iskorišćenja se povećava za veći ugao profila alata, za uravnoteženo specifično klizanje na zupčanicu i ako se prenosni odnos smanjuje sa povećanjem broja zubaca zupčanika,
- da je koeficijent trenja klizanja važan faktor uticaja na stepen iskorišćenja,
- ciljevi smanjenja gubitka snage mogu se postići i promenom modula zupčanika i koeficijentom pomeranja zupčanika i
- proračunate i izmerene vrednosti stepena iskorišćenja u eksperimentalnim uslovima se veoma dobro slažu i da maksimalna razlika između predviđenih i izmerenih vrednosti stepena iskorišćenja je zanemarljivo mala.

U sledećim studijama glavni fokus će biti na detaljnoj kinematskoj analizi konkretne konstrukcije Ravinjonovog prenosnika i cilindričnih zupčanika kao njegovog sastavnog dela. Obaviće se detaljna analiza protoka snage i određivanja njegovog stepena iskorišćenja pomoću analitičkih metoda i eksperimentalno na probnom stolu, na uređaju sa zatvorenim kolom snage.

LITERATURA:

- [1] Dobratić P.: Nosivost i stepen iskorišćenja cilindričnih zupčastih parova u uslovima višestruke sprege, Doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd, 2019., str. 1-169,
- [2] Nikolić V.: Mašinski elementi – teorija, proračun, primeri, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2004.
- [3] Magalhaes L., Martins R., Locateli C., Seabra J. (2010.): Influence of tooth profile and oil formulation on gear power loss; Tribology International Vol. 43 No. 10, pp. 1861-1871,
- [4] Magalhaes L., Martins R., Locateli C., Seabra J. (2009): Influence of tooth profile on gear power loss, 3rd International Conference on Integrity, Reliability and Failure, Porto/Portugal, pp. 1-10,
- [5] Xu H. (2005.): Development of a generalised mechanical efficiency prediction methodology for gear pairs, Doctor dissertation, The Ohio State University, pp. 1-258,
- [6] Anderson N. E., Loewenthal S. H. (1986.): Efficiency of Nonstandard and High Contact Ratio Involute Spur Gears, Journal of Mechanisms, Transmissions, and Automation in Design, Vol. 108, pp. 119-126,
- [7] Pleguezuelos M., Pedrero H. I., Sanchez M. B. (2013): Analytical Expressions of the Efficiency of Standard and High Contact Ratio Involute Spur Gears, Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2013, Article ID 142849, pp. 1-14,

- [8] Kim S.-c., Moon S.-g., Sohn J.-h., Park Y.-j., Choi C.-h., Lee G.-h. (2020.): Macro geometry optimization of a helical gear pair for mass, efficiency, and transmission error, Mechanism and Machine Theory, Vol. 144, pp. 1-13,
- [9] Dong H., Liu Z.-Y., Ling-ling Duan L.-l., Hu Y.-h. (2018.): Research on the sliding friction associated spur-face gear meshing efficiency based on the loaded tooth contact analysis, Plos one, pp. 1-27
- [10] Höhn B. R., Michaelis K. Hinterstoißer M. (2009.): Optimization of gearbox efficiency, Goriva i maziva, Vol. 48, No. 4, pp. 441-480,
- [11] Chase D. (2005.): "The Development of an Efficiency Test Methodology for High-Speed Gearboxes," MS thesis, The Ohio State University, Columbus, Ohio, pp. 1-216

DEGREE OF EFFICIENCY OF GEAR PAIRS

Abstract: *The degree of efficiency represents the parameter for evaluation of beneficial effect of used energy and is used for the evaluation of capabilities of technical systems to conserve transported energy. In the case of gear pairs, when transferring power from drive to driven gear, one part of the power is lost due to friction and that loss is shown through the degree of efficiency. This paper presents the application of analytical methods in order to prove that appropriate change of the geometric parameters of the gear profile causes reduction of power losses and increasing degree of utilization of gear pairs. Experimental researches of gear pairs are performed on devices in which the work conditions are simulated. In order to reduce needed work power, the most often used devices are ones with closed power cycle. The usage of those is proving that calculated and measured values of the degree of efficiency are matched very well regardless of the load level and that their maximum difference is negligibly small.*

Keywords: *gear pairs, power losses, degree of efficiency, close power cycle*



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

ANALIZA RIZIKA KOD FSW POSTUPKA

Dr Nikola Šibalić¹

Dr Milan Vukčević²

Mr Marko Mumović³

Rezime: U radu je istraživana mogućnost kombinovane primjene metode „Uzrok-posledica“ poboljšavanja sistema menadžmenta kvalitetom - QMS i FMEA metode za upravljanje rizicima, kod nekonvencionalnog postupka zavarivanja trenjem sa miješanjem materijala (Friction Stir Welding - FSW). Kako se postupak FSW, izdvaja sa svojom osobenošću i složenošću, kombinovana primjena ovih metoda je veoma važna sa stanovišta stalnih unapređenja ovog postupka zavarivanja. U radu su objašnjene i analizirane teorijske osnove FSW postupka, koji u savremenoj industriji ima sve veću primjenu. Usvajajući svjetske trendove i tendencije održanja čiste životne sredine i energetske efikasnosti, istraživanja pokazuju da FSW postupak u odnosu na druge postupke zavarivanja ima niz prednosti i spada u energetske održive i ekološki prihvatljive postupke. Takođe, u radu su izvršena eksperimentalna istraživanja zavarivanja materijala od legure aluminijuma, gdje su za ocjenu rizika korišćene „Uzrok-posledica“ i FMEA metode.

Ključne riječi: postupak FSW, QMS, „Uzrok-posledica“, FMEA metoda;

JEL Klasifikacija: L15

1. UVOD

Postupak FSW spada u nekonvencionalne postupke zavarivanja, a razvijen je devedesetih godina prošlog vijeka. Prvenstveno se koristi za zavarivanje aluminijuma i njegovih legura. Ovim postupkom se mogu zavarivati kako istorodni, tako i raznorodni materijali. Za postupak FSW je karakteristično to, što se izvodi u čvrstom stanju, dakle bez topljenja materijala, što mu daje niz prednosti u odnosu na konvencionalne postupke zavarivanja, u smislu poboljšanja mehaničkih karakteristika zavarenog spoja kao i samog utroška energije. Postupak FSW, je veoma brzo dobio svoju primjenu i izazvao veliku pažnju istraživača u praksi.

Postupak FSW, se izvodi tako što se koristi specijalni alat koji je cilindričnog oblika. Alat se sastoji iz tijela alata i dva koncentrična dijela koja rotiraju velikom brzinom. Dio alata većeg prečnika naziva se rame alata (*shoulder*), dok se dio manjeg prečnika naziva trn alata (*pin*). Oblici ramena i trna alata mogu biti različiti. Rame alata može imati i koncentrično udubljenje u svojoj površini obično

¹ Nikola Šibalić, docent, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, nikola@ucg.ac.me

² Milan Vukčević, prof. emeritus, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, milanvu@ucg.ac.me

³ Marko Mumović, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora, mumovic.m@ucg.ac.me

polukružnog oblika, dok je trn najčešće konusnog oblika koji može biti profilisan zavojnicom ili raznim drugim žljebovima. Visina trna zavisi od debljine lima koji se zavaruje (spaja). Proces FSW, počinje tako što je alat za zavarivanje pozicioniran iznad radnog stola mašine, a njegova osa normalna na liniju dodira (spajanja) limova. Rotirajući alat se okreće ugaonom brzinom ω , prilazi lagano liniji spoja i zariva se u materijal - radne komade dejstvom aksijalne sile zavarivanja F_z . Materijal se zagrijava do blizu tačke topljenja i postaje plastičan. Zahvaljujući obliku trna, zagrijani materijal se kreće oko trna i na taj način se miješa. Zatim počinje longitudinalno kretanje radnog stola mašine. U daljem toku odvijanja procesa FSW, trn praktično „klizi” između limova u smjeru zavarivanja, nov materijal se zagrijava, postaje plastičan i neprekidno se miješa. Za to vrijeme iza ramena alata se stvara brazda glatkog zagrijanog materijala koji se hladi i očvršćava, a između limova (radnih komada), se formira monolitan spoj, dok se donja ravan formira od podloge na kojoj radni komadi stoje i ona je glatka i ravna⁴⁵⁶⁷.

Proces zavarivanja trenjem sa miješanjem materijala, predstavlja jedan izuzetno složen i fizički nelinearan proces, koji analizom procesnog modela sistema menadžmenta kvalitetom QMS-om standarda ISO 9001 [5], kroz metode poboljšavanja kvaliteta, doprinosi usavršavanju postupka FSW, kroz primjenu metode „Uzrok-posledica”. Stalna primjena poboljšanja tehnika QMS kod FSW-a dovela je do istraživanja mogućnosti kombinovane primjene metode „Uzrok-posledica”, kao i FMEA metode za upravljanje rizicima. Da bi smo primijenili pomenute metode, potrebno je izanalizirati prednosti i nedostatke razmatranog postupka.

2. PREDNOSTI I NEDOSTACI POSTUPKA FSW

Postupak FSW, je razvijen sa ciljem da se prevaziđu problemi koji se javljaju pri zavarivanju gdje dolazi do topljenja materijala. Ovi problemi su prevaziđeni posebno kod zavarivanja aluminijuma i njegovih legura. Postupak FSW, se uglavnom koristi za zavarivanje limova veće debljine, mada se može koristiti i za zavarivanje limova manje debljine. Debljina aluminijumskog lima koji se može zavarivati ovim postupkom zavisi od snage mašine i kreće se od 0.5 mm do 50 mm u jednom prolazu ili jednostranom šavu. U dvostranom šavu moguće je zavarivati i limove do 75 mm debljine. Kako je priroda FSW čvrsto stanje, to odmah vodi do nekoliko prednosti u odnosu na metode zavarivanja topljenjem metala. Hlađenje tečne faze je odmah izbjegnuto. Pitanja kao što su poroznost (šupljikavost), redistribucija rastvora, pucanje očvršćavanjem i pucanje topljenjem nijesu primijećena tokom procesa FSW. U principu postupak FSW je našao svoju primjenu, ima mali broj nedostataka i veoma je tolerantan za varijacije u parametrima i materijalima. Jedna od značajnih prednosti u odnosu na elektrolučne postupke zavarivanja je što nema distorzije odnosno krivljenja lima u toku odvijanja procesa FSW. Pored navedenih, postupak FSW posjeduje svojstva koja su veoma rijetko prisutna kod drugih postupaka: formiranje zavarenog spoja sa zanemarljivo malim unutrašnjim naponima, dobijanje spojeva koji su otporni na koroziju i pojavu krtog loma, ali sve to kod materijala kod kojih do sada to nije bilo moguće, ili je bilo izuzetno teško i skupo ostvariti. Zbog toga je u ekonomskom pogledu postupak FSW, ubjedljivo najefikasniji, a ekološki je apsolutno čist⁸.

Generalno, prednosti postupka FSW su:

- Mogućnost potpune automatizacije procesa.
- Dobijanje homogene sitnozrnaste strukture spoja sa visokim mehaničkim i drugim svojstvima.
- Mogućnost zavarivanja raznorodnih materijala.

⁴ Stamenković, D., Đurđanović, M., Mitić, D., (2006.), Zavarivanje postupkom FSW, Zavarivanje i zavarene konstrukcije (2), str. 59-66

⁵ www.twi-global.com

⁶ Šibalić, N., Vukčević, M., Janjic, M., and Martić, S., (2016.) Microstructure and hardness of the friction stir welding, 20th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2016

⁷ Šibalić, N., Thesis: Modeling and Simulation of the Process of Joining by Deformation - FSW, Faculty of Mechanical Engineering in Podgorica, (2010.)

⁸ Ibid⁴⁻⁷

- Dodatni materijal nije potreban.
- Izuzetno dobra mehanička svojstva zavarenog spoja.
- Poboljšana sigurnost usled odsustva otrovnih gasova ili prskanje od rastopljenog materijala.
- Nema potrošnog materijala (čelični alat može da zavari do 1000 metara legure aluminijuma).
- Niži troškovi postavke i obuke zavarivača.
- Nije potreban zaštitni gas za zavarivanje aluminijuma.
- Nema isparavanja štetnih gasova.
- Minimalna skupljanja i krivljenja materijala tokom procesa zavarivanja.
- Nema poroznosti, niti prskanja.
- Velika ušteda energije.
- Može da se zavaruje u svim pozicijama (horizontalno, vertikalno, orbitalno, nadglavno itd.), jer nema prosipanja materijala iz šava.
- Može se koristiti za izvođenje linearnih, nelinearnih, obimnih i trodimenzionalnih zavarenih spojeva.
- Dobijeni zavareni spoj ne sadrži nemetalne uključke i nečistoće.
- Jednaka širina metala šava po dužini.
- Generalno dobar izgled šava i minimalna debljina ispod i iznad zavarenog spoja, čime se smanjuje potreba za skupom mašinskom obradom posle završenog procesa zavarivanja.
- Mogućnost zavarivanja velikog broja legura: aluminijum i njegove legure - serija 1XXX (komercijalno čist aluminijum), serija 2XXX (Al-Cu), serija 3XXX (Al-Mn), serija 4XXX (Al-Si), serija 5XXX (Al-Mg), serija 6XXX (Al-Mg-Si), serija 7XXX (Al-Zn) i serija 8XXX (Al-Li); bakar i njegove legure; olovo; titanijum i njegove legure; legure magnezijuma; cink; plastika; niskougljenični čelici; austenit, martenzit, dupleks čelici; legure nikla.
- Mogućnost zavarivanja različitih vrsta zavarenih spojeva: sučeoni spoj; kombinovani sučeoni i preklonni spoj; višestruki preklonni spoj; upušteni preklonni spoj; T spoj dva elementa; T spoj tri elementa; ugaoni-sučeoni spoj; ugaoni spoj ⁹.

Ipak, proces FSW je povezan sa izvjesnim brojem defekata. Nedovoljna temperatura zavarivanja, zbog male brzine obrtanja alata ili velike brzine uzdužnog kretanja, što znači da je materijal primio veliku plastičnu deformaciju tokom procesa zavarivanja. Ovo može dovesti do „tunel” efekta duž šava tokom čitavog procesa, a nedostaci se mogu javiti i na površini. Mala temperatura može ograničiti uticaj alata i tako smanjiti kontinuitet veze između materijala sa svake strane šava. Jedna od teškoća u realizaciji procesa zavarivanja FSW je što radni komadi koji se zavaruju moraju biti čvrsto stegnuti, a površine koje se spajaju moraju biti potpuno priljubljene jedna uz drugu. U te svrhe se koriste specijalni sistemi za stezanje. Takođe sa površina koje se zavaruju moraju biti uklonjene sve nečistoće. Osim toga, na mjestu izlaska alata iz materijala po završetku zavarivanja nastaje otvor. On se otklanja najčešće odsijecanjem dijela materijala, što predstavlja izvjestan gubitak materijala ¹⁰.

Generalno, nedostaci postupka FSW su:

- Postojanje rupe na kraju procesa zavarivanja, kada je alat izvučen iz radnog komada.
- Potrebna velika vertikalna (aksijalna) sila.
- Potrebno je čvrsto stegnuti radne komade koji se zavaruju.
- Manje fleksibilna od manuelnih elektrolučnih procesa (problemi sa varijacijama debljine i nelinearni šav).
- Često sporije longitudinalno kretanje od drugih tehnika procesa zavarivanja, (za manje dužine zavarenih spojeva).
- Ne može se vršiti zavarivanje kod koga se zahtjeva dodavanje materijala.
- Mora se koristiti oslona ploča.

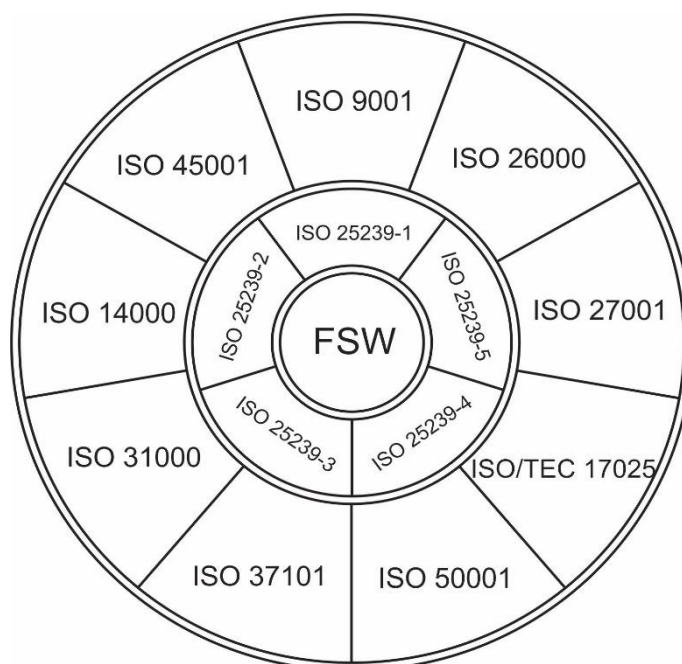
⁹ Ibid ⁸

¹⁰ Ibid ⁸

- Postupak je manje mobilan (njegova primjena je vezana za mašine za zavarivanje, koje su obično većih gabaritnih dimenzija i veće krutosti).

3. FSW U OKRUŽENJU STANDARDA

Povezanost procesa zavarivanja trenjem sa miješanjem materijala sa sistem menadžment kvalitetom se ostvaruje preko ISO standarda u dva nivoa. Ovi standardi ne mogu se primjenjivati pojedinačno i izolovano, sami za sebe, već u poslovnom okruženju uz obaveznu primjenu drugih standarda kao što su na primjer: standardi o zaštiti zdravlja i bezbjednosti na radu, standardi o zaštiti životne sredine, standardi o upravljanju rizikom, standardi sistem menadžmenta za održivi razvoj, standardi o upravljanju energijom, standardi o laboratorijama za testiranje i kalibraciju, standardi za bezbjednost informacija, kao i mnogi drugi, a koji značajno utiču na unapređenje kvaliteta FSW procesa zavarivanja. Dijagram međusobne povezanosti standarda koji dalje treba razvijati prikazan je na Slici 1.



Slika 1. ISO standardi i FSW postupak

Izvor: Autori

Sa Slike 1, se može uočiti da tehničko-tehnološki standardi procesa zavarivanja legura aluminijuma postupka FSW serije ISO 25239¹¹ koegzistiraju zajedno praveći organizacionu cjelinu sa standardom ISO 9001¹² i drugim menadžment standardima i na taj čine uređen organizacioni model. Ovakav organizacioni model se može primijeniti kako kod malih i srednjih preduzeća^{13 14}, tako i kod drugih proizvodnih organizacija bez obzira na vrstu i veličinu što je predloženo u samom standardu.

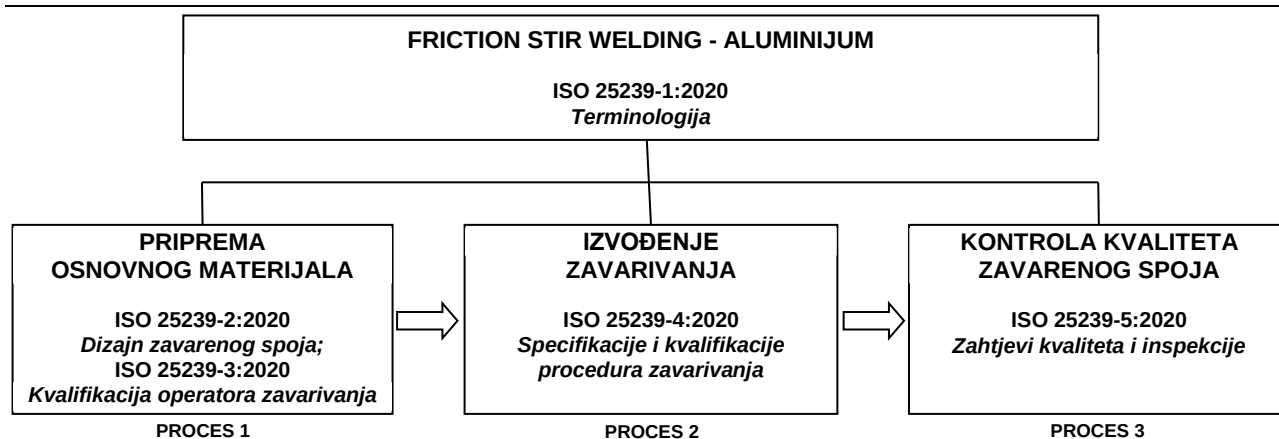
Standard ISO 9001 se zasniva na procesnom modelu odnosno mreži međusobno povezanih funkcionalnih procesa. Zbog toga realizacija proizvoda, u konkretnom slučaju FSW postupka zavarivanja legure aluminijuma, ima svoje ulazne komponente: procesne zadatke i aktivnosti, i izlazne komponente, odnosno finalizaciju proizvoda. U ovom radu se kao model procesa prikazuju samo osnovni procesi. Prikaz i definisanje ostalih procesa kao što su procesi podrške (resursi) i procesi upravljanja će biti predmet daljih istraživanja. Šematski prikaz odvijanja postupka FSW prikazan je preko tri osnovna međusobno povezana procesa (Slika 2) kod zavarivanja legura aluminijuma.

¹¹ ISO 25239:2020 series, Friction stir welding - Aluminium, ISO Organization

¹² ISO 9001:2015, Quality management systems, ISO Organization.

¹³ Perović, M., Menadžment Informatika Kvalitet, Kragujevac, CIM Centar, 2003

¹⁴ Perović, M., (2011.), Procesni pristup i demokratski menadžment, Časopis Kvalitet



Slika 2. Faze procesa zavarivanja trenjem sa miješanjem materijala

Izvor: Autori

Da bi jedna proizvodna organizacija primijenila sisteme menadžmenta efektivno i efikasno, u skladu sa principima serije standarda ISO 9000 i druge relevantne standarde, ona mora identifikovati i upravljati brojnim povezanim procesima, aktivnostima i procedurama. Svaki od tih procesa se oslanja na odgovarajuće resurse i njihovo efikasno upravljanje, da bi omogućili transformaciju ulaza u izlaz. Sa Slike 2, se jasno uočava da, u našem slučaju, procesi koji prethode glavnom procesu zavarivanja, se odnose na izvor ulaznih elemenata kao i eksterne i interne isporučiocce i druge zainteresovane strane, koje su neophodne za uspješno izvođenje procesa zavarivanja legura aluminijuma. Takođe se uočava da se ulazni elementi u proces zavarivanja odnose na materijale, utrošak energije i informacije, odnosno prateću tehničko-tehnološku i drugu dokumentaciju. Izlazni elementi iz jednog procesa predstavljaju ulaze u sledeći. Promjene, odnosno transformacije nabrojanih ulaznih elemenata se evidentiraju i prate kako bi planirani procesi zavarivanja tekli prema prethodno utvrđenom planu i specifikacijama datim u standardima serije ISO 25239.

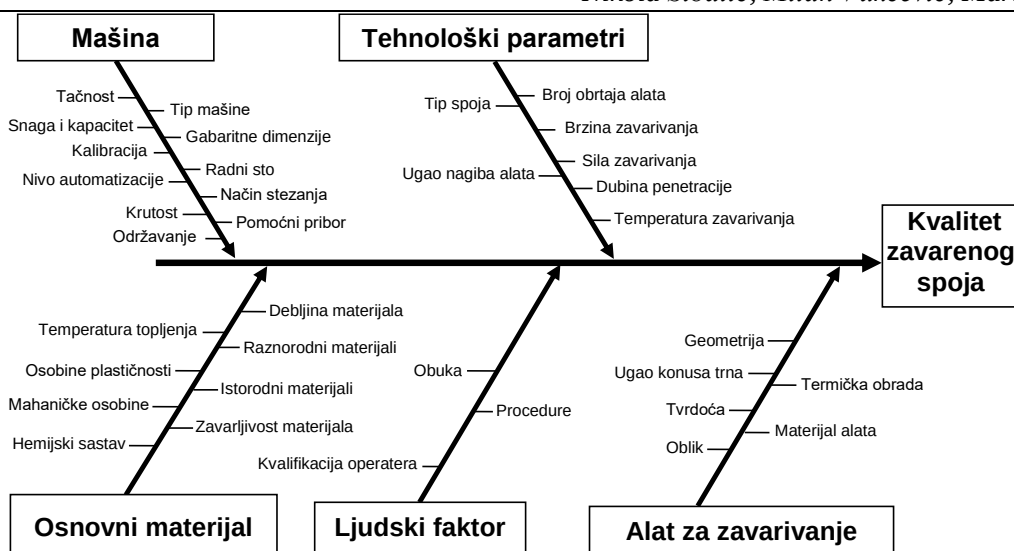
4. PROCENA RIZIKA POSTUPKA FSW

Uzročno-posledična analiza daje strukturirani slikovni prikaz liste uzroka određenog efekta. Efekat može biti pozitivan ili negativan u zavisnosti od konteksta. Koristi se da omogući razmatranje razmišljanja zasnovanog na riziku i poboljšanju procesa¹⁵, u svim mogućim scenarijima i uzrocima koje generiše tim stručnjaka i omogućava da se uspostavi konsenzus o najvjerovatnijim uzrocima i napravi lista podataka koji se mogu procijeniti.

Uzročno-posledična analiza je korišćena da se identifikuju rizici uspješne realizacije FSW postupka, koji utiču na kvalitet zavarenog spoja. Oni su identifikovani kao mogući uzroci i prikazani su na Slici 3.

- Mašina je veoma uticajni faktor koji je analiziran preko većeg broja međusobno spregnutih elemenata: nivoa automatizacije; krutosti; tačnosti; snage i kapaciteta; tipa mašine; održavanja itd.
- Izbor tehnoloških parametara značajno utiče na kvalitet zavarenog spoja. Među većim brojem elemenata posebno se ističe: brzina zavarivanja i broj obrtaja alata.
- Osnovni materijal je faktor gdje se na osnovu karakteristika materijala: mehaničkih osobina; hemijskog sastava; vrste materijala; debljine materijala itd., definiše tehnologija FSW-a.
- Neadekvatan oblik alata za zavarivanje (prečnik trna alata, prečnik ramena alata, ugao konusa trna alata) izuzetno utiče na kvalitet zavarenog spoja.
- Kako se postupak FSW odvija sa velikim stepenom automatizacije uticaj ljudskog faktora je relativno manji.

¹⁵ Martić, S., Pristup implementaciji EU direktiva za osposobljavanje laboratorije za ispitivanje mehaničkih osobina materijala na istezanje, Magistarski rad, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, 2010

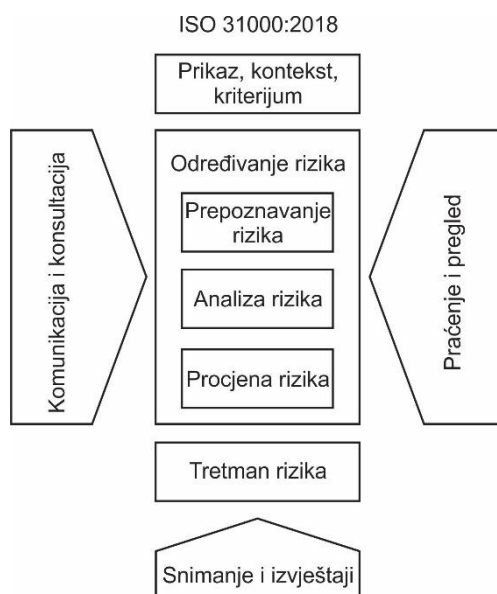


Slika 3. Dijagram „Uzrok - posledica” kod FSW postupka

Izvor: Autori

Analiza grešaka i njihovih posledica (FMEA) je tehnika koja se koristi za identifikaciju načina na koje komponente, sistemi ili procesi mogu da otkazu u ispunjavanju svoje namjene. FMEA identifikuje sve moguće greške različitih delova sistema, efekte koje ovi kvarovi mogu imati na sistem, mehanizme otkaza i kako izbjeći greške, i/ili ublažiti efekte grešaka (otkaza) u sistemu^{16 17 18}.

Za određivanje rizika primjenjuje se porodica standarda ISO 31000, koja definiše set principa i uputstava za projektovanje, implementaciju okvira upravljanja rizikom i daje preporuke za primjenu procesa upravljanja rizikom (Slika 4).



Slika 4. Set principa upravljanja rizikom

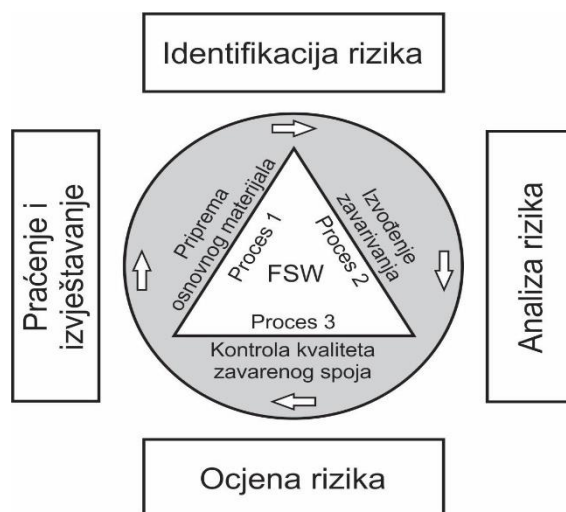
Izvor: Serija standarda ISO 31000:2018

¹⁶ Andersen, B., Fagerhaug, T., Root Cause Analysis, Second Edition, ISBN 978-8-87389-692-4, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, (2006.)

¹⁷ Lazić, M., Alati, Metode i Tehnike unapređenja kvaliteta, ISBN 86-80581-87-9, CIM Centar, Mašinski fakultet-Kragujevac, (2006.)

¹⁸ Tague, N., The Quality Toolbox, Second Edition, ISBN 978-8-87389-639-9, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, (2004.)

Za preostale elemente procjene rizika istraživanog FSW procesa, analizu rizika koja uključuje: posledice (*Consequence*), vjerovatnoću (*Probability*) i nivo rizika (*Level of risk*) kao i procjenu rizika (*Risk of evaluation*) korišćena FMEA metoda se inače preporučuje za ove aktivnosti. Ovom metodom se određuju odgovarajući faktori rizika, na osnovu kojih se dobija indeks prioriteta rizika i upoređuje sa utvrđenom granicom intervencije. Optimalan izbor geometrijskih i tehnoloških parametara obezbjeđuje da indeks prioriteta rizika bude manji od granice intervencije. U cilju smanjenja rizika pri realizaciji FSW zavarivanja predlaže se ciklus koraka dat na Slici 5.



Slika 5. Ciklus rizika kod postupka FSW

Izvor: Autori

5. ZAKLJUČAK

Postupak FSW zavarivanja spada u nove i veoma aktuelne tehnologije. Posebno važne karakteristike ove tehnologije su prednosti ekološke prirode i energetska efikasnost.

Realizacija FSW postupka je praćena rizikom zbog složenog uticaja geometrijskih i tehnoloških parametara na kvalitet dobijenog spoja.

Predložen je model da se FSW postupak razmatra preko dva nivoa okruženja. Prvi nivo okruženja definiše specifične zahtjeve FSW postupka, koji se odnose na znanje o zavarivanju, potreban kvalitet, specifikaciju tehnologije zavarivanja i osoblje za zavarivanje. Drugi nivo okruženja, definiše potrebne standarde menadžmenta kvalitetom koji obezbjeđuju kvalitetan i identičan način odvijanja FSW procesa.

Posebno je analiziran standard uticaja upravljanja rizikom što je uslovljeno kompleksnošću procesa i velikim brojem uticajnih parametara. Data je i primjena metode „Uzrok-posledica” kroz proces razlaganja osnovnih uticajnih faktora.

LITERATURA:

- [1] Stamenković, D., Đurđanović, M., Mitić, D., (2006.), Zavarivanje postupkom FSW, Zavarivanje i zavarene konstrukcije (2), str. 59-66.
- [2] www.twi-global.com.
- [3] Šibalić, N., Vukčević, M., Janjić, M., and Martić, S., (2016.) Microstructure and hardness of the friction stir welding, 20th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2016.
- [4] Šibalić, N., Thesis: Modeling and Simulation of the Process of Joining by Deformation - FSW, Faculty of Mechanical Engineering in Podgorica, (2010.)
- [5] ISO 9001:2015, Quality management systems, ISO Organization.
- [6] ISO 25239:2020 series, Friction stir welding - Aluminium, ISO Organization.
- [7] Perović, M., Menadžment Informatika Kvalitet, Kragujevac, CIM Centar, 2003.
- [8] Perović, M., (2011.), Procesni pristup i demokratski menadžment, Časopis Kvalitet.

-
- [9] Martić, S., Pristup implementaciji EU direktiva za osposobljavanje laboratorije za ispitivanje mehaničkih osobina materijala na istezanje, Magistarski rad, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, 2010.
 - [10] Andersen, B., Fagerhaug, T., Root Cause Analysis, Second Edition, ISBN 978-8-87389-692-4, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, (2006.)
 - [11] Lazić, M., Alati, Metode i Tehnike unapređenja kvaliteta, ISBN 86-80581-87-9, CIM Centar, Mašinski fakultet-Kragujevac, (2006.)
 - [12] Tague, N., The Quality Toolbox, Second Edition, ISBN 978-8-87389-639-9, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, (2004.)

RISK ANALYSIS IN FSW METHOD

Abstract: *The paper investigates the possibility of combined application of the "Cause-Effect" method for improving the quality management system - QMS and FMEA risk management methods, in the unconventional welding method (Friction Stir Welding - FSW). As the FSW process stands out with its characteristics and complexity, the combined application of these methods is very important from the point of view of continuous improvements of this welding process. The paper explains and analyzes the theoretical foundations of the FSW process, which is increasingly used in modern industry. Adopting global trends and tendencies to maintain a clean environment and energy efficiency, research shows that the FSW method has a number of advantages over other welding methods and belongs to the energy sustainable and environmentally friendly methods. Also, in the paper, experimental researches of welding of aluminum alloy materials were performed, where "Cause-Effect" and FMEA methods were used for risk assessment.*

Keywords: *FSW method, QMS, "Cause-Effect", FMEA Method;*

SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST



Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

PRIMENA IT TEHNOLOGIJA U PRAĆENJU PROCESA PREČIŠĆAVANJA VAZDUHA

Msc Miljan Miletić¹

Mr Branko Grubić²

Dr Bojan Milosavljević³

Tijana Matejić⁴

Mr Lidija Radovanović⁵

Rezime: Rad koji će biti predstavljen bavi se primenom IT tehnologije za prikupljanje i obradu informacija sa raznih vrsta senzora i aktuatora. Nakon merenja vrednosti (digitalne, analogne, električne i neelektrične) sa senzora i aktuatora dobijaju se podaci koji se unose u bazu podataka. Iz baze podataka vrši se obrada podataka, a nakon obrade, vrši se komandovanje kontrolerima kojima se utiče na upravljanje procesom prečišćavanja vazduha. Iz dobijenih podataka kreiraju se izveštaji za menadžment preduzeća koje se bavi prečišćavanjem vazduha, kao i za službu održavanja i nabavku repromaterijala neophodnih za nesmetano odvijanje procesa prečišćavanja vazduha. Akcenat je na jeftinijim verzijama mikrokontrolera i senzora koji ispunjavaju uslove kvaliteta i podržavaju IEC 62435-3:2020, ICS : 31.120, SRPS EN 1822 standard. Primljeni su jezici novijih generacija: Python, PHP, MySQL, Micro C, C++ koji u koheziji daju odlične rezultate. Značaj rada je dokazati da se upotrebom jeftinih i dostupnih delova (usled pandemije Covida-19) može napraviti stabilan sistem koji će dati zadovoljavajuće i jednake rezultate kao i upotrebom profesionalnih industrijskih mikrokontrolera i senzora. Zahvaljujući ceni i dostupnosti mikrokontroleri i senzori se mogu koristiti i u nastavi u ustanovama za visoko obrazovanje, jer su odlični za vežbe merenja, programiranje i izradu aplikacija za beleženje i obradu podataka u oblasti zaštite životne sredine, a ujedno i razvijaju svest mladih ljudi i o samom značaju zaštite životne sredine.

Ključne reči: Mikrokontroler, Senzor, Algoritam, Baza podataka;

JEL Klasifikacija: Education, Health, Welfare

¹ Miljan Miletić, Akademija strukovnih studija „Šumadija“, Kruševac, Srbija, mmelektronik1@gmail.com

² Branko Grubić, Akademija strukovnih studija „Šumadija“, Kruševac, Srbija, branko5g@gmail.com

³ Bojan Milosavljević, Akademija strukovnih studija „Šumadija“, Kruševac, Srbija, bmilosavljevic@gmail.com

⁴ Tijana Matejić, Akademija strukovnih studija „Šumadija“, Arandjelovac, Srbija, matejic.tijana@gmail.com

⁵ Lidija Radovanović, Akademija strukovnih studija „Šumadija“, Kruševac, Srbija, lidija.cicevac@gmail.com

1. UVOD

Rad koji će biti predstavljen bazira se na primeni jeftinih rešenja koja se koriste za preradu i prečišćavanje vazduha. U ranijim radovima koji su objavljivani na ovoj i drugim konferencijama opisana su industrijska rešenja za prečišćavanje i preradu vazduha i otpadnih voda, ali zbog trenutne situacije u svetu, prvenstveno pandemije covida19, a zatim i ratnih sukoba u Ukrajini, nabavka industrijskih sonde i kontrolera je dosta otežana, a cena raste iz dana u dan. Problemi se javljaju i kada se desi da se unapred plaćeni delovi ne pošalju od strane dobavljača, tj. ne ispoštuju dogovorene isporuke delova.

U ovom radu je pokušano sagledavanje i predočavanje razlika koje se javljaju primenom jeftinijih rešenja i upotrebom jeftinijih delova, prvenstveno se misli na sonde koje se koriste na Arduino i drugim Embedded razvojnim platformama.

U prvom delu opisani su principi rada sonde koje su korišćene u ovom projektu, dat je njihov šematski prikaz i primer izvornog koda. U drugom delu rada prikazane su aplikacije za prikupljanje podataka sa Embedded kontrolera (Python aplikacija). Ovi podaci se putem PHP jezika upisuju u MySQL bazu podataka. Programski jezik C koristi se za programiranje Arduino i drugih Embedded kontrolera, dok je u programskom jeziku C++ urađena desktop aplikacija za praćenje i kontrolu procesa prečišćavanja, kao i za pravljenje izveštaja.

Na kraju je prikazan šematski prikaz u programu "Proteus" koji je odličan alat za učenje i razumevanje rada elektronskih sklopova, programiranja mikro kontrolera i mikro procesora zbog velike biblioteke za dodavanje raznih elektronskih komponenti, senzora, aktuatora, motora. Mogućnosti ovog programa su ogromne, naročito u obrazovnim svrhama, za izradu naučno istraživačkih projekata, jer program poseduje simulatore koji rade u realnom vremenu, tako da se mogu priključiti Arduino mikro kontroleri, povezati sonde, ubaciti program u mikro kontroler i program radi simulaciju kao da su svi ovi uređaji pored vas. Program poseduje i razne instrumente za merenje električnih veličina, kao što su ampermetri, voltmetri, osciloskopi, generatori impulsa i dr.

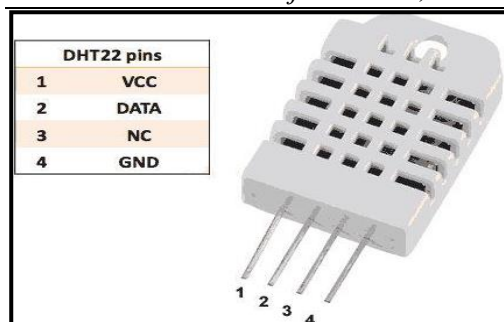
Student ili istraživač može da uradi projekat, proveriti sve rezultate, proveriti kod koji je napisao za mikro kontroler, pa kada sve radi kako je zamišljeno, može da se krene u kupovinu ovih uređaja.

2. SENZORI

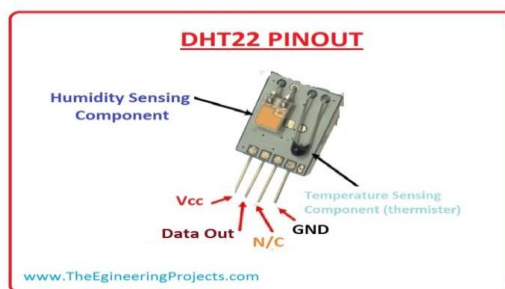
2.1. Senzor za merenje temperature i vlažnosti vazduha DHT22

Ovaj senzor je izrađen od dva senzora - senzora za merenje temperature i senzora za merenje vlažnosti koji koriste zajedničko napajanje (pin broj 1 VCC +5v, pin broj 4 GND, kao i zajednički pin za podatke pin2 DATA). Temperaturni senzor je izrađen kao NTC temperaturna sonda. Princip merenja temperature je da se vrši promena vrednosti otpornosti senzora. Pošto je senzor NTC, prilikom povećavanja vrednosti temperature dolazi do smanjenja vrednosti otpora i obrnuto. Ovo povećanje i smanjenje otpornosti je konstantno za datu vrednost temperature, tako da se vrši komparacija promene vrednosti otpora u temperaturu.⁶

⁶ Ryszard J. Katulski, Jacek Namieśnik, Jacek Stefański, Jarosław Sadowski, Waldemar Wardencki, Krystyna Szymańska; „Mobile monitoring system for gaseous air pollution; Metrology and measurement systems“, Vol. XVI (2009), No 4, pp. 677-682



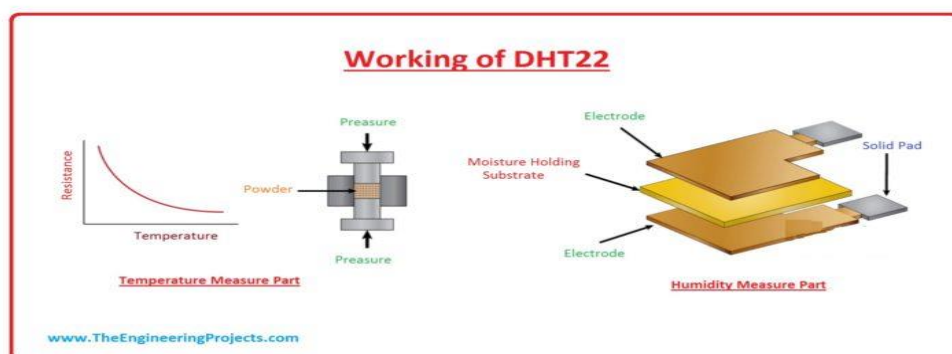
Slika 1. DHT 22 senzor
Izvor: preuzeto sa ⁷



Slika 2. Izgled DHT 22 senzora
Izvor: Preuzeto sa ⁸

2.1.1. Princip rada senzora za merenje vlažnosti

Senzor radi na principu promene kapacitivnosti. Sastoji se od dve elektrode između kojih se nalazi dielektrik. Vlažnost koja se nalazi u vazduhu menja kapacitivnost, odnosno električnu provodljivost. Ovu promenu detektuje procesor koji obrađuje podatke i vraća vrednost na pin 2 DATA zajedno sa vrednošću sa senzora za merenje temperature. Mana ovih senzora je vreme odziva koje iznosi 2 sekunde, što za neke preciznije cikluse može da izazove poteškoće. Opseg za merenje temperature je -40° do +80°C, pri čemu je tačnost merenja 0.5°C. Opseg za merenje vlažnosti vazduha kreće se od 0-100% RH, pri čemu je tačnost merenja 0-100% RH.



Slika 3. Princip rada DHT 22 senzora
Izvor: preuzeto sa ⁹

Kod za merenje temperature i vlažnosti

```
#include "DHT.h" // Uključuje biblioteku za rad sa DHT senzorom
#define DHTPIN 2 // Definisane digitalnog pin2 za rad sa senzorom
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("DHTxx test!");
    dht.begin();
}

void loop() {
```

⁷ Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Microchip. Dostupno na: https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_humidity_sensor.htm; mart 2022

⁸ Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Dostupno na: <https://www.theengineeringprojects.com/2019/02/introduction-to-dht22.html>; mart 2022

⁹ Ibid

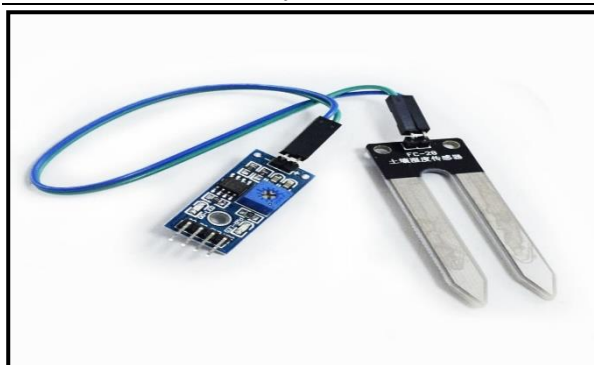
```
delay(2000); // Wait a few seconds between measurements
float h = dht.readHumidity();
// Reading temperature or humidity takes about 250 milliseconds!
float t = dht.readTemperature();
// Read temperature as Celsius (the default)
if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Proverite Vas DHT senzor!");
    return;
}
float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
Serial.print ("Humidity: ");
Serial.print (h);
Serial.print (" %\t");
Serial.print ("Temperature: ");
Serial.print (t);
Serial.print (" *C ");
}
```

2.2.Senzor za merenje vlažnosti zemljišta

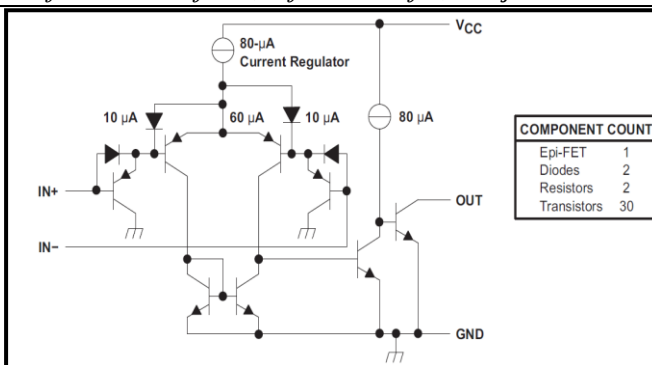
2.2.1. Princip rada senzora za merenje vlažnosti zemljišta

Senzor za merenje vlažnosti zemljišta sastoji se od dve međusobno izolovane elektrode koje su u ovom slučaju urađene na PCB ploči. Elektrode su povezane provodnikom sa elektronskom pločom čiji je cilj pojačavanje signala. Ovaj pojačivač ima mogućnost istovremenog prosleđivanja analognog i digitalnog signala. Obrada i pojačanje se vrše putem integralnog kola, a potencijometar služi za podešavanje nivoa signala.¹⁰

¹⁰ Nihal Kularatna, Senior Member, IEEE, and B. H. Sudantha, Member, IEEE, „An Environmental Air Pollution Monitoring System Based on the IEEE 1451 Standard for Low Cost Requirements“, IEEE Sensors Journal, vol. 8, No. 4, april 2008



Slika 4. Senzor za merenje vlažnosti zemljišta
Izvor: preuzeto sa ¹¹



Slika 5. Komparator LM 393
Izvor: preuzeto sa ¹²

Komparator koristi čip lm393 koji je u ovom kolu urađen sa 30 bipolarnih tranzistora, jednim Epi-FET tranzistorom, dve diode i dva otpornika. Ovaj komparator ima dva ulaza. Jedan je invertujući, a drugi neinvertujući.

Kod:

```
int sensorPin = A0;
int sensorValue;
int limit = 300;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println("Analog Value : ");
  Serial.println(sensorValue);
  if (sensorValue < limit) {
    digitalWrite(13, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(13, LOW);
  }
  delay(1000);
}
```

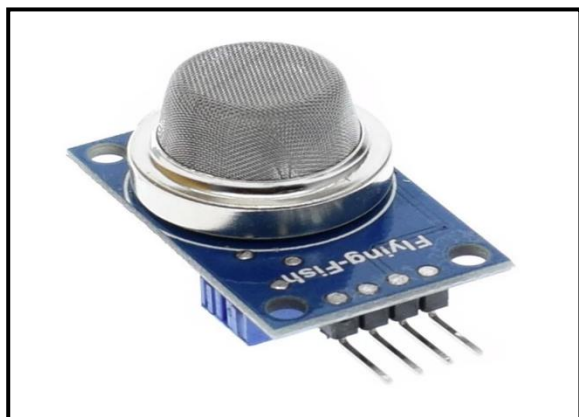
¹¹ Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora za merenje vlažnosti zemljišta; Dostupno na: <https://www.instructables.com/How-to-Use-the-Soil-Hygrometer-Module-Arduino-Tuto/>; mart 2022

¹² Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Dostupno na: <https://www.theengineeringprojects.com/2019/02/introduction-to-dht22.html>; mart 2022

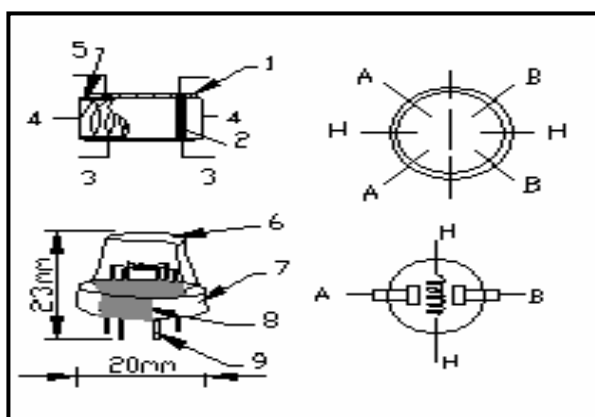
2.3.Senzor kvaliteta vazduha

Ovi senzori rade na principu merenja promene otpornosti nakon izduženja otpornog materijala. Senzor se sastoji od internog grejača čiji je jedan kraj otpornikom povezan na masu. Zagrevanjem grejača izdužuje se specifičan materijal koji menja vrednost struje prilikom dodira ove elektrode sa gasom.

Senzor za gas MK-135 može detektovati gasove poput amonijaka (NH_3), sumpora (S), benzena (C_6H_6), CO_2 i drugih štetnih gasova i dima. Slično drugim gasnim sensorima MK serije, ovaj senzor takođe ima digitalni i analogni izlazni pin. Kada nivo ovih gasova pređe graničnu vrednost u vazduhu, digitalni pin ide visoko. Ova granična vrednost se može podesiti korišćenjem potenciometra na ploči. Analogni izlazni pin, daje analogni napon koji se može koristiti za aproksimaciju nivoa ovih gasova u atmosferi.¹³



Slika 6. MQ7 senzor
Izvor: preuzeto sa¹⁴



Slika 7. MQ7 datasheet
Izvor: preuzeto sa¹⁵

Na slici 7 vidi se šematski prikaz senzora MQ7 u zavisnosti od načina izrade i kućišta u kome se senzor nalazi.

Kod:

```
void ugljenmonoksid() {
MQ7.GASPwrCycler();
if(MQ7.CurrentState()==LOW) // ako je nizak naponski nivo na senzoru 0, grejač je zagrejan i senzor
očitava vrednost
{
GASData = analogRead(GASSensorOutput);
Serial.print(GASData);
Serial.print("GAS Vrednost:"); //Prikazuje očitanu vrednost sa senzora
}
else{//u drugom slučaju senzor je na 5V, što znači da je zagrevanje u toku
```

¹³ Anuj Kumar, I. P. Singh, and S. K. Sud, „Energy Efficient and Low-Cost Indoor Environment Monitoring System Based on the IEEE 1451“, Standard IEEE Sensors Journal, Vol. 11, No. 10, October 2011

¹⁴ Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora MQ-7; Dostupno na: <https://www.waveshare.com/mq-7-gas-sensor.html>; mart 2022

¹⁵ Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora za merenje prisustva gasa; Dostupno na: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7>; mart 2022

```
Serial.print("Senzor se zagreval:"); //ispisuje informaciju da je uključen grejač i da se čeka početak merenja
```

```
}
```

```
}
```

3. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

Mikro kompjuter informacije prikuplja sa senzora zatim informacije prosleđuje putem „PHP“ skripte i unosi ih bazu podataka. Korišćena je baza podataka „MySQL“ izgled tabele za prikupljanje podataka prikazani su na slici 8. U poljima tabele podaci upisuju se vrednosti temperature na ulazu i izlazu iz prečišćivača, relativne vlažnosti vazduha na ulazu i na izlazu, protoka vazduha ispred ulaznog i ispred izlaznog filtera jonizatora vazduha. Poslednje polje u ovoj tabeli je datum i vreme. Podaci se čitaju sa senzora na svaka 2 minuta i unose se u bazu. Vremenski ciklus između unosa može da bude i znatno veći, pošto program dalje obrađuje podatke, ali zbog prikupljanja podataka prilikom instalacije uređaja (pošto svaka prostorija ima drugačije parametre), on inicijalno kreće sa upisom na 2 minuta. Nakon uspostavljanja balansa i prilagođavanja ovo vreme se povećava na 5 ili 10 minuta. Ovo značajno utiče na potrebno mesto koje se zauzima u bazi podataka i koje se čuva na instaliranom SSD disku na mikrokompjuteru. Radi povećanja mesta program nakon mesec dana rada generiše tabele sa podacima, a vrši brisanje podataka za taj period. Program može na osnovu ovih podataka nesmetano da nastavi sa radom i podešavanjem svojih izlaznih akcija.¹⁶

PodaciID	temperatura_ulaz	temperatura_izlaz	vlaznost_ulaz	vlaznost_izlaz	protok_ulaz	protok_izlaz	datum_vreme
1	20	21	78	67	100	94	2021-04-01 12:01:12
2	20	21	78	68	100	95	2021-04-01 12:05:12
3	21.1	21.3	78	67	99.9	94.8	2021-04-01 12:07:12
4	20.8	21.3	78.2	67.1	100	94.5	2021-04-01 12:10:12
5	20.9	21.4	78.1	67.2	100	94.3	2021-04-01 12:12:12
6	20.8	21.3	78.2	67.1	100	94.5	2021-04-01 12:14:12
7	20.9	21.4	78.1	67.2	100	94.3	2021-04-01 12:16:12
8	20.8	21.3	78.2	67.1	100	94.5	2021-04-01 12:18:12
9	20.9	21.4	78.1	67.2	100	94.3	2021-04-01 12:20:12
10	20.8	21.3	78.3	67.1	100	94.5	2021-04-01 12:22:12
11	21.9	21.4	78.1	67.6	100	94.3	2021-04-01 12:22:12
12	20.9	21.4	78.2	66.8	100	94.1	2021-04-01 12:24:12

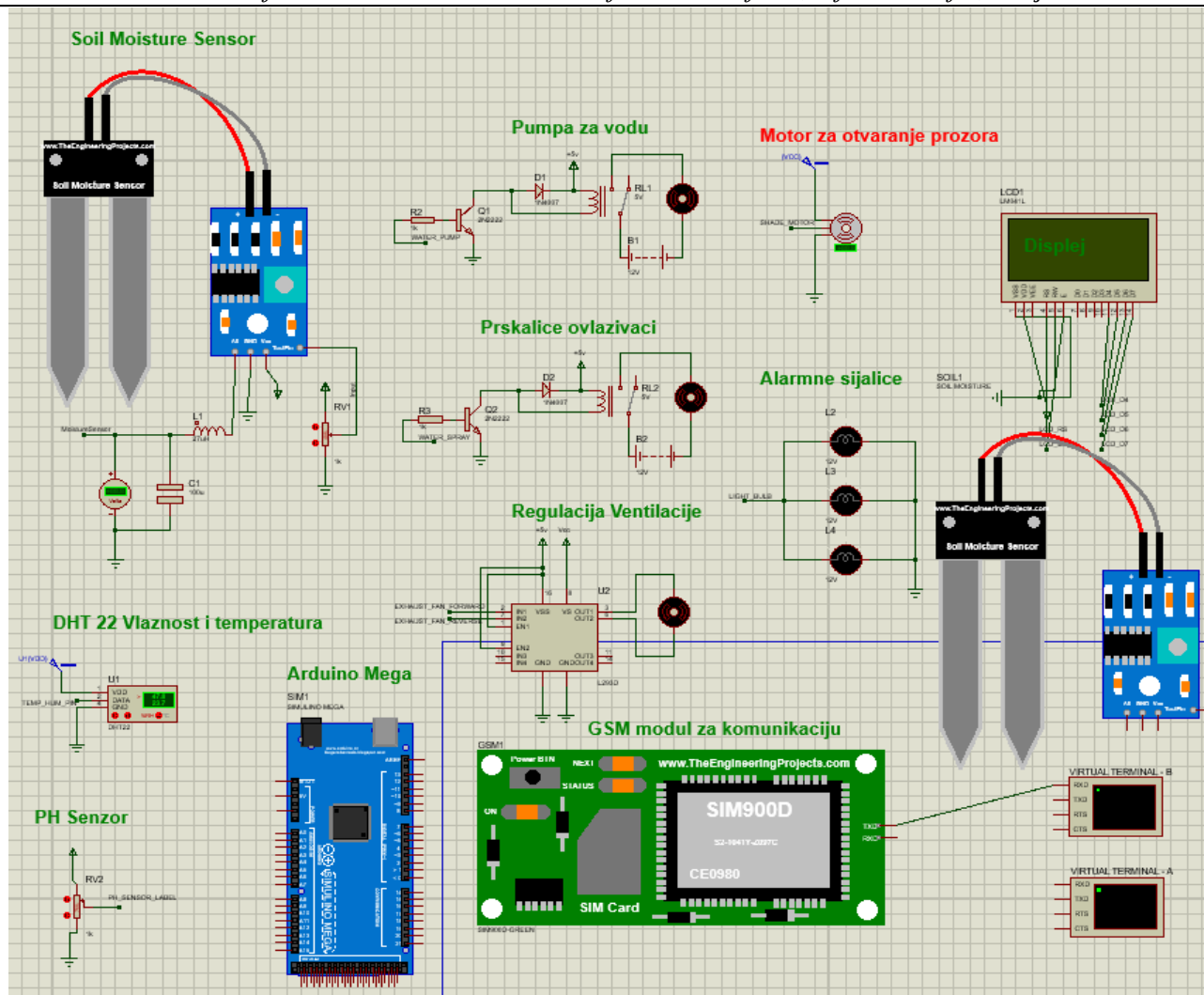
Slika 8. Tabela podaci phpMyAdmin

Izvor: Miljan Miletić

4. ŠEMATSKI PRIKAZ U PROGRAMU „PROTEUS“

Na sledećoj slici prikazana je šema u programu „Proteus“. Iz biblioteka koje su priključene programu „Proteus“ dodati su senzori za merenje temperature, senzor za merenje PH vrednosti vode, vlažnosti i temperature zemljišta, kvaliteta vazduha. Na šemi se mogu videti i razni aktuatori, servo motori i kontroleri za regulaciju vlažnosti putem ubrizgavanja vode na prskalice, dodatno i ventilacija, gde se reguliše protok vazduha smanjenjem ili povećavanjem brzine motora ventilatora putem kontrolera i PWM regulacije. Na šemi su prikazani priključci i uređaji za kontrolu struje i napona, uređaji za serijsku komunikaciju, led pokazivači za alarmiranje previsokog ili preniskog nivoa, kao i GSM modul za slanje poruka i izveštaja.

¹⁶ Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Microchip. Dostupno na: https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_humidity_sensor.htm; mart 2022



Slika 9. Šema uređaja za kontrolu i merenje u program "Proteus"
Izvor: Miljan Miletić

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je da se prikaže alternativno rešenje za prikupljanje i obradu podataka vezanih za proces prečišćavanja vazduha. Primenjene sonde daju prihvatljive rezultate za upotrebu u obrazovnim, naučno istraživačkim projektima, kao i u projektima za civilnu upotrebu. Pomoću njih može se napraviti odlična baza znanja i obučiti buduće inženjere programiranja, projektovanja i zaštite životne sredine. Za relativno nisku cenu ovih uređaja dobijaju se velike mogućnosti napredovanja i razvijanja novih rešenja upotrebe. U visoko osetljivim i bezbednosno ekstremnim projektima primena ovih senzorskih uređaja i mikro kontrolera treba da se izbegava, a treba upotrebljavati proverena industrijska rešenja zasnovana na PLC kontrolerima i sondama sa povećanom zaštitom, povećanom preciznošću i povećanim vremenom otkaza. Iz prethodnih rezultata može se zaključiti da je osnovna razlika u pouzdanosti i stepenu tačnosti. Treba napomenuti da svi senzori koji su upotrebljeni u radu ispunjavaju uslove kvaliteta i podržavaju IEC 62435-3:2020, ICS: 31.120, SRPS EN 1822 standard. Dokazano je da je moguće uraditi dobro i pouzdano rešenje upotrebom znatno jeftinijih i lako dostupnih komponenti, što je naročito važno zbog nemogućnosti nabavke industrijskih komponenti usled pandemije Covid19 i rata u Ukrajini. Rezultati koja ova rešenja daju sa aspekta kvaliteta su zadovoljavajući, a sa aspekta ekonomije veoma prihvatljiva.

LITERATURA:

- [1] Ryszard J. Katulski, Jacek Namieśnik, Jacek Stefański, Jarosław Sadowski, Waldemar Wardencki, Krystyna Szymańska; „Mobile monitoring system for gaseous air pollution; Metrology and measurement systems“, Vol. XVI (2009), No 4, pp. 677-682
- [2] Nihal Kularatna, Senior Member, IEEE, and B. H. Sudantha, Member, IEEE, „An Environmental Air Pollution Monitoring System Based on the IEEE 1451 Standard for Low Cost Requirements“, IEEE Sensors Journal, vol. 8, No. 4, april 2008
- [3] Anuj Kumar, I. P. Singh, and S. K. Sud, „Energy Efficient and Low-Cost Indoor Environment Monitoring System Based on the IEEE 1451“, Standard IEEE Sensors Journal, Vol. 11, No. 10, October 2011
- [4] **Miljan Miletić**, Radoje Cvejić, Velimir Dedić, „Information Technologies In Environmental Protection“, Sedma međunarodna konferencija “Pravo, ekonomija i menadžment u savremenim uslovima”, Lemima, 2021. Zbornik radova, knjiga II, Beograd, 2021. ISBN 978-86-81088-94-4
- [5] Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Microchip. Dostupno na: https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_humidity_sensor.htm; mart 2022
- [6] Tehnička dokumentacija i uputstvo za rad sa DHT22; Dostupno na: <https://www.theengineeringprojects.com/2019/02/introduction-to-dht22.html>; mart 2022
- [7] Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora za merenje vlažnosti zemljišta; Dostupno na: <https://www.instructables.com/How-to-Use-the-Soil-Hygrometer-Module-Arduino-Tuto/>; mart 2022
- [8] Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora MQ-7; Dostupno na: <https://www.waveshare.com/mq-7-gas-sensor.html>; mart 2022
- [9] Tehnička dokumentacija i uputstvo senzora za merenje prisustva gasa; Dostupno na: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7/>; mart 2022

APPLICATION OF IT TECHNOLOGIES IN MONITORING THE AIR PURIFICATION PROCESS

Abstract: The paper that will be presented deals with the application of IT technology for collecting and processing information from various types of sensors and actuators. After measuring the values (digital, analog, electrical and non-electrical), data are obtained from the sensors and actuators, which are entered into the database. Data are processed from the database, and after processing, controllers are commanded to influence the management of the air cleaning process. From the obtained data, reports are created for the management of the company that deals with air purification, as well as for the maintenance service and the procurement of raw materials necessary for the smooth running of the air purification process. The emphasis is on cheaper versions of microcontrollers and sensors that meet quality requirements and support the IEC 62435-3: 2020, ICS: 31.120, SRPS EN 1822 standard. Newer generation languages have been applied: Python, PHP, MySQL, Micro C, C ++ which give excellent results in collision. The importance of the work is to prove that the use of cheap and affordable parts (due to the Covid-19 pandemic) can create a stable system that will give satisfactory and equal results as well as the use of professional industrial microcontrollers and sensors. Thanks to the price and availability, microcontrollers and sensors can be used in teaching in higher education institutions, because they are excellent for measurement exercises, programming and development of applications for recording and processing data in the field of environmental protection and at the same time, to develop the awareness of young people about the importance of environmental protection.

Keywords: Microcontroller, Sensor, Algorithm, Database;



KVALITET PROIZVODA I EFEKTIVNOSTI PROIZVODNOG PROCESA (PROIZVODNJA RUČNE PUMPE ZA PODIZANJE KABINE (PPT – TRSTENIK)

Prof. dr Milutin Živković¹

Prof. dr Predrag Dašić²

Prof. dr Nikola Beloica³

Rezime: Proizvodne firme su, danas i u vremenu koje sledi, prinuđene da stalno unapređuju poslovanje, što podrazumeva poboljšanje proizvodnog procesa, redizajn postojećih i razvoj novih proizvoda. Takođe, sve su izraženiji zahtevi kupca za isporukom kvalitetnih proizvoda/usluga, po svim kriterijumima. Iz tog razloga firme su prinuđene da kontinuirano preduzimaju sve aktivnosti i metode koje se odnose na: primena novih materijala i metoda termometalurške obrade, instaliranje savremenih proizvodnih mašina i uređaja, koji trebaju da povećaju efikasnosti i produktivnosti, smanjenje proizvodnih troškova, skraćanje transportnih tokova materijala i stalno poboljšanje kvaliteta proizvoda. Korišćenjem literaturnih podataka i iskustva uspešnih firmi autori ovog rada će analizirati, korišćenjem iskustva uspešnih kompanija, pregled metoda i postupaka za uspešno ostvarivanje konkurentnosti i opstanka na tržištu. Na primeru PPT Petoletka d.o.o iz Trstenika, nekada poznatog proizvođača uređaja iz oblasti hidraulike i pneumatike, ukazaće se na sve probleme kojima su suočene naše firme danas. Na primeru proizvodnje ručne pumpe za podizanje kabine, izvoz za ruski KAMAZ, ukazaće se na način ostvarivanja pozitivnih efekti i u takvim uslovima i opstanka na konkurentskom svetskom tržištu.

Gljučne reči: efikasnost, reinženjering procesa, kvalitet proizvoda, podizanje kabine, ručna pumpa.

1. UVOD

Vreme u kome živimo karakteriše potreba za svakodnevnim prilagođavanjem i promenama, koje zahtevaju sve veću inovativnost i sve izraženije zahteve kupaca za kvalitetom. Iz tog razloga su uspešne proizvodne kompanije i prinuđene da kontinuirano preduzimaju mere kao što su povećanje efikasnosti i produktivnosti, smanjuju troškove proizvodnje, implementiraju nove proizvodne tehnologije i postupke, skraćuju transportne tokova uz izraženo poboljšanja kvalitete proizvoda. Autori ovog rada će prezentovati, korišćenjem literaturnih podataka i iskustava uspešnih kompanija,

¹ Milutin Živković, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, mzivkovic@asss.edu.rs

² Predrag Dašić, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, pdasic@asss.edu.rs

³ Nikola Beloica, Academy of profesional studies Sumadija, Kragujevac, Serbia, nbeloica@asss.edu.rs

uticaj metoda poboljšanja na poslovnu uspešnost preduzeća. Sve korišćene metode za poboljšanja treba da ukažu na pozitivan uticaj na pokazatelje efikasnosti i efektivnosti. U radu se analiziraju osnovne karakteristike proizvodnog procesa i metode za njegovu optimizaciju. Naglasak je na Lean metodologiju, Six Sigma i Kaizen metodologiju. Analiza je napravljena na primeru preduzeća PPT Petoletka d.o.o iz Trstenika, nekada poznatog proizvođača hidrauličkih i pneumatskih komponenti i sistema i van granica naše zemlje. Kao primer je analizirana proizvodnja i plasman ručne pumpe za podizanje kabine za teretne KAMAZ – ove kamione, proizvoda koji se u značajnim količinama proizvodi zadnjih godina u PPT Petoletka u Trsteniku.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROIZVODNOG PROCESA

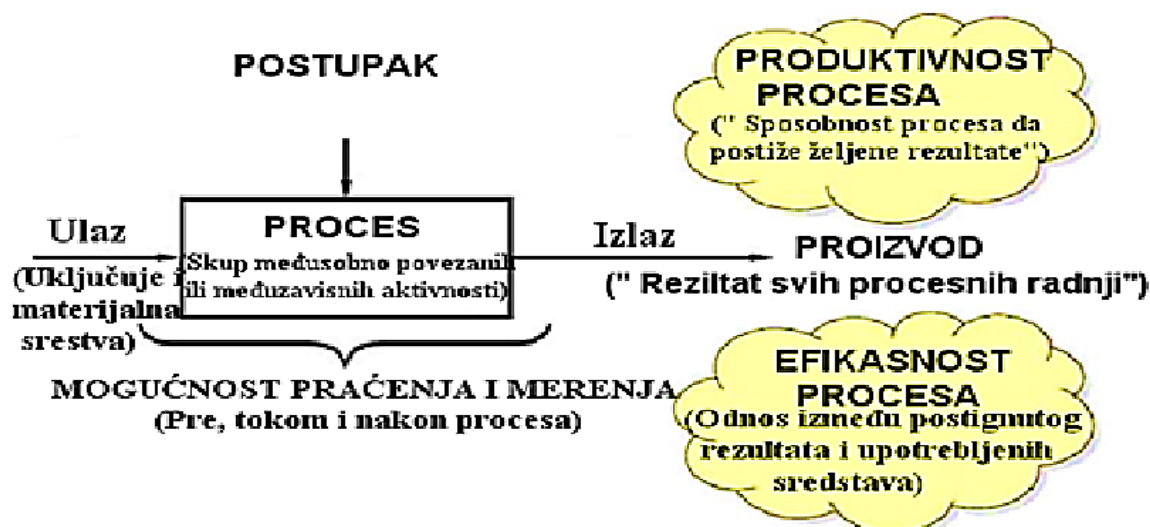
Pod proizvodnim procesom podrazumeva se svaka organizacija, odnosno svaki njen deo, kao proces, koji pretvara ulazne materijale/komponente u proizvod na izlazu. Horizontalni pristup proizvodne organizacije je osnov za razumevanja svih poslovnih aktivnosti u jednom proizvodnom preduzeću, što je šematski prikazano slikom 1. Proizvodni proces, odnosno svaki proizvodni sistem je u izložen interakciji kako unutrašnjih tako i spoljašnjih uticaja, što može dovesti do odgovarajućih promena u proizvodnim inputima, outputima ili u transformacijskom sistemu. Iz tog razloga, upravljanje proizvodnjom treba posmatrati kao proces koji podrazumeva kontinuirano praćenje i nadgledanje kako sistema tako i okolne sredine.

Proizvodnja se, prema vrsti i količini proizvedenih jedinica, deli na⁴:

- pojedinačnu ili maloserijsku proizvodnju,
- masovnu ili velikoserijsku proizvodnju, i
- vitku tj. procesnu proizvodnju.

Pojedinačna proizvodnja: Ovom vrstom proizvodnje proizvode se visoko specijalizovani proizvodi kao što su npr.: svemirske letelice, parne turbine, specijalna plovna sredstva i drugo. Po pravilu je proizvodnja radno intenzivna i izrazito zahtevna suprotno zahtevu za visoko kvalifikovanom radnom snagom što ne znači da se ne koristi određena standardizovana oprema a karakteriše je niska efikasnost. Osnovne njene karakteristike su: izrada prema zahtevu naručioca što znači da su proizvodi unikatni, zahteva se visoko kvalifikovana radna snaga, male zalihe i veliki troškovi (kompenzuje se višom cenom).

Masovna proizvodnja: Ovakav vid proizvodnje uveden je početkom 20. veka a odnosi se na bolje organizovanje i upravljanje razvojem proizvoda kao svih i proizvodnih procesa, planom nabave kao i drugačijem odnosu sa kupcima.



Slika 1. Šematski prikaz proizvodnog procesa

⁴ Anišić Z., Suzić N. i Tekić A.; Menadžment proizvoda i usluga, TEMPUS projekta IPROD (br. projekta: 530577-TEMPUS-1-2012-1-RS-TEMPUS-JPCR)

Osnovne karakteristike se mogu sistematizovati kao⁵:

- podela poslova na neproizvodne i proizvodne,
- velike serije,
- niski proizvodni troškovi i cena proizvoda,
- zamenljivost delova,
- velike zalihe,
- visok stepen automatizacije,
- kruta hijerarhija proizvodnje,
- sekvencijalna proizvodnja,
- neredovno snabdevanje sirovinama, materijalima i poluproizvoda u naručivanje u velikim količinama,
- planiranje proizvodnje se često pokaže pogrešnim, što dovodi do uticaja na kupca da preuzme i proizvode sa zaliha.

Ona se, takođe, može podeliti i na krutu i fleksibilnu. Krutu masovnu proizvodnju karakteriše visok stepen standardizacije rada kao i svih procesa unutar organizacije. Ona podrazumeva visoka kapitalna ulaganja u opremu i tehnologiju, kojom se ostvaruje velikih količina proizvoda. Sve to zahteva visoko obučeni kadar i veliko iskustvo prilikom projektovanja tehnološkog procesa kao i visok zahtev za održavanjem radne sposobnosti tehničkog sistema, za razliku od radnika u neposrednoj proizvodnji koji su većinom niže stručne osposobljenosti. Preduzeća koja imaju krutu masovnu proizvodnju moraju usloviti kupcima da prilagode i svoj zahtev i potrebe uskom asortimanu proizvodnje. Jedino uz taj uslov, ovaj tip proizvodnje, može garantovati visok nivo proizvodne, a samim time i ekonomsku efikasnost. Fleksibilna masovna proizvodnja predstavlja poboljšanje krute masovne proizvodnje koje se sastoji u tome da se proizvodi velika količina proizvoda koji nisu standardnog kvalitete i standardnog asortimana. Mnogi proizvođači automobila danas u proizvodnji glavnih komponenti vozila imaju krutu masovnu proizvodnju, a u fazama finalizacije svojih vozila sprovodi i nudi proizvode prilagođene ukusima i brojnim željama i raznovrsnim grupama potrošača kojima je svojstvena nejednaka i veoma disperzirana kupovna snaga. Zbog te svoje fleksibilnosti ovaj se tip proizvodnje sve više nameće i postaje snažno prisutan u velikim industrijskim preduzećima koja postižu veoma visoku proizvodnu i ekonomsku efikasnost.

Vitka proizvodnja (*Lean Production*) omogućava da se odredi tačna vrednost proizvoda iz perspektive kupca, definišu sve aktivnosti koje dodaju vrednost koje se sprovedu bez smetnji, što dovodi do znatnog povećanja efikasnosti svih procesa u preduzeću. To znači da se ovakvim pristupom omogućava ostvarivanje spektra zahteva uz manje ljudskog rada, manje opreme, manje vremena i manje prostora, istovremeno se maksimalno približavajući željama kupaca. Može se definisati kao pristup poslovanju koji zapošljava široko osposobljene i obučene radnike, podržava rad u među funkcionalnim timovima, koristi moderne komunikacijske sisteme, neguje partnerstvo sa dobavljačima i pod izvođačima ali koristi visoko fleksibilne automatizovane mašine za proizvodnju raznovrsnih proizvoda.

Koncept vitke proizvodnje podrazumeva širenje poslova i zadataka zaposlenih do maksimuma kao i izražen zahtev za njihovu odgovornost. To je u suprotnosti sa drugim proizvodnjama kod kojih se uvelike smanjuje odgovornost zaposlenih i njihova potreba za razmišljanjem sve u cilju kako bi se posao pojednostavio do maksimuma. Korišćenjem navedenih karakteristika proizvodnje tabelom T – 1, autori ovog rada daju njihovo uporedno poređenje⁶.

Rasipanje u proizvodnji dolazi iz sledećih razloga⁷

- škart – prekid toka, dodatni troškovi zbog analize i uklanjanja pogrešaka,
- prekomerna proizvodnja – stvaranje proizvoda koji se ne mogu plasirati,

⁵ Ibid ⁴

⁶ Ibid ⁴

⁷ Ibid ⁴

- čekanje: čekanje na materijala, radnika na isporuku,
- neiskorišćeni kapaciteti: zaposlenih kao i njihovih znanja i veština,
- transport – nepotrební transport proizvoda i materijala,
- zalihe – višak proizvoda i materijala u skladištu,
- nepotrební pokreti i sve radnje svih zaposlenih,
- prekomerna obrada – dodatna obrada ili bolja kvaliteta nego što kupac zahteva.

Tabela T – 1 Poređenje tipova proizvodnje

Aktivnosti	Pojedinačna proizvodnja	Masovna proizvodnja	Vitka proizvodnja
Primarni cilj	Zadatak	Proizvod	Kupac
Aktivnost	Pojedinačni proizvodi	Velike količine	Sinhronizovana proizvodnja
Cilj	Usmeren na veštine	Smanjenje troškova i povećanje efikasnosti	Eliminisanje svih gubitaka
Kvalitet	Zavise od neposrednih izvršioca	Kontrola (nakon završetka proizvodnje)	Ugrađena u proizvod još u fazi dizajna i u svim fazama proizvodnje
Poslovna strategija	Prilagođena korisniku	Usmerena prema ekonomskim kriterijumi i automatizaciji	Fleksibilnost i prilagodljivost proizvodima
Poboljšanje	Rad na stalnom poboljšanju veština	Periodično i ciljana svih edukacija zaposlenih	Kontinuirano usavršavanje svih zaposlenih

3. METODE OPTIMIZACIJE PROIZVODNIH PROCESA

Pojam optimizacije ili poboljšanja, danas, je široko rasprostranjen termin i koriste ga kako medijumi tako i proizvodna preduzeća. Najbolji primer uspešne primene svih poznatih metoda optimizacije je Japan, zemlja u kojoj su metode poboljšanja postale jedna od osnovnih karakteristika poslovanja. Industrijski razvoj Japana doživeo je svoj vrhunac tako da su sve procese proizvodnje usavršili do te mere da služe kao model uspešnosti. Primer dobre prakse je upotrebe metode optimizacije u automobilske industriji Japana, koja je zahvaljujući tome postala model za poslovanje istih i sličnih proizvoda. Poboljšanja proizvodnih i poslovnih procesa se postižu raznim metodama među kojima su neke od najpoznatijih⁸:

Kaizen metodologija definiše filozofiju koja se usmerava na stalna unapređenja poslovnih procesa proizvodnje i menadžmenta, a prihvaćena i primenjiva je i u velikom broju sektora. Osnova ove metodologije je da se njenom primenom postižu stalna i neprekidna unapređenja poslovnih procesa uz zajedničko delovanje znanja i iskustva svih zaposlenih.

Toyota Production System je metoda koja se koristi u kompaniji Toyota, osnovana 1937. god., a definišu je sledeći elementi⁹:

- proizvesti ono što kupac treba u vremenu u kojem treba i u traženoj količini,
- minimizirati zalihe,
- odvojiti rad mašina od ljudskog rada ali u potpunosti iskoristiti oba resursa,
- ugraditi kvalitet u procese i sprečiti nastajanje škarta,
- skratiti vreme od primanja narudžbe do isporuke kako bi se osigurao brži i fleksibilniji proces proizvodnje,
- proizvesti veći mix proizvoda manjih zapremina na efektivan način.

⁸ Pipunić A., Grubišić D.; Suvremeni pristupi poboljšanjima poslovnih procesa i poslovna uspešnost, suvremeni pristupi poboljšanjima poslovnih procesa i poslovna uspešnost, GOD XXIII. (2014.) BR. 2. (541 - 572), UDK/UDC:65.011.4:65.011.8]:629.331](497.5)

⁹ Ibid 8

Karakteristika ovakvog sistema proizvodnje je naglasak na obrazovanju pojedinaca koji rade na liniji, što se može poistovetiti sa Kaizenom primenjenim u automobilske industriji i to u poslovanju na proizvodnoj liniji.

Just in Time (JIT) je filozofija proizvodnje koja se zasniva na identifikaciji i eliminisanju svih grešaka ili viškova, a kroz poboljšanja proizvodnih procesa unutar preduzeća. JIT je i efektivan alat koji pomaže preduzeću u redukciji troškova time i ostvarivanju većeg profita.

Pojam **Lean Manufacturing** ili vitka proizvodnja, podrazumeva manje pogone, manje investicija, napora i kapitala, odnosno redukciju troškova na minimalno moguće. Lean je proizvodna filozofija koja skraćuje vreme od trenutka narudžbe kupca do isporuke gotovog proizvoda, eliminišući sve izvore gubitaka u proizvodnom procesu. Osnovno načelo Lean proizvodnje je da se proizvodi tačno ono što kupac želi, odnosno postići kvalitetu i količinu koju zahteva tržište¹⁰.

Često korištena metoda je i **SMED** (Single Minut Exchange of Die) koja osigurava brzu i tačnu izmenu alata čime se smanjuje vreme od proizvodnje jednog do proizvodnje drugog proizvoda. Ovakva brza izmena je ključ smanjenja zaliha proizvodnje, a time i izbegnuta mogućnost nestabilnosti proizvodnje.

Kanban je koncept poboljšanja koji se oslanja na **JIT** proces proizvodnje kao i na **Lean** proizvodnju. Ovu metodu se može nazvati još metoda odobravanja proizvodnje i kreiranja materijala. Kanban je sistem kontrole proizvodnje koji povlači JIT proizvodnju dopuštajući proizvodnju sa malim zalihama⁵.

Total Quality Management (TQM) ili potpuno upravljanje kvalitetom je pristup upravljanju koji podrazumeva dugoročnu orijentaciju na kontinuirana poboljšanja kvalitete koji će zadovoljiti i premašiti očekivanja kupaca, a zahteva posvećen pristup svih zaposlenih, na svim organizacijskim nivoima.

Supply Management (SCM) ili upravljanje nabavnim lancem je menadžment svih funkcija, postrojenja tj. svih aktivnosti koje čine lanac vrednosti. Upravljanje lancima snabdevanja znači da svi u tome učestvuju kako od svih dobavljača do proizvodnih preduzeća tako i distributera. Saradnja zahteva razmenu podataka o prodaji, željama kupaca, kapacitetima, troškovima i drugim relevantnim podacima. Cilj SCM-a je zadovoljavanje potreba kupaca uz korišćenje najefektivnijeg načina proizvodnje i upotrebe resursa kao što su kapacitet, radna snaga i zalihe. Jedna od glavnih ciljeva je maksimizacija vrednosti proizvoda, a preduslov uspešne primene je uočavanje obostrane koristi za sve učesnike u lancu vrednosti¹¹.

Benchmarking predstavlja sistematično istraživanje najboljih praksi iz bilo kojeg izvora koje se može iskoristiti za unapređenje procesa poslovanja preduzeća. Reč je o procesu identifikovanja i razumevanja najboljih poslovnih praksi poznatih svetskih organizacija i njihove primene u poboljšanju vlastitih poslovnih procesa¹².

Six Sigma je poslovna strategija razvijena u kompaniji Motorola kojoj je cilj poboljšanje kvalitete gotovih proizvoda identifikujući i uklanjajući uzroke grešaka uz minimiziranje promenljivosti u proizvodnji i poslovnom procesu.

5S je savremena metoda poboljšanja poslovnih procesa koja je razvijena u Japanu. Osnova joj je efikasnost proizvodnog procesa i organizacija radnog mesta koristeći pet koraka:

- sortiranje - eliminisanje nepotrebnih alata, delova i materija,
- uređeno i čisto radno mesto - sve treba biti na svom i mora imati svoje mesto,
- standardizacija - radne aktivnosti trebaju biti stalne i standardizirane,
- samokontrola - održavanje i revizija standarda.

¹⁰ Ibid ⁸

¹¹ Ibid ⁸

¹² Ibid ⁸

Glavni cilj metode je poboljšanje kvalitete, zdravlja, sigurnosti i proizvodnosti radnika.

20 Keys Method predstavlja dinamičan i sveobuhvatan program neprekinutog unapređenja poslovanja, gde 20 ključeva predstavlja 20 poslovnih područja, a koristi se za postizanje sledećih ciljeva¹³:

- brže i lakše postizanje strateških ciljeva,
- podsticanje zaposlenih i njihov stvaralački doprinos razvoju u domenu delatnosti,
- promena kulture,
- povećanje proizvodnosti i skraćanje ciklusa proizvodnje,
- smanjenje troškova,
- smanjenje broja grešaka (škarta) u proizvodnji,
- povećanje zadovoljstva kupaca i dobavljača,
- povećanje inovativnosti.

Poslovnu uspešnost pokazuje veliki broj pokazatelja, pa se pomoću njih ocenjuje i upoređuje uspešnost korišćenja raspoloživog resursa. Pokazatelji uspešnosti poslovanja dele se u dve osnovne grupe:

- one koji mere efektivnost,
- one koji mere efikasnost.

Efikasnost i efektivnost se međusobno ne isključuju. Menadžment firme će se radije odlučiti za efikasnost u odnosu prema efektivnosti jer su pokazatelji efikasnosti uočljiviji. Kada je reč o pokazateljima efektivnosti, reč je o pokazateljima koji se dobijaju jasnim i preciznim merenjima u procesima proizvodnje kao posledica niza preduzetih aktivnosti, čiji su pokazatelji pokazani na slici 2^{14 15}.



Slika 2 Osnovnih pokazatelja efikasnosti tehničkih sistema

4. EFEKTI POBOLJŠANJA PROIZVODNOG PROCESA UVOĐENJEM NOVIH TEHNOLOGIJA (PRIMER PPT PETOLETKA IZ TRSTENIKA)

U prvom kvartalu prošle godine PPT „Petoletka“ je svoju u proizvodnju uvela devet savremenih proizvodnih mašina a detalj iz proizvodnje može se videti na slici 3. Ivesticiija je realizovana uz podršku Minisratstva privrede i to je dovelo do ostvarivanja značajnih poboljšanja u proizvodnji, što je i tema ovog rada.

¹³ Ibid8

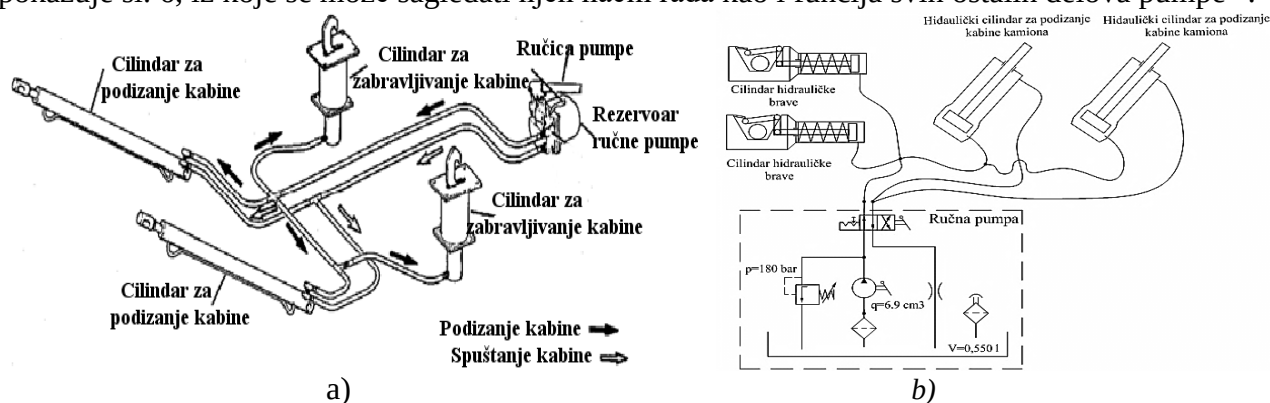
¹⁴ Ibid 8

¹⁵ Pech M., Drahoš Vanček D.; Methods of Lean Production to Improve Quality in Manufacturing, Quality innovation prosperity/kvalita inovácia prosperita 22/2 – 2018 ISSN 1335-1745 (print) ISSN 1338-984X (online), (str.15)

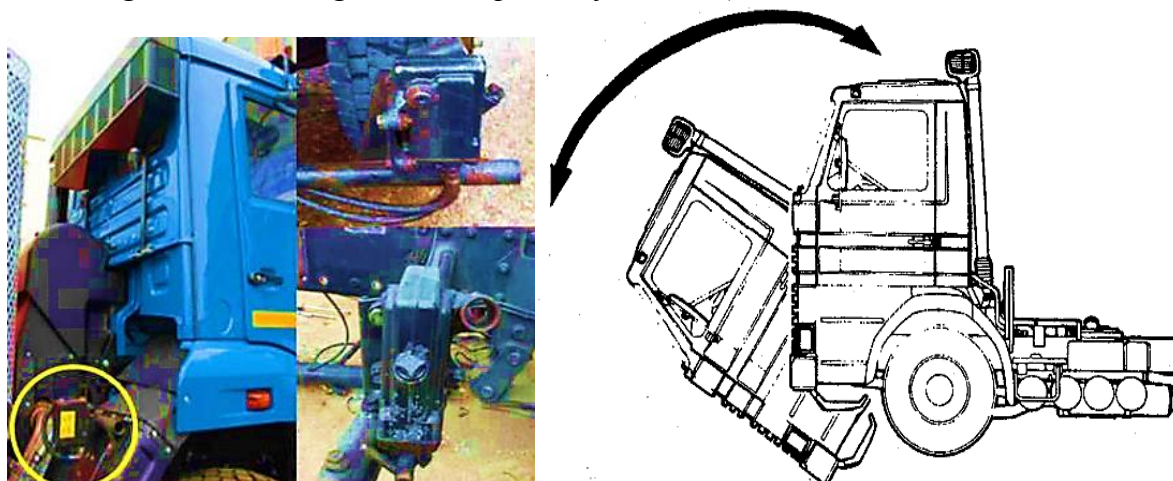


Slika 3 Detalj iz proizvodnje i rad novokupljenih mašina

PPT „Petoletka“ doo danas zapošljava više od 800 radnika i proizvodi, pored svog standardnog programa proizvodnje, za sadašnje prilike, u značajnim količinama i kompletne hidrauličke sisteme za podizanje kabine za poznatog svetskog proizvođača kamiona KAMAZ – Rusija. Isti se proizvode u uobičajenim količinama: 3000 do 5000 garnitura/mesečno. Sistem za podizanje kabine prikazan je na sl. 4 (hidraulička i montažna šema) kao i mesto njene ugradnje sl.5. Izgled pumpe u preseku pokazuje sl. 6, iz koje se može sagledati njen način rada kao i funkcija svih ostalih delova pumpe¹⁶.



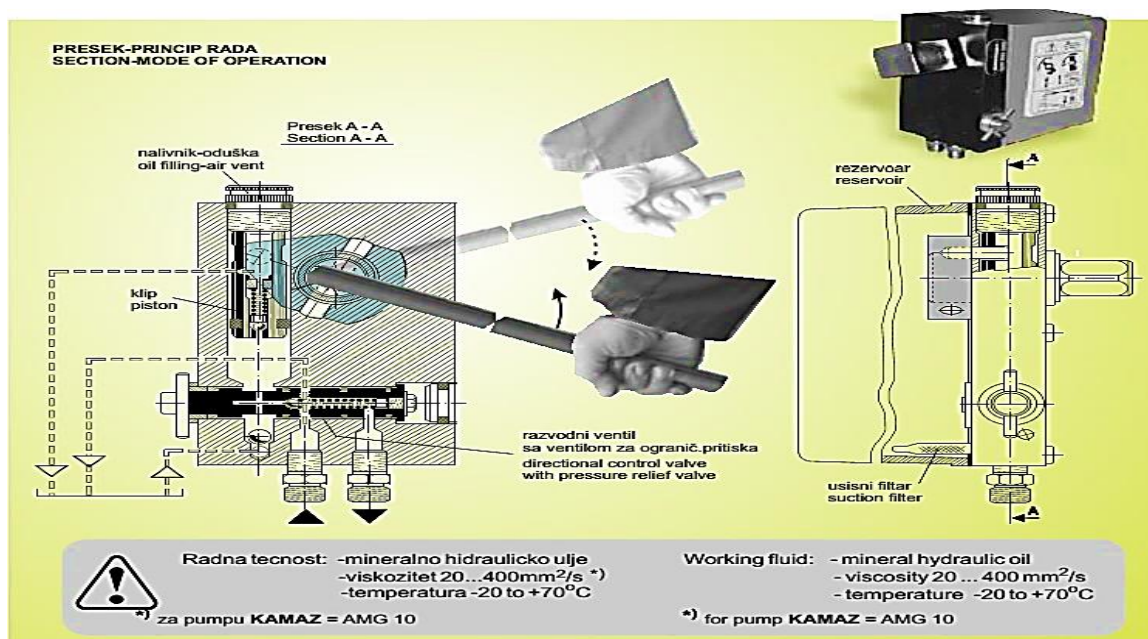
Slika 4 Izgled hidrauličkog sistema za podizanje kabine (a-montažna i b - hidraulična šema)



Slika 5 Mesto ugradnje ručne pumpe i položaj kabine

¹⁶ PPT Petoletka doo; Komercijalno tehnička dokumentacija, Trstenik 2019. god

Pored ručnih pumpi i sisteme za podizanje kabine (cilindri i brava) za Ruski Kamaz PPT Petoletka je razvila, po tipskom modelu, i ručne pumpe za podizanje kabine i za ostale proizvođače kamiona. Njihove tehničke karakteristike date u tabelarno u tabeli, T – 2¹⁷

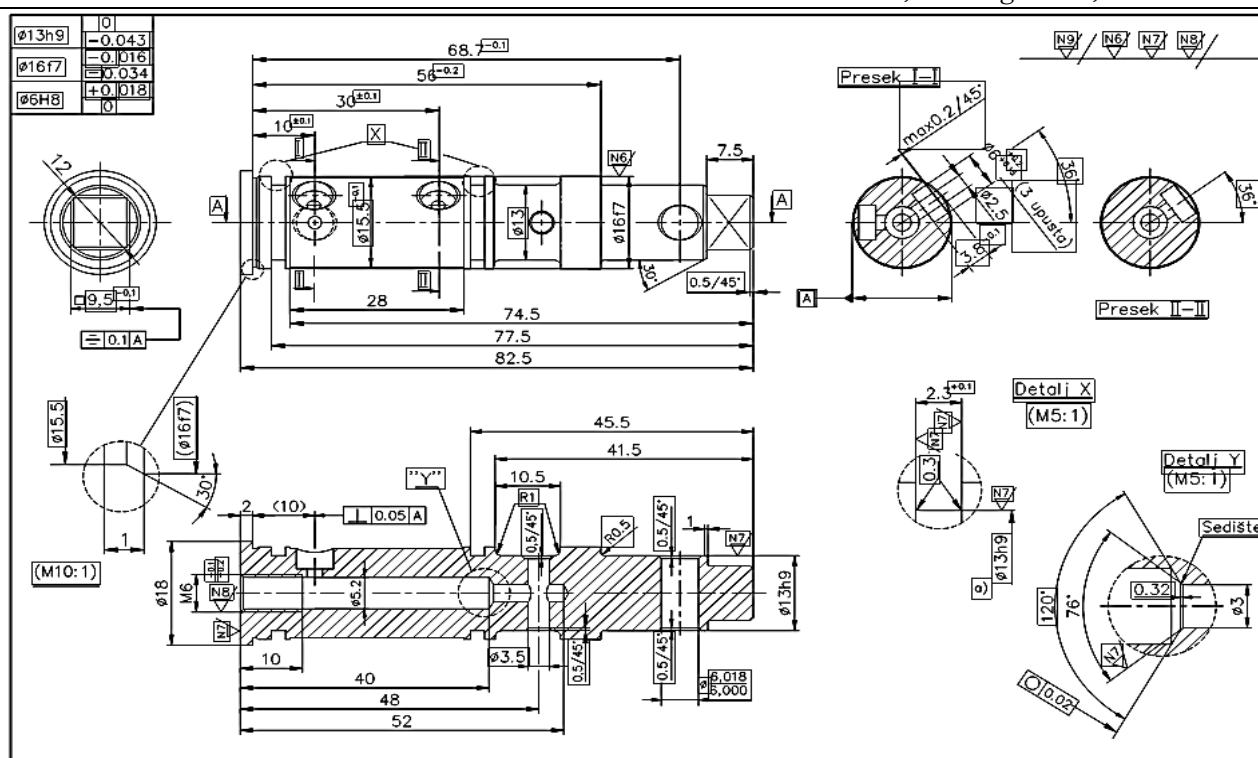


Slika 6 Ručna pumpa u preseku i njene osnovne tehničke karakteristike

Tabela T - 2 Pregled tehničkih karakteristika ručnih pumpi proizvodnje PPT -TS

Redni broj	Oznaka proizvođača	Tehničke karakteristike sklopa ručne pumpe (pumpa i rezervoar)					
		Kapacitet [cm ³ /cikl.]	Težina pumpe [kg]	Ugradnja (vozilo)	Priključni navoj/ cev (Ø)	Radni pritisak [bar]	Zapremina rezervoara ulja [dm ³]
1.	40 – 504.500	4,6	2,4	DAF	M 12 x1,5 (6)	350	0,650
2.	40 – 504.500.1	5,0	2,5	DPH	M 12 x1,5 (6)	350	0,625
3.	40 – 504.500.2	5,0	2,4	SCANIA		350	0,625
4.	40 – 504.500.3	5,0	2,6	-		370	0,625
5.	40 – 504.500.4	5,0	2,5	-		400	0,625
6.	40 – 504.500.5	5,0	2,8	-		370	0,625
7.	40 – 504.500.6	5,0	2,8	-	M 14 x1,5 (6)	400	0,625
8.	40 – 504.500.7	5,0	2,5	SCANIA		400	0,625
9.	40 – 504.500.8	4,0	2,5	IVECO		370	0,625
10.	40 – 504.500.9	5,0	2,5	-		400	0,625
11.	40 – 504.500.10	5,0	2,6	-		370	0,625
12.	40 – 504.500.11	5,0	2,6	-	M 12 x1,5 (6)	370	0,625
13.	40 – 504.500.12	4,0	2,5	SCANIA	M 12 x1,5 (6)	370	0,625
14.	40 – 504.500.13	4,0	2,5		M 12 x1,5 (6)	370	0,625
15.	40 – 504.500.14	4,0	2,5		M 12 x1,5 (6)	370	0,400
16.	40 – 504.500.15	4,0	2,5		M 14 x1,5 (6)	370	1,0
17.	40 – 504.500.16	5,0	2,5		M 12 x1,5 (6)	370	0,625
18.	40 – 504.500.17	4,5	2,5	VOLVO		370	0,825
19.	40 – 504.500.18	4,5	2,5	VOLVO	M 12 x1,5 (6)	370	0,825
20.	40 – 504.500.19	4,5	2,5	DAF	M 12 x1,5 (6)	370	0,625
21.	40 – 504.500.20	4,5	2,5	DAF	M 12 x1,5 (6)	370	0,625
22.	40 – 504.500.21	4,5	2,5	DAF	M 12 x1,5 (6)	370	0,625
23.	40 – 504.500.22	4,5	2,5	SCANIA	M 12 x1,5 (6)	370	0,550
24.	40 – 504.600	4,6	2,4	MERCEDES	M 12 x1,5 (6)	350	0,250
25.	40 – 504.600/1	4,6	2,4		M 12 x1,5 (6)	350	0,200
26.	40 – 504.600/2	4,6	2,4		M 12 x1,5 (6)	350	0,250
27.	40 – 504.600/3	4,6	2,4		M 12 x1,5 (6)	350	0,200
28.	40 – 504.505.900	5,9	2,4		M 14 x1,5 (6)	350	0,200
29.	40 – 510.100/1	10,1	3,4	-	M 12 x1,5 (6)	350	0,450
30.	40 – 510.500.6	10,0	2,5	-	M 12 x1,5 (6)	200	1,000
31.	40 – 506.900	6,9	3,0	KAMAZ	M 12 x1,5 (6)	180	0,550
32.	40 – 506.900 – K1	6,9	3,0		M 12 x1,5 (6)	180	0,550
33.	40 – 506.900 – K3	6,9	3,5		M 12 x1,5 (6)	180	0,900
34.	40 – 504.511.000	11,0	5,8	BERLIET	M 12 x1,5 (6)	-	0,870

¹⁷ Ibid 15



Slika 7 Razvodni klip ručne pumpe KAMAZ

Kao prilog kvalitetu proizvoda poslužiće nam kontrolna karta kontrolisanih dimenzija razvodnog klipa ručne pumpe, što je i pokazano tabelarno slikom 8.¹⁸

5. ZAKLJUČAK

Proizvodni procesi koji se koriste u velikom broju kompanija danas, rezultati poslovanja pokazuju, da nisu dovoljno sposobni da ispune sve zahteve kupaca. Zato je neophodno da se isti redizajniraju korišćenjem poznatih metoda i alata kvaliteta. U radu su naznačene korišćenjem iskustva uspešnih kompanija, Japanskih pre svega, koje su korišćenjem alata kvaliteta ostvarili vidljive i merljive rezultate u praksi. Da bi kompanije iskoristile prilike koje postoje neophodno je da naprave ulaganja kroz sve zaposlene, kao i da im se obezbedi softverska podrška za metode i alate kvaliteta. Povraćaj takve investicije se višestruko isplati što i pokazuju rezultati date u tabeli na sl. 8. Treba naglasiti da je vreme izrade razvodnika pumpe, date slikom 7, smanjeno sa 37,6 min na 2,7 min., uz značajno poboljšanja efektivnosti proizvodnog procesa. Značajno je smanjen škart a ušteda je u operaciji brušenja na koti Ø16f7 a time i ukupni kvalitet pumpe. Nema reklamacije krajnjeg kupca što poboljšava imidž firme!¹⁹

LITERATURA

- [1] Anišić Z., Suzić N. i Tekić A.; Menadžment proizvoda i usluga, TEMPUS projekta IPROD (br. projekta: 530577-TEMPUS-1-2012-1-RS-TEMPUS-JPCR), (str.103),
- [2] Pipunić A., Grubišić D.; Suvremeni pristupi poboljšanjima poslovnih procesa i poslovna uspešnost, suvremeni pristupi poboljšanjima poslovnih procesa i poslovna uspešnost, GOD XXIII. (2014.) BR. 2. (541 - 572), [UDK/UDC:65.011.4:65.011.8:629.331\(497.5\)](#)
- [3] Pech M., Drahoš Vanček D.; Methods of Lean Production to Improve Quality in Manufacturing, Quality innovation prosperity/kvalita inovácia prosperita 22/2 – 2018 ISSN 1335-1745 (print) ISSN 1338-984X (online), (str.15),
- [4] PPT Petoletka doo; Komercijalno tehnička dokumentacija, Trstenik 2019. god.,
- [5] PPT Petoletka doo; Izveštaj kontrole (kontrolane karte) septembar 2021. god.

¹⁸ PPT Petoletka doo; Izveštaj kontrole (kontrolane karte) septembar 2021. god

¹⁹ Ibid

KONTROLNA KARTA PROIZVODNJE		PROCESA	Broj dela 40.50.6342	Radni nalog 100647	Kolicina 405	Datum 20.09.21.	Operacija 50												
			Sifra dela 24.23326	Pogon	Linija 01	Smena 1	List 1 od 2												
R.br	Linijaska kont. procesa proizvodnje	Samokontrola od strane radnika																	
	Kontrolisana karakteristika 3/10	PRVI KOMAD	Redni broj kontrolisanog komada u seriji Svaki komad																
1.	$L=7,5^{+0,1}$	7,58 7,56 7,58 7,54	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	7,60 7,60 7,60 7,62	
2.	$L=10,5^{+0,2}$	10,14 10,12 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14	10,14 10,14 10,14 10,14
3.	$L=28^{+0,2}$	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12	28,12 28,12 28,12 28,12
4.	$L=56^{-0,2}$	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94	55,94 55,94 55,94 55,94
5.	$L=2,5^{+0,1}$	2,34 2,34 2,34 2,34	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32	2,32 2,32 2,32 2,32
6.	$L=80,5^{+0,1}$	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16	80,16 80,16 80,16 80,16
7.	$\phi 12^{+0,2}$	12,04 12,06 12,04 12,04	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10	12,10 12,10 12,10 12,10
8.	$\phi 15,9^{-0,043}$	15,97 15,98 15,97 15,97	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96	15,96 15,96 15,96 15,96
9.	$\phi 15,5^{-0,1}$	15,46 15,46 15,46 15,46	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44	15,44 15,44 15,44 15,44
10.	$\phi 15,5^{+0,2}$	15,54 15,56 15,56 15,56	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52	15,52 15,52 15,52 15,52
11.	$\phi 13,11^{+0,11}$	13,94 13,92 13,92 13,92	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93	12,93 12,93 12,93 12,93
12.	$\phi 16,17^{+0,17}$	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98	16,98 16,98 16,98 16,98

Slika 8 Izgled kontrolne karte za klip sa slike 6

PRODUCT QUALITY AND EFFICIENCY OF PRODUCTION PROCESS (MANUFACTURE OF MANUAL CABIN LIFT PUMP (PPT - TRSTENIK))

Summary: Manufacturing companies are, today and in the time to come, forced to constantly improve their business, which means improving the production process, redesigning existing and developing new products. Also, the customer's requirements for the delivery of quality products / services are becoming more and more pronounced, according to all criteria. For this reason, companies are forced to continuously undertake all activities and methods related to: application of new materials and methods of thermometallurgical processing, installation of modern production machines and devices, which should increase efficiency and productivity, reduce production costs, shorten material transport flows and continuous improvement of product quality. Using the literature data and the experience of successful companies, the authors of this paper will analyze, using the experience of successful companies, an overview of methods and procedures for successful competitiveness and survival in the market. The example of PPT Petoletka d.o.o. from Trstenik, once a well-known manufacturer of devices in the field of hydraulics and pneumatics, will point out all the problems that our companies are facing today. On the example of the production of a manual pump for raising the cabin, the export for the Russian KAMAZ, will indicate the way to achieve positive effects in such conditions and survival in a competitive world market

Keywords: efficiency, process reengineering, product quality, cab lift, hand pump



SISTEM KVALITETA USLOV ZA USPEŠNO POSLOVANJE I KONKURENTNOST

Kopaonik,
Kraljevi čardaci SPA

18.-20. Maj 2022.godine

STANDARDIZOVANJE PROCEDURA U SISTEMU BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU – PREDUSLOV ZA RAZVOJ U REALNOM VREMENU

Cvetković S. Dragan¹

Cvetković D. Miljan²

Dimitrov D. Ljubomir³

Rezime: Bezbednost i zdravlje na radu je sistem koji je kreiran sa ciljem da stvara uslove da se pri radu, u najvećoj mogućoj meri, smanjuju rizici od povreda na radu, profesionalnih oboljenja i oboljenja u vezi sa radom, a koji pretežno stvara pretpostavku za puno fizičko, psihičko i socijalno blagostanje zaposlenih. Procenjivanje rizika u vezi sa bezbednošću i zdravljem na radu je tekovina propisana zakonom, koja je proistekla iz neophodnosti da se na pragmatičan način upravlja procesima kako bi se realnom vremenu identifikovale opasnosti i štetnosti, u procesima i drugim aktivnosti, koji mogu prouzrokovati štetu, posebno zaposlenog.

Slabost nacionalnog sistema što ne poseduje mehanizme zasnovane na standardizovanim procedurama koji bi upoznali organizaciju na rizik koji se stalno menja, a koji bi pravnom subjektu omogućio da u oblasti OH&S poboljšava performanse razvojem i implementacijom efikasnih politika i ciljeva.

Naša namera je da u radu istaknemo benefite koje donose procesi upravljanja, naročito ako su zasnovani na standardizovanim procedurama, koje između ostalog nedvosmisleno jačaju posvećenost rukovodstva da proaktivno poboljša performanse sistema „bezbednost i zdravlja na radu“ imoral zaposlenih.

Ključne reči: Rizik, procena rizika, upravljanje rizikom

JEL Klasifikacija: J28, K32, L15

1. UVOD

Sistem bezbednost i zdravlje na radu u nacionalnom društveno političkom prostoru kreiran je na platformi sa preventivnom suštinom i ima imperativni cilj očuvanja zdravlja licima na radu. Ciljna funkcija usmerena je na stvaranju bezbednih uslova rada apliciranjem najsavremenijih tehničkih,

¹ Dragan S. Cvetković Fakulteta zaštite na radu u Nišu Univerziteta u Nišu, redovni profesor u penziji; dragan.cvetkovic@znrfak.ni.ac.rs;

² Miljan D. Cvetković Fakulteta zaštite na radu u Nišu Univerziteta u Nišu, miljan.cvetkovic@znrfak.ni.ac.rs;

³ Ljubomir D. Dimitrov MD PROJEKT Institut Niš, institut@mdinstitut.co.rs

organizacionih, medicinskih, socijalnih i drugih mera, a sve u cilju eliminisanja opasnosti kao uzroka povreda i oštećenja zdravlja u cilju smanjenja, odnosno minimiziranja rizika.

Dugi niz godina, ovog veka o bezbednosti i zdravlju na radu i značaju ove organizacione forme u pravnim subjektima, govori se kroz prizmu izveštaja o nesrećama i nesrećnim slučajevima, o broju inspeksijskog nadzora i podacima o broju ne prijavljenih radnika. Jedini alat koji je u predmetnom sistemu apsolutno zastupljen je Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, koji se permanentno kozmetički inovira i dopunjuje, jer kako drugačije objasniti činjenicu da se u poslednjoj dekadi ovog veka skoro svake godine govori o novom Zakonu, a da pri tom pojedini aktuelni Pravilnici kao osnovne poluge upravljačkog mehanizma datiraju još iz vremena SFRJ, odnosno FNRJ.

U periodu sprovođenja Strategije bezbednosti i zdravlja na radu u Republici Srbiji za period od 2013. do 2017. godine, Inspektorat za rad je izvršio 74.434 inspeksijskih nadzora u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu. U navedenom periodu doneto je 22.802 rešenja o otklanjanju nedostataka, doneta su 2.186 rešenja o zabrani rada na mestu rada zbog opasne pojave koja može da ugrozi bezbednost i zdravlje zaposlenih, podneto je 170 prijava za pokretanje krivičnog postupka protiv odgovornih lica zbog osnovane sumnje da su počinili krivično delo izazivanja opasnosti neobezbeđivanjem mera bezbednosti i zdravlja na radu, kao i 4.921 zahtev za pokretanje prekršajnog postupka. Inspektori rada su izvršili 5.012 inspeksijskih nadzora povodom prijavljenih povreda na radu, i to: 121 nadzor povodom smrtnih povreda na radu, 74 nadzora povodom teških povreda na radu sa smrtnim ishodom, 82 nadzora povodom kolektivnih povreda na radu, 4.124 nadzora povodom teških povreda na radu i 611 nadzora povodom lakih povreda na radu⁴.

U prilog ovoj konstataciji je i aktivnost iz poslednje tri godine u pokušaju da se donese novi zakon o Bezbednosti i zdravlju na radu. Predlagači u obrazlažu ciljeva poboljšanja efikasnosti sistema bezbednosti i zdravlja na radu, nameću tri grupe razloga zbog kojih je potrebno doneti, odnosno izmeniti i dopuniti Zakon.

1. Ono što se ističe kao prvi i najznačajniji razlog za donošenje Zakona, definisan je u smislu unošenja svih relevantnih sekundarnih izvora komunitarnog prava u domaće zakonodavstvo, čime se postiže kompatibilnost zakonodavnog sistema Republike Srbije sa pravom EU. S tim u vezi, u domaće zakonodavstvo unose se odredbe Okvirne direktive 89/391/EEZ o uvođenju mera za podsticanje poboljšanja bezbednosti i zdravlja zaposlenih na radu koje još uvek nisu transponovane.

Primećujemo da je okvirna direktiva 89/391/EE3 od 12. juna 1989. (Službeni list Evropske unije) o uvođenju mera za potsticanje poboljšanja bezbednosti i zdravlja na radu, implamenrirana prvi put u nacionalni pravni system u Zakonu o zaštiti na radu od 18. VII 1991 (Sl. Glasnik RS br. 42), što znači da trideset godina nije dovoljno za usaglašavanje samo jednog dokumenta u nacionalni pravni system

2. Drugi razlog je da se, između ostalog, izvrši usaglašavanje Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu sa odredbama drugih zakona.
3. Treći razlog je da se urede određena pitanja koja nisu bila uređena ili koja su uočena kao problem u primeni i čije rešenje zahteva pronalaženje kvalitetnijih zakonskih rešenja. Pojedine odredbe ovog zakona neophodno je precizirati, odnosno izvršiti pravno tehničko usaglašavanje pojedinih odredaba Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, kako bi se primena tog zakona realizovala sa što manje tumačenja i na taj način doprinelo bržem sprovođenju, kao i većoj doslednosti u primeni zakona.
4. U nacrtu novog Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu proces usaglašavanja sa odredbama drugih zakona sa ciljem da se obezbedi da organizacija postigne svoje poslovne ciljeve na bezbedan način, zanemaruje činjenicu da je u 2018.godini Projektni komitet ISO/PC 283, Sistemi menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu (Project Committee ISO/PC 283,

^{4 5} International Labour Organisation (ILO). World Day for Safety and Health at Work 2009 'Facts on safety and health at work'. April 2009

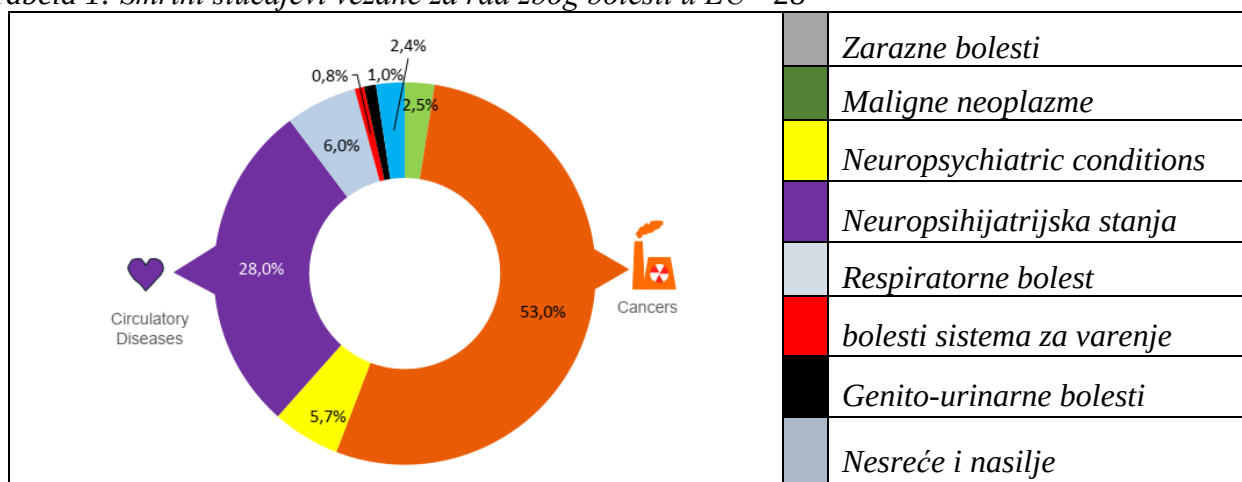
Occupational health and safety management systems) objavio standard ISO 45001:2018, a da je 05. aprila 2018. godine direktor Instituta za standardizaciju Srbije rešenjem br. 1986/2-51-02/2018 doneo SRPS ISO 45001:2018, koji je identičan sa međunarodnim standardom ISO 45001:2018, **Sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu - Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use.**

U postupcima za uređivanje sistema Bezbednosti i zdravlja na radu, nema ni naznaka o SMS - *Safety Management System* ili *Occupational health and safety (OH&S) management*, koji svakom pravnom subjektu, kao i odgovornoj društvenoj zajednici mora da ulije veru da se performanse bezbednosti moraju poboljšavati, a da je MS - *Management System* ustvari alat koji obezbeđuje da organizacija postigne svoje poslovne ciljeve na bezbedan način.

Indikatori koji opisuju stanje sistema Bezbednosti i zdravlja na radu na nivou svetske zajednice se statistički prikazuju sa zdravstvenog, ekonomskog ili etičkog aspekta i imaju poražavajuću deskripciju. Međunarodna organizacija rada (ILO - *International Labour Organization*) procjenjuje, su bili osnov za pokretanje postupka standardizovanja procedura u sistemu bezbednosti i zdravlja na radu:

- da 4% godišnjeg svetskog BDP-a (2.8 biliona US \$) nastaju usljed direktnih i indirektnih troškova nesreća i bolesti na radu (na pr. Izgubljeno radno vrijeme, nadoknada radnika, prekid proizvodnje i zdravstveni troškovi)⁵
- da svake godine oko 2.3 miliona radnika umire od nezgoda ili bolesti na radu⁶
- da samo u toku dana 1 milion radnika pretrpi nesreću na radnom mestu.

Tabela 1: Smrtni slučajevi vezane za rad zbog bolesti u EU - 28



U EU - 28, kardiovaskularne i cirkulatorne bolesti čine 28%, a karcinomi 53%. ukupnog broja bolesti u vezi sa radom, odgovorne za 4/5 smrtnih ishoda. Profesionalne povrede i zarazne bolesti zajedno iznose manje od 5%⁷

Sa pravom se pred stručnom pa i naučnom javnošću postavlja pitanje: Zašto u nacionalnim okvirima ne funkcioniše model zasnovan na SMS - *Safety Management System* - sistem menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu? Da li postoje mehanizmi za uspostavljanje SMS – sistema? Koji su razlozi za egzistenciju „patološkog“ modela upravljanja sistemom menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu u veku 4K i 5K tehnoloških dostignuća i približavanju proaktivnom modelu

⁵ International Labour Organisation (ILO). World Day for Safety and Health at Work 2009 'Facts on safety and health at work'. April 2009

⁶ Ibid

⁷ Dr Jukka Takala, Economic Cost of Work-related Injuries and Ill-Health in Singapore, and Application Elsewhere; Workplace Safety and Health Institute, Singapore, EU Presidency Conference, Athens, 16-17 June 2014

upravljanja. Ovaj rad ima za cilj da pokuša da odgovore i ukaže na pravce savremenog razvoja sistema u realnom vremenu.

Sagledavajući sistem Bezbednosti i zdravlja na radu iz ugla vlasnika procesa, uočava se opšti smisao SMS - *Safety Management System* - sistema menadžmenta bezbednosti i zdravlja na radu, koji nudi organizaciji benefite u postizanju svojih poslovnih ciljeva na bezbedan način. Ti ciljevi moraju da se ispune u realnom vremenu stalnim obezbeđivanjem dokaza da organizacija zadovoljava sve bezbednosne zahteve koji se na nju odnose. Pored bezbednosti, opredeljenje za strukturalni način upravljanja omogućuje identifikaciju opasnosti i neprekidno upravljanje rizicima povezanim sa aktivnostima same organizacije. Adekvatna implementacija svih relevantnih elemenata SMS-a može da obezbedi organizaciji neophodnu garanciju da će ona u svim uslovima kontinuirano kontrolisati sve identifikovane rizike povezane sa njenim aktivnostima.

Zato razvijene organizacije i naučna javnost uviđaju da efikasna kontrola njihovih rizika može da se postigne samo putem procesa koji spaja tri kritične dimenzije: **tehničku komponentu** sa korišćenim alatima i opremom, **ljudsku komponentu** obrazovani i motivisani kadrovi sa razvijenim veštinama, i **organizacionu komponentu** koja se sastoji od procedura i metoda koje definišu standardizovan postupak nadzora nad bezbednošću procesa.

2. STANDARDI POVEZANI SA „SISTEMOM BEZBEDNOST I ZDRAVLJA NA RADU“

Za standarde i standardizaciju se sa pravom može reći da predstavljaju civilizacijsku tekovinu, pre svega zbog neprocenjivog značaja za odvijanje procesa u svakoj životnoj situaciji. Omogućavaju nam da naš život bude bezbjedniji, lakši, zdraviji, jednostavniji. Ako ovakvj konstataciji dodamo stav da standardi spadaju među najvažnije alate kojima se služe upravljačke strukture u organizacijama, kod kreiranja proizvoda i ne samo kada je proizvod u pitanju već i kada se radi o tehnološkim ili proizvodnim sistemima ili sistemima za pružanje usluga. Standardizacija se pak može definisati kao aktivnost uspostavljanja odredaba za opštu i višekratnu upotrebu, radi postizanja optimalnog stepena uređenosti u datom području.

Standardizovanje procedura upravljanja i uvođenje OH&S- sistema menadžmenta ima za cilj da omogući organizaciji da obezbedi bezbednost i zdravlje zaposlenom na radnim mestima, sprečava povrede i narušavanje zdravlja u vezi sa radom i stalno poboljšava svoje OH&S performanse. Organizacija je odgovorna za bezbednost i zdravlje na radu svojih radnika i drugih koji mogu da budu pod uticajem njenih aktivnosti. Ova odgovornost uključuje promovisanje i zaštitu njihovog fizičkog i mentalnog zdravlja.

Razvijeni opšte poznati sistemi (SMS - *Safety Management System* ili *Occupational health and safety* OH&S) su zasnovani na standardima i predstavljaju osnov za odgovor na hipotetičko pitanje. Da li postoje mehanizmi za uspostavljanje SMS – sistema u nacionalni sistem Bezbednosti i zdravlja na radu? Odgovor se najlakše nalazi u nameri poboljšanja upravljačkih mehanizama sistema bezbednosti i zdravlja na radu, koji je uređen zakonom i ima mogućnost da aktuelnim standardu dodeli pravnu vrednost ako ih uključi u zakonski akt ili se u zakonskom aktu poziva na standarde koji su dostupni javnosti i koji su usvojeni od neke organizacija nezavisno od ranga (međunarodna – internira).

Novi OH&S standard ISO 45001 je zasnovan se na zajedničkim elementima koji se nalaze u svim ISO standardima sistema upravljanja i koristi jedinstven model PDCA (Plan-Do-Check-Act), i pruža okvir za organizacije da planiraju ono što im treba da uspostave da bi se smanjio rizik od štete. Mere treba da rešavaju probleme koji mogu dovesti do dugoročnih zdravstvenih problema i odsustva sa posla, kao i onih koji dovode do nesreća.

David Smith, predsedavajući projektnog odbora ISO / PC 283 koji je razvio ISO 45001, vjeruje da će novi međunarodni standard biti pravi "šlager" igra za milione radnika: "Nadamo se da će ISO 45001 dovesti do velike transformacije u praksi na radnom mestu i smanjiti tragičan broj nesreća i bolesti povezanih sa radom širom sveta."

Novi standard će pomoći organizacijama da obezbede sigurno i zdravo radno okruženje za radnike i posetioce, stalno poboljšavajući svoje OH&S performanse. Smit dodaje: "Svetski pisci standarda su se sastali da obezbede okvir za sigurnije radno mesto za sve, bez obzira na sektor u kome radite i gde god radite u svetu." Više od 70 zemalja je bilo direktno uključeno u kreiranje ovog važnog dokumenta, razvijen od strane ISO / PC 283, Sistemi upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu, uz Britansku instituciju za standarde (BSI) koja služi kao sekretarijat odbora.

Interes društva, pravnih subjekta i svakog pojedinca je da se ostvari najviši nivo bezbednosti na radu kako bi se neželjene posledice, profesionalne bolesti i povrede svele na minimum odnosno kako bi se postigli bezbedni uslovi rada u kojima zaposleni osećaju zadovoljstvo pri obavljanju svojih profesionalnih zadataka. Bezbednost i zdravlje na radu podrazumeva stvaranje uslova rada u kojima se preduzimaju određene mere i aktivnosti u cilju zaštite života i zdravlja zaposlenih.

Danas, kada je na svetskom nivou ponuđen alat ISO 45001 **Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use**, za upravljanje, hipotetički se nameće pitanje. Kako najoptimalnije aplicirati taj alat i postići očekivane ciljeve. Prethodne garniture alata: OHSAS 1800, AS/NZS 4360 *Risk management*, ISO 31000 - *Risk management*, su zasnovane na vrlo sličnim platformama, a rezultati su na nivou izveštaja ILO - *International Labour Organization*. Ocenjeni kao skromni, jer nisu u potpunosti iskorišćeni kapaciteti koje oni poseduje. Ostaje samo pitanje zašto?

2.1. Razvoj standarda OHS sistema menadžmenta;

Razvoj standarda iz oblasti upravljanja rizikom je započeo je u Australiji i Novom Zelandu 1995. godine usvajanjem standarda AS/NZS 4360 *Risk management*. To je prvi pokušaj da se ova kompleksna oblast uobliči u formi standarda. Ovaj pokušaj ujedno je označio i potpuno drugačiji način razmišljanja o riziku, pošto je sa sobom nosio i pokušaj formalizovanja celog procesa upravljanja rizikom, ubrzo su se javile kritike i predlozi za njegovo poboljšanje, tako da se nova verzija standarda pojavila 1999. godine. Pet godina kasnije, 2004. godine, objavljena je i treća verzija ovog standarda. Termin *risk management* primenjuje se u mnogim disciplinama i oblastima. Najveći obim primene opstih i specifičnih metoda *risk managementa* zastupljen je u poslovima osiguranja, bankarstvu, a zatim i u primeni serije standarda ISO 14000, HACCP koncepta i OHSAS 18001.

Pomenuti standard AS/NZS 4360 je bio osnova i inspiracija za nastanak specijalizovanih standarda koji se odnose na upravljanje rizicima u nekim specifičnim oblastima. Tako je 2002 godine britansko udruženje menadžera iz oblasti osiguranja i rizika (*The Association of Insurance and Risk Managers – AIRMIC*) definisalo svoj standard jednostavno nazvan *Risk Management Standard*. Iste godine Američki nacionalni institut za standardizaciju i tehnologiju – NIST – *USA National Institute of Standards and Technology*, definiše svoj standard za upravljanje rizikom u oblasti informacionih tehnologija - *Risk Management Guide for Information Technology Systems*.

Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO - *International Organization for Standardization* 2009 godine objavljuje svoj standard iz ove oblasti – ISO 31000 - *Risk management — Guidelines on principles and implementation of risk management*, koji je praktično preuzet standard AS/NZS 4360, prilagođen strukturi standarda ISO 9001. Standard ISO 31000 pruža generičke smernice za upravljanje rizicima u celoj organizaciji. Ovaj standard je zasnovan na australijsko-novozelandskom standardu **AS/NZ 4360:2004**. Usvajanjem standarda ISO 31000:2009 prestao je da važi AS/NZ 4360:2004.

Okolnosti u sferi bezbednosti i zdravlja na radu u kontekstu bezbednosti procesa, prema proračunima iz 2017. godine od strane Međunarodne organizacije rada (ILO), godišnje se javlja 2,78 miliona smrtnih nesreća. To znači da skoro 7 700 osoba umre od bolesti ili povreda vezanih za rad. Pored toga, svake godine ima 374 miliona ne-smrtonosnih povreda i bolesti povezanih sa radom, a mnogi od njih rezultiraju produženim odsustvima sa posla. Ove činjenice predstavljaju sliku modernog radnog mesta - gde radnici mogu trpeti ozbiljne

posledice kao rezultat rada "radeći svoj posao". Opterećenja proizvedena povredama na radu i bolestima je značajna, kako za poslodavce tako i za makro ekonomiju, što rezultira gubicima zbog prevremenih penzija, odsustva osoblja sa posla i povećanja premije osiguranja.

Za suzbijanje ovakvih problema, u 2018. godini Projektni komitet ISO/PC 283, Sistemi menadžmenta bezbednošću i zdravljem na radu (*Project Committee ISO/PC 283, Occupational health and safety management systems*) razvio novi standard ISO 45001:2018, *Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*; Sistemi za upravljanje zaštitom zdravlja i sigurnosti na radu - Zahtevi, će pomoći organizacijama da smanjuju ovaj teret obezbeđujući okvir za poboljšanje sigurnosti zaposlenih, smanjivanju rizika na radnom mjestu i stvaranju boljih i sigurnijih radnih uslova, za celom svetsku zajednicu.

Aprila meseca 2018. godine, direktor Instituta za standardizaciju Srbije rešenjem br. 1986/2-51-02/2018 doneo je SRPS ISO 45001:2018, koji je identičan sa međunarodnim standardom ISO 45001:2018, *Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*. Usvajanjem ovog standarda povlači se i zamenjuje standard SRPS OHSAS 18001:2008

Ovaj standard je razvio odbor stručnjaka za zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu, prateći i druge pristupe generičkog sistema upravljanja kao što su ISO 9001 i ISO 14001. U obzir su uzeti i drugi međunarodni standardi u ovoj oblasti kao što su OHSAS 18001, ILO Međunarodne organizacije rada - OSH Smernice, razni nacionalni i međunarodni standardi i konvencije MOR-a.

ISO 45001, Sistemi upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu - Zahtevi sa uputstvom za upotrebu, prvi je svetski međunarodni Standard za zdravlje i sigurnost na radu (OH & S), koji obezbeđuje okvir za povećanje sigurnosti, smanjujući rizike na radnom mestu i poboljšava zdravlje i blagostanje na poslu, omogućavajući organizaciji da proaktivno poboljša svoje OH & S performanse.

Uspostavljanje OH&S - *Occupational Health and Safety Management System* sistema menadžmenta predviđeno je da se omogući organizaciji da obezbedi bezbednost i zdravlje na radnim mestima, sprečavaju povrede i narušavanje zdravlja u vezi sa radom i stalno poboljšava svojih OH&S performansi.

Cilj OH&S sistema menadžmenta je da obezbedi okvir za upravljanje OH&S rizicima i prilikama. Cilj i predviđeni ishodi OH&S sistema menadžmenta jesu: - sprečavanje povreda u vezi sa radom i narušavanje zdravlja radnika i pružanje bezbednih i zdravih radnih mesta. Stoga je od suštinskog značaja za organizaciju da eliminiše opasnosti i svede na najmanju moguću meru OH&S rizike, preduzimanjem efektivnih mera prevencije i zaštitnih mera. **Rizik za bezbednost i zdravlje na radu - OH&S rizik** - je kombinacija verovatnoće pojavljivanja opasnog (opasnih) događaja ili izlaganja koji su u vezi sa radom i ozbiljnošću *povrede i narušenog zdravlja* koji mogu da budu prouzrokovani događajem (događajima) ili izlaganjem (izlaganjima)

Prema Zakonu o bezbednosti i zdravlja na radu, **procena rizika** jeste sistematsko evidentiranje i procenjivanje svih faktora u procesu rada koji mogu uzrokovati nastanak povreda na radu, oboljenja ili oštećenja zdravlja i utvrđivanje mogućnosti, odnosno načina sprečavanja, otklanjanja ili smanjenja rizika. Ocena rizika deli se u dve kategorije; opštu i specifičnu. Opšta ocena rizika odnosi se na sve aspekte posmatranog procesa. Tom prilikom se uzimaju u obzir sve opasnosti, uključujući i one koje se odnose na neposredno okruženje. Specifična ocena rizika bavi se jednom određenom opasnošću, kao što je na pr. buka, i može se baviti ovom aspektom kroz čiavu organizaciju.

Praktično **procenjen rizik** iskazan u "aktu o proceni rizika" kao rezultat upravljačkog procesa u ovakvo osmišljenom sistemu ima svojstvo alata za upravljanje i vođenje operacija na nivo koji se može okarakterisati kao „proces bez rizika“. Nažalost, iskustvo stečeno u srpskoj poslovnoj praksi pokazuje da taj alat nema nikakve upravljačke mehanizme, niti se može smatrati pouzdanim dokumentom kod utvrđivanja odgovornosti i presuđivanja u sporovima koji mogu nastati na relaciji vlasnik procesa-zaposleni.

2.2. Proaktivni pristup u sistemu bezbednosti i zdravlja

Proaktivni pristup koji standard ISO 45001 preporučuje se prvi put pojavljuje u nekom od dokumenata koja uređuju sistem bezbednosti na radu u nacionalnoj stručnoj javnosti. Naučna javnost je u poslednjih 50 godina institucionalnog procesa razvoja visokoškolskog obrazovanja profilisala profesionalnu suštinu sistema Zaštite na radu ili ti sistema Bezbednosti i zdravlja na radu, kroz procese apliciranja raznih aktivnosti, mera i sredstava u procesima stvaranja bezbednih uslova rada, integrisanjem savremenih tehničkih, organizacionih, zdravstvenih, socijalnih, represivnih, obrazovnih i drugih postupaka, promovišući preventivni karakter sa jedinstvenim ciljem otklanjanja opasnosti kao uzroka povreda i oštećenja zdravlja.

Kreiranje strukture sistema bezbednosti i zdravlja na radu podrazumeva razvoj **proaktivne** funkcije, koja u definisanom vremenskom prostoru kontroliše elemente sistema i po potrebi sprovodi korektivne akcije i/ili fina podešavanja na pojedinim elementima sistema. Proaktivni pristup podrazumeva razvoj novih servisa u cilju provere: Da li postoji mogućnost da bezbednost i zdravlje na radu budu ugroženi?, Ko ili šta može biti ugroženo?, Kako identifikovati opasnost?, Konsultovati sve zainteresovane strane i dokumentovati rezultate ovih konsultacija (često posmatranje nekog problema iz drugog "ugla" ukaže na opasnosti koje nisu mogle biti identifikovane na drugi način).

Ostvarivanje dostignuća proaktivnog odnosa i realizaciji funkcionalnih zahteva podrazumeva izgrađen i dokumentovan sistem. Isti se može realizovati implementacijom standarda i razvojem menadžment Sistema bezbednosti i zdravlja na radu. Na taj način se proaktivnom podrškom unapred mogu definisati i u vremenskom domenu kontrolisati svi elementi sistema, a po potrebi sprovoditi korektivne akcije i/ili fina podešavanja pojedinih elemenata i parametara u cilju poboljšanja. Cilj proaktivne zaštite je pravovremeno uočavanje i otklanjanje nedostatka pre nego što oni pređu u ozbiljan incident i ugroze proces ili čitav proizvodni sistema. Rešavanje incidenata, primarni je cilj za obezbeđenje normalnog rada sistema, da bi se kod ne planiranih situacija (*prekida, usporenja ili drugih anomalija u radu*) - što brže i uz minimalni poremećaj održao poslovni proces. Proceni rizika je svakako proces koji stvara platformu za dostizanje ciljeva organizacije, koji imperativno podrazumeva dokumentovan i uređen sistem.

Konačno se može osetiti profesionalno zadovoljstvo da što naporu pojedinaca nisu bili uzaludni i što sistem „bezbednosti i zdravlja na radu“ ima šansu da menja dosadašnju praksu i teži ka **proaktivnom modelu upravljanja** koji u pravnim subjektima podstiče prepoznavanje poslovnog interesa kroz prizmu važnosti bezbednosti procesa za zdravlje zaposlenih nadzorom nad kontinuirano unapređenje sistema bezbednosti procesa.

Velika prednost za našu zajednicu što imamo na raspolaganju standard SRPS ISO 45001:2018, kao alat koji uliva optimizam u okolnostima u kojima se nalaze poslovni sistemi. Međutim, to svakako je potreban ali ne i dovoljan uslov za razvoj modernog sistema bezbednosti i zdravlja na radu. Pre svega neophoda je motivisana privreda koja kroz pouzdan sistem bezbednosti prepoznaje svoj poslovni interes. Drugo neophodan je podsticaj države da motiviše pravne subjekte, podstakne interesovanje i ukaže na prednosti dobrog sistema koji će na kraju rezultirati većim profitom. Pri tom mora se u startu imati na umu činjenica da male privrede, industrijski nerazvijene i siromašne privrede ne mogu podjednako dobro da apliciraju univerzalni alat standarda, pa i očekivanja moraju biti realna.

Jedan svakako možda ključni ometajući faktor je **“faktor čovek”**. Faktor čovek su kadrovi koji poznaju i razumeju procese koji dominiraju u sistemu bezbednosti i zdravlja na radu. Kadrovska slika u nacionalnom privrednom ambijentu *„lice sa položenim stručnim ispitom o praktičnoj osposobljenosti“* ne daje veru da će se bilo šta značajno može menjati.

Sušтина problema je u činjenici da su bezbedonosni upravljački mehanizmi kod poslodavaca ostali na nivou hipoetičkog, sa kadrovskim vrednostima koji nemaju profesionalnog kapaciteta i nadzornom funkcijom koja je podređena interesima vlasnika procesa. Zato su očekivanja stručne javnosti vrlo pesimistična, pre svega iz razloga što je među poslodavcima najzastupljeniji „patološki“ model upravljanja procesima bezbednosti i zdravlja na radu, a kadrovske vrednosti nemaju dovoljno znanja

da eksploatišu alate koje im praksa nudi. Svakako da je uočavanje grešaka važno za poboljšanje sopstvenih vrednosti, ali je posvećenost promenama na bolje podjednako značajna za uspeh.

Upravljačka norma ISO 45001 može značajno popraviti sliku o bezbednosti na radu i poboljšati ambijent u korist zdravlja zaposlenih, ako se ključne poluge upravljanja prilagode da iz forme „dobrovoljnog“ pređu u formu „obaveznog“. Ovaj pristup se lako takođe može kritikovati, ali bi kao prelazna faza podizanja svesti o značaju procesa upravljanja rizikom imala značajnog doprinosa za razvoj sistema Bezbednosti i zdravlja na radu. Praksa je potvrdila da je posvećenost standardima upravljanja pružiti stvarne poslovne koristi. Subjekti koji su usvojili OH&S sistem menadžmenta, eksploatišu pozitivne efekte u sledećim sferama⁸:

- u 79% poboljšana usklađenost sa propisima
- u 64% pomoglo u upravljanju poslovnim rizikom,
- u 57% inspirisano poverenje u naše poslovanje
- u 55% pomoglo je da zaštiti poslovanje

Uspešan sistem upravljanja sistemom bezbednosti i zdravlja, mora biti zasnovan na:

- Odgovarajućoj politici upravljanja zdravljem i zaštitom na radu;
- Identifikacijom rizika i zakonskih zahteva;
- Opštim i pojedinačnim ciljevima i programom koji obezbeđuju neprestano poboljšavanje;
- Aktivnostima upravljanja koji obezbeđuju nadzor nad rizicima koji su povezani sa zdravljem i bezbednošću na radu;
- Praćenjem sprovođenja mera koje su povezani sa zdravljem i bezbednošću na radu;
- Stalne preglede, procene i poboljšanja sistema upravljanja.

3. ZAKLJUČAK

Upravljanje u sistemu bezbednosti i zdravlja na radu u cilju eliminisanj opasnosti ili štetnosti koje doprinose narušavanju zdravlja zaposlenom, zasnovano na zakonskoj regulativi nije stvorilo preduslov za proaktivno upravljanje procesima. Kruna upravljačkog alata u ovakvo osmišljenom sistemu bezbednosti i zdravlja na radu je „*akt o proceni rizika*“ u svojstvu mehanizma za upravljanje i vođenje procesa se može okarakterisati kao „*proces bez rizika*“.

Obaveza vlasnika procesa da izradi akta o proceni rizika, formalno predstavlja stratešku odluku koja se može shvatiti kao stav da će na organizovan način upravljati rizicima koji proističu iz zakonskih okvira koji pravno uređuju Bezbednosti i zdravlja na radu. Sprovođenje te odluke i poboljšanje procesa koji dovode do rizik na prihvatljiv nivo, podrazumevaju i proceduru auditiranja procesa upravljanja rizicima. Međutim, formalni procesi procenjivanja rizika, mogu dovesti do značajnih gubitaka u organizaciji ili do nepotrebnih troškova za implementaciju sigurnosnih mera, a da njihov efekt ničim nije opravdan. Izostavljanje bilo kog postupka kojim se dokumentuje kontrola nad procesom, procenjivanje rizika i sam akt o proceni rizika kao dokument nema nikakav značaj kod validacije nastalih poremećaja zdravstvenog stanja zaposlenog.

U prilog ovoj konstataciji pridružuju se i mnogi drugi razlozi za implementaciju efikasnog OH&S sistema koji stvoriti okvir za povećanje sigurnosti, smanjujući rizike na radnom mestu i poboljšati zdravlje i blagostanje na radu, omogućavajući organizaciji da proaktivno poboljša svoje OH & S performanse.

LITERATURA

- [1] International Labour Organisation (ILO). World Day for Safety and Health at Work 2009 ‘Facts on safety and health at work’. April 2009

⁸ British Standards Institution; Voice of the Customer Survey – BSI clients were asked which benefits they obtained from OHSAS 18001. 2017 BSI

- [2] Dr Jukka Takala, Economic Cost of Work-related Injuries and Ill-Health in Singapore, and Application Elsewhere ;Workplace Safety and Health Institute, Singapore, EU Presidency Conference, Athens, 16-17 June 2014,
- [3] British Standards Institution; Voice of the Customer Survey – BSI clients were asked which benefits they obtained from OHSAS 18001. 2017 BSI
- [4] International Organization for Standardization ISO Central Secretariat Ch. de Blandonnet 8 Case Postale 401 CH – 1214 Vernier, Geneva Switzerland
- [5]]XIX World Congress on Safety and Health at Work: Istanbul Turkey, 11-15 September 2011
- [6] Cvetković D. M, Janković R. M Cvetković S. D, Essential Requirements for Sustainability Compliance in the Process of Exploitation Machines, IX TRIENNIAL INTERNATIONAL CONFERENCE HEAV MACHINER - HM 2017, 2017, Zlatibor, Serbia

STANDARDIZATION OF PROCEDURES IN THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH SYSTEM - A PREREQUISITE FOR REAL TIME DEVELOPMENT

Abstract: *Occupational safety and health is a system created with the aim of creating conditions to reduce, as much as possible, the risks of injuries at work, occupational diseases and work-related diseases at work, and which mainly creates the precondition for full physical, psychological and social well-being of employees. Occupational safety and health risk assessment is a acquis prescribed by law, which stemmed from the need to manage processes in a pragmatic way to identify hazards and hazards in real time, in processes and other activities that can cause harm, especially to the employee.*

Weakness of the national system that does not have mechanisms based on standardized procedures that would familiarize the organization with the ever-changing risk, which would allow the legal entity to improve performance in the field of OH&S by developing and implementing effective policies and objectives.

Our intention is to highlight the benefits of management processes, especially if they are based on standardized procedures, which, among other things, unambiguously strengthen the commitment of the management to proactively improve the performance of the "safety and health at work" system of employees.

Keywords: *Risk, risk assessment, risk management*

FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu je visokoškolska i naučna ustanova osnovana 1936. godine. Nalazi se na adresi Bulevar oslobođenja broj 18.

Osnovna delatnost Fakulteta je edukacija studenata integrisanih, specijalističkih i doktorskih akademskih studija, izvođenje programa kontinuirane edukacije veterinara i naučnoistraživački i stručni rad sa ciljem obrazovanja stručnjaka iz oblasti zdravstvene zaštite i dobrobiti životinja, bezbednosti namirnica i prevencija širenja zaraznih bolesti.



Na Fakultetu trenutno studira oko 1600 studenata koje edukuje 103 nastavnika i 19 asistenata. Podršku nastavnom procesu pruža i više stručnih saradnika, laboranata i tehničkog osoblja.

U organizaciji i realizaciji aktivnosti učestvuju katedre, klinike, laboratorije, centralna biblioteka, Centar za razvoj i međunarodnu saradnju, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, Centar za obezbeđenje i unapređenje kvaliteta, Informaciono-komunikacioni centar i sekretarijat zadužen za koordinaciju rada na Fakultetu.

Fakultet ima članstvo u Evropskom udruženju veterinarskih fakulteta (EAEVE) i intenzivno radi na usklađivanju svog obrazovnog procesa sa evropskim standardima.

Dekan Fakulteta je prof. dr Milorad Mirilović.

Fakultet realizuje četiri akreditovana studijska programa:

- Integrisane osnovne i master akademske studije veterinarske medicine
- Specijalističke akademske studije veterinarske medicine
- Specijalističke akademske studije Animalna biotehnologija u reprodukciji
- Doktorske akademske studije veterinarske medicine

Kontakt podaci

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

ul. Bulevar oslobođenja br.18, 11000 Beograd, Republika Srbija

Telefon: +381 11 361 54 74 +381 11 268 59 36,

Fax : +381 11 268 59 36

Web: www.vet.bg.ac.rs

E-mail: dekanat@vet.bg.ac.rs

TRAYAL KORPORACIJA A.D.



Trayal Korporacija iz Kruševca je jedno od najstarijih preduzeća u Srbiji u oblasti hemijske industrije. Osnovana je kao Barutana "Obilićevo" Ukazom kralja Milana Obrenovića iz 1888. godine, a kamen temeljac postavio je na Vidovdan sledeće, 1889. godine, kralj Aleksandar Karađorđević.

Sada je Trayal Korporacija najveći kolektiv u Rasinskom okrugu sa stabilizovanim poslovanjem, velikim proizvodnim asortimanom i pet fabrika u svom sastavu.

Fabrika eksploziva, pirotehnike i hemije proizvodi praškaste, emulzione, vodoplastične eksplozive, matrice, bustere, protivgradne rakete, vojne i policijske pirotehničke proizvode, kamuflažni dim, dimove u boji i hemijske proizvode. Obezbeđuje kompletan servis prilikom korišćenja privrednih eksploziva.

Fabrika zaštitnih sredstava proizvodi sredstva za individualnu zaštitu lica, očiju, glave, disajnih organa, ruku, tela i nogu za upotrebu u poljoprivredi, industriji i za NBC zaštitu, kao i veliku lepezu filtera za zaštitu od prašine i različitih organskih i neorganskih materija. U oblasti kolektivne zaštite ova fabrika Trayal Korporacije proizvodi sudove i rezervoare za vodu, rezervoare za gorivo i filtere za prečišćavanje vazduha u skloništima, operacionim salama, farmaceutskoj industriji, kao i ventilacione cevi za prečišćavanje vazduha u rudnicima i aktivne ugljeve.

Dve fabrike Trayal Korporacije bave se proizvodnjom na bazi prerade kaučuka, proizvode sve vrste guma za bicikle, mopede, skutere, unutrašnje gume za sve vrste vozila, gume za industrijska i poljoprivredna vozila, industrijski transport i avio gume.

Nova fabrika "Obilićevo" proizvodi termobarične eksplozive i livena kompozitna raketna goriva.

Trayal korporacija 133 godine rada obeležava velikim rezultatima.

Posle značajnih aktivnosti preduzetih na reanimaciji i revitalizaciji preduzeća posle sedmogodišnje neuspešne privatizacije koja se završila u decembru 2013. godine, a sa čijim posledicama se suočio novi menadžment Trayal Korporacije sa Milošem Nenezićem na čelu, osiguran je kontinuitet proizvodnje što se direktno odražava na kvalitet proizvoda i rada, na sigurnost radnika i svih poslovnih partnera i njihovo poverenje u Korporaciju.

Posle zatečenog stanja početkom 2014. godine, bez proizvodnje, bez sirovina i gotovih proizvoda sa oštećenim mašinama i objektima bez novčanih sredstava i sistema poslovanja, stalnim unapređenjem u svim segmentima, danas Trayal Korporacija zauzima značajno mesto u privredi Srbije i Regiona i značajno utiče na poboljšanje poslovnih prilika u zemlji.

Održani su i unapređivani celokupna infrastruktura, objekti, mašine, procesi tako da budu u funkciji svih delatnosti kojima se Trayal Korporacija bavi. Očuvani su radnici kao najdragoceniji deo sistema. Napravljena je simbioza svih segmenata koji su mogli da se uključe u viziju koja vodi tom cilju. Istovremeno je unapređivana proizvodnja i investirano i tako je uvedeno niz novih proizvoda. Ideja je bila ne samo da saniraju posledice već istovremeno da se razvijaju i implementiraju novi projekti, novi proizvodi.

Celokupno zaduženje koje je posle privatizacije od strane bugarske firme Brikel bilo preko 100 miliona eura zvanično je potpuno regulisano. Trayal Korporacija nema hipoteka, nema zaloga, nema nikakvih kredita kod banaka. Poslovna 2021. godina završena je istorijskim uspehom, najvećim ukupnim prihodom od osnivanja.

Menadžment i radnici Trayal Korporacije posvećeni su novim tržišno atraktivnim razvojnim projektima uz stalno unapređivanje postojećih profitabilnih programa.

Jedan od novih projekata Trayal Korporacije je Automatizovana protivgradna zaštita uz pomoć automatskih protivgradnih stanica, sistem bez ljudske posade koji funkcioniše uz pomoć moderne opreme. Reč je o projektu neprocenjivog značaja koji ima za cilj da eliminiše štete od grada i tako doprinese zaštiti i unapređenju poljoprivrede, kako za državu Srbiju tako i za ceo Region. Sistem je već u upotrebi u delu mreže radarskih centara Srbije a kontinuirano se nastavlja opremanje svih radarskih centara.

Najnoviji projekat Trayal Korporacije je fabrika Obilićevo na Jasikovcu otvorena povodom 132 godine postojanja, na Vidovdan 2021. godine. Sa simbolikom naziva prve fabrike od koje je nastala Trayal Korporacija, nastavlja tradiciju kao prva fabrika u Evropi za proizvodnju termobaričnih eksploziva i livenih kompozitnih raketnih goriva. Otvaranjem ove fabrike za Trayal Korporaciju je počela jedna nova, viša faza u razvoju preduzeća.

Osim projekata koji doprinose profitabilnosti poslovanja Trayal Korporacija aktivno učestvuje u akcijama za poboljšanje uslova života građana, pa je za društveno odgovorno poslovanje višestruko nagrađivana. Pokrovitelj je tri osnovne i tri srednje škole u Kruševcu, Kruševačke narodne biblioteke, finansijski podržava naučni razvoj mladih u naučnim centrima.

Trayal Korporacija je donator razvoja mladih u sportovima kao što su maraton, fudbal, rukomet, automobilizam, odbojka i drugi.

Trayal Korporacija se aktivno bavi revitalizacijom najčuvanijeg Kruševačkog izletišta na planini Jastrebac. Uz Hotel Trayal i Vilu Idila nikao je turistički kompleks Jastrebac Lake Resort, u čijem sklopu se nalaze i jedan od najatraktivnijih Avantura parkova na Balkanu, klizalište za sva godišnja doba, teretana na otvorenom, teren za mini golf i mnoge druge atrakcije primerene planinskom odmoru i rekreaciji.

Vodeći računa i o značaju duhovnosti srpskog naroda Trayal Korporacija je pokrenula obnovu svetinja u gradu i okolini, najpre kruševačkog Sabornog hrama posvećenom Svetom Đorđu a zatim je ovo preduzeće podiglo dve crkve, jednu u okviru Jastrebac Lake Resort-a posvećenu Hristu Spasitelju i jednu u samoj fabrici posvećenu Svetom Agatoniku.

Trayal Korporacija je u ovom trenutku puno jača i puno perspektivnija nego što je ikada bila i u civilnom i u namenskom delu u prvoj liniji proizvodnje na svetskom nivou.

Kontakt podaci

TRAYAL KORPORACIJA A.D

Parunovačka 18 V, 37000 Kruševac, Srbija

Tel: +381 37 422 328

Fax: +381 37 428 507

E-mail: headoffice@trayal.rs

Web: www.trayal.rs

AQP KONSALTING AGENCIJA

AQP agencija osnovana je 2007 godine, a nastala je nakon dugogodišnjeg rada na konsultantskim uslugama i predstavlja Centar za kvalitet i poslovnu izvrsnost sa ciljem pružanja usluga u oblasti konsaltinga, implementacije standarda i edukacije menadžmenta i zaposlenih.



Osnivač i vlasnik AQP agencije je prof. dr Zoran Punoševac

VIZIJA: Postići prepoznatljivu ulogu kao konsultantska agencija u implementaciji međunarodnih standarda sa težnjom ka liderskoj poziciji u oblasti neformalnog obrazovanja.

MISIJA: Pružanje pomoći u cilju unapređenja poslovanja i ličnog usavršavanja top menadžmenta i zaposlenih, kao i onih koji su u potrazi za poslom.

POLITIKA – Naš rad i pružene usluge treba da budu najbolja preporuka drugima pri odluci za našim angažovanjem. Negujemo partnerske odnose sa našim klijentima u cilju održavanja dugoročne saradnje. Najveća vrednost koju posedujemo je permanentan i zajednički rad sa klijentima na unapređenju znanja.

Naši klijenti su:

- Organizacije koje posluju profitabilno i žele da sačuvaju takvu poziciju na tržištu
- Organizacije koje shvataju značaj implementacije sistema menadžmenta za njihovo poslovanje
- Mala i srednja preduzeća koja posluju u oblasti industrije, trgovina i usluga
- Javna preduzeća, lokalne institucije i udruženja

PRINCIPI POSLOVANJA: Stvaranje poverenja i negovanje dugoročnih, pouzdanih i obostrano korisnih odnosa sa klijentima uz primenu najboljih praksi, kako bi bili prepoznati kao partner sa kojim mogu ostvariti svoje ciljeve. Težimo stalnom unapređenju, usavršavanju i razvijanju kompetencija kroz maksimalnu posvećenost ispunjenju potreba i očekivanja naših klijenata.

AQP agencija pruža usluge konsaltinga iz oblasti primene međunarodnih sistema menadžmenta (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, HACCP, ISO 22000, ISO 50001, ISO 37001, ISO 17025, IATF 16949, ISO 27001, FSC COC, CE ZNAK), finansijski konsalting i izrada biznis planova. Naš konsultantski tim će, zajedno sa Vašim menadžmentom, kreirati i razvijati sve one poslovne procese koji su ključni za konkurentnost Vašeg preduzeća na tržištu.

Pored konsaltinga AQP agencija sprovodi stručne obuke iz oblasti sistema menadžmenta, bezbednosti i zdravlja na radu, ali i obuke iz oblasti neformalnog obrazovanja i razvijanja takozvanih mekih veština. Naučite kako da pravilno postupate u svom poslovanju. Naši predavači preneće Vam ona znanja i iskustva koja će Vašoj firmi doprineti u povećanju intelektualnog kapitala.

Od svog osnivanja AQP agencija ima preko 350 zadovoljnih klijenata i preko 5000 izdatih sertifikata.

NAŠE ISKUSTVO – VAŠ USPEH

Kontakt podaci

AQP Agencija za konsalting
Čupićeva 4/3, 37000 Kruševac
Tel: +381 37 410 710
Mob: +381 63 225547
E-mail: office@aqp.rs
Web: www.aqp.rs

Академија струковних студија Шумадија

- ✓ Четири високе школе струковних студија са традицијом у образовању дужом од пола века
- ✓ Основне и мастер струковне студије
- ✓ Студије из радног односа
- ✓ Сарадња са привредом
- ✓ Стручна пракса
- ✓ Успешно запошљавање по завршетку студија
- ✓ Бесплатно школовање у државној установи на модерним студијским програмима

Одсек Крагујевац

Основне струkovne studije (3 godine, 180 EСПБ)

- ✓ Информатика
- ✓ Друмски саобраћај
- ✓ Привредно инжењерство – машинство

Мастер струковне студије (2 године, 120 ЕСПБ)

- ✓ Друмски саобраћај

Одсек Крушевац

Основне струkovne studije (3 godine, 180 ESPB)

- ✓ Информатика и рачунарство
- ✓ Технологија:
 - модул Прехрамбена технологија
 - модул Фармацеутска технологија
- ✓ Заштита животне средине и заштита на раду:
 - модул Заштита животне средине
 - модул Заштита на раду

Одсек Аранђеловац

Основне струковне студије (3 године, 180 ЕСПБ)

- ✓ Менаџмент у туризму
- ✓ Информационе технологије
- ✓ Заштита животне и радне средине
- ✓ Примењена економија и предузетништво
- ✓ Технологија хране и гастрономија
- ✓ Графички дизајн (у *дизајну*)

Мастер струковне студије (2 године, 120 ЕСПБ)

- ✓ Инжењерство заштите животне средине
- ✓ Туристичко пословање

Одсек Трстеник

Основне струkovne studije (3 godine, 180 ESPB)

- ✓ Информационе технологије
- ✓ Друмски саобраћај
- ✓ Машинско инжењерство:
 - модул Хидраулика и Пнеуматика
 - модул Производно машинство

Мастер струковне студије (2 године, 120 ЕСПБ)

- ✓ Информационе технологије

*Време је за
сврху*



Трг тополиваца 4, 34000 Крагујевац, +381 34 381 418, office@asss.edu.rs

VISOKA ŠKOLA ZA POSLOVNU EKONOMIJU U PREDUZETNIŠTVO



Висока школа за ПОСЛОВНУ ЕКОНОМИЈУ И ПРЕДУЗЕТНИШТВО

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo (PEP) osnovana je 2008. godine i organizovana je kao savremena obrazovna visokoškolska institucija. Osnovni cilj škole je osposobljavanje kadrova koji će biti sposobni da odgovore na izazove svog vremena, odnosno na sve izraženije zahteve za novim teorijskim i stručnim znanjima i poslovnim veštinama.

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo nastala je iz potrebe tržišta za kvalitetnim, visokoobrazovanim i sposobnim stručnjacima koji, osim teorijskih, poseduju i praktična znanja iz oblasti poslovne ekonomije, preduzetništva, finansija, bankarstva i osiguranja. Akcenat je na sinergiji tradicionalnog učenja, inovacija savremenog doba, kvaliteta nastavnog programa i brzine usvajanja novih veština i sposobnosti u oblasti ekonomije. Podrška realizaciji ovakvog pristupa obrazovanju je iskusno i visokoobrazovano nastavno osoblje, male mentorske grupe, dinamika učenja koja prati i poštuje individualnost i interesovanja svakog studenta radi što boljeg i efikasnijeg usvajanja neophodnih znanja, kao i organizovane prakse u vodećim bankarskim i privrednim organizacijama i institucijama u zemlji i šire.

Naši nastavni programi osmišljeni su u skladu sa principima i standardima Bolonjske deklaracije sa akcentom na visoki kvalitet nastave i usaglašenost sa sličnim studijskim programima fakulteta i univerziteta u Evropskoj uniji. Imamo dugogodišnju saradnju sa vodećim fakultetima i univerzitetima širom sveta što našim studentima pruža mogućnost razmene ideja, mišljenja i dobijanje novih saznanja od stranih predavača koji su naši dragi i česti gosti. Uz to, pored formalnog obrazovanja organizujemo i neformalne obuke i treninge za dodatno usavršavanje naših studenata.

Kontakt podaci

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

Mitropolita Petra br.8, 11000 Beograd

E-mail: office@vspep.edu.rs

Web: www.vspep.edu.rs

AKREDITACIONO TELO SRBIJE (ATS)

Akreditacija je postupak koji sprovodi nacionalno akreditaciono telo i na osnovu kojeg utvrđuje i potvrđuje da određeno telo za ocenjivanje usaglašenosti ispunjava zahteve za obavljanje odgovarajućih poslova ocenjivanja usaglašenosti, utvrđenih u odgovarajućim međunarodnim standardima, i da je kompetentno za obavljanje tih poslova. Akreditacija je način za uspostavljanje poverenja na tržištu proizvoda i usluga, jer predstavlja nezavisnu i nepristrasnu ocenu kompetentnosti tela koja obavljaju ispitivanje, etaloniranje, ispitivanje osposobljenosti, sertifikaciju, kontrolisanje i validaciju i verifikaciju.

U Srbiji akreditaciju sprovodi jedino Akreditaciono telo Srbije (ATS) koje je osnovala Republika Srbija i kome su povereni poslovi akreditacije u skladu sa Zakonom o akreditaciji.

ATS obavlja svoje aktivnosti u Republici Srbiji i u međunarodnim okvirima pune 24 godine. Za to vreme ATS je uspešno potvrdio svoju kompetentnost tokom redovnih kolegijalnih ocenjivanja od strane Evropske organizacije za akreditaciju (EA) i uvrstio se u red međunarodno priznatih akreditacionih tela, na globalnom nivou, potpisivanjem multilateralnih sporazuma o međusobnom priznavanju sistema akreditacije sa međunarodnim organizacijama za akreditaciju (ILAC, IAF). Povezivanjem sistema akreditacije u Srbiji sa evropskim i svetskim sistemima akreditacije obezbeđuje se prepoznavanje i prihvatanje rezultata ocenjivanja usaglašenosti urađenog u Srbiji.

ATS obavlja svoje poslove poštujući sledeće vrednosti: nepristrasnost i nezavisnost, usredsređenost na tržište, transparentnost, kompetentnost i integritet.

ATS akredituje:

- laboratorije za ispitivanje/etaloniranje u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO/IEC 17025;
- medicinske laboratorije u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN ISO 15189;
- sertifikaciona tela u skladu sa zahtevima standarda: SRPS ISO/IEC 17021-1, SRPS EN ISO/IEC 17065, SRPS ISO/IEC 17024;
- kontrolna tela u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO/IEC 17020;
- provajdere za ispitivanje osposobljenosti u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO/IEC 17043.
- tela za validaciju i verifikaciju u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 14065.

Ciljevi ATS-a su održavanje uspostavljenog i efikasnog sistema akreditacije, koji će omogućiti uspešno izvršenje nadležnosti nacionalnog akreditacionog tela, zadovoljenje potreba za akreditacijom u Republici Srbiji, unapređenje sistema akreditacije, kao i uspešno održavanje potpisanih multilateralnih sporazuma, u okviru međunarodnih organizacija za akreditaciju (EA, ILAC i IAF), odnosno obezbeđenje uslova da infrastruktura kvaliteta u Republici Srbiji bude konkurentna i spremna za partnerski odnos sa institucijama infrastrukture kvaliteta Evropske unije i na međunarodnom nivou. Može se reći da je krajnji cilj akreditacije, da kroz utvrđivanje kompetentnosti tela za ocenjivanje usaglašenosti, krajnjim korisnicima omogući izbor bezbednih proizvoda i usluga koji će u potpunosti zadovoljiti njihove potrebe.

U saradnji sa institucijama koje su Republici Srbiji zadužene za metrologiju, razvoj i implementaciju standarda i donošenje odgovarajućih propisa u oblasti ocenjivanja usaglašenosti (Ministarstvo privrede i druga ministarstva, Institut za standardizaciju, Direkcija za mere i dragocene metale, ...) ATS promoviše akreditaciju na način da podiže svest o značaju, ulozi i prednostima sistema akreditacije kod svih zainteresovanih strana - korisnika i potrošača proizvoda i usluga, državnih organa, tela za ocenjivanje usaglašenosti i korisnika njihovih usluga.



Kontakt podaci

Akreditaciono telo Srbije, Beograd
Vlajkovićeve 3, V sprat, 11103 Beograd
E-mail: office@ats.rs
Web: www.ats.rs



KVALITET a.d. Niš

Bul. Svetog cara Konstantina 82-86, 18000 Niš

Tel: 018.550.766, 550.624

office@kvalitet.co.rs

www.kvalitet.co.rs

Prvo Imenovano telo
za ocenjivanje usaglašenosti
MEDICINSKIH SREDSTAVA
u Republici Srbiji

Imenovano telo i za ocenjivanje usaglašenosti proizvoda prema:

- Pravilniku o zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti gasnih aparata - **GAS**
- Pravilniku o radio opremi i telekomunikacionoj terminalnoj opremi - **RiTe**
- Pravilniku o elektromagnetskoj komaptibilnosti - **EMC**
- Pravilniku o električnoj opremi namenjenoj za upotrebu u okviru određenih granica napona - **LVD**
- Pravilniku o bezbednosti mašina

Ocenjivanje i sertifikacija sistema menadžmenta:

- 9001 Sistem menadžmenta kvalitetom
- HACCP Sistem menadžmenta
22000 bezbednošću hrane
- 14001 Sistem upravljanja zaštitom
životne sredine
- 45001 Sistem menadžmenta
bezbednošću i zdravljem na radu
- 13485 Medicinski uređaji - Sistemi
menadžmenta kvalitetom
- 27001 Informacione tehnologije
Sistemi menadžmenta
bezbednošću informacija
- 22301 Društvena bezbednost
Sistemi menadžmenta
kontinuitetom poslovanja

Kontakt podaci

Kvalitet a.d. Niš

**Akcionarsko društvo za ispitivanje kvaliteta
Nacionalno sertifikaciono telo za izdavanje i priznavanje
CB sertifikata u okviru međunarodne IECEE CB šeme**

Bulevar Svetog cara Konstantina br.82-86, 18000 Niš

E-mail: office@kvalitet.co.rs

Web: www.kvalitet.co.rs



Vaš pouzdan partner u postupku sertifikacije



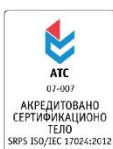
Sertifikacija sistema menadžmenta

Sertifikacija osoba

Obuke

- ▶ Vodeće sertifikaciono telo u regionu
- ▶ Priznati sertifikati u celom svetu
- ▶ Kompetentnost osoblja
- ▶ Kvalitet usluge
- ▶ Posvećenost klijentima
- ▶ Poverenje
- ▶ Nepristrasnost
- ▶ Objektivnost
- ▶ Odgovornost
- ▶ Sigurnost

Zajedno stvaramo nove vrednosti i činimo svet drugačijim.



StandCert d.o.o.
Bulevar vojvode Mišića 39a, 11 000 Beograd
Tel: 011 265 14 99, 063 894 11 89, Faks: 011 265 233
Mail: office@standcert.rs
www.standcert.rs

Linked in  

NAUČNI INSTITUT ZA VETERINARSTVO SRBIJE



NAUČNI INSTITUT ZA VETERINARSTVO SRBIJE
Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia



Ministarstvo poljoprivrede,
šumarstva i vodoprivrede
Uprava za veterinu



Zavod za zdravstvenu zaštitu

Laboratorijska dijagnostika, epizootiološki i klinički rad,
konsultativne i naučnoistraživačke aktivnosti

Nacionalne referentne laboratorije

NRL ZA SLINAVKU I ŠAP
NRL ZA BESNILO
NRL ZA AFRIČKU KUGU KONJA
NRL ZA KLASIČNU KUGU SVINJA
NRL ZA INFektivnu ANEMIJU KONJA
NRL ZA BOLEST PLAVOG JEZIKA
NRL ZA AFRIČKU KUGU SVINJA
NRL ZA VEZIKULARNU BOLEST SVINJA
NRL ZA VIRUSNI ARTERITIS KONJA
NRL ZA ENZOOTSKE LEUKOZE GOVEDA
NRL ZA BRUCELOZU
NRL ZA SALMONELOZU
NRL ZA BOLESTI RIBA



Animal health

Laboratory diagnostics, epizootiological and clinical
work, consultative and research activities

National reference laboratories

NRL FOR FOOT AND MOUTH DISEASE
NRL FOR RABIES
NRL FOR AFRICAN HORSE SICKNESS
NRL FOR CLASSICAL SWINE FEVER
NRL FOR EQUINE INFECTIOUS ANEMIA
NRL FOR BLUETONGUE DISEASE
NRL FOR AFRICAN SWINE FEVER
NRL FOR SWINE VESICULAR DISEASE
NRL FOR EQUINE VIRAL ARTERITIS
NRL FOR ENZOOTIC BOVINE LEUKOSIS
NRL FOR BRUCELOSIS
NRL FOR SALMONELLOSIS
NRL FOR FISH DISEASES

Zavod za kontrolu hrane za ljude i životinje

Mikrobiološka, fizička, hemijska, biološka, imunohemijska,
molekularna i radiološka ispitivanja.

Food and feed quality and safety control

Microbiological, physical, chemical, biological,
immunochemical, molecular and radiological analysis.



World
Organisation
for Animal
Health



Kontakt podaci
Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd
Janisa Janulisa 14 / Smolućska 11
E-mail: nivs@nivs.rs
Web: www.nivs.rs

International Quality Management Net je samostalna i nezavisna organizacija za sertifikaciju i auditing.

Klijentima obezbeđujemo široku paletu sertifikacionih i auditing usluga. Mi smo privatna kompanija, sa sedištem u Beogradu, koja okuplja tim kompetentnih, iskusnih, registrovanih i široko profilisanih ocenjivača. Teritorija Srbije je geografsko područje na kojem posluje.



IQM Net d.o.o. je akreditovan od strane Akreditacionog tela Srbije - ATS za obavljanje poslova:

- ✓ sertifikacije sistema menadžmenta kvalitetom prema zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2015
- ✓ sertifikacije sistema menadžmenta zaštitom životne sredine prema zahtevima standarda SRPS ISO 14001:2015
- ✓ sertifikacija sistema upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu prema standardu SRPS ISO 45001:2008

Kontakt podaci

International Quality Management Net

Obilićev venac 18-20, TC City Passage lokal 3-9, 11000 Beograd

Tel: +381 11 2626061

Mob: +381 63 223397

E-mail: iqmnet@mts.rs

Web: www.iqmnet.rs