UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET ORGANIZACIONIH NAUKA

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE
1857
Privredna komora Beograda

SPIN '21

Industrija 4.0 - mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede

Beograd, 8 - 9. novembar 2021. godine

ZBORNIK RADOVA

Univerzitet u Beogradu
Fakultet organizacionih nauka
Centar za operacioni menadžment

XIII Skup privrednika i naučnika SPIN ’21

INDUSTRIJA 4.0 – MOGUĆNOSTI, IZAZOVI I REŠENJA ZA DIGITALNU TRANSFORMACIJU PRIVREDE

8 – 9. novembar 2021, BEOGRAD, SRBIJA

ZBORNIK RADOVA

SPIN '21

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET ORGANIZACIONIH NAUKA

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE
1857
Privredna komora Beograda

XIII Skup privrednika i naučnika SPIN ’21

INDUSTRIJA 4.0 – MOGUĆNOSTI, IZAZOVI I REŠENJA ZA DIGITALNU TRANSFORMACIJU PRIVREDE

ZBORNIK RADOVA

Urednici:
prof. dr Danica Lečić-Cvetković
doc. dr Zoran Rakićević

Izdavač
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
Jove Ilića 154, Beograd, Srbija
www.fon.bg.ac.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

338:004(082)
005.591.6(082)

СКУП привредника и научника (13 ; 2021 ; Београд)
Industrija 4.0. - mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede : zbornik radova / XIII skup privrednika i naučnika - SPIN'21, Beograd, 8-9. novembar 2021, Beograd, Srbija ; [urednici Danica Lečić-Cvetković, Zoran Rakićević]. - Beograd : Univerzitet, Fakultet organizacionih nauka, 2021 (Beograd : Univerzitet, Fakultet organizacionih nauka). - 1 elektronski optički disk : tekst ; 12 cm

Sistemski zahtevi: Nisu navedeni. - Na spor. nasl. str.: Industry 4.0 - opportunities, challenges and solutions for digital transformation of the economy : proceeding / XIII Conference of Business and Science SPIN'21, November 8 - 9, 2021, Belgrade, Serbia. - Tiraž 20. - Str. I-IV: Predgovor / Danica Lečić-Cvetković, Zoran Rakićević

ISBN 978-86-7680-396-5

а) Привреда -- Дигитализација -- Зборници
б) Менаџмент -- Зборници

COBISS.SR-ID 50043145

University of Belgrade
Faculty of Organizational Sciences
Centre of Operations Management

XIII Conference of Business and Science SPIN '21

INDUSTRY 4.0 – OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND SOLUTIONS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

November 8 - 9, 2021, BELGRADE, SERBIA

PROCEEDINGS

SPIN '21

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE
1857
Privredna komora Beograda

XIII Conference of Business and Science SPIN '21
INDUSTRY 4.0 – OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND SOLUTIONS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

PROCEEDINGS

Editors:
Danica Lečić-Cvetković, PhD, Full professor
Zoran Rakićević, PhD, Assistant professor

Published by
University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences
Jove Ilića 154, Belgrade, Serbia
www.fon.bg.ac.rs

Programski odbor - Program board

Prof. dr Danica Lečić – Cvetković, FON, Beograd, predsednik
Prof. dr Nenad Aničić, FON, Beograd
dr Jelena Anđelković Labrović, FON, Beograd
Prof. dr Vesna Bogojević-Arsić, FON, Beograd
Prof. dr Nebojša Bojović, Saobraćajni fakultet, Beograd
Bojana Branković, direktor logistike, „Beorol“ d.o.o., Beograd
Prof. dr Dragan Vasiljević, FON, Beograd
Prof. dr Branko Glavonjić, Šumarski fakultet, Beograd
Prof. dr Marijana Despotović-Zrakić, FON, Beograd
Prof. dr Nevenka Žarkić Joksimović, FON, Beograd
Prof. dr Bojan Ilić, FON, Beograd
Prof. dr Oliver Ilić, FON, Beograd
Prof. dr Ondrej Jaško, FON, Beograd
Prof. dr Aleksandar Jovović, Mašinski fakultet, Beograd
Prof. dr Ivana Kovačević, FON, Beograd
Prof. dr Milica Kostić-Stanković, FON, Beograd
Prof. dr Saša Lazarević, FON, Beograd
Prof. dr Maja Levi-Jakšić, FON, Beograd
Prof. dr Damjan Maletič, Fakultet za organizacijske vede, Slovenija, Maribor
Prof. dr Sanja Marinković, FON, Beograd
Prof. dr Aleksandar Marković, FON, Beograd
Prof. dr Milan Martić, FON, Beograd
Prof. dr Dragan Milanović, Mašinski Fakultet, Beograd
Prof. dr Boris Najman, University Paris East Créteil (UPEC), Francuska, Pariz
Prof. dr Vladimir Obradović, FON, Beograd
Prof. dr Dejan Petrović, FON, Beograd
Prof. dr Nataša Petrović, FON, Beograd
Goran Popović, direktor operacija, Koncern „Bambi“ a.d., Požarevac
Prof. dr Dejan Simić, FON, Beograd
Prof. dr Dragoslav Slović, FON, Beograd
Prof. dr Biljana Stošić, FON, Beograd
Prof. dr Milija Suknović, FON, Beograd
Prof. dr Jovan Filipović, FON, Beograd
Prof dr Mladen Čudanov, FON, Beograd
Vidosava Džagić, Privredna komora Beograda
Prof. dr Polona Šprajc, Fakulteta za organizacijske vede, Slovenija, Maribor
Prof. dr Velimir Štavljanin, FON, Beograd

Organizacioni odbor - Organizational board

Doc. dr Zoran Rakićević,FON, Beograd, predsednik
Prof. dr Slobodan Antić, FON, Beograd
Doc. dr Miloš Danilović, FON, Beograd
Prof. dr Jasna Petković, FON, Beograd
Prof. dr Barbara Simeunović,FON, Beograd
Doc. dr Dragana Stojanović, FON, Beograd
Prof. dr Ivan Tomašević, FON, Beograd
Doc. dr Marko Ćirović, FON, Beograd
Doc. dr Biljana Cvetić, FON, Beograd

Tehnički odbor - Technical board

Anđela Đorđević, FON, Beograd – sekretar
Ivan Aleksić, FON, Beograd
Ognjen Anđelić, FON, Beograd
Ivona Jovanović, FON, Beograd
Milica Jovanović, FON, Beograd
Goran Militarov, FON, Beograd
Doc. dr Radul Milutinović, FON, Beograd
Teodora Rajković, FON, Beograd

PREDGOVOR

Skup privrednika i naučnika (SPIN) je naučni i stručni skup koji od 2003. godine organizuje Centar za operacioni menadžment Fakulteta organizacionih nauka u Beogradu, u saradnji sa Privrednom komorom Srbije. Ovogodišnji, XIII Skup privrednika i naučnika SPIN '21, posvećen je digitalnoj transformaciji privrede, primenom savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, odnosno Industrije 4.0, prateći aktuelne svetske trendove u ovoj oblasti.

Tema skupa SPIN '21 je „Industrija 4.0 – mogućnosti, izazovi i rešenja za digitalnu transformaciju privrede". Osnovni cilj skupa SPIN '21 je razmena ideja, znanja, iskustava učesnika skupa i predstavljanje mogućnosti i rešenja koja pruža Industrija 4.0 za digitalnu transformaciju domaće privrede. Očekujemo učešće privrednika, menadžera, vladinih i drugih organizacija i institucija sa jedne strane, i učesnika iz akademskih krugova, istraživača i konsultanata sa univerziteta i naučnih instituta sa druge strane. Navedene aktivnosti će se realizovati kroz plenarnu sekciju, panel diskusije i tematske sekcije, na kojima će biti predstavljena najnovija saznanja o mogućnostima, izazovima, prednostima i rešenjima Industrije 4.0 za digitalizaciju privrede Republike Srbiji.

Industrija 4.0 je prvi put predstavljena u Hanoveru 2011. godine na CeBIT-u, najvećem svetskom sajmu informacionih tehnologija, telekomunikacija, softvera i usluga, kao program naučno-tehnološkog razvoja nemačke industrije, nakon čega je postala globalni međunarodni projekat. Kao četvrta industrijska revolucija, Industrija 4.0 se bazira na inovativnim tehnološkim rešenjima, čija implementacija u sferi privrede doprinosi unapređenju poslovanja, koja obuhvata kontinuiranu digitalizaciju poslovnih funkcija i procesa u različitim privrednim delatnostima.

Pojam Industrija 4.0 obuhvata široki spektar digitalnih tehnologija, kao što su: robotika, veštačka inteligencija, Internet of Things – IoT, Cloud Computing, Big Data, sajber – fizički sistemi, nanotehnologije, biotehnologije, 3D štampu, autonomna vozila i slično. Industrija 4.0 podrazumeva potpunu digitalizaciju svih proizvodnih ili uslužnih procesa i primenu pomenutih digitalnih tehnologija prilikom kreiranja ideje o nekom proizvodu ili usluzi, inženjeringu proizvoda ili usluge, upravljanju, odnosno, planiranju, organizovanju, realizaciji i kontroli proizvodnjom ili pružanjem usluga. Pored navedenog, Industrija 4.0 podrazumeva i promene u standardizaciji, razvoj novih poslovnih modela, sigurnosti i dostupnosti podataka, kao i posedovanje adekvatnih resursa preduzeća. Time se obezbeđuje opstanak industrije i njen konkurentan razvoj u savremenim uslovima poslovanja.

Savremeni tehnološki izazovi, pod nazivom Industrija 4.0 trebalo bi da budu okvir i za razvojnu agendu privrede Republike Srbije, što se može postići boljim povezivanjem između nauke i privrede.

Stoga, sa velikim zadovoljstvom Vas pozivamo da uzmete učešće na XIII Skupu privrednika i naučnika SPIN '21, kroz prezentaciju rezultata vaših naučno-istraživačkih

radova, učešće u panel diskusijama i prikaz primera dobre poslovne prakse, i time doprinesete digitalizaciji privrede Republike Srbije, imajući u vidu neophodnost i potrebu da se savremena rešenja, zasnovana na Industriji 4.0, na najbolji način primene i u privredi naše zemlje.

Beograd, 8. novembar 2021.

Urednici:

Prof. dr Danica Lečić-Cvetković
predsednik Programskog odbora

Doc. dr Zoran Rakićević
predsednik Organizacionog odbora

FOREWORD

The Conference of Business and Science (SPIN) is a scientific and professional conference organized by the Center for Operations Management of the Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade in cooperation with the Serbian Chamber of Commerce since 2003. This year's, XIII Conference of Business and Science SPIN '21, is dedicated to the digital transformation of the economy by applying modern information and communication technologies, i.e. Industry 4.0, following current global trends in this field.

The topic of SPIN '21 is "Industry 4.0 – Opportunities, Challenges and Solutions for the Digital Transformation of the Economy". The main aim of SPIN '21 is the exchange of ideas, knowledge and experience between the conference participants, and presentation of opportunities and solutions provided by Industry 4.0 for the digital transformation of the domestic economy. We expect the participation of businessmen, managers, government and other organizations and institutions on the one hand, and academia, researchers, and consultants from universities and scientific institutes on the other. These activities will be realized through a plenary session, panel discussions and thematic sessions, which will present the latest knowledge about the opportunities, challenges, advantages, and solutions of Industry 4.0 for the digitalization of the economy of the Republic of Serbia.
Industry 4.0 was first presented in Hanover in 2011 at CeBIT, the world's largest trade fair for information technology, telecommunications, software and services, as a program of scientific and technological development of German industry, after which it became a global international project. As the fourth industrial revolution, Industry 4.0 is based on innovative technological solutions which implementation contributes to the improvement of business, and which includes the continuous digitalization of business functions and processes across various industries.

The term Industry 4.0 includes a wide range of digital technologies, such as: robotics, artificial intelligence, Internet of Things – IoT, Cloud Computing, Big Data, cyber – physical systems, nanotechnology, biotechnology, 3D printing, and autonomous vehicles. Industry 4.0 implies complete digitalization of all production or service processes and the application of the mentioned digital technologies when creating an idea for new product or service, its engineering, management, i.e., planning, organizing, realization and control of production or service provision. In addition, Industry 4.0 implies changes in standardization, development of new business models, security and availability of data, as well as the possession of adequate enterprise resources. This ensures the survival of the industry and its competitive development in modern business conditions.

Modern technological challenges, called Industry 4.0 should be the framework for creating the development agenda of the economy of the Republic of Serbia, which can be achieved by establishing closer connections and collaboration between science and business.

Therefore, we are pleased to invite you to participate in the XIII Conference of Business and Science SPIN ’21, present your research results, join panel discussions, share good business practice examples, and thus, contribute to the digitalization of the Serbian economy, understanding the necessity and need to apply modern solutions based on Industry 4.0.

Belgrade, 8th November 2021

Editors:

Danica Lečić-Cvetković, PhD, Full professor
President of the Program Board

Zoran Rakićević, PhD, Assistant professor
President of the Organizational Board

ZAHVALNICA

Centar za operacioni menadžment Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu se zahvaljuje sledećim institucijama, kompanijama i pojedincima koji su podržali realizaciju XIII Skupa privrednika i naučnika SPIN '21:

- Privrednoj komori Srbije – Privrednoj komori Beograda
- Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
- kompaniji *Coca-Cola HBC* Srbija
- kompaniji Bambi a.d.
- svim volonterima i učesnicima.

ACKNOWLEDGMENTS

Operations management centre of Faculty of Organizational Sciences, University of Belgrade expresses gratitude to the following institutions, companies and individuals that gave support to the realization of the XIII Conference of Business and Science SPIN '21:

- Serbian Chamber of Commerce – Belgrade Chamber of Commerce
- Ministry of Education, Science, and Technological Development of the Republic of Serbia
- company Coca-Cola HBC Serbia
- Company Bambi JSC
- all the volunteers and participants.

SADRŽAJ

NAPREDNA I INTELIGENTNA PROIZVODNJA **1**

NAPREDNI PROIZVODNI SISTEMI INDUSTRIJE 4.0 2
ADVANCED PRODUCTION SYSTEMS OF INDUSTRY 4.0
Anđela Đorđević, Biljana Cvetić

UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM I USLUGAMA **11**

UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM U NAFTNOJ INDUSTRIJI 12
IMPROVEMENT OF PRODUCTION MANAGEMENT IN OIL INDUSTRY
Jelisaveta Cekić, Danica Lečić-Cvetković, Teodora Rajković

DIGITALNA REŠENJA ZA PRIVREDU: DEVELOPICO 21
A SOLUTION TO ECONOMY DIGITALIZATION: DEVELOPICO
Lena Perović, Vanja Nikolić, Ognjen Anđelić, Zoran Rakićević

PLANIRANJE PROIZVODNIH OPERACIJA I COVID-19 30
COVID-19 AND PLANNING OF PRODUCTION OPERATIONS
Zoran Rakićević, Ognjen Anđelić, Goran Popović, Bojana Branković

UNAPREĐENJE BEZBEDNOSTI PODATAKA PRIMENOM KPI 39
IMPROVEMENT OF DATA SECURITY BASED ON KPI
Jelena Samardžija, Danica Lečić-Cvetković, Teodora Rajković

UNAPREĐENJE NABAVKE PRIMENOM ERP SAP 48
PROCUREMENT IMPROVEMENT BY APPLICATION OF ERP SAP
Mina Stanić, Danica Lečić-Cvetković, Teodora Rajković, Miljan Kalem

UPRAVLJANJE LOGISTIKOM I LANCIMA SNABDEVANJA **56**

MODEL ZA KONTROLU ZALIHA U INDUSTRIJI NAMEŠTAJA 57
INVENTORY CONTROL MODEL IN FURNITURE INDUSTRY
Slobodan Antić, Lena Đorđević Milutinović

UPRAVLJAČKI MODEL UČINAKA VOZAČA 66
CONTROL MODEL OF DRIVER PERFORMANCES
Tijana Bukovica, Slobodan Antić, Lena Đorđević Milutinović

TRADICIONALNI vs LANCI SNABDEVANJA 4.0 74
TRADITIONAL vs SUPPLY CHAINS 4.0
Anđela Đorđević, Miloš Danilović, Dragan Vasiljević

UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA **83**

UTICAJ BPM-A NA SPOSOBNOST KOMPANIJA U SRBIJI 84
BPM INFLUENCE ON SERBIAN COMPANIES' CAPABILITIES
Ivona Jovanović, Dragana Stojanović, Ivan Tomašević, Barbara Simeunović, Dragoslav Slović

UNAPREĐENJE RAČUNOVODSTVENIH PROCESA PRIMENOM RPA 92
ACCOUNTING PROCESSES IMPROVEMENT THROUGH RPA
Dragan Metikoš, Ivan Tomašević

MENADŽMENT TEHNOLOGIJE I ODRŽIVI RAZVOJ **102**

FAKTORI KOOPERACIJE MSP ZA INDUSTRIJU 4.0 103
COOPERATION FACTORS OF SMES FOR INDUSTRY 4.0
Sanja Marinković, Nina Mihajlović, Jasna Petković

ANALIZA INDIKATORA NAUČNOG I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA 111
ANALYSIS OF INDICATORS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT
Danka Milenković, Jasna Petković, Sanja Marinković

DIGITALIZACIJA I ODRŽIVO POSLOVANJE U ZEMLJAMA JIE 119
DIGITALIZATION AND SUSTAINABLE BUSINESS IN SEE COUNTRIES
Miloš Parežanin, Dragana Kragulj, Sandra Jednak, Jelena Minović

UPRAVLJANJE INOVACIJAMA **127**

UPRAVLJANJE INOVACIJAMA U KOMPANIJAMA U SRBIJI 128
INNOVATION MANAGEMENT IN SERBIAN COMPANIES
Snežana Kirin, Ivana Vučetić, Nena Vasojević

KONCEPT INOVACIJA ZASNOVANIH NA AI: STUDIJA SLUČAJA 136
THE CONCEPT OF AI-BASED INNOVATIONS: CASE STUDY
Aleksandra Radojković, Biljana Stošić, Radul Milutinović

EKOLOŠKI MENADŽMENT 145

PRIMENA PROGRAMA UVSZ PRI ZAŠTITI OD MINIRANJA 146
APPLICATION OF UVSZ PROGRAM DURING PROTECTION OF BLASTING
Suzana Lutovac, Miloš Gligorić, Jelena Majstorović, Luka Crnogorac, Rade Tokalić

KLIMATSKE PROMENE I RIZIK OD POPLAVA 154
CLIMATE CHANGES AND FLOOD RISK
Jelena Andreja Radaković, Dragana Makajić-Nikolić, Nataša Petrović

RAZVOJ PROGRAMSKIH ALATA ZA PODRŠKU ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE 162
DEVELOPMENT OF SOFTWARE TOOLS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION
Tijana Trifunović, Marko Ćirović

LIN I KAIZEN MENADŽMENT 170

LIN PRISTUP U HORECA INDUSRIJI 171
LEAN APPROACH IN HORECA INDUSTRY
Novak Mastilović, Ivona Jovanović

PRIMENA LIN PRISTUPA U ZDRAVSTVU 179
APPLICATION OF LEAN APPROACH IN HEALTHCARE
Magdalena Mihailović, Dragana Stojanović

LIN PRISTUP U GRAĐEVINARSTVU 187
LEAN APPROACH IN CONSTRUCTION
Nikolina Milurović

ORGANIZACIONO RESTRUKTURIRANJE I UPRAVLJANJE PROMENAMA 195

PROMJENE U ORGANIZACIJI RADA IZAZVANE INDUSTRIJOM 4.0 196
CHANGES IN THE WORK ORGANIZATION CAUSED BY THE INDUSTRY 4.0
Jovan Krivokapić, Đorđe Lazić

KADROVSKE PREPREKE ZA DIGITALNU TRANSFORMACIJU JAVNIH PREDUZEĆA ČIJI JE OSNIVAČ GRAD BOR 205
HUMAN RESOURCE CHALLENGES IN DIGITAL TRANSFORMATION OF THE PUCs FOUNDED BY THE CITY OF BOR
Ivan Todorović, Milan Jovanović, Ondrej Jaško

INFORMACIONI SISTEMI PREDUZEĆA 215

PRIMENA GRAPHQL-A U MIKROSERVISNOJ ARHITEKTURI 216
APPLICATION OF GRAPHQL IN MICROSERVICE ARCHITECTURE
Jelica Stanojević, Miroslav Minović, Dejan Simić

KVANTITATIVNE METODE U OPERACIONOM MENADŽMENTU 226

MACBETH I OSTALI PRISTUPI – PREGLED LITERATURE 227
MACBETH AND OTHER APPROACHES – A REVIEW
Bisera Andrić Gušavac, Milena Popović, Minja Marinović

MERENJE PERFORMANSI VISOKOŠKOLSKIH USTANOVA PRIMENOM DEA METODE 236
PERFORMANCE MEASUREMENT OF HEI USING DEA METHOD
Jelena Novaković, Milan Martić

MENADŽMENT KVALITETA I STANDARDIZACIJA 246

BEZBEDNOSNI MEHANIZMI ISO 24745 U BIOMETRIJI 247
SECURITY MECHANISMS ISO 24745 IN BIOMETRICS
Milorad Milinković

RAZVOJ SERTIFIKACIJE U EVROPI 254
CERTIFICATION EVOLVENT IN EUROPE
Zorana Petrović, Ana Rakić, Jelena Ruso

OHS MENADŽMENT U SISTEMIMA USLUŽNOG KORIŠĆENJA PROIZVODA 263
OH&S MANAGEMENT IN PRODUCT-SERVICE SYSTEMS
Milena Tokić, Mladen Đurić

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA 271

UPRAVLJANJE RIZIKOM PROJEKTA RAZVOJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE 272
RISK MANAGEMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT PROJECT
Milan Radusin, Dejan Petrović, Dragan Bjelica

ZNAČAJ I OCENA PROJEKATA IZ OBLASTI KULTURNOG TURIZMA 280
IMPORTANCE & EVALUATION OF CULTURAL TOURISM PROJECTS
Petar Stanimirović, Marko Mihić, Dejan Petrović

PRIMENA KONCEPTA JAVNO-PRIVATNOG PARTNERSTVA U SRBIJI 290
THE APPLICATION OF THE CONCEPT OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN SERBIA
Marko Špiler, Stefan Milojević

KRITIČNI FAKTORI ODRŽIVOG UPRAVLJANJA PROJEKTIMA 300
CRITICAL FACTORS OF SUSTAINABLE PROJECT MANAGEMENT
Danijela Toljaga-Nikolić, Marija Todorović, Vladimir Obradović

MARKETING MENADŽMENT I POSLOVNE KOMUNIKACIJE 309

INTERAKCIJA INFLUENSERA I POTROŠAČA U INDUSTRIJI LEPOTE 310
INTERACTION OF INFLUENCERS AND CONSUMERS IN BEAUTY INDUSTRY
Slavica Cicvarić Kostić, Jelena Krstić, Anđela Marković

INOVATIVNE MARKETING STRATEGIJE U DOBA PANDEMIJE 319
INNOVATIVE MARKETING STRATEGY IN THE AGE OF PANDEMIC
Vesna Damnjanović

STRATEŠKO MARKETING PLANIRANJE U TURIZMU 326
STRATEGIC MARKETING PLANNING IN TOURISM
Radmila Janičić

PERCEPCIJA DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI KOMPANIJA NA DOMAĆEM TRŽIŠTU 333
PERCEPTION OF SOCIAL RESPONSIBILITY OF COMPANIES ON DOMESTIC MARKET
Jelena Krstić, Tamara Vlastelica, Maja Stevanović

FAKTORI KOJI UTIČU NA USVAJANJE INTERNET BANKARSTVA 342
FACTORS AFFECTING THE ADOPTION OF E-BANKING
Teodora Lukić, Marija Jović

KOMUNIKACIJA VISOKOOBRAZOVNIH INSTITUCIJA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA 350
INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION – COMMUNICATION VIA SOCIAL MEDIA
Selena Stanojević

FINANSIJSKI MENADŽMENT, REVIZIJA I RAČUNOVODSTVO 357

FINTECH I DIGITALNA TRANSFORMACIJA PLAĆANJA 358
FINTECH AND THE DIGITAL TRANSFORMATION OF PAYMENTS
Anđelija Đorđević

ANALIZA OSOBINA REVIZORA 366
ANALYSIS OF AUDITORS CHARACTERISTICS
Nemanja Jakovljević

PRIMENA DIGITALNIH IGARA U REVIZORSKOJ PROFESIJI 374
APLICATON OF THE DIGITAL GAMES IN THE AUDIT PROFESSION
Nemanja Jakovljević

UPOTREBA DRONOVA U REVIZORSKOJ PROFESIJI 382
USE OF DRONES IN THE AUDIT PROFESSION
Nemanja Jakovljević

RAČUNOVODSTVENI INFORMACIONI SISTEMI U DIGITALNOM OKRUŽENJU 390
ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS IN DIGITAL ENVIRONMENT
Snežana Knežević, Tijana Obradović, Aleksandra Mitrović, Marko Milašinović

EKONOMSKO-POLITIČKA NEIZVESNOST I KRIPTOVALUTE 399
ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY AND CRYPTOCURRENCIES
Katarina Nedovic, Milos Milosavljevic, Nemanja Milanovic

UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA 407

DIZAJNERSKO RAZMIŠLJANJE U PROCESU REGRUTACIJE 408
DESIGN THINKING IN RECRUITMENT PROCESS
Teodora Ćormarković

FAKTORI ZADOVOLJSTVA POSLOM FRILENSERA 417
JOB SATISFACTION FACTORS AMONG FREELANCERS
Aleksandra Cvetić, Ivana Kovačević

DIGITAL COMPETENCIES OF HR PROFESSIONALS 425
DIGITALNE KOMPETENCIJE HR STRUČNJAKA
Ivana Kovačević, Ivana Kužet, Jelena Anđelković Labrović, Nikola Petrović

PREGLED ISO STANDARDA ZA METRIKU ZAPOŠLJAVANJA 433
OVERVIEW OF ISO STANDARD FOR HIRE METRIC
Dragana Kušić, Mladen Đurić

PREDUZETNIČKE KOMPETENCIJE I OBRAZOVANJE 441
ENTREPRENEURIAL COMPETENCES AND EDUCATION
Maja Papić, Ivona Živković, Slobodan Miladinović

AUTOMATIZACIJA PROCESA SELEKCIJE KADROVA 449
AUTOMATION OF THE STAFF SELECTION PROCESS
Nikola Petrović, Jelena Anđelković Labrović, Ivana Kužet, Ivana Kovačević

EFEKTI BRENDIRANJA POSLODAVCA NA REGRUTACIJU KANDIDATA 457
EFFECTS OF EMPLOYER BRANDING ON CANDIDATE RECRUITMENT
Daroslava Tomić, Jelena Anđelković Labrović

SKLONOST UČENJU KAO DETERMINANTA INDUSTRIJE 4.0 466
PRONENESS TO LEARNING AS INDUSTRY 4.0 DETERMINANT
Bojana Tošić

PREDUZETNIČKE KOMPETENCIJE I LIBERALIZAM 474
ENTREPRENEURIAL COMPETENCES AND LIBERALISM
Ivona Živković, Maja Papić, Slobodan Miladinović

NAPREDNA I INTELIGENTNA PROIZVODNJA

NAPREDNI PROIZVODNI SISTEMI INDUSTRIJE 4.0 ADVANCED PRODUCTION SYSTEMS OF INDUSTRY 4.0

Anđela Đorđević[1],Biljana Cvetić[2]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, andjela.djordjevic@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, biljana.cvetic@fon.bg.ac.rs,

Apstrakt: *U ovom radu fokus je na naprednim proizvodnim sistemima u industriji 4.0. Predstavljena su svojstva, osnovni principi i prednosti industrije 4.0. Industrija 4.0 zahteva napredne proizvodne sisteme i uključuje: Big Data i analitiku, autonomne robote, simulaciju, horizontalnu i vertikalnu integraciju sistema, internet stvari IoT (Internet of Things), sajber sigurnost, cloud, aditivnu proizvodnju, uvećanu realnost AR (Augmented Reality), veštačku inteligenciju i blockchain. U radu su predstavljeni rezultati istraživanja kojim je utvrđen jaz između postojećih i proizvodnih sistema koje zahteva industrija 4.0. Pored toga, prikazana je i uporedna analiza tradicionalnih proizvodnih linija i proizvodnih sistema pametne fabrike.*
Ključne reči: *Industrija 4.0, napredni proizvodni sistemi, pametna fabrika, sajber-fizički sistem.*

Abstract: *In this paper, the focus is on advanced production systems in industry 4.0. The characteristics, basic principles and advantages of industry 4.0 are presented. Industry 4.0 requires advanced production systems and includes: Big Data and analytics, autonomous robots, simulation, horizontal and vertical system integration, internet of things, cyber security, cloud, additive manufacturing, augmented reality, artificial intelligence and blockchain. Results of a research that established the gap between existing and production systems required by industry 4.0 are also presented in this paper. In addition, a comparative analysis of traditional production lines and smart factory production systems is presented.*
Key words: *Industry 4.0, advanced production systems, smart factory, syber – physical systems.*

1. UVOD

Proizvodna industrija je jedna od značajnijih industrija koja proizvodi i stvara širok spektar proizvoda u cilju zadovoljavanja potreba krajnjih korisnika. Ova vrsta industrije ima veliki uticaj na ekonomski napredak zemlje i kvalitet života njenih stanovnika. Pod uticajem globalizacije, savremenih uslova poslovanja i sve različitijih zahteva kupaca, industrija se drastično menjala. Zbog ovakvih uslova na tržištu, postalo je sve teže predvideti tražnju. Od prve industrijske revolucije pa do danas, industrija je prošla kroz radikalne promene. Počev od mašina koje su sa napajale vodom i parom pa do automatizovane električne i digitalne proizvodnje.

U ovom radu fokus je na naprednim proizvodnim sistemima u industriji 4.0. Nakon predstavljanja svojstava industrije 4.0 pažnja je usmerena na pametnu proizvodnju i pametne fabrike. Na kraju, predstavljena je uporedna analiza tradicionalne proizvodne linije i proizvodnih sistema pametne fabrike.

2. INDUSTRIJA 4.0

Ime industrija 4.0 se odnosi na četvrtu industrijsku revoluciju. Ona nastaje putem interneta stvari *IoT* (*Internet of Things*) i interneta usluga *IoS* (*Internet of Services*), koji se integrišu sa proizvodnim okruženjem (Gilchrist, 2016). Industrija 4.0 je zajednički termin za tehnologije i koncepte organizacije lanaca vrednosti. U okviru modularno struktuirane pametne fabrike, sajber – fizički sistemi *CPS* (*Cyber – Physical Systems*) nadgledaju fizičke procese, stvaraju virtuelnu kopiju fizičkog sveta i donose decentralizovane odluke. Preko *IoT*-a, sajber – fizički sistemi komuniciraju i sarađuju jedni sa drugima i sa ljudima u realnom vremenu. Putem *IoS*-a učesnici lanca vrednosti nude i koriste interne i međuorganizacione usluge. Termin Industrija 4.0 se u potpunosti susreće sa širokim spektrom koncepata, uključujući korake u mehanizaciji i automatizaciji, digitalizaciji, umrežavanju i minijaturizaciji (Lasi et al., 2014). Industrija 4.0 je digitalna transformacija proizvodnje, povezanih industrija i procesa stvaranja vrednosti. Odnosi se na inteligentno umrežavanje mašina i procesa uz pomoć informacionih i komunikacionih tehnologija *ICT* (*Information and Communication Technology*).

Vizija Industrije 4.0 je da će u budućnosti industrijska preduzeća izgraditi globalne mreže koje povezuju njihove mašine, fabrike i skladišne objekte u vidu sajber – fizičkih sistema, koji se međusobno inteligentno kontrolišu deljenjem informacija koje pokreću radnje. Sajber – fizički sistemi će biti u obliku pametnih fabrika, pametnih mašina, pametnih skladišnih objekata i pametnih lanaca snabdevanja. Centar vizije Industrije 4.0 su pametne fabrike koje će promeniti način na koji se vrši proizvodnja. Proizvodnja će biti zasnovana na pametnim mašinama, ali i na pametnim proizvodima. Sajber – fizički sistemi, poput pametnih mašina neće biti jedini koji su inteligentni. Proizvodi koji se sastavljaju će takođe imati ugrađenu inteligenciju, kako bi bili lako identifikovani i locirani u bilo koje vreme tokom proizvodnog procesa. Minijaturizacija radio frekventnih identifikacionih *RFID* (*Radio Frequency Identification*) oznaka omogućava proizvodima da budu inteligentni, da znaju šta su, kada su proizvedeni i što je najvažnije, koje je njihovo trenutno stanje i korake koji su potrebni kako bi dostigli željeno stanje.

Ovo znanje o industrijskom procesu proizvodnje je ugrađeno u proizvode i omogućava im da obezbede alternativne rute u proizvodnom procesu. Četiri glavne karakteristike Industrije 4.0 su (Gilchrist, 2016):

1. Vertikalna integracija pametnih proizvodnih sistema;
2. Horizontalna integracija putem mreža globalnog lanca vrednosti;
3. Praćenje celokupnog životnog ciklusa proizvoda i
4. Ubrzanje proizvodnje.

Postoji potreba za umrežavanjem pametnih fabrika, pametnih proizvoda i drugih pametnih proizvodnih sistema. Suština vertikalnog umrežavanja proizlazi iz upotrebe sajber – fizičkih proizvodnih sistema koji omogućavaju proizvodnim postrojenjima da brzo i adekvatno reaguju na promenljive, kao što su nivoi tražnje, zaliha, mašinski defekti i nepredviđena kašnjenja. Umrežavanje i integracija uključuju i pametne logističke i marketinške usluge organizacije, kao i njene pametne usluge, s obzirom da je proizvodnja prilagođena direktno potrebama krajnjih kupaca. Integracija olakšava uspostavljanje i održavanje mreže koja stvara i dodaje vrednost. Cela industrija lanaca vrednosti podrazumeva praćenje životnog ciklusa proizvoda od proizvodnje do zasićenja tržišta. Ovde se podrazumeva inženjerska integracija od početka do kraja (Wang et al., 2015). Tri ključna izazova tradicionalne logističke industrije koja će se prevazići u logističkoj Industriji 4.0 su (Ilin et al., 2019):

1. Prikupljanje, skladištenje i obrada podataka;
2. Sigurnost podataka i nedostatak standarda i
3. Nedostatak digitalne strategije.

Zbog konstantnog rasta količine generisanih struktuiranih i nestruktuiranih podataka, raste i potreba za različitim načinima skladištenja i obrade podataka. Ulaganja u inovativna *ICT* rešenja opremljena sa senzorima rastu sa povećanjem njihovih dodatnih performansi i sposobnosti prikupljanja, skladištenja i prenosa podataka. Koristi se centralizovan sistem baza podataka. Preduzeća moraju konstantno da dele podatke kako bi održavali logističke procese najboljim. Jedna od prednosti jeste minimalan nivo zaliha. Neautorizovan pristup osetljivim podacima uglavnom dovodi do neplaniranih, visokih troškova.

Duž lanca snabdevanja podaci moraju biti vertikalno i horizontalno integrisani i dostupni svim uključenim strankama. Vertikalna integracija se odnosi na integraciju različitih *ICT* rešenja sa kompleksnim informacionim sistemom. Horizontalna integracija je integracija procesa između zainteresovanih strana duž lanca snabdevanja. Ovo podrazumeva razmenu podataka između različitih sektora (poput nabavke, proizvodnje i prodaje) nekoliko logističkih kompanija duž čitavog lanca snabdevanja zatvorene petlje.

Industrija 4.0 se zasniva na šest definisanih principa (Gilchrist, 2016): interoperabilnost, virtualizacija, decentralizacija, delovanje u realnom vremenu, uslužna orijentisanost i modularnost. Interoperabilnost zahteva celokupno okruženje sa fluidnim interakcijama i fleksibilnom saradnjom između svih komponenti. Nadgledanje stvarnih procesa i mašina se odvija u fizičkom svetu, dok se dobijeni podaci povezuju sa virtuelnim modelima. Na ovaj način, procesni inženjeri ili dizajneri mogu da personalizuju, menjaju i testiraju promene u kompletnoj izolaciji, bez uticaja na fizičke procese koje su virtuelizovali.

Industrija 4.0 podržava decentralizaciju koja omogućava različitim sistemima u okviru pametne fabrike da donose nezavisne odluke, bez odstupanja od puta ka jedinstvenom, krajnjem organizacionom cilju. Napori industrije 4.0 su usmereni ka tome da postignu da se sve odvija u realnom vremenu. Proizvodni proces, prikupljanje podataka, povratne informacije i nadgledanje procesa moraju da se odvijaju u realnom vremenu. *IoS* je izuzetno važna komponenta industrije 4.0. Fleksibilnost je ključna kako bi se pametne fabrike lako prilagođavale promenljivim okolnostima i zahtevima.

3. NAPREDNI PROIZVODNI SISTEMI

Pod proizvodnim sistemom se podrazumeva sistem koji transformiše ulaze u obliku materijala, energije, informacija i novčanih sredstava u izlaze koji imaju vrednost za krajnje korisnike. Kako bi se održala konkurentnost na dinamičkom tržištu, neophodan je novi dizajn proizvodnih sistema. U četvrtoj industrijskoj revoluciji, proizvodna industrija prelazi sa „samo“ internet i klijent-server modela na sveprisutnu mobilnost, koja integriše digitalno i fizičko okruženje, poznatije kao sajber-fizički sistemi. Ovo se može postići integracijom *ICT*, poput *IoT* i *Big Data* sa operativnim tehnologijama (npr, saradnički roboti i veštačka inteligencija), što fabrikama industrije 4.0 omogućava automatizaciju i optimizaciju na potpuno nove načine i podiže pametnu fabriku na viši nivo. Industrija 4.0 podrazumeva pametnu proizvodnju koja uključuje: *Big Data* i analitiku, autonomne robote, simulaciju, horizontalnu i vertikalnu integraciju sistema, *IoT*, sajber sigurnost, *cloud*, aditivnu proizvodnju, *AR* (*Augmented Reality*), veštačku inteligenciju i *blockchain*.

3.1. Pametna proizvodnja

Prema Zheng et al. (2018) pametna proizvodnja obuhvata: pametno projektovanje, pametnu obradu, pametno nadgledanje, pametnu kontrolu i pametan raspored. Tradicionalno projektovanje je postalo pametno zahvaljujući brzom razvoju novih tehnologija, kao što su virtuelna stvarnost *VR* (*Virtual Reality*) i *AR*. Softveri za projektovanje, poput računarski podržanog projektovanja*CAD* (*Computer Aided Design*) i računarski podržane proizvodnje *CAM* (*Computer Aided Manufacturing*) sada mogu da ostvare interakciju sa pametnim, fizičkim prototipnim sistemima u realnom vremenu pomoću 3D štampanja integrisanog sa *CPS* i *AR*. Pametna obrada se postiže uz pomoć pametnih robota i drugih pametnih uređaja koji mogu da sarađuju u realnom vremenu. *CPS* i *IoT* su ključne tehnologije koje omogućavaju pametno nadgledanje. Podaci sa različitih proizvodnih objekata se prikupljaju u realnom vremenu. Pametno projektovanje pruža ne samo grafičku vizualizaciju tih podataka, već i upozorava kada dođe do abnormalnosti. Pametna kontrola se uglavnom izvršava radi fizičkog upravljanja različitim pametnim mašinama ili alatima pomoću platforme zasnovane na *cloud*-u. Krajnji korisnici mogu da ugase mašinu ili robota svojim pametnim telefonom. Tehnike zasnovane na podacima i napredna arhitektura odlučivanja se koriste za pametno raspoređivanje.

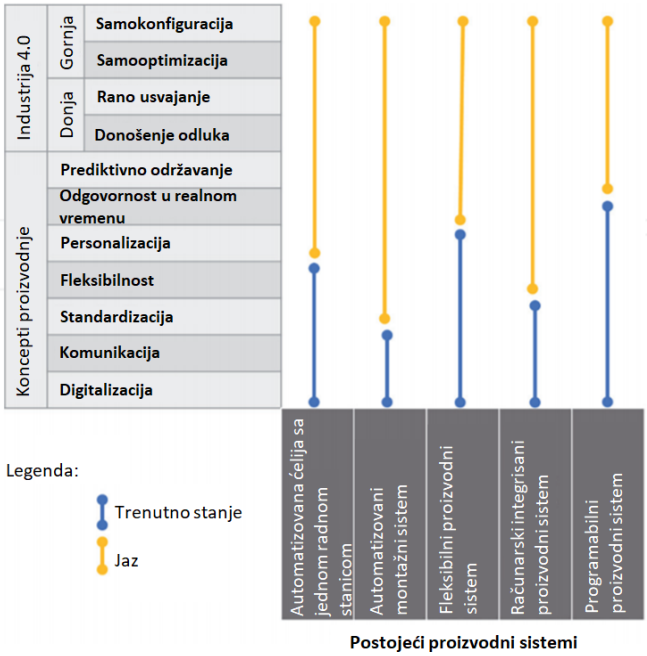
Pametna proizvodnja omogućava menadžerima fabrike automatsko prikupljanje i analizu podataka u cilju boljeg donošenja odluka i optimizacije proizvodnje. Pametna proizvodnja se svodi na prikupljanje podataka; podaci govore šta treba da se uradi i kada

to treba da se uradi. Proizvodna oprema je podložna progresivnom trošenju. Upravo zbog toga, procesi održavanja i nadgledanja su neizostavni. Budući da moraju da nadgledaju potencijalno nepristupačna okruženja bez prekida uglavnom kontinuirane proizvodnje, proizvodni procesi su glavni kandidati za tehnike daljinskog praćenja. Upotreba senzora u industrijskim operacijama se naglo povećava zbog značajnog smanjenja troškova senzora, napretka u toj tehnologiji i uvođenja naprednih, analitičkih aplikacija koje se mogu koristiti za izvlačenje i otkrivanja uvida u podatke (Pethuru & Preetha, 2020).

Pametna proizvodnja zasnovana na podacima omogućava (Tao et al., 2018): 1) Razvoj proizvoda prilagođenih kupcima, korišćenjem prikupljenih podataka o kupcima za prilagođeni dizajn proizvoda. Zahtevi, sklonosti i ponašanje kupaca mogu biti precizno kvantifikovani korišćenjem *Big Data* analize, čime se postiže proizvodnja prilagođenih proizvoda i usluga; 2) Samoorganizovanje, eksploatacijom proizvodnih resursa i podataka o zadacima za pametno planiranje proizvodnje. Planovi proizvodnje mogu se kreirati na osnovu internih i eksternih podataka sa različitih proizvodnih lokacija; 3) Samoizvršavanje, korišćenjem različitih podataka o proizvodnom procesu za preciznu kontrolu. Odgovarajuće sirovine i delovi mogu se poslati na bilo koje proizvodno mesto koje se zahteva u bilo koje vreme, dok proizvodna oprema može automatski da obrađuje sirovine ili da montira delove po potrebi; 4) Samoregulaciju, korišćenjem podataka o statusu u realnom vremenu za praćenje procesa proizodnje. Proizvodni sistem može automatski da odgovori na neočekivane događaje i 5) Samostalno učenje i prilagođavanje, korišćenjem istorijskih i podataka u realnom vremenu za proaktivno održavanje i kontrolu kvaliteta. Otkazi mašina i eventualni defekti proizvoda mogu biti predviđeni i sprečeni pre nego što se pojave.

Autori Quin i dr. (2016) su sproveli istraživanje kojim je utvrđen jaz između postojećih proizvodnih sistema i onih koje zahteva industrija 4.0. Industrija 4.0 se razvila iz proizvodnih sistema koji se nadalje predstavljaju. Automatizovane ćelije sa jednom radnom stanicom su u potpunosti automatizovane i njihov cilj je konstantna izrada serija proizvoda. Automatizovani sistemi montaže koriste sisteme za rukovanje koji zamenjuju radnu snagu. U potpunosti automatizovani sistem montaže je unapred dizajniran da izvrši fiksni nalog rasporeda montaže na određenom proizvodu. Fleksibilni proizvodni sistem *FMS* (*Flexible Manufacturing System*) podrazumeva visoko automatizovanu primenu grupne tehnologije, čija je ključna karakteristika fleksibilnost. *FMS* je dizajniran za specifičnu familiju proizvoda, što znači da nije u potpunosti fleksibilan. Računarski integrisani proizvodni sistemi podrazumevaju u potpunosti automatizovanu proizvodnju gde računar kontroliše sve funkcije. Programabilni proizvodni sistemi su dizajnirani za prilagođavanje naglim promenama na tržištu ili drugim zahtevima u okviru iste familije proizvoda. Opisani jaz je prikazan na slici 1. Na slici 1. su uzeti u obzir samo skoro automatizovani proizvodni sistemi zato što se koncept industrije 4.0 razmatra na digitalnom nivou proizvodnje i generalne karakteristike proizvodnih sistema. Može se zaključiti da trenutna proizvodnja nije sveobuhvatno dostigla nivo industrije 4.0, iako mnogi istraživači i kompanije rade na tome. Svaki trenutno postojeći proizvodni sistem zadovoljava neke koncepte industrije 4.0, uglavnom interoperabilnost. Automatizovane ćelije sa jednom radnom stanicom su digitalne i povezane kako bi se postigla fleksibilnost. Postojeći automatizovani montažni sistem teško uspostavlja

standardizaciju, što se postiže računarski integrisanim proizvodnim sistemom. Postojeći *FMS* nije u stanju da odgovara na zahteve u realnom vremenu. Fleksibilni i programabilni proizvodni sistem su najbliži industriji 4.0. Na slici 1. se vidi da donošenje odluka i rano usvajanje inovacija predstavljaju početni nivo dostizanja Industrije 4.0, dok samooptimizacija i samokonfiguracija obezbeđuju potpuno dostizanje Industrije 4.0. Programabilni proizvodni sistemi treba da se fokusiraju na dostizanje samokonfiguracije, samooptimizacije, ranog usvajanja i prediktivnog održavanja u budućnosti kako bi se u potpunosti približili naprednim proizvodnim sistemima.



Slika 1: Istraživački jaz između postojećih proizvodnih sistema i industrije 4.0, prema (Akdogan, 2020)

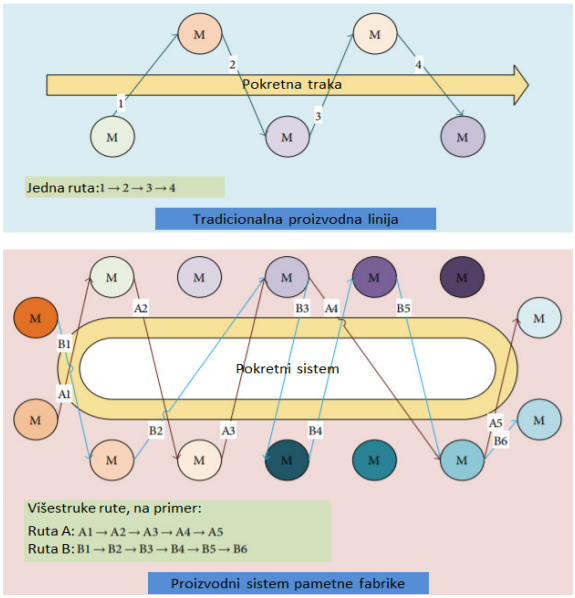
3.2. Pametne fabrike

Pametna fabrika se definiše kao proizvodno rešenje koje obezbeđuje fleksibilne i prilagodljive proizvodne procese koji će rešavati probleme koji se javljaju kod proizvodnih ustanova u dinamičnim i brzo menjajućim uslovima (Hozdić, 2015). Prilikom implementacije pametne fabrike dolazi do brojnih izazova koje su Sjödin et al. (2018) podelili u tri grupe: ljudi, tehnologija i procesi. Zaposlenima jedne fabrike često fali razumevanje i zajednička vizija za pametnu fabriku. Izuzetno složena priroda tehnologija i sistem pametne fabrike otežavaju procenu potencijalnih prednosti, stvarajući nesiguran poslovni model za implementaciju. Veoma visoki početni troškovi implementacije pametne fabrike pogoršavaju neizvesnost, jer će se koristi od ulaganja steći tek u određeno vreme u budućnosti.

Pametne fabrike ne mogu da funkcionišu samostalno. Postoji potreba za umrežavanjem pametnih fabrika, pametnih proizvoda i drugih pametnih proizvodnih sistema. Sve ovo zahteva od pametnih proizvoda da znaju svoju istoriju, kao i buduće procese koji su potrebni za njihovu transformaciju do kompletnih proizvoda. Ovo znanje je ugrađeno u proizvode i omogućava im da obezbede alternativne rute u proizvodnom procesu. Pametni proizvodi omogućavaju bolje donošenje odluka i dinamičku kontrolu procesa, zbog mogućnosti i fleksibilnosti izmene dizajna u poslednjem trenutku ili promene proizvodnje u skladu sa preferencijama kupaca. Pametna fabrika uključuju i pametne logističke i marketinške usluge organizacije, kao i njene pametne usluge, s obzirom da je proizvodnja prilagođena direktno potrebama krajnjih kupaca (Gilchrist, 2016).

3.3. Uporedna analiza tradicionalnih proizvodnih linija i pametnih fabrika

Prikaz tradicionalne proizvodne linije i proizvodnog sistema pametne fabrike je dat na slici 2. Tradicionalna proizvodna linija teži da proizvodi jednu vrstu proizvoda. Uglavnom se sastoji od nekoliko mašina i pokretne trake. Na slici 2. može se videti da pokretna traka nije zatvorena što znači da jedan kraj služi za ulaze, a drugi za izlaze, dok su mašine poređane duž trake. Kako se nedovršeni deo/proizvod kreće duž trake, svaka mašina obavlja svoj predefinisani deo posla. Nijedna mašina nije višak. Proizvodni sistem pametne fabrike teži da proizvodi različite vrste proizvoda. Mašine su programabilne i prilagođavaju se različitim vrstama proizvoda. Pokretna traka je zatvorena kako bi se omogućile različite rute proizvoda, što znači da nema unapred definisanog ulaza i izlaza. Različite rute povećavaju produktivnost (Wang et al., 2015).



Slika 2: Tradicionalna proizvodna linija i proizvodni sistem pametne fabrike, prema (Wang et al., 2015)

Pametne fabrike koriste raznovrsne resurse u cilju proizvodnje različitih vrsta proizvoda, dok kod tradicionalne proizvodne linije resursi moraju biti pažljivo izračunati, odabrani i konfigurisani. Kada se prelazi sa proizvodnje jednog na drugi proizvod, rute koje spajaju potrebne resurse moraju automatski da se reprogramiraju. Kod tradicionalne proizvodne linije postoji jedna fiksna ruta. U pametnim fabrikama mašine, proizvodi, informacioni sistemi i ljudi su povezani i međusobno komuniciraju putem mrežne infrastrukture velike brzine. Kod tradicionalne proizvodne linije određena transportna sredstva mogu da se koriste za povezivanje kontrolora sa njegovim pomoćnim stanicama, dok komunikacija među mašinama nije potrebna. Pametna fabrika posluje u umreženom okruženju gde *cloud* integriše sve fizičke entitete i informacione sisteme radi formiranja *IoT* i *IoS*. Tradicionalna proizvodna linija odvaja fizičke entitete od informacionih sistema, dakle ne postoji njihova integracija. Kod pametne fabrike kontrolna funkcija je distribuirana na više entiteta. Ti pametni entiteti pregovaraju jedni sa drugima u cilju organizovanja i izlaženja na kraj sa dinamikom sistema. Kod tradicionalne proizvodne linije, svaka mašina je unapred programirana da izvršava dodeljene funkcije. U slučaju otkaza jedne mašine, doći će do otkaza cele linije. Pametni entiteti mogu da proizvedu ogromne podatke, mreža širokog propusnog opsega može da ih prenese, a *cloud* može da obrađuje velike podatke. Tradicionalne mašine mogu da evidentiraju svoje obradne informacije, ali te informacije retko koriste druge mašine u liniji. Uporedna analiza tradicionalnih proizvodnih linija i proizvodnih sistema pametnih fabrika data je u tabeli 1.

Tabela 1: Uporedna analiza tradicionalne proizvodne linije i proizvodnog sistema pametne fabrike, prilagođeno prema (Wang et al., 2015)

Kriterijumi	Tradicionalna proizvodna linija	Proizvodni sistem pametne fabrike
Resursi	Ograničeni i predefinisani	Raznovrsni
Tip rutiranja	Fiksno	Dinamično
Infrastruktura fabrike	Kontrolna mreža u radnji	Sveobuhvatne veze
Integrisanost	Odvojeni sloj	Duboka konvergencija
Organizacija i kontrola	Nezavisna kontrola	Samoorganizacija
Skladištenje informacija	Izolovane informacije	*Big Data*
Mašine	Fiksne	Programabilne
Proizvodi	Uglavnom jedna vrsta	Različite vrste

4. ZAKLJUČAK

Industrija 4.0 je proizvodna industrija koja koristi najsavremenije tehnologije, opremu, procese i metode rada. Ona donosi velike prednosti preduzećima poput povećane produktivnosti, konkurentnosti i profita. Postojeći proizvodni sistemi uglavnom još uvek ne primenjuju sve koncepte Industrije 4.0, što treba da se promeni u bliskoj budućnosti. Taj jaz koji je otkriven istraživanjem, treba popuniti većim procentom zadovoljenja koncepta Industrije 4.0. Programabilni proizvodni sistem je najpribližniji proizvodnom sistemu koji zahteva industrija 4.0. Kako bi se dostigli svi principi industrije 4.0

potrebno je fokusirati se na koncepte, u odnosu na koje postojeći proizvodni sistemi najviše odstupaju od Industrije 4.0, kao što su samokonfiguracija, samooptimizacija, rano usvajanje i prediktivno održavanje.

U radu je ukazano na jaz koji postoji između trenutnih i naprednih proizvodnih sistema. Dat je predlog daljeg razvoja programabilnih proizvodnih sistema kako bi se ispunili svi zahtevi industrije 4.0. Na kraju, prikazana je uporedna analiza tradicionalne proizvodne linije i proizvodnog sistema pametne fabrike.

LITERATURA

[1].Akdogan, A. (2020). Mass Production Processes, IntechOpen, DOI:10.5772/intechopen.83280, ISBN:978-1-83880-215-8.

[2] Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: The Industrial Internet Of Things, Apress. DOI 10.1007/978-1-4842-2047-4

[3] Hozdić, E. (2015). „Smart Factory for Industry 4.0: A Review“, International Journal of Modern Manufacturing Technologies, ISSN 2067–3604, Vol. VII, No. 1.

[4] Ilin, V., Simić, D., Saulić, D. (2019). "Logistics Industry 4.0: Challenges and Opportunities", 4th Logistics International Conference, LOGIC, 23-25 May 2019, Belgrade, 293-301.

[5] Lasi, H., Fettke, P., Feld, T., Hoffmann, M. (2014). "Industry 4.0", Business and Information Systems Engineering, 6(4), 239–242.https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4

[6] Pethuru, R., Preetha, E. (2020). Advances in Computers – The Digital Twin Paradigm for Smarter Systems and Environments: The Industry Use Cases, Volume 117, Academic Press, eBook ISBN: 9780128187579.

[7] Quin, L., Liu, Y., Grosvenor, R. (2016). "A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond", Mechanical and Manufacturing Engineering, Cardiff University.

[8] Sjödin, D.R., Parida, V., Leksell, M., Petrovic, A. (2018). "Smart Factory Implementation and Process Innovation",Research-Technology Management, 61:5,22-31, DOI: 10.1080/08956308.2018.1471277.

[9] Tao, F., Qi, Q., Liu, A., Kusiak, A. (2018). "Data – Driven Smart Manufacturing", Journal of Manufacturing Systems, The Society of Manufacturig Engineers, 48(C), 157-169,https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.01.006

[10] Wang, S., Wan, J., Li, D., Zhang, C. (2015). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook, International Journal of Distributed Sensor Networks, 12(1).https://doi.org/10.1155/2016/3159805

[11] Zheng, P., Wang, H., Sang, Z., Zhong, R.Y., Liu, Y., Liu, C., Mubarok, K., Yu, S., Xu, X. (2018). "Smart Manufacturing Systems for Industry 4.0: Conceptual Framework, Scenarios, and Future Perspectives", Frontiers of Mechanical Engineering, 13(2), 137-150. doi: 10.1007/s11465-018-0499-5

UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM I USLUGAMA

UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM U NAFTNOJ INDUSTRIJI
IMPROVEMENT OF PRODUCTION MANAGEMENT IN OIL INDUSTRY

Jelisaveta Cekić[1], Danica Lečić-Cvetković[2], Teodora Rajković[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelisaveta.cekic@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, danica.lecic-cvetkovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, teodora.rajkovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Svrha ovog rada je da se definišu i prikažu ključni indikatori performansi koji mogu da se primene za unapređenje upravljanja proizvodnjom u preduzeću iz oblasti naftne industrije. Cilj ovog rada je unapređenje procesa upravljanja proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije primenom definisanih ključnih indikatora performansi. Ključni indikatori performansi su definisani za najznačajnije potprocese upravljanja proizvodnjom, a to su: operativna proizvodnja, transport, skladištenje, snabdevanje i distribucija. Namera ovog rada je da se predlože mere za unapređenje upravljanja proizvodnjom u posmatranom preduzeću. Na osnovu dobijenih rezultata, izvode se zaključci da preduzeće posluje u skladu sa promenama na tržištu i da postoji prostor za unapređenje upravljanja proizvodnjom, naročito u pogledu planiranja proizvodnje i planiranja tražnje. Bolja usklađenost ova dva potprocesa dovela bi do boljih poslovnih rezultata.*
Ključne reči: *upravljanje proizvodnjom, unapređenje, ključni indikatori performansi, naftna industrija.*

Abstract: *The purpose of this paper is to define and present key performance indicators for the improvement of production management in a company from the field of oil and gas industry. The objective of this paper is to improve the production management*

process in the company from the oil and gas industry by applying defined key performance indicators. Key performance indicators are defined for the most important production management sub-processes: operative production, transport, warehousing, supply and distribution. The intention of this paper is to propose measures for improving production management in the observed company. Based on the obtained results, it can be concluded that the company operates following the market changes and that there is space for improvement of the production management, especially in terms of production planning and demand planning. Better coordination of these two sub-processes would lead to better business results.
Key words: *Production management, improvement, key performance indicators, oil and gas industry.*

1. UVOD

Unapređenje upravljanja proizvodnjom moguće je izvršiti unapređenjem nekog dela tog procesa, odnosno nekog podsistema. Neki od ključnih potprocesa upravljanja proizvodnjom jesu: operativna proizvodnja, transport, skladištenje i snabdevanje i distribucija (Lečić-Cvetković i Anastasov, 2015; Vasiljević i Jovanović, 2008). Cilj ovog rada je prikaz funkcionisanja procesa upravljanja proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije, kao i sagledavanje mogućnosti za unapređenje tog procesa. U ovom radu predstavljeni su ključni indikatori performansi (eng. *Key Performance Indicators - KPI*) u procesu upravljanja proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije. Implementacija tih *KPI* u posmatranom preduzeću ima za cilj poboljšanje celokupnog procesa upravljanja proizvodnjom. Zaključci do kojih se dolazi primenom ovih indikatora, dovode do predloga poboljšanja ne samo celokupnog procesa upravljanja proizvodnjom, već i celokupnog poslovanja preduzeća iz naftne industrije. Rad se sastoji od šest poglavlja. Nakon uvodnog poglavlja, u drugom poglavlju je predstavljen proces upravljanja proizvodnjom u preduzećima iz naftne industrije. U trećem poglavlju su predstavljeni definisani *KPI* za unapređenje upravljanja proizvodnjom u preduzećima iz naftne industrije. Definisano je pet *KPI* koji se odnose na potprocese operativne proizvodnje, transporta, skladištenja, snabdevanja i distribucije. U četvrtom poglavlju je predstavljena primena prethodno definisanih *KPI* na stvarnim podacima jednog preduzeća iz naftne industrije. Peto poglavlje predstavlja zaključna razmatranja.

2. UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM U PREDUZEĆIMA IZ NAFTNE INDUSTRIJE

Poslovanje naftne industrije razlikuje se po mnogim karakteristikama od poslovanja drugih teških industrija, iz razloga što je sam proces proizvodnje neprekidan. Proces proizvodnje podrazumeva pronalaženje i obradu sirovina, kao što su sirova nafta i gas. Proizvodnja naftnih derivata podrazumeva proces prerade tih sirovina do gotovih proizvoda. Završetkom procesa prerade dobija se krajnji produkt, odnosno naftni derivat. Osim što su važan izvor energije, naftni derivati se koriste i kao sirovina za proizvodnju različitih roba široke potrošnje (Mariano & La Rovere, 2017). Proces proizvodnje naftnih derivata je visko rizičan, pa je tako za funkcionisanje ovog procesa neophodno sprovođenje velikog broja bezbednosnih mera za zaposlene, najviše u procesu proizvodnje i skladištenja (Redutskiy, 2017). Proces upravljanja proizvodnjom u

preduzeću iz oblasti naftne industrije je proces koji se sastoji iz više aktivnosti, od kojih su glavne aktivnosti: proizvodnja naftnih derivata, transport naftnih derivata do skladišta, skladištenje tih naftnih derivata, snabdevanje tržišta naftnim derivatima i njihova distribucija do kupaca (Popp et al., 2020). Zadatak procesa snabdevanja i distribucije je da na vreme obezbedi potrebne količine proizvoda za određenog kupca (maloprodajnih objekat). Takođe, zadatak snabdevanja je i preuzimanje proizvedene ili nabavljene robe kako ne bi došlo do zastoja u procesu. Time bi se stvorili nepoželjni uslovi koji bi mogli dovesti do zastoja proizvodnje. Zbog čestih promena koje se dešavaju na tržištu, kao i različitih kriza na svetskom nivou, cena nafte se stalno menja. Iz tog razloga, teško je pravovremeno snabdevati tržište naftom i naftnim derivatima. Snabdevanje robom usko je povezano sa procesom distribucije robe. Cilj snabdevanja je dostaviti raspoloživu robu, pravom kupcu u pravo vreme i na pravo mesto (Vasiljević i Jovanović, 2008; Wan Ahmad et al., 2016). Kako bi snabdevanje i distribucija bili obavljani nesmetano i efikasno, potrebno je neprekidno praćenje svih procesa i promena koje utiču na tržište i proizvodnju, kao i praćenje kretanja zaliha robe na skladištima. Pored toga, jako je bitno detaljno planirati sve operacije, kako dugoročno, tako i kratkoročno. Zbog neplaniranih okolnosti na tržištu i u proizvodnji, zadatak snabdevanja je da brzo reaguje na problem manjka robe i prilagodi proces distribucije na optimalan način (Onyemeh, Lee & Iqbal, 2015; Vasiljević i Jovanović, 2008). Istraživanja su pokazala da su, optimizacijom i planiranjem procesa snabdevanja i distribucije, preduzeća iz naftne industrije ostvarile velike prednosti (Lisitsa, Levina & Lepekhin, 2019): povećanje profita i do 15 [%], smanjenje vremena i troškova obrade zahteva kupaca do 40 [%], smanjenje vremena ulaska na tržište do 30 [%], smanjenje troškova nabavke do 15 [%], smanjenje troškova držanja zaliha do 40 [%] i smanjenje troškova proizvodnje do 15 [%]. Efikasno upravljanje proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije podrazumeva da odgovarajući proizvod, uz što niže troškove, bude isporučen u pravo vreme na pravom mestu. Iako je upravljanje proizvodnjom u preduzećima iz naftne industrije u velikoj meri optimizovano i dovedeno do nivoa održivosti, istraživanja na primeru više desetina različitih preduzeća iz ove industrije u različitim delovima sveta su pokazala da je moguće poboljšati proces upravljanja proizvodnjom. Takođe, istraživanje je pokazalo da najviše prostora za reorganizovanje i poboljšavanje ima kod upravljanja odnosima sa dobavljačima i drugim logističkim procesima. Najmanji uticaj može se izvršiti na proces proizvodnje koji je najteže isplanirati i kontrolisati (Wan Ahmad et al., 2016).

3. *KPI* ZA UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM U PREDUZEĆIMA IZ NAFTNE INDUSTRIJE

Indikatori performansi posmatraju se i mere u svim preduzećima koji imaju za cilj stalni napredak i poboljšanje rezultata poslovanja. Merenjima i proračunima indikatora performansi preduzeća imaju uvid u rezultate poslovanja, što predstavlja osnov za dalja poboljšanja. Uz pomoć indikatora performansi se precizno sagledava poslovanje preduzeća u svakom trenutku, donose se ključne organizacione odluke i direktno i brzo utiče na poslovanje (Parmenter, 2020). Prema *Onyemeh, Lee* i *Iqbal* (2015) najznačajniji indikatori poslovanja su *KPI.* Ovi indikatori precizno mere učinak preduzeća i pružaju najjasniju sliku poslovanja preduzeća. Većina poslovnih uspeha koje preduzeće postigne zasnovano je na proračunima *KPI*. Karakteristika *KPI* jeste da nisu bazirani samo na povećanju profita preduzeća, već imaju uticaj na celokupno poslovanje. *KPI* definisani

za upravljanje proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije, za svaki prethodno navedeni potproces, prikazani su u Tabeli 1. U ovoj tabeli prikazane su oznake za svaki *KPI,* navedene formule za njihovo izračunavanje, kao i promenljive.

Tabela 1: *KPI* za potprocese upravljanja proizvodnjom u preduzeću iz naftne industrije

R. br.	Oznaka *KPI*	Formula za računanje *KPI*	Promenljive *KPI*
1	*KPI RP*	$RP = \frac{FRP}{PRP} \cdot 100\ [\%]$	*FRP* – Realizovana proizvodnja u određenom vremenskom periodu – proizvedena količina gotovih proizvoda [t]
			PRP – Plan realizacije proizvodnje u određenom vremenskom periodu – količina proizvoda koja je planirana da se proizvede [t]
2	*KPI IK*	$IK = \frac{KK}{UK} \cdot 100\ [\%]$	*KK* – Ukupna iskorišćenost kapaciteta skladišta u toku jednog meseca [t]
			UK – Ukupna raspoloživost kapaciteta skladišta u toku jednog meseca [t]
3	*KPI USTS*	$USTS = \frac{TI}{UTI} \cdot 100\ [\%]$	*TI* – Ukupna transportovana količina naftnog derivata koja je prevezena sopstvenim transportom preduzeća u toku jednog meseca [t]
			UTI – Ukupna transportovana količina u toku jednog meseca [t]
4	*KPI ST*	$ST = \frac{SST}{PST} \cdot 100\ [\%]$	*SST* – Stvarna snabdevenost tržišta za određeni vremenski period [t]
			PST – Planirana snabdevenost tržišta za određeni vremenski period [t]
5	*KPI OPT*	$OPT = POPT - SZ\ [t]$	*POPT* – Planirana količina optimalnih zaliha [t]
			SZ – Prosečna količina zaliha [t]

***KPI* RP (Realizacija Proizvodnje)** predstavlja *KPI* pomoću koga se izračunava koliko ostvarena proizvodnja odstupa od planirane proizvodnje. Izračunava se kao odnos realizovane i planirane proizvodnje za posmatrani vremenski period. Željena vrednost ovog *KPI* treba da bude 90 - 110 [%]. ***KPI* IK (Iskorišćenost Kapaciteta)** predstavlja *KPI* pomoću koga se izračunava procenat iskorišćenosti kapaciteta skladišta. Izračunava se kao odnos ukupne iskorišćenosti kapaciteta skladišta u toku meseca i ukupne raspoloživosti kapaciteta skladišta u tom mesecu. Željena vrednost ovog *KPI* treba da bude 100 [%], odnosno cilj je da raspoloživi kapacitet skladišta bude maksimalno iskorišćen. ***KPI* USTS (Učešće Sopstvenih Transportnih Sredstava)** predstavlja *KPI* pomoću koga se izračunava ukupno procentualno učešće sopstvenih transportnih sredstava u ukupnom realizovanom transportu. Izračunava se kao odnos angažovanih sopstvenih transportnih sredstava preduzeća i ukupno angažovanih transportnih sredstava. Željena vrednosti ovog *KPI* treba da bude 100 [%], iz čega se može zaključiti da preduzeće teži da što veća količina proizvoda bude prevezena u organizaciji sopstvenog transporta. ***KPI* ST (Snabdevenost Tržišta)** predstavlja *KPI* pomoću koga se izračunava procenat snabdevenosti tržišta. Izračunava se kao odnos stvarne i planirane snabdevenosti tržišta. Željena vrednost ovog *KPI* treba da bude 100 [%]. ***KPI* OPT (Optimalne Zalihe)** predstavlja *KPI* pomoću koga se izračunava prosečna optimalna količina zaliha. Prosečna količina optimalnih zaliha se računa na osnovu prosečnog dnevnog prometa nekog naftnog derivata. U zavisnosti od vrste derivata, može se posmatrati od sedam do 10 dana prometa. Željena vrednost ovog *KPI* treba da teži

vrednosti 0 [t], odnosno prosečne optimalne zalihe treba da budu jednake prosečnim stvarnim zalihama.

4.PRIMENA *KPI* ZA UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA PROIZVODNJOM U PREDUZEĆIMA IZ NAFTNE INDUSTRIJE

U ovom poglavlju je prikazana je primena *KPI*, predstavljenih u trećem poglavlju, na realnim podacima posmatranog preduzeća iz naftne industrije. Za svaki *KPI* posmatran je isti vremenski period u trajanju od četiri godine, od 2017. do 2020. godine. Merenje je vršeno na nivou svakog meseca. Proračuni su vršeni za jedan naftni derivat, kako bi se u potpunosti pratio tok derivata, od proizvodnje do prodaje. Cilj je da se utvrdi da li preduzeće posluje na optimalnom nivou u ovom delu procesa upravljanja proizvodnjom.

U Tabeli 2. prikazane su dobijene vrednosti za *KPI* RP.

Tabela 2: Vrednosti *KPI* RP

KPI / Godina / Meseci	FRP [t]				PRP [t]				RP [%]			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Januar	1.726	3.298	3.233	973	3.777	3.705	3.363	2.696	219%	112%	104%	277%
Februar	3.235	1.728	1.632	591	2.832	2.370	3.168	2.484	88%	137%	194%	421%
Mart	3.915	2.568	570	837	4.343	2.179	0	2.526	111%	85%	0%	302%
April	4.293	4.732	3.448	2.918	4.896	2.938	90	1.565	114%	62%	3%	54%
Maj	7.517	5.092	4.385	5.222	4.498	4.010	3.422	2.153	60%	79%	78%	41%
Jun	8.158	4.952	4.496	4.723	4.349	4.322	2.477	5.360	53%	87%	55%	113%
Jul	6.811	5.571	6.049	5.391	4.206	3.734	4.483	4.216	62%	67%	74%	78%
Avgust	7.230	5.403	6.082	5.093	4.524	4.432	3.183	3.129	63%	82%	52%	61%
Septembar	7.703	5.210	6.069	4.436	4.105	3.889	2.625	3.899	53%	75%	43%	88%
Oktobar	6.104	4.844	7.102	3.711	4.622	3.962	2.770	3.878	76%	82%	39%	104%
Novembar	3.905	3.551	6.173	2.873	3.103	3.852	3.509	5.734	79%	108%	57%	200%
Decembar	4.402	3.109	5.861	2.998	3.018	3.120	2.824	5.786	69%	100%	48%	193%
Prosečno	5.417	4.171	4.592	3.314	4.023	3.543	2.659	3.619	87%	90%	62%	161%

Iz podataka u Tabeli 2. može se zaključiti da su planirane i proizvedene količine skoro u potpunosti neusklađene. Ovaj *KPI* ukazuje na to da bi preduzeće trebalo bolje da uskladi planiranje i realizaciju proizvodnje naftnog derivata. Ukoliko planirana proizvodnja bude **manja od ostvarene**, to može stvoriti problem sa manjkom zaliha, pa samim tim i dovesti do problema sa zadovoljenjem tražnje. Drugi problem koji može nastati jeste kada je **ostvarena proizvodnja veća od planirane.** Povećana proizvodnja znači da preduzeće mora povećati nivo zaliha, samim tim i troškove prevoza i skladištenja, ali i da spusti cene svojih proizvoda, kako bi rešilo problem povećanog skladištenja zaliha gotovih proizvoda.

U Tabeli 3. prikazane su dobijene vrednosti za *KPI* IK. Iz ovih podataka može se zaključiti da preduzeće dobro koristi skladišne kapacitete koje im stoje na raspolaganju. U periodu posmatranja, iskorišćenost kapaciteta bila je veća od 90 [%], što je vrlo zadovoljavajući rezultat i ukazuje na to da su skladišni kapaciteti dobro iskorišćeni. Odstupanja koja su se desila u posmatranom periodu se uglavnom odnose na neke nepredviđene okolnosti. Može se zaključiti da ne postoji potreba za poboljšanjem iskorišćenosti kapaciteta skladišta. Ostvarena proizvodnja koja je bila veća od planirane

proizvodnje, kao i ostvarena proizvodnja koja je bila manja od planirane proizvodnje, nije uticala na skladišne kapacitete, jer su sektor za transport i snabdevanje omogućili neometano snabdevanje tržišta tokom posmatranog perioda.

Tabela 3: Vrednosti *KPI* IK

KPI / Godina / Meseci	UK [t]				KK [t]				IK [%]			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Januar	9.259	9.246	9.259	9.259	9.166	9.307	9.158	9.158	99%	101%	99%	99%
Februar	9.259	8.933	9.238	9.259	9.190	9.307	9.158	9.158	99%	104%	99%	99%
Mart	9.259	9.291	9.214	9.259	9.068	8.920	9.138	8.677	98%	96%	99%	94%
April	9.259	8.650	8.955	9.259	9.068	8.616	9.138	9.158	98%	100%	102%	99%
Maj	8.924	8.941	9.214	9.259	9.217	8.586	8.715	9.158	103%	96%	95%	99%
Jun	9.259	8.761	8.955	8.947	9.218	7.903	8.810	8.960	100%	90%	98%	100%
Jul	9.169	8.752	8.955	9.259	9.402	8.596	8.810	9.068	103%	98%	98%	98%
Avgust	8.529	8.934	9.283	9.283	9.180	9.220	8.855	9.158	108%	103%	95%	99%
Septembar	8.601	9.246	9.246	9.202	8.867	8.854	8.855	8.912	103%	96%	96%	97%
Oktobar	8.947	9.246	9.259	9.259	9.180	8.854	8.543	8.913	103%	96%	92%	96%
Novembar	8.634	8.858	9.259	9.079	9.493	8.854	8.662	8.913	110%	100%	94%	98%
Decembar	8.947	9.246	9.259	9.259	9.493	9.158	8.973	8.913	106%	99%	97%	96%
Prosečno	9.004	9.009	9.175	9.215	9.212	8.848	8.901	9.012	102%	98%	97%	98%

U Tabeli 4. prikazani su podaci za *KPI* USTS. Može se zaključiti da se tokom posmatranih godina odnos angažovanih sopstvenih transportnih sredstava razlikovao. Učešće sopstvenih transportnih sredstava preduzeća bilo je najmanje tokom 2018. godine, a tokom 2019. i 2020. godine se postepeno povećavala efikasnost iskorišćenosti sopstvenih transportnih sredstava. Prosečni procenat iskorišćenosti sopstvenih transportnih sredstava za 2020. godinu dostigao je u proseku čak 80 [%], što je dosta veliki napredak koji ukazuje na to da je preduzeće uspelo da bolje organizuje proces transporta, odnosno da u većoj meri angažuje sopstvena transportna sredstva. Takođe, to je jedan od pokazatelja koji ukazuje da se po ovom pitanju mogu uvesti dodatna unapređenja.

Tabela 4: Vrednosti *KPI* USTS

KPI / Godina / Meseci	UTI [t]				TI [t]				USTS [%]			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Januar	7.125	6.321	6.633	4.773	4.305	4.739	4.194	3.890	60%	75%	63%	81%
Februar	5.540	6.250	6.117	5.238	4.568	3.967	4.584	4.018	82%	63%	75%	77%
Mart	5.567	7.112	7.553	4.584	4.402	4.840	5.089	3.782	79%	68%	67%	82%
April	5.759	7.335	6.633	2.779	4.485	4.736	4.194	2.138	78%	65%	63%	77%
Maj	5.239	7.492	6.273	6.439	4.445	4.797	4.600	4.514	85%	64%	73%	70%
Jun	5.323	6.799	5.734	4.760	4.273	4.400	4.166	4.003	80%	65%	73%	84%
Jul	6.226	7.873	6.663	4.635	4.490	4.759	4.703	3.929	72%	60%	71%	85%
Avgust	7.241	8.134	6.777	5.880	4.808	4.998	5.009	4.858	66%	61%	74%	83%
Septembar	7.393	7.666	6.263	6.457	4.809	4.750	4.690	4.676	65%	62%	75%	72%
Oktobar	7.505	8.564	6.758	5.501	4.858	5.312	5.376	4.595	65%	62%	80%	84%
Novembar	6.940	7.306	5.424	4.692	4.810	4.963	4.286	4.072	69%	68%	79%	87%
Decembar	6.900	8.195	5.811	5.345	4.610	5.421	4.430	4.419	67%	66%	76%	83%
Prosečno	6.396	7.421	6.387	5.090	4.572	4.807	4.610	4.074	72%	65%	72%	80%

Sledeći posmatrani *KPI* odnosi se na potproces snabdevanja i distribucije, i prikazuje odnos stvarne i planirane tražnje, odnosno procenat snabdevenosti tržišta - *KPI* ST. Ovaj indikator je posebno važan za poslovanje svakog preduzeća, jer je tražnja i njeno zadovoljenje u direktnoj vezi sa ostvarivanjem profita. Planiranje tražnje nekada je vrlo teško isplanirati. Međutim, s obzirom na to da predstavlja osnov za druge planove, od velike je važnosti meriti ovaj indikator performansi i utvrditi da li je stvarna tražnja u skladu sa planiranom. Ukoliko nije, onda je potrebno sagledati u kakvom je odnosu sa planiranom vrednosti. U Tabeli 5. prikazani su podaci za o snabdevenosti tržišta, na osnovu čega je moguće zaključiti da posmatrano preduzeće ima poteškoća da adekvatno isplanira tražnju za ovim naftnim derivatom. Tražnja prevazilazi planirane potrebe u proseku za 35 [%] na godišnjem nivou, što je velika razlika u odnosu na planirane potrebe. Na osnovu podataka iz Tabele 5. može se zaključiti da se nivo zaliha ovog derivata na skladištima kretao dosta ispod minimalnih veći deo godine. Razlog za nizak nivo zaliha jeste povećana tražnja. Zatim, tražnja za ovim derivatom drastično je opala tokom 2020. godine, naročito početkom te godine, kada je bilo uvedeno vanredno stanje u Republici Srbiji zbog pandemije izazvane korona virusom. Zaključak jeste da preduzeće treba detaljnije da planira, jer prekoračenjem plana tražnje nastaju dva problema. Prvi problem jesu zalihe, čije količine padaju ispod optimalnih na nivo minimalnih količina. Drugi problem jeste opterećenje transportnih sredstava, koja imaju ograničen kapacitet, što često dovodi do potrebe za angažovanjem eksternih prevoznika i nastankom većih dodatnih troškova. Zbog svega navedenog, potrebno je napraviti detaljan finansijski proračun da li je zadovoljenje tražnje u potpunosti isplativija opcija od propuštene tražnje.

Tabela 5: Vrednosti *KPI* ST

KPI / Godina / Meseci	SST [t]				PST [t]				ST [%]			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Januar	7.828	7.239	7.101	5.808	5.793	5.357	5.255	6.841	135%	135%	135%	85%
Februar	6.068	6.492	6.940	6.501	4.490	4.804	5.135	6.579	135%	135%	135%	99%
Mart	6.915	7.765	7.318	5.282	5.117	5.746	5.415	6.422	135%	135%	135%	82%
April	6.611	8.185	6.276	2.865	4.892	6.057	4.644	3.712	135%	135%	135%	77%
Maj	6.054	8.135	7.883	5.398	4.480	6.020	5.834	3.030	135%	135%	135%	178%
Jun	6.334	7.154	7.462	5.204	4.687	5.294	5.522	5.263	135%	135%	135%	99%
Jul	7.142	7.820	7.541	4.940	5.285	5.787	5.580	5.251	135%	135%	135%	94%
Avgust	7.890	8.502	6.795	5.108	5.839	6.291	5.029	6.047	135%	135%	135%	84%
Septembar	7.830	7.529	6.854	6.838	5.794	5.571	5.072	5.421	135%	135%	135%	126%
Oktobar	8.880	9.316	8.359	6.419	6.571	6.894	6.185	5.131	135%	135%	135%	125%
Novembar	7.951	7.247	7.472	6.112	5.884	5.363	5.530	6.790	135%	135%	135%	90%
Decembar	8.071	7.883	7.667	6.671	5.973	5.833	5.674	6.212	135%	135%	135%	107%
Prosečno	7.298	7.772	7.306	5.595	5.400	5.751	5.406	5.558	135%	135%	135%	104%

Još jedan od bitnih *KPI* koji je potrebno da se prati jeste *KPI* OPT koji prikazuje nivo kretanja stvarnih zaliha u odnosu na optimalne zalihe. Nivo optimalnih zaliha se menjao tokom posmatranog perioda u odnosu na promet u tom posmatranom periodu, pa je nivo optimalnih zaliha za 2017. godinu iznosio 4.269 [t], tokom 2018. godine 4.505 [t], tokom 2019. godine 3.864 [t], dok je u 2020. godini bio 3.203 [t]. U Tabeli 6. su prikazane vrednost ovog indikatora. Može se zaključiti da je kretanje nivoa zaliha u posmatranom periodu uglavnom bilo ispod optimalnih. Razlog za takvo kretanje nivoa zaliha jeste povećana tražnja u odnosu na planiranu, kao i neusklađenost plana

proizvodnje i stvarnog stanja proizvodnje. Usled pandemije izazvane korona virusom 2020. godine dolazi do velikog pada tražnje. Zalihe na skladištu rastu i kreću se dosta iznad optimalnih, a tokom nekih meseci dostižu, čak i prevazilaze maksimalne količine. Visok nivo zaliha stvara dodatne troškove čuvanja zaliha i opterećuju skladišne kapacitete.

Tabela 6: Vrednosti *KPI* OPT

KPI / Meseci / Godina	SZ [t]				OPT [t]			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Januar	3.514	1.976	3.724	4.013	755	2.529	140	-810
Februar	2.133	2.265	3.872	3.895	2.136	2.240	-8	-693
Mart	2.261	1.975	2.179	2.567	2.008	2.530	1.685	636
April	4.819	3.906	1.646	5.465	-550	600	2.218	-2.262
Maj	5.149	3.329	1.274	3.579	-880	1.177	2.591	-377
Jun	5.094	2.720	2.257	3.235	-825	1.785	1.607	-33
Jul	3.742	4.002	1.851	4.319	527	503	2.013	-1.116
Avgust	2.368	3.801	1.783	4.840	1.901	705	2.081	-1.637
Septembar	2.481	4.188	2.775	4.113	1.788	318	1.089	-910
Oktobar	2.313	4.768	2.878	1.674	1.956	-263	986	1.529
Novembar	1.802	5.731	1.891	1.430	2.467	-1.226	1.973	1.773
Decembar	2.649	5.119	2.534	2.693	1.620	-614	1.330	510
Prosečno	3.194	3.648	2.389	3.485	1.075	857	1.475	-283

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata prikazanih u radu, predlog preduzećima iz oblasti naftne industrije za unapređenje upravljanja proizvodnjom jeste nastavak praćenja ovih *KPI*, kako bi se moglo jasno izmeriti da li i na koji način unapređuju svoje poslovanje. Na osnovu rezultata dobijenih primenom *KPI*, mogu se navesti neki od predloga za unapređenje poslovanja. Predlog koji se može navesti na osnovu *KPI* RP je da se više pažnje posveti procesu planiranja proizvodnje, dok na osnovu *KPI* ST je predlog da se više pažnje posveti planiranju snabdevenosti tržišta, sa ciljem da se ovi procesi usklade na dugoročnom nivou. Takođe, predlog na osnovu *KPI* USTS je i da preduzeće uloži u nabavku novih sopstvenih transportnih sredstava, kako bi se celokupan transport u potpunosti odvijao transportnim sredstvima preduzeća i time se dugoročno smanjili troškovi angažovanja eksternih prevoznika. Pomoću *KPI* OPT može se zaključiti da je potrebno preciznije pratiti zalihe i bolje usklađivanje sa tražnjom. *KPI* IK ukazuje na to da ne postoji prostora za unapređenje pocesa skladištenja u segmentu iskorišćenosti kapacitetskih prostora. Pravac budućeg istraživanja autora ovog rada jeste da se isti *KPI* primene u nekom drugom preduzeću iz naftne industrije. Na osnovu tako dobijenih rezultata, izvršila bi se uporedna analiza, što bi bila osnova za definisanje novih preporuka preduzećima iz oblasti naftne industrije za unapređenje upravljanja proizvodnjom.

LITERATURA

[1] Lečić-Cvetković, D., i Anastasov, N. (2015). Upravljanje proizvodnjom i pružanjem usluga. FON: Beograd.

[2] Lisitsa, S., Levina, A., & Lepekhin, A. (2019). Supply-chain management in the oil industry. In E3S Web of Conferences, 110, 02061. doi: 10.1051/e3sconf/201911002061.

[3] Mariano, J., & La Rovere, E. (2017). Environmental impacts of the oil industry. LAP Lambert Academic Publishing.

[4] Onyemeh, N. C., Lee, C. W., & Iqbal, M. A. (2015). Key performance indicators for operational quality in the oil and gas industry a case study approach. In 2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 1417-1421. doi: 10.1109/IEEM.2015.7385881

[5] Parmenter, D. (2020). Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey.

[6] Popp, D., Pless, J., Hascic, I., & Johnstone, N. (2020). Innovation and entrepreneurship in the energy sector. In The Role of Innovation and Entrepreneurship in Economic Growth. University of Chicago Press.

[7] Redutskiy, Y. (2017). Optimization of safety instrumented system design and maintenance frequency for oil and gas industry processes. Management and Production Engineering Review, 8(1), 46-59. doi: 10.1515/mper-2017-0006

[8] Vasiljević, D., i Jovanović, B. (2008). Menadžment logistike i lanaca snabdevanja. FON: Beograd.

[9] Wan Ahmad, W. N. K., Rezaei, J., Tavasszy, L. A., & de Brito, M. P. (2016). Commitment to and preparedness for sustainable supply chain management in the oil and gas industry. Journal of Environmental Management, 180, 202–213. doi: 10.1016/j.jenvman.2016.04.056

DIGITALNA REŠENJA ZA PRIVREDU: *DEVELOPICO*
A SOLUTION TO ECONOMY DIGITALIZATION: *DEVELOPICO*

Lena Perović[1], Vanja Nikolić[2,] Ognjen Anđelić[3], Zoran Rakićević[4]
[1]FON lena.perovic98@gmail.com
[2]FON nikolic.vanja998@gmail.com
[3]FON ognjen.andjelic@fon.bg.ac.rs
[4]FON zoran.rakicevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Uloga koju preduzetništvo zauzima kako u svetskoj, tako i u privredi Republike Srbije postaje sve značajniji element ekonomskog rasta i razvoja država. Poslednjih godina, intenzivno se radi na razvoju ove oblasti, pri čemu se glavnim nosiocima razvoja smatraju mikro, mala i srednja preduzeća. Sa druge strane, usled ubrzanog razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija, mnogi preduzetnici došli su na ideju da svoje poslovne zamisli delimično ili u potpunosti realizuju u online okruženju, što je tokom godina dovelo do izdvajanja zasebne grane preduzetništva – digitalnog preduzetništva. Ovaj rad razmatra digitalno preduzetništvo, prednosti ali i potencijalne probleme koji mogu nastati prilikom vođenja digitalnog preduzetničkog poduhvata. Naposletku, dat je i primer nastajanja digitalnog startapa pri prethodno razmatranim uslovima.*
Ključne reči: *Digitalno preduzetništvo, IT industrija, mikro, mala i srednja preduzeća.*

Abstract: *The impact that entrepreneurship makes both on global and Serbian economy is becoming an increasingly important part of economic growth and development of countries. Further development of this area has been the main focus in recent years, while micro, small and medium enterprises are considered to be the main carriers of the ongoing change. On the other hand, due to the accelerated development of information and communications technology, many entrepreneurs came up with the idea to partially or fully realize their business ideas in the online environment, which has led to defining a separate branch of entrepreneurship over the years – digital entrepreneurship. This paper discusses digital entrepreneurship and its advantages, but also potential problems*

that may arise when managing a digital entrepreneurial venture. Finally, an example of developing a digital startup under the previously considered conditions is given.
Key words: *Digital entrepreneurship, IT industry, micro, small and medium enterprises.*

1. PREDUZETNIŠTVO

Iako su definicije pojma preduzetništvo brojne, kao jedna od vodećih ističe se definicija Evropske unije koja preduzetništvo definiše kao način mišljenja i vrstu procesa koji stvara i razvija ekonomsku aktivnost tako što spaja ulaženje u rizik, stvaralaštvo i/ili inovacije sa dobrim upravljanjem, u novoj ili postojećoj organizaciji (Ilić, 2018). Kada je u pitanju preduzetništvo u Srbiji, poslednjih nekoliko godina uočavaju se brojne mere i olakšice za buduće preduzetnike, naročito u sektoru mikro, malih i srednjih preduzeća, a još jedna od promena koje se dešavaju u privredi jesu digitalizacija poslovanja i izdvajanje digitalnog preduzetništva kao zasebne naučne oblasti.

1.1. Mikro, mala i srednja preduzeća u *IT* industriji

Sektor mikro, malih i srednjih preduzeća (MMSP) obuhvata preduzeća sa manje od 250 zaposlenih i godišnjim prihodom ispod 35 miliona evra, odnosno ukupnom aktivom do 17,5 miliona evra (Zakon o računovodstvu, 2018). Mikro preduzeća su definisana kao preduzeća sa do 10 zaposlenih, ukupnim godišnjim prihodom do 700 000 evra i ukupnom aktivom do 350 000 evra (Zakon o računovodstvu, 2018). Među mala preduzeća spadaju ona koja imaju više od 10, a do 50 radnika, dok je godišnji prihod do 8,8 miliona evra, a ukupna aktiva do 4,4 miliona evra (Zakon o računovodstvu, 2018). Srednja preduzeća imaju najviše do 250 zaposlenih, ukupni prihod manji od 35 miliona evra, a ukupnu aktivu do 17,5 miliona evra (Zakon o računovodstvu, 2018).

Savremeni uslovi poslovanja na veoma zahtevnom tržištu daju ključan značaj preduzećima iz oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) koja su uglavnom usmerena na razvoj i implementaciju „pametnih“ IKT rešenja za druga preduzeća iz različitih industrijskih grana (Lekić, Vapa-Tankosić, Rajaković-Mijailović, & Lekić, 2020). Iz tog i mnogih drugih razloga, IKT sektor postaje jedan od nosećih stubova društvenog rasta i razvoja (Lekić et al., 2020). U periodu od 2010. do 2020. godine, izvršena je uporedna analiza zaposlenosti u računarskom programiranju, savetovanju i povezanim aktivnostima, pri čemu rezultati analize pokazuju da je Srbija imala porast zaposlenosti od 14,21[%] u poređenju sa odabranim zemljama Dunavskog regiona (Lekić et al., 2020). Pored toga, izvoz IKT usluga prema podacima Narodne banke Srbije u poslednjih pet godina beleži stalan rast od preko 20[%] godišnje, pri čemu je indeks profitabilnosti šest puta veći u IKT sektoru u odnosu na indeks profitabilnosti za celu ekonomiju, a programerskih preduzeća ima najviše u odnosu na delatnost, odnosno 1 483, što čini 63[%] ukupnog broja (Lekić et al., 2020). Među ukupnim brojem programerskih preduzeća, dominiraju mikro preduzeća sa manje od 10 zaposlenih, kojih je bilo 1 086 (73,2[%]), zatim mala preduzeća kojih je bilo 332 (21,7[%]), 68 srednjih (4,6[%]) i samo sedam velikih preduzeća (0,5[%]) sa više od 250 zaposlenih (Lekić et al., 2020). Tokom prvih osam meseci 2019. godine, osnovano je 229 programerskih preduzeća (Lekić et al., 2020). Osnovni pokretač inovacija i konkurentske prednosti jeste intelektualna svojina u preduzeću, upravo iz razloga što je savremena ekonomija

zasnovana na znanju i primeni sistema upravljanja znanjem, te je intelektualna svojina samim tim i ključni faktor kreiranja strateške prednosti organizacije (Lekić et al., 2020).

Softversko inženjerstvo predstavlja oblast sa izuzetno brzim trendom rasta i razvoja (Stojanov, Dobrilović, & Dabić, 2019). Ova oblast bazirana je na različitim znanjima i veštinama koje su neophodne za poslovne aktivnosti i uključuju znanje velikog broja ljudi u različitim fazama životnog ciklusa softvera (Stojanov et al., 2019). Samim tim, softverski inženjeri moraju imati veoma širok spektar znanja iz različitih oblasti, koje uključuju i teoriju upravljanja u organizaciji i psihologiju, s obzirom na ključan značaj ljudskih i organizacionih faktora u svakodnevnoj praksi preduzeća (Stojanov et al., 2019). Vlasnici preduzeća u *IT* industriji, pored tehničkih znanja moraju imati i izvrsno poznavanje organizacionih principa i pravila i sposobnost za vođenje posla.

Na osnovu istraživanja u toku kojeg je dobijeno preko 5 000 odgovora, identifikovane su grupe izazova i poteškoća sa kojima se susreću softverska startap preduzeća na početku svog poslovanja (Melegati & Kon, 2020). Kao što je prikazano u Tabeli 1, ovi izazovi mogu se svrstati u probleme vezane za proizvod, tržište, tim ili finansije (Melegati & Kon, 2020).

Tabela 1: Kategorije mogućih izazova za startape

Kategorija	**Mogući izazov**
Proizvod	Tehnološka neizvesnost, vreme provedeno u razvoju funkcija za kojima ne postoji tražnja
Tržište	Loše identifikovana ciljna grupa i njene potrebe. Nepostojanje iskustva u privlačenju korisnika
Tim	Veliki broj raznovrsnih aktivnosti koji se odvija u isto vreme, a za koje ni menadžerski ni programerski tim nije spreman
Finansije	Održati posao i pored poslovanja sa gubitkom, dok se ne stigne do *break-even* tačke

Autori Melegati & Kon (2020) na sledeći način opisuju uočene probleme:

- Problemi vezani za proizvod odnose se na poteškoće s kojima se susreću startapi usled neophodnosti za inovacijom dok, s druge strane, ne mogu biti sigurni kako će svaka inovacija biti prihvaćena od strane kupaca.
- Takođe, veoma često je vreme izgubljeno u razvoju funkcionalnosti za kojima ne postoji tražnja na tržištu, zbog slabog iskustva u istraživanju potreba kupaca. Rešenje za ovaj problem jeste bliska komunikacija sa tržištem i konsultovanje potreba korisnika, pre početka projekta, za vreme njegovog odvijanja i nakon završetka.
- Izazovi vezani za tim odnose se uglavnom na sastav tima, sposobnosti članova tima i kompleksnost zadataka koji su pred njih postavljeni. Tim na početku poslovanja mora da zajednički izvršava veliki broj različitih aktivnosti, od kojih za mnoge nisu kompetentni.
- Finansijski izazovi dobro su poznata karakteristika startapa u ranim fazama razvoja, a pogotovo pre nego što se javi mogućnost za eksterno finansiranje, pa se tada većina preduzeća finansira iz sopstvenih sredstava ili uz pomoć porodice i prijatelja.

1.2. Digitalno preduzetništvo

O digitalnom preduzetništvu ne može se govoriti ukoliko digitalne tehnologije nisu dostupne. Digitalne tehnologije smatraju se predvodnicima takozvane Četvrte industrijske revolucije (engl. *Industry 4.0*) (Elia, Margherita, & Passiante, 2020). Smatra se su za digitalno preduzetništvo one ključne u četiri različita aspekta (Sahut, Iandoli, & Teulon, 2019):

- Olakšavanje procesa na početku poslovanja;
- Posredništvo u operacijama novih poslovnih entiteta;
- Predstavljaju izlaz preduzetničkih operacija;
- Omogućavaju stvaranje novih digitalnih poslovnih modela.

Na osnovu intenziteta digitalnih tehnologija, može se izvršiti podela digitalnog preduzetništva na (Elia et al., 2020):

- Blago – dopuna tradicionalnim modelima;
- Umereno;
- Ekstremno – celokupno poslovanje obavlja se digitalnim putem.

Danas se može izdvojiti veliki broj čuvenih kompanija koje su suštinski primer digitalnog preduzetništva. Neke od njih su *Airbnb*, *Netflix*, *Facebook*, *LinkedIn*, *Amazon*, *AliExpress*, *eBay*, *Alibaba*, *Uber* i mnoge druge. U stručnoj literaturi, digitalno preduzetništvo posmatra se kao oblast preduzetništva koja kombinuje elemente pet različitih disciplina: informacioni sistemi, inovacije, menadžment i poslovne nauke, politika i strategija (Sahut et al., 2019).

Kao i u slučaju tradicionalnog preduzetništva, definicija digitalnog preduzetništva ima zaista mnogo. Ipak, pod ovim terminom najčešće se podrazumeva proces stvaranja digitalnog startapa bilo kao novog biznisa, bilo u okviru već postojeće firme (Zaheer, Breyer, & Dumay, 2019). Pojavom ove vrste preduzetništva dolazi i do stvaranja novih vrsta poslova i radnih mesta koja se ne mogu klasifikovati na način na koji se mogu klasifikovati tradicionalna zanimanja. Na primer, prema istraživanju koje je sproveo Komitet za ekonomski razvoj u Australiji, oko 40[%] zanimanja koja trenutno postoje u ovoj državi više neće postojati za 20 godina (Zhao & Collier, 2016).

Jedan od problema karakterističnih za ovu oblast vezuje se za terminologiju i sam termin koji je u upotrebi. U periodu oko 2000. i 2001. godine, u upotrebi je bio termin internet preduzetništvo, nakon čega su se pojavili termini elektronsko i sajber preduzetništvo (Zaheer et al., 2019). Konačno, od 2004. godine čini se da se upotreba termina digitalno preduzetništvo ustalila u akademskim krugovima (Zaheer et al., 2019). Takođe, postoje određena neslaganja i nejasnoće vezane za obim, prirodu i granice oblasti digitalnog preduzetništva (Zaheer et al., 2019). Ima i onih koji smatraju da je pogrešno digitalno preduzetništvo u literaturi posmatrati odvojeno, odnosno kao jedan od pojavnih oblika tradicionalnog preduzetništva. Ipak, Evropska komisija je na osnovu svog istraživanja sprovedenog 2013. godine ovu oblast prepoznala kao vrednu samostalnog istraživanja (Zhao & Collier, 2016).

Uprkos tome, trenutno dostupna znanja ipak su na nivou osnovnih, koncepti su uglavnom nejasni, definicije se konstantno menjaju i dopunjuju, dok je mnogo elemenata i dalje neistraženo (Zaheer et al., 2019). Očekuje se da će buduća istraživanja detaljnije biti posvećena različitim industrijama, poslovnim modelima, vrstama tehnologija i

geografskim lokacijama (Zaheer et al., 2019). Trenutno, od svih država najkompletnija istraživanja o digitalnom preduzetništvu na svojoj teritoriji ima Kina, što se ne može reći za ostale države (Zaheer et al., 2019).

Kada je u pitanju odnos digitalnog i tradicionalnog preduzetništva, smatra se da digitalno preduzetništvo eliminiše granice u različitim fazama preduzetničkog procesa, kao i da pomaže uklanjanju prepreka vezanih za inovativnost (Sahut et al., 2019). Osnovna razlika digitalnog u odnosu na tradicionalno preduzetništvo ogleda se u kontekstu (Hull, Hung, Hair, Perotti, & DeMartino, 2007):

- Olakšanog pokretanja poslovanja – za pokretanje biznisa i *web* sajta nije potrebno mnogo vremena, što predstavlja značajno olakšanje za digitalne preduzetnike;
- Olakšane proizvodnje i skladištenja – lakše postizanje pravovremene (*Just-in-Time*) proizvodnje, što umanjuje potrebu za postojanjem skladišta;
- Olakšane distribucije – proizvodi se mogu lakše naručivati i planirati, kao i slati širom sveta;
- Digitalnih radnih mesta – digitalno preduzetništvo omogućava zajednički rad ljudi koji su fizički udaljeni, bez potrebe da bilo ko od njih promeni lokaciju;
- Digitalnih resursa – kupcima se pruža mogućnost samostalnog kreiranja proizvoda po sopstvenom nahođenju pomoću digitalnih alata;
- Digitalnih usluga – propratne usluge koje predstavljaju dopunu osnovnom proizvodu;
- Digitalne posvećenosti – ponekada, posvećenost zaposlenih je teže razviti u digitalnom nego tradicionalnom preduzetništvu. Razlog za to je što se zaposleni mogu osećati kao deo nečega nevidljivog, te je ovo pitanje nešto čemu treba posvetiti mnogo pažnje kako bi kompanija funkcionisala na najbolji mogući način.

Osim kompanija koje svoje celokupno poslovanje obavljaju u digitalnom okruženju, postoje i one koje su se u nekom od nabrojanih segmenata prilagodile tržištu na kome posluju. Kada su u pitanju digitalni resursi, kao primeri se mogu navesti kompanije *Converse* i *Ikea*. Na sajtu kompanije *Converse* dostupna je opcija kreiranja patika po želji kupca, nakon čega iste može naručiti i kupiti. Slično, *Ikea* nudi opciju planiranja prostorija u kući, kao i konsultovanja sa stručnim licima, bilo preko *web* sajta ili uživo. Po pitanju digitalnih usluga, jedan od primera jeste kompanija *Philips*, koja je za svoj proizvod *Philips Lumea* dizajnirala posebnu aplikaciju koja korisnike podseća o bitnim datumima vezanim za korišćenje proizvoda, što je vrlo korisna opcija višestruko ocenjena kao izuzetno korisna od strane korisnika.

Jednim od najvećih izazova digitalnog preduzetništva smatra se sticanje poverenja između kupca i kompanije. Ukoliko se to postigne, poslovanje kompanije vrlo lako može poprimiti globalni karakter i, s obzirom na činjenicu da eliminiše vremenske i prostorne barijere, takođe može uticati i na intenziviranje saradnje i zajedničkog rada većeg broja ljudi različitih stavova i iskustava, a neretko i različitih običaja, nacionalnosti i kultura. Ovom vrstom preduzetništva postiže se bolji odnos sa kupcima, pravovremenost, ali i lakše deljenje informacija, znanja i iskustava. Radi se o izuzetno dinamičnom načinu poslovanja sa još izraženijim zahtevima za kastomizacijom proizvoda i usluga i odgovorom na konstantne promene na tržištu u odnosu na tradicionalno preduzetništvo.

2. PRIMER DIGITALNOG POSLOVANJA SOFTVERSKOG MIKRO PREDUZEĆA *DEVELOPICO*

Ideja za osnivanje softverskog mikro preduzeća *Developico*, nastala je pre svega iz ličnih potreba i zapažanja, pri čemu je primećeno da se jednostavan poslovni softver ne može naći po pristupačnoj ceni i biti razvijen u prihvatljivom vremenskom periodu. U Tabeli 2. prikazan je *Canvas* poslovni model preduzetničke ideje.

Tabela 2: *Canvas* poslovni model, prilagođeno prema (Levi-Jakšić et al., 2018)

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Ključni partneri
Serbian Open eXchange
poznati klijent</td>
<td>Ključne aktivnosti
Izrada softvera po zahtevu korisnika
Big data analitika
Logo dizajn
Tehnička podrška i konsultantske usluge
Web sajt
Web prodavnica</td>
<td rowspan="2">Propozicija vrednosti
Profesionalna softverska rešenja
Odgovor na širok spektar zahteva korisnika</td>
<td>Odnosi sa korisnicima
Blogovi na sajtu
Društvene mreže
Direktno</td>
<td rowspan="2">Segment korisnika
Pojedinci ili firme kojima je potreban softver
Visoko-tehnološke kompanije</td>
</tr>
<tr>
<td>Ključni resursi
Ljudski resursi</td>
<td>Kanali
Društvene mreže
Web sajt
Google</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Struktura troškova
Fiksni: Kancelarija, zaposleni, knjigovođa, hosting i domen
Varijabilni: Opremanje prostora, računari</td>
<td colspan="3">Prilivi
Prihodi od izrade softvera
Prihodi od big data analitike
Prihodi od logo dizajna
Prihodi od pružanja usluga tehničke podrške
Prihodi od izrade web sajtova
Prihodi od izrade web prodavnica</td>
</tr>
</table>

Preduzeće *Developico* svojim klijentima nudi izradu prilagođenog softvera, *web* i grafički dizajn, izradu *web* prodavnice, *big data* analitiku, kao i tehničku podršku i održavanje softvera. Preduzeće posluje po agilnom principu (*Agile*), pa je samim tim veoma usmereno na klijenta i celokupan proces izrade nekog projekta obavlja fazno, u stalnoj konsultaciji sa klijentom, pri čemu se veliki deo poslovanja obavlja *online*. Interna organizacija zasnovana je na poverenju, deljenju informacija i ideja i konstantnom predlaganju novih mogućnosti i načina izrade. Na ovaj način podstaknuta je kreativnost i lojalnost zaposlenih, dok se takođe akumulira velika količina internog znanja, odnosno intelektualne svojine. Poslovanje je dinamično i fleksibilno i usmereno na kreiranje funkcionalne verzije softvera u što kraćem vremenskom periodu, sa daljom doradom i testiranjem kroz faze razvoja i konsultaciju sa klijentom. Ovakav način poslovanja direktno podstiče težnju ka viziji preduzeća, a to je da se uspostavi dugoročna saradnja sa velikim brojem klijenata pri čemu se posluje sa stalnim porastom profita.

Putem istraživanja tržišta i konkurencije, ali i putem svakodnevnih zapažanja, uočena je velika tražnja za digitalizacijom, posebno u prethodnoj godini u kojoj se izuzetno primećuje uticaj pandemije, pa samim tim i velika potreba za softverskim rešenjima, *web* sajtovima i *web* prodavnicama. Konkurencija u ovoj oblasti je, međutim, takođe izuzetno velika, sa zapaženim stalnim trendom rasta u toku prethodnih godina. Preduzeće *Developico* osniva se sa sigurnom mogućnošću saradnje sa poznatim klijentom u toku svoje prve godine poslovanja, po čemu se izdvaja od sličnih mikro preduzeća koja su na samom početku poslovanja. Saradnja sa poznatim klijentom obezbeđuje preduzeću finansijsku stabilnost, ali je takođe i značajan izvor znanja, kako po pitanju programiranja, tako i po pitanju preduzetništva. Preduzeće se takođe izdvaja po izrazitoj širini ponude usluga, pri čemu je tim formiran tako da kompetencije ne nedostaju ni u jednom segmentu pružanja usluga, pa je tako podjednako sposobno za izradu kompleksnih *web* aplikacija, ali i kvalitetan *web* i logo dizajn.

Pored izuzetno velike tražnje, koja opravdava osnivanje novih softverskih preduzeća, neophodno je veliki akcenat staviti na marketing, odnosno, na aktivnosti promocije, kako bi se stabilno poslovalo sa stalnim prilivom novih klijenata. S obzirom na to da je preduzeće okrenuto ka izvršenju zahteva korisnika, ciljna grupa je veoma široka, i čini je svako fizičko ili pravno lice kome je potrebna usluga izrade prilagođenog softvera, *web* sajta, *web* prodavnice i slično. Samim tim, marketing strategija menja se i formira u skladu sa prijemom zahteva za izradu softvera, odnosno prilagođava se prema tražnji koja je zapažena na tržištu putem direktnih zahteva korisnika. Međutim, u cilju formiranja prvobitne marketing strategije, u skladu sa kompetencijama osnivača i zaposlenih kao i posmatranjem i istraživanjem tražnje zapažene na tržištu, identifikovane su tri ciljne grupe. Prvu ciljnu grupu čine preduzetnici, mikro, mala ili srednja preduzeća na početku svog poslovanja i razvoja, koja poslovanje vrše putem društvenih mreža, nemaju sopstveni sajt ili *web* prodavnicu, na internetu postoje samo na društvenim mrežama, dok uslužna preduzeća postoje i na zajedničkim platformama za oglašavanje (primer: dosta frizera postoji na platformi *sredime.rs*). U ovu grupu spadaju i mali lokali brze hrane i slično. Ova ciljna grupa svoje finansije i projekte obično vodi uz pomoć *Excel*-a. Identifikovane potrebe prve ciljne grupe su *web* sajt, *web* prodavnica i jednostavan softver za upravljanje preduzećem, odnosno finansijama, projektima i arhivom ugovora i računa. S obzirom na to da je prilagođavanje uslovima eksterne sredine neophodno, u drugu ciljnu grupu spadaju delatnosti koje u toku pandemije održavaju platežnu sposobnost, a to je sektor farmacije, odnosno prodajni objekti u okviru sektora farmacije, tj. apoteke. U cilju poboljšanja prodaje, poštovanja mera zaštite u toku pandemije i modernizacije za prilagođavanje savremenom poslovanju, sve više apoteka razvija *web* prodavnice, pa tu i preduzeće uočava svoju šansu. Osim *web* prodavnica, moguće potrebe apoteka na koje je preduzeće u mogućnosti da odgovori su softveri za pomoć u poslovanju – jednostavniji *ERP* softveri i *big data* analitika. Treću ciljnu grupu predstavljaju manja visoko-tehnološka preduzeća, internet provajderi i slično. Kako je preduzeće formirano sa sigurnom opcijom saradnje sa poznatim kupcem iz ove oblasti u toku svoje prve godine poslovanja, više je nego kompetentno za razvoj ovakvog vida tehnološki zahtevnih softverskih rešenja, koja uključuju statističku analizu internet saobraćaja i druge analize zasnovane na obradi veoma velikih baza podataka.

Najznačajnija moć softverskog preduzeća jesu intelektualna svojina i ljudski resursi, pa se tako najveći deo sredstava za početak poslovanja ulaže u plate zaposlenih koji su stvaraoci vrednosti u preduzeću. Potencijalna vrednost projekta može biti ocenjena na više načina, uz pomoć statičkih ili dinamičkih metoda procene isplativosti (Gaspars-Wieloch, 2017). Neto sadašnja vrednost je dinamički pokazatelj koji je formirao Fišer (*Fisher*) 1907. godine i zasniva se na predviđenim, a zatim diskontovanim prihodima i troškovima u toku životnog ciklusa projekta (Gaspars-Wieloch, 2017). Neto sadašnju vrednost čini razlika diskontovanih prinosa i inicijalnih izdataka i ukoliko je veća od nule, poduhvat je isplativ (Tripathi, 2021). Na osnovu neto sadašnje vrednosti, razmatrana je opravdanost poslovne ideje, zbog osobine ovog pokazatelja da u obzir uzima i promenu vrednosti novca u toku godina. Neto sadašnja vrednost poslovnog poduhvata je veća od nule, što znači da je poduhvat isplativ. Kako bi se precizno odredio momenat kada preduzeće dolazi na nulu, izračunata je prelomna tačka rentabilnosti (engl. *break-even point)*, pri čemu se došlo do zaključka da preduzeće već na početku druge godine poslovanja, odnosno nakon 1,086 godina vraća novac uložen u osnovna sredstva.

Z-score predstavlja metod za predviđanje bankrotstva koji kreirao je Edvard Altman 1968. godine (Manalu, Octavianus, & Kalmadara, 2017). Altmanov *z-score* model je jedan od najzastupljenijih modela za određivanje verovatnoće finansijskog neuspeha (Manalu et al., 2017). Metod je široko rasprostranjen zbog lakoće upotrebe i visokog nivoa tačnosti (Apan, Oztel, & Islamoglo, 2018). Uz pomoć Altmanovog *z-score* metoda, izvršeno je predviđanje bankrotstva i ustanovljeno je da je šansa za bankrotstvo niska.

3. ZAKLJUČAK

Poslednjih nekoliko godina, u privredi Republike Srbije mogu se uočiti dve velike promene – podsticanje razvoja mikro, malih i srednjih preduzeća, kao i intenzivna digitalizacija poslovanja. U ovom radu prikazani su najvažniji podaci vezani za mikro, mala i srednja preduzeća – po čemu se ona razlikuju i na koji način se razvijaju poslednjih nekoliko godina. Osim toga, definisan je i pojam digitalnog preduzetništva, a takođe su prikazane najvažnije karakteristike na osnovu kojih se ono razlikuje od tradicionalnog preduzetništva, kao i njegova podela na osnovu intenziteta digitalnih tehnologija. Na kraju rada dat je primer softverskog mikro preduzeća *Developico* koje svoje poslovanje najvećim delom zasniva upravo na primeni ovih tehnologija.

LITERATURA

[1] Apan, M., Oztel, A., & Islamoglo, M. (2018). Comparative Empirical Analysis of Financial Failures of Enterprises with Altman Z-Score and VIKOR Methods: BIST Food Sector Application. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 12(1), 77–101.

[2] Elia, G., Margherita, A., & Passiante, G. (2020). Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 1-12.

[3] Gaspars-Wieloch, H. (2017). Project Net Present Value estimation under uncertainty. *Central European Journal of Operations Research*, 27(1), 179–197.

[4] Hull, C. E. K., Hung, Y. T. C., Hair, N., Perotti, V., & DeMartino, R. (2007). Taking advantage of digital opportunities: a typology of digital entrepreneurship. *International Journal of Networking and Virtual Organisations*, 4(3), 290-303.

[5] Ilić, Đ. (2018). Razvoj i mesto preduzetništva u privredi Republike Srbije. *Trendovi u poslovanju*, 6(1), 1-10.

[6] Lekić, N., Vapa-Tankosić, J., Rajaković-Mijailović, J., & Lekić, S. (2020). Analiza strukturnog kapitala kao komponente intelektualnog kapitala u IKT preduzećima. *Oditor*, 6(3), 33-54.

[7] Levi-Jakšić, M., Marinković. S., Petković, J., Rakićević, J., & Jovanović, M. (2018). *Tehnološko preduzetništvo*. FON, Beograd.

[8] Manalu, S., Octavianus, R. J. N., & Kalmadara, G. S. S. (2017). Financial Distress Analysis with A+ltman Z-score Approach and Zmijevski X-Score on Shipping Service Company. *Journal Aplikasi Manajemen*, 15(4), 677–682.

[9] Melegati, J. & Kon, F. (2020). Early-Stage Software Startups: Main Challenges and Possible Answers. U: Nguyen-Duc, A., Münch, J., Prikladnicki, R., Wang, X., & Abrahamsson, P. (Eds.), *Fundamentals of Software Startups* (str. 129-143). Springer.

[10] Sahut, J. M., Iandoli, L., & Teulon, F. (2019). The age of digital entrepreneurship. *Small Business Economics*, 56(3), 1159-1169.

[11] Stojanov, Ž., Dobrilović, D., & Dabić, T. (2019). Upravljanje znanjem u malim softverskim preduzećima: Koncepti i praktična iskustva. *Zbornik radova univerziteta Sinergija*, 8(3), 87-91.

[12] Tripathi, S. (2021). Relation between Popular Methods of Capital Budgeting Decision Technique of Commercial Enterprise a Mathematical Approach with Simulated Projects. *Asian Journal of Economics, Finance and Management*, 5(4), 9-15.

[13] Zaheer, H., Breyer, Y., & Dumay, J. (2019). Digital entrepreneurship: An interdisciplinary structured literature review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 1-20.

[14] Zhao, F., & Collier, A. (2016). Digital Entrepreneurship: Research and Practice. U: *9th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business* (str. 2173-2182). Varšava: EuroMed Academy of Business.

[15] Zakon o računovodstvu (2018). "Sl. glasnik RS", br. 62/2013, 30/2018 i 73/2019. Preuzeto sa http://www.gzs.gov.rs/doc/zakoni/Zakon_o_racunovodstvu.pdf

PLANIRANJE PROIZVODNIH OPERACIJA I COVID-19
COVID-19 AND PLANNING OF PRODUCTION OPERATIONS

Zoran Rakićević[1],Ognjen Anđelić[2], Goran Popović[3], Bojana Branković[4]
[1]FON zoran.rakicevic@fon.bg.ac.rs
[1]FON ognjen.andjelic@fon.bg.ac.rs
[3]Koncern Bambi a.d., goran.popovic@bambi.rs
[4] Beorol d.o.o., brankovic.b@beorol.rs

Apstrakt: *U globalnom sistemu proizvodnje i lanca snabdevanja desio se poremećaj zbog rasprostranjenosti pandemije korona virusa (COVID-19). Pandemija COVID-19 je poremetivši mehanizme transporta i distribucije direktno uticala na ponašanje učesnika u lancima vrednosti, čime je proces planiranja u njima značajno otežan. Aktuelna kriza prouzrokovana virusom otkrila je krhkost, ranjivost i nisku otpornost sistema koji su smatrani najboljom praksom u globalnom lancu vrednosti. Glavna svrha ovog rada je da istraživačima i praktičarima iz oblasti menadžmenta pruže nove ideje kojima mogu unaprediti tok poslovanja u trenutnom poslovnom okruženju. Dodatno, ovaj rad razmatra i načine za unapređenje procesa planiranja proizvodnih operacija u svrhu povećanja održivosti i otpornosti poslovanja u budućim vanrednim situacijama.*
Ključne reči: *Planiranje proizvodnje, COVID-19, lanac vrednosti, pregled literature.*

Abstract: *Due to the prevalence of the coronavirus pandemic (COVID-19), a disturbance has occurred in the global production and supply chain systems. By disturbing transportation and distribution mechanisms, the COVID-19 pandemic has directly influenced value chain participants, which makes the planning process more difficult. The current crisis caused by the virus has revealed the fragility, vulnerability and low resilience of systems which were previously considered to be best practises in global value chains. The main purpose of this paper is to provide researchers and practitioners in the field of management with new ideas that can improve business practices in the current business environment. Additionally, this paper considers ways to improve the process of planning production operations to increase sustainability and resilience in future emergencies.*
Key words: *Production planning, COVID-19, Value Chain, literature review.*

1. UVOD

Zadnjih dekada uspešne proizvodne kompanije najrazvijenijih zemalja fokusirale su se na proizvodnju proizvoda prema dizajnu kupaca, malog obima, visoke vrednosti i velike marže. U modelu poslovanja proizvodnje standardizovanih proizvoda velikog obima došlo je do formiranja dugačkih i složenih lanaca vrednosti. Pored toga, trend globalizacije i uslužnog obavljanja delatnosti od strane trećih lica (engl. *outsourcing*) poslovnih procesa i aktivnosti učinio je lance stvaranja vrednosti i njihove proizvodne i uslužne operacije kompleksnije, ali i teže za upravljanje i nadgledanje. S gledišta globalnog lanca vrednosti, proizvodna preduzeća većinu sirovina uvoze iz Kine i drugih azijskih zemalja u razvoju. Na taj način, veliki globalni lanci vrednosti, uključujući kako proizvodni tako i uslužni sektor, u poslednje dve decenije, postali su značajno zavisni od Kine kao globalnog partnera u lancu snabdevanja (Belhadi et al., 2021). Ovakvi lanci vrednosti i njihove proizvodne strategije pokazale su slabu otpornost na globalne poremećaje nastale u okolnostima pandemije.

Aktuelna kriza prouzrokovana virusom COVID-19 otkrila je krhkost, ranjivost i nisku otpornost globalnih lanaca snabdevanja. Pandemija COVID-19 prekinula je većinu transportnih veza i mehanizama distribucije između dobavljača, proizvodnih pogona i kupaca. Ovaj događaj bez presedana prouzrokovao je problem koji istovremeno utiče na ponudu i potražnju, što otežava uspešan odgovor kompanija na poteškoće koje postoje (Fonseca & Azevedo, 2020). Uprkos specifičnostima pandemije COVID-19, globalni lanci vrednosti i ranije su doživljavali poremećaje. Prema, Ivanov, Sokolov & Dolgui (2014) 85% kompanija koje posluju u globalnom lancu vrednosti, doživi makar jedan poremećaj godišnje. Ozbiljnost i uticaj poremećaja na lanac snabdevanja je bivao veći ukoliko su bili prouzrokovani kao posledica prirodnih katastrofa (Ivanov, Sokolov & Dolgui, 2014).

Ovaj rad ima za cilj identifikaciju problema i izazova sa kojima se suočavaju proizvodne i uslužne organizacije, a koji su nastali tokom poslovanja u okolnostima pandemije COVID-19. Takođe, rad sagledava i odgovarajuće strategije i aktivnosti procesa planiranja čija je svrha poboljšavanje održivosti i otpornosti sistema proizvodnje i lanca stvaranja vrednosti. Rad je organizovan u nekoliko delova: Nakon uvodnog dela, drugi deo rada prikazuje pregled relevantne literature na temu uticaja pandemije COVID-19 na proizvodne operacije i proces planiranja istih. Treći deo rada predstavlja teorijsko istraživanje o potencijalnim rešenjima i preporukama vezanim za upravljanje lancima vrednosti tokom pandemije. Naposletku, dat je zaključak rada, u kome se između ostalog navode i ideje za budući naučno-istraživački rad u praksi.

2. UTICAJ COVID-19 NA PROIZVODNE OPERACIJE

COVID-19 bolest se prvi put pojavila u gradu Vuhanu u Kini, a izaziva je teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2 (SARS-CoV-2). O ozbiljnosti problema koji je nastao kao posledica širenja virusa, govori činjenica da od kada je Svetska zdravstvena organizacija (WHO) u martu 2020. proglasila COVID-19 virus pandemijom, maloprodavci širom SAD-a bili su prisiljeni da zatvore svoja preduzeća nedeljama, pa

čak i mesecima, čime je operativni prihod sektora maloprodaje u prvom kvartalu pao za čak 57,7% u poređenju sa 2019. godinom (Sulaiman et al., 2020). Pored toga u celom svetu su donete mere koje su uticale na sve aspekte života i funkcionisanja društva, kao što su zatvaranja fabrika, restrikcije kretanja stanovništva, obustava turističkih aktivnosti i slično (Kumar, et al., 2020). Prema podacima WTO (2020), Svetska trgovina je u proseku za različitim proizvodima opala u opsegu od 13 do 32%. Rezultat odluka koje su dovele do prekida proizvodnih aktivnosti imala je uticaj na globalni lanac snabdevanja (LS), smanjenje prihoda i prekid saradnje, ali i delimičnu blokadu proizvodnje i snabdevanja proizvodima (Grida, Mohamed, & Zaied, 2020).

Pandemija COVID-19 izazvala je ranjivost lanaca vrednosti u različitim industrijama i uticala negativno na proizvodne i uslužne operacije širom sveta. Menadžeri lanaca snabdevanja imaju poteškoća u operacionalizaciji koncepata upravljanja rizicima i otpornošću istih, što u prvi plan stavlja potrebu za empirijskim istraživanjima u oblasti odnosa menadžera prema izazovima koje je prouzrokovala pandemija (El Baz & Ruel, 2021). Magazin *The Fortune* 2020 je objavio u svom izveštaju da se preko 94% kompanija sa liste 1000 najvećih kompanija suočilo sa poremećajima u lancu snabdevanja kao poledica COVID-19 pandemije (Sherman, 2020; Chowdhury, et al., 2021). Takođe, Shokrani et al. (2020) navode da je skoro 35% proizvođača prijavilo smetnje zbog globalne pandemije COVID-19. Prema istraživanju revizorske kuće Ernst & Young Global (2020) svega 6% kompanija je sigurno u svoj sistem i sposobnosti za vidljivost od kraja do kraja (engl. *E2E – End to End*) u svom lancu vrednosti. U uslovima globalnog poremećaja izazvane pandemijom mnogi operacioni menadžeri tražili su obrazce upravljanja kojima bi se prilagodili aktuelnoj situaciji u svrhu zadovoljenja potreba i potražnje krajnjih potrošača. Tokom krize izazvane virusom COVID-19, menadžeri se susreću sa klasičnim rizicima ponude, potražnje i kontrole u lancu snabdevanja (Remko, 2020). Takođe se može primetiti i nedostatak pripremljenosti, kao i nedostatak trenutnih planova i odgovora kao i potrebu za većom otpornošću lanaca snabdevanja. Postoji velika prilika za menadžere u LS da uvećaju svoj doprinos društvu mimo reaktivnih odgovora na ostvarenje rizika, kroz proaktivno smanjenje rizika u budućnosti (Remko, 2020).

Nedavni događaji ukazuju na to da u slučaju vanrednih situacija otpornost lanaca snabdevanja na smetnje treba procenjivati uzimavši u obzir njegovo preživljavanje i održivost kako bi se izbegli kolapsi kako lanaca snabdevanja, tako i tržišta, ali i osiguralo snabdijevanje robom i uslugama krajnjih potrošača (Ivanov & Dolgui, 2020). Proizvodne kompanije moraju preduzeti mere kako bi osigurale kontinuitet svog poslovanja u uslovima COVID-19 pandemije. Prema Ivanov & Dolgui (2020) ove mere uključuju međufunkcionalne kontrole i koordinaciju na globalnom i regionalnom nivou: implementaciju kontrolnog tornja (engl. *Control Tower)* (kontrolna tabla sa ključnim indikatorima i poslovnim metrikama) za kojim se prati E2E vidljivost u lancu snabdevanja i vrši predupređenje poremećaja; povećanje nivoa sigurnosnih zaliha; razvoj poboljšanih programa korisničke podrške; mere oporavka za povraćaj potražnje i brze reakcije na promenu izvora potražnje kako bi se osigurali izvori prihoda (Ivanov & Dolgui, 2020).

U situaciji kada su se globalni lanac snabdevanja i proizvodna mreža našli u veoma nestabilnom i neizvesnom okruženju prema Kumar et al., (2020), neki od proizvođača pokušali su da pronađu održiva rešenja za nastavljanje privrednih aktivnosti stvaranja vrednosti, i doprinosu održavanja balansa između ponude i tražnje: radom na daljinu, prilagođavanjem radnih prostorija bezbednom radu zaposlenih, digitalizacijom poslovnih procesa, razvojem e-servisa za odnos sa kupcima i dobavljačima.

Tabela 1: Uticaj COVID-19 na proces stvaranja vrednosti

Uticajni faktori	Poremećaji	Promene
Radna snaga	Neuposlenost i nezaposlenost u industrijama koje su prestale sa radom; Karantinska ograničenja; Nedostatak radne snage u industrijama sa porastom tražnje; Smanjena ponuda radne snage usled zatvaranja granica; Problem u funkcionisanju nekih delatnosti preko rada na daljinu.	Razvoj digitalnih kompetencija zaposlenih; Digitalizacija radnih mesta; Rad na daljinu; Virtuelna saradnja između zaposlenih (*MS Teams, Zoom, GoogleMeet*); Zdravlje i bezbednost radnika kao primarni cilj.
Sirovine. materijali, komponente	Nedostatak sirovina i materijala; poremećaji na tržištu sirovina usled ograničenja u transportu i trgovini neizvesnost u snabdevanju; Nedostatak zaliha gotovih proizvoda.	Alternativne strategije snabdevanja; Razvoj lokalnih dobavljača, Održavanje višeg sigurnosnog nivoa zaliha; Diversifikacija baze dobavljača. Razvoj alternativnih sastavnica tehnologija digitalni blizanci (engl. *digital twin*).
Proces proizvodnje	Obustavljanje proizvodnih aktivnosti; Socijalna distanca u proizvodnom prostoru; Smanjenje produktivnosti proizvodnog procesa duže vreme proizvodnje i duži rok isporuke); Duži ciklusi realizacije; Ranjivost sistema pravovremene proizvodnje i isporuke (*JIT*)	Transformacija procesa proizvodnje za društvene potrebe[1]; Razvoj fleksibilnih i otpornih proizvodnih sistema za brze promene proizvoda; Digitalizacija proizvodnih procesa; Promene u standardnim operativnim procedurama na radnom mestu; Prilagođavanje proizvodnog prostora, za održavanju socijalne distance; Preispitivanje preovlađujućeg sistema globalno dislocirane proizvodnje. Potpuna transformacija lanca vrednosti od krutih lineranih do umreženih ekosistema.
Usluge	Obustavljanje brojnih usluga; Turizam pogođen zbog restrikcija u putovanju; Pad potražnje za uslugama avio industrije, zabave, sport i rekreacija, ugostiteljstva, zabave.	Promene u načinu pružanja usluga, bezbednost i zdravlje u fokusu; Digitalizacija sektora javnih usluga; ,
Transport	Ograničenja transporta u uvozu i izvozu; Smanjenje logističkih operacija; Poremećaji u isporuci proizvoda usled nedostataka gotovih proizvoda i sirovina; Pojave uskih grla.	Novi vidovi transporta u svetu (dronovi), praćenje bezbednosti u tokovima robe; Diversifikacija pružaoca 3PL/4PL usluga.
Ponuda	Smanjenje ponude zbog zatvaranja fabrika, i rada sa smanjenim kapacitetom; Pojava nestašice i preraspodela kapaciteta na deficitarne proizvode.	Ponuda novih inovativnih proizvoda; Isporuka na kućnu adresu; internet ponuda i prodaja
Tražnja	Intenzivne maloprodajne aktivnosti, Porast tražnje zaštitne opreme i lekova, suplemenata, osnovnih životnih namirnica, sredstva za dezinfekciju; Nemogućnost zadovoljena tražnje usled nestašica sirovina i gotovih proizvoda i krhkih lanaca vrednosti; Pad tražnje za uslugama, automobilima, odećom i proizvodima modne industrije, tekstilnim proizvodima,	Internet kupovina , tražnja za digitalnim proizvodima i uslugama
Planiranje i upravljanje	Problemi u postojećim *lean* modelima: *just-in-time; zero inventory*	Primena naprednih analiza, brza obrada podataka i analiza scenarija, optimizacija; Razvoj naprednih sistema za podršku odlučivanju; Strategije ublažavanja: odlaganje isporuke, definisanje strateških zaliha, fleksibilna baza snabdevača, fleksibilni transport, dinamičko planiranje asortimana; Industrija 4.0, upotreba metoda i tehnika zasnovanih na tehnologijama (*IoT, AI, 3D*, roboti; *RFID*, *blockchain*)
Životna sredina	Bezbednost i zdravlje ljudi, mentalno zdravlje, socijalna distanca, asocijalizacija, ograničavanje kretanja	Smanjenje globalne emisije CO2; poboljšanje održivosti; Razvoj virtuelnih društvenih zajednica;

[1] Ford i GM su proizvodili respiratore i ventilatore, Zara je šila maske a Bacardi je proizvodio sredstvo za dezinfekciju

Usled trenutne situacije, globalizacija i efikasnost zasnovana na *lean* principima su sve više razmatrani u negativnom svetlu, i trenutno, barem kratkoročno, prema tim principima postoji određeni animozitet, nepoverenje i sumnja (Singh et al., 2021). Strategija i prakse održivosti stavljaju se u prvi plan, npr. podsticanjem akcija poput kupovine lokalnih proizvoda i izgradnjom poverenja u lokalne zajednice (Sarkis, 2020). Pandemija COVID-19 značajno je uticala na operacije i kroz svoj uticaj na radnu snagu. Mnogi zaposleni su pogođeni niskim platama ili gubitkom prihoda. Sektori poput putovanja i turizma, usluga prehrane, maloprodaje, proizvodnje i poslovnih i administrativnih aktivnosti izloženi su najvećem riziku od nezaposlenosti i nedovoljne zaposlenosti (Verma & Gustafsson, 2020). Iako je COVID-19 uzrokovao ozbiljan gubitak radnih mesta u globalnim ekonomijama, pandemija je takođe dovela do nedostatka radne snage u nekim sektorima. Zatvaranje granica značajno je uticalo na dostupnost sezonskih radnika i radnika iz drugih zemalja (Trautrims et al., 2020). Još jedan problem prouzrokovan aktuelnom pandemijom je i problem efekta biča. Zbog velikog odstupanja u obrascima ponašanja tražnje, mnoge kompanije naručuju robu u značajno većim količinama nego što je to neophodno, predviđajući da će u određenom trenutku nastati nestašica njima neophodne robe. Ova vrsta naručivanja upravo je mehanizam koji stoji iza efekta biča i dovodi do kašnjenja i neefikasnosti proizvođača, kao i ograničenog pristupa u područjima sa najvećom potrebom (Patrinlei et al., 2020).

Pandemija COVID-19 snažno je uticala na sve aspekte i delove lanca vrednosti, kao i njegovo upravljanje širom sveta od nabavke sirovina do isporuke gotovih proizvoda. Na osnovu istraživanja literature u Tabeli 1 prikazan je aktuelni pregled uticaja pandemije COVID-19 na poremećaje i promene u procesu stvaranja vrednosti i njegove uticajne faktore (Xu, Elomri, Kerbache & El Omri, 2020; WTO, 2020; Sarkis, Cohen, Dewick & Schröder, 2020; Nagurney, 2021; Steinberg, 2021).

3. PREPORUKE ZA REŠAVANJE PROBLEMA U PROIZVODNIM OPERACIJAMA U USLOVIMA COVID-19

Autori Sharma, Adhikari & Borah (2020), posmatrajući tehnološki aspekt sučeljavanja sa pandemijom COVID-19, navode da kompanije razmatraju usvajanje više tehnologija koje im mogu omogućiti vidljivost u čitavom lancu vrednosti, kao i one koje pomažu u povećanju efikasnosti. Sa time se slažu i Kumar et al. (2020), koji navode da primena naprednih tehnologija kao što su AI, 3D štampanje, analitika podataka, roboti, sajber-fizički sistemi mogu pomoći u razvoju decentralizovanog proizvodnog sistema, a samim tim i robusnijeg i fleksibilnijeg lanca vrednosti.

Automatizacija operacija i procesa u literaturi je često pominjanja kao jedan od pravaca razvoja, a upravo Sarkis (2020), navodi da tehnologija proizvodnje ide ka sistemima automatizacije i razmene podataka, kao i da proizvođači koriste tehnologije Industrije 4.0 koje mogu dopuniti ljudske odluke tehnologijama čija je svrha decentralizacija odlučivanja.

Pandemiju iz ugla ljudskih resursa sagledavaju van Hoek, Gibson & Johnson (2020) koji u ovom kriznom periodu ističu ulogu linijskih menadžera i menadžera ljudskih resursa u usaglašavanju potrebne radne snage sa potrebama preduzeća. Oni navode da se fokus stavlja na menadžere sa većom emocionalnom inteligencijom, jer su takvi menadžeri bolje opremljeni za izgradnju pozitivnih uslova rada.

Sarkis (2020) pominje i kompanije koje se okreću ka konceptu logistike četvrte strane (engl. *fourth party logistics*) u cilju pronalaženja više dostupnih logističkih opcija za različite procese u lancu snabdevanja nasuprot korišćenja jednog logističkog provajdera sa jednim izvorom. Ketchen i Craighead (2020) se takođe osvrću na važnost raznovrsnosti kanala distribucije i oni kažu da su one kompanije koje su imale različite kanale i one koje su uspele da promene kanale tokom pandemije COVID-19 imale prednost nad drugima koje to nisu mogle.

Na osnovu svega navedenog, neke od preporuka strategije smanjenja uticaja na proizvodne operacije i izgradnja otpornih i prilagodljivih kompanija u okviru lanaca vrednosti mogu biti sledeći (Sharma et al., 2020; Driessen, 2020; Kumar, et al., 2020; Shih, 2020):

- Redizajniranje lanca snabdevanja (izvori sirovine, dobavljači materijala, lokacija realizacije proizvodnje, način i lokacija distribucije i prodaje) sve u cilju povećanja fleksibilnosti i elastičnosti; Razvoj i diversifikacija proizvodnje, nabavke i logistike;
- Identifikacija potencijalnih uskih grla u svim procesima unutar lanca vrednosti;
- Primena savremenih tehnologija (*IoT,ML, AI, 3D, robotizacija; RFID, blockchain*); Sadašnji proizvodni pogoni treba da se prebace na digitalnu proizvodnju, ili proizvodnju zasnovanu na Industriji 4.0; Distributivni centri i skladišta mogu biti opremljeni robotima i automatizovanim vozilima za utovar i istovar robe radi održavanja socijalne distance radnika;
- Saradnja i kolaboracija u lancu vrednosti, razmena tačnih i pouzdanih informacija sa partnerima u lancu vrednosti; Povećanje vidljivosti u okviru lanca snabdevanja, *E2E* pristup;
- Održivost lanca snabdevanja sa aspekta zdravlja i bezbednosti zaposlenih; Komunikacija sa zaposlenima kako bi se podigla svest o bezbednosti i zdravlju;
- Održavanje zaliha na srednjem nivou, sa većim fokusom na sigurnosne zalihe i sistemu *just-in-case* nasuprot *just-in-time*;
- Inoviranje proizvodnih procesa i operacija, razvoj sopstvenih proizvodnih sposobnosti koje omogućavaju zamenu globalne mreže snabdevanja sa lokalnom mrežom proizvodnih organizacija;
- Povećanje primene digitalne proizvodnje u sektoru zdravstva i robe široke potrošnje;
- Usvajanje robusnog sistema upravljanja informacionom tehnologijom za razmenu obrazaca proizvodnje i potrošnje u realnom vremenu (engl. *Point of sale*);
- Široko usvajanje i upotreba društvenih medija, što može biti ključno za preduzeća prilikom procene ponašanja kupaca i njihovih trendova potrošnje;
- Organizacije moraju integralno planirati strateške i operativne odluke o snabdevanju i u njih uključiti trendove u tražnji, stanje kapaciteta, radne snage, raspoloživosti sirovina i materijala, kako bi se osiguralo nesmetano snabdevanje iz ugla kupaca;

- Pandemija COVID-19 stvorila je priliku za menadžere da lance snabdevanja transformišu u digitalne mreže snabdevanja (engl. *Digital supply networks*), koju treba iskoristiti;
- Razviti strategiju proizvodne mreže prikladnu za alternativne mogućnosti nabavke sirovina, dobavljača i pružalaca logističkih usluga, u cilju ublažavanja smetnji vezanih za proizvodni proces;
- Razviti otpornije (proaktivno i reaktivno) transportne i distributivne sisteme kako bi bilo moguće zadovoljili povećanu ponudu i potražnju;
- Preispitati da li zaposleni imaju potrebne alate i digitalne kompetencije, uključujući pristup bazama podataka i dokumenata za daljinsko obavljanje kritičnih zadataka;
- Pregledati relevantne standardne operativne procedure i uputstva i po potrebi ih ažurirati.

4. ZAKLJUČAK

Pojava pandemije COVID-19 i njeni efekti u poremećaju na globalni lanac snabdevanja su mnogo veći nego što je bio prethodno percipiran rizik. Kao posledica neuspeha u proceni rizika i efekata neželjenog događaja, epidemija kao kategorija rizika je promenila prioritet u oceni rizika. Jedna od lekcija koje se već mogu izvući iz ove krize je hitna potreba za kreiranjem i dizajniranjem robusnijih, otpornijih i pametnijih lanaca snabdevanja (Hobbs, 2020). Decentralizacija kapaciteta, digitalizacija procesa, nabavka materijala i sirovina iz više izvora i male serije proizvodnje, su neki od koncepata koji bi mogli biti značajni prilikom buduće kreacije lanaca snabdevanja. Trenutno, primat bi trebalo da bude izgradnja otpornijih (engl. *Resiliant*) lanaca snabdevanja.

Prema rečima Steinberg-a (2021), „nikada u istoriji društva nije bilo bolje vreme da konačno dobijemo tu vidljivost kako bismo mogli da donosimo bolje poslovne odluke“. Ukoliko se preporuke ne budu u dovoljnoj meri uvažavale, kompanije u lancima vrednosti sa dugim rokovima isporuke, kojima nedostaje potpuna vidljivost u celom lancu vrednosti nalaze se u „opasnoj zoni“, a kompanije uzvodno u lancu vrednosti biće najviše pogođene efektom biča. Ovaj rad neka usmeri buduće istraživače da identifikuju ključne faktore uspeha, inhibitore i pokretače za rešavanje pandemijske situacije i predlože okvire politike za poboljšanje otpornosti proizvodnih i operativnih procesa. Zbog toga je, sada i u budućnosti, važno raspravljati o održivom obrazcu planiranja proizvodnih operacija u doba nakon pandemije COVID-19.

LITERATURA

[1] Belhadi, A., Kamble, S., Jabbour, C. J. C., Gunasekaran, A., Ndubisi, N. O., & Venkatesh, M. (2021). Manufacturing and service supply chain resilience to the COVID-19 outbreak: Lessons learned from the automobile and airline industries. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120447.

[2] Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 102271.

[3] Driessen, M. (2020) Supply chain scenario planning: navigate your way out of COVID-19 lockdowns. *LinkedIn article*. Link: https://www.linkedin.com/pulse /supply-chain-scenario-planning-navigate-your-way-out-maarten-driessen/

[4] El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era. *International Journal of Production Economics*, 233, 107972.

[5] Ernst & Young Global Limited (2020). *Responding to COVID-19: What's next for supply chains*. EY webcast poll, April 2020.

[6] Fonseca, L. M., & Azevedo, A. L. (2020). COVID-19: outcomes for Global Supply Chains. *Management & Marketing*, 15(s1), 424-438.

[7] Grida, M., Mohamed, R., & Zaied, A. N. H. (2020). Evaluate the impact of COVID-19 prevention policies on supply chain aspects under uncertainty. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 100240.

[8] Hobbs, J. E. (2020). Food supply chains during the COVID□19 pandemic. Canadian *Journal of Agricultural Economics*, 68(2), 171-176.

[9] Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915.

[10] Ivanov, D., Sokolov, B., & Dolgui, A. (2014). The Ripple effect in supply chains: trade-off 'efficiency-flexibility-resilience'in disruption management. *International Journal of Production Research*, 52(7), 2154-2172.

[11] Ketchen Jr, D. J., & Craighead, C. W. (2020). Research at the intersection of entrepreneurship, supply chain management, and strategic management: opportunities highlighted by COVID-19. *Journal of Management*, 46(8), 1330-1341.

[12] Kumar, A., Luthra, S., Mangla, S. K., & Kazançoğlu, Y. (2020). COVID-19 impact on sustainable production and operations management. *Sustainable Operations and Computers*, 1, 1-7.

[13] Nagurney, A. (2021). Optimization of supply chain networks with inclusion of labor: Applications to COVID-19 pandemic disruptions. *International Journal of Production Economics*, 235, 108080.

[14] Remko, V. H. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain–closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(4), 341-355.

[15] Sarkis, J. (2020). Supply chain sustainability: learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(1), 63-73

[16] Sarkis, J., Cohen, M. J., Dewick, P., & Schröder, P. (2020). A brave new world: Lessons from the COVID-19 pandemic for transitioning to sustainable supply and production. *Resources, Conservation, and Recycling*, 159, 104894.

[17] Sharma, A., Adhikary, A., & Borah, S. B. (2020). Covid-19′ s impact on supply chain decisions: Strategic insights from NASDAQ 100 firms using Twitter data. *Journal of Business Research*, *117*, 443-449.

[18] Sherman E. (2020). 94% of the Fortune 1000 are seeing coronavirus supply chain disruptions: Report. *Fortune 1000*. Link: https://fortune.com/2020/02/21/fortune-1000-coronavirus-china-supply-chain-impact/

[19] Shih, W. C. (2020). Global supply chains in a post-pandemic world. *Harvard Business Review*, 98(5), 82-89.

[20] Shokrani, A., Loukaides, E. G., Elias, E., & Lunt, A. J. (2020). Exploration of alternative supply chains and distributed manufacturing in response to COVID-19; a case study of medical face shields. *Materials & Design*, 192, 108749.

[21] Singh, S., Kumar, R., Panchal, R., & Tiwari, M. K. (2021). Impact of COVID-19 on logistics systems and disruptions in food supply chain. *International Journal of Production Research*, 59(7), 1993-2008.

[22] Steinberg, G. (2021). Covid-19: *How to build resiliency into your supply chain. Ernst & Young Global Limited*. Link: https://www.ey.com/en_us/covid-19/covid-19-how-to-build-resiliency-into-your-supply-chain

[23] Sulaiman, M. A. B. A., Ahmed, M. N., & Shabbir, M. S. (2020). Covid-19 challenges and human resource management in organized retail operations. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(12), 81-92.

[24] Trautrims, A., Schleper, M. C., Cakir, M. S., & Gold, S. (2020). Survival at the expense of the weakest? Managing modern slavery risks in supply chains during COVID-19. *Journal of Risk Research*, 23(7-8), 1067-1072.

[25] Van Hoek, R., Gibson, B., & Johnson, M. (2020). Talent Management For a Post□COVID□19 Supply Chain—The Critical Role for Managers. *Journal of Business Logistics*, 1-3

[26] Verma, S., & Gustafsson, A. (2020). Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. *Journal of Business Research*, 118, 253-261.

[27] World Trade Organization (WTO), 2020. *Trade set to plunge as COVID-19 pandemic upends global economy*. Link: https://www.wto.org/english/news_e/pres20_e/pr855_e.htm

[28] Xu, Z., Elomri, A., Kerbache, L., & El Omri, A. (2020). Impacts of COVID-19 on global supply chains: facts and perspectives. *IEEE Engineering Management Review*, *48*(3), 153-166.

UNAPREĐENJE BEZBEDNOSTI PODATAKA PRIMENOM KPI
IMPROVEMENT OF DATA SECURITY BASED ON KPI

Jelena Samardžija[1], Danica Lečić-Cvetković[2], Teodora Rajković[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelenasamardzija25@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, danica.lecic-cvetkovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, teodora.rajkovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U ovom radu je prikazana mogućnost primene ključnih indikatora performansi (KPI) za unapređenje pružanja usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Cilj rada je da se ukaže na značajnost primene KPI za unapređenje pružanja usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. U radu su prikazani definisani KPI za unapređenje pružanja tih usluga, kao i rezultati njihove primene u jednom preduzeću koje se bavi pružanjem usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Dobijeni rezultati su pokazali da je primena definisanih KPI od velikog značaja za merenje rezultata poslovanja posmatranog preduzeća. S obzirom da dobijeni rezultati uglavnom odstupaju od željenih vrednosti posmatranih KPI, izvodi se zaključak da posmatrano preduzeće treba da sprovede odgovarajuće mere za unapređenje usluga koje pruža, u skladu sa mogućnostima i dostupnim resursima.*
Ključne reči*: unapređenje, usluge, bezbednost podataka, Internet, KPI.*

Abstract: *This paper presents the possibility of applying key performance indicators (KPIs) to improve the provision of data security level measurement services on the Internet. The aim of this paper is to point out the importance of the application of KPIs for the improvement of the provision of services for measuring the level of data security on the Internet. This paper presents the defined KPIs for improving the provision of these services and the results of their application in a company that provides services for*

measuring the level of data security on the Internet. The obtained results showed that the application of defined KPIs is of great importance for measuring the business results of the observed company. However, given that the obtained results generally deviate from the desired values of the observed KPIs, it is concluded that the observed company should implement appropriate measures to improve the services it provides following the possibilities and available resources.
***Key words**: Improvement, services, data security, Internet, KPIs.*

1. UVOD

Bezbednost podataka je u centru interesovanja savremenog društva zbog naglog porasta broja korisnika Interneta. Podaci koji se čuvaju na računaru, primaju i šalju putem Interneta, mogu da budu izuzetno poverljivi. Na primer, to mogu da budu lični podaci, poput: adrese stanovanja, brojeva platnih kartica, lozinke, kao i podaci koji su namenjeni samo za uži krug korisnika. Da bi se adekvatno upravljalo tehnološkim performansama poslovanja na Internetu, potrebno je da se definišu, analiziraju i prate odgovarajući indikatori performansi. Primena savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija u savremenim uslovima poslovanja predstavlja ključnu snagu konkurentnosti svakog preduzeća, privrede i društva. Već dugi niz godina razvijaju se tehnike i metode za merenje učinka, obima i stepena tehnoloških promena, kao i za analiziranje i praćenje unapređenja rezultata poslovanja nastalih njihovim primenama. Praktično iskustvo i analiza rezultata primene mogu da prošire mogućnosti njihove dalje primene, kroz planiranjanje, usmeravanje, koordinaciju i kontrolu uvođenja novih tehnologija na svim nivoima jednog preduzeća. Potrebe za primenom indikatora performansi kojima se meri tehnološki i naučni razvoj je od izuzetnog značaja poslednjih nekoliko godina. To je naročito primetno kroz evoluciju novog oblika ekonomije koji rezultuje procesom globalizacije, primenom informaciono-komunikacionih tehnologija. Razvoj nauke i tehnologije nije samo ključni indikator konkurentnosti i ekonomskog rasta jedne zemlje, nego je i od velikog značaja za poboljšavanje kvaliteta života, okruženja i socijalnog razvoja (Baruch, 2012). Ulaganja u razvoj tehnologije i nauke utiču i na razvoj te zemlje, u globalnom smislu. Pojam performansa podrazumeva karakteristike ili pokazatelje rezultata poslovanja preduzeća (Kerzner, 2011). Ključne indikatore performansi svako preduzeće određuje individualno. Oni moraju da budu u skladu sa veličinom i strukturom preduzeća, kao i njegovim aktivnostima, procesima i proizvodima. Takođe, *KPI* moraju biti usaglašeni sa ciljevima preduzeća. Od velikog je značaja da se ne zanemari činjenica da upravo primena *KPI* omogućava bolje rezultate poslovanja, ukoliko se posmatraju i prate duži vremenski period. Prema tome, primena *KPI* omogućava povećanje pouzdanosti i unapređenje fleksibilnost u savremenom poslovanju, što može pozitivno da utiče na povećanje rezultata poslovanja. *KPI* mogu da se definišu za različite hijerarhijske nivoe u preduzeću. Osim na nivou celokupnog preduzeća, mogu da se odrede i na nivou odeljenja, kao i radnih mesta gde se može meriti uspešnost poslovanja nekog zaposlenog (Parmenter, 2015).

U radu je prikazana primena definisanih *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu na konkretnom primeru preduzeća *Unicom-Telecom* iz Beograda koje se bavi pružanjem usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Ovaj rad se sastoji do šest poglavlja. Prvo poglavlje predstavlja uvod u rad. U drugom poglavlju je

objašnjen pojam bezbednosti podataka na Internetu. U trećem poglavlju su predstavljeni definisani *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu. U četvrtom poglavlju je prikazana primena definisanih *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu u odabranom preduzeću. U petom poglavlju su prikazani izvedeni zaključci ovog rada i predstavljeni budući pravci istraživanja.

2. BEZBEDNOST PODATAKA NA INTERNETU

U savremenom društvu koje je globalno povezano, komunikacija između ljudi iz različitih krajeva sveta se obavlja jeftino i brzo, putem Interneta. Do radikalnih promena u životima ljudi je došlo upravo zbog sve veće upotrebe računara, lakog pristupa Internetu, odnosno primene savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija. Danas postoje besplatni *Online* servisi koji korisnicima nude razne mogućnosti za komunikaciju (Marković, Mikarić i Trajković, 2016). Da bi se zaštitili poverljivi podaci od neovlašćenog pristupa, neophodno je ograničiti broj ljudi kojima će taj pristup biti dozvoljen, kao i način na koji se njima može pristupiti. To podrazumeva da je pri planiranju sadržaja aplikacija neophodno razmišljati o zaštiti podataka. Potrebno je da se pažljivo konfigurišu softver i server, pažljivo programira, detaljno testira, da se uklanjaju nepotrebni servisi sa *Web* servera i proverava identitet korisnika. Bezbednost kao pojam pripada grupi višeznačnih apstraktnih reči koja predstavlja zaštićenost pojedinog subjekta od raznih vrsta ugrožavanja. U modernoj literaturi se najčešće piše o sveobuhvatnoj bezbednosti koja obuhvata: političku, vojnu, ekonomsku, informacionu, energetsku bezbednost i slično. Ta sveobuhvatna bezbednost podrazumeva veliki broj komponenti koje se prepliću. Glavni element nacionalne bezbednosti je informaciona bezbednost (*INFOSEC- Information Security*), koja obuhvata zaštićenost interesa države, ličnosti i društva od raznih pretnji i rizika u okviru informacione sfere (Sinkovski, 2005). Kada se posmatra informaciona bezbednost, akcenat se stavlja na integritet, raspoloživost i tajnost informacija. Zaštita integriteta podataka podrazumeva obezbeđivanje celovitosti i tačnosti poruke koja se šalje, tj. sprečava se mogućnost promene poruke bez obzira da li se radi o nenamernom ili namernom oštećenju. Raspoloživost resursa podrazumeva servise koji pružaju mogućnost obezbeđivanja ovlašćenim korisnicima pristup informacijama kada god su im potrebne. Tajnost podataka podrazumeva dostupnost informacija samo ovlašćenim licima (Denning, 2001). Kada je u pitanju bezbednost informacija, veoma je bitno da se zadovolje sledeća svojstva informacija (Vuletić, 2017): poverljivost ili privatnost (*Privacy*), raspoloživost (*Availability*) i integritet (*Integrity*), dok se često dodaju neopozivost (*Non-Repudiation*) i autentičnost (*Authentication*).

Glavni cilj privatnosti je da se dozvoli pristup informacijama samo autorizovanim licima, programima i procesima. Poverljivost informacija se odnosi na nacionalnu, industrijsku ili ličnu poverljivost. Integritet nastoji da obezbedi informacije i resurse (softver i hardver) koji mogu da budu uništeni ili modifikovani uz definisanu i posebnu autorizaciju. Glavni cilj raspoloživosti se odnosi na usluge i informacije koje moraju da budu dostupne u bilo kom trenutku adekvatnim korisnicima. Odnosno, sistem koji se bavi pružanjem takvih usluga mora da funkcioniše u ograničenom i određenom vremenu i to samo kada se od njega to i zahteva. Kada se posmatra sa operativnog nivoa, raspoloživost informacija podrazumeva prikladan nivo usluge i prihvatljivo vreme

odgovora sistema. Međutim, sa nivoa bezbednosti informacija, raspoloživost je sposobnost zaštite od mogućnosti ponovnog započinjanja rada sistema ili zaštite od štetnih događaja. Kod savremenih informacionih sistema, raspoloživost je neophodna, kako za bezbednost ljudskih života, tako i za normalno izvršavanje aktivnosti. Autentičnost predstavlja karakteristiku bezbednosti koja nastoji da se odredi validnost i vrednost prenosa, pošiljaoca ili poruke. Osim toga, uz pomoć autentičnosti može da se kontroliše i autorizacija korisnika, kako bi svaki korisnik primio informacije koje su specifične i njemu potrebne. Neopozivost ima za cilj obezbeđenje toka komunikacije. Uz pomoć neopozivosti može da se postigne da pošiljaoci imaju dokaz da su poslali informaciju, ali i to da primalac poseduje podatak o identifikaciji pošiljaoca. Na taj način se postiže da na kraju nijedan od učesnika ne može da negira transakciju koja se izvršila (Vuletić, 2017). Međutim, iako ne postoji opšta definicija „digitalne bezbednosti", može se zaključiti da su pojmovi „informaciono obezbeđenje" i „informaciona bezbednost" uključeni u široki koncept digitalne bezbednosti. Pojam „digitalne bezbednosti" danas se koristi da označi skup aktivnosti i tehnika koje su osmišljene kako bi se zaštitilo od napada na informacije, usluge i mreže računara (Putnik, 2009). Glavni cilj koji treba da se definiše ovim pojmom se odnosi na osmišljavanje i poboljšavanje postojećih aktivnosti kako bi se nivo zaštite povećao uz smanjivanje pretnji. Koncept digitalne bezbednosti podrazumeva da se holistički pristupa istraživanju uz suprotstavljanje mogućim pretnjama informacionih sistema sa stanovišta matematičkih i informatičkih nauka (Sinkovski, 2005).

Za praćenje bezbednosti podataka na Internetu koriste se *KPI*. Autori Onwubiko i Ouazzane (2019) navode da se *KPI* koriste za praćenje tekućih bezbedonosnih incidenata i narušavanja bezbednosti, kao i za kreiranje poslovnih izveštaja i merenja povraćaja ulaganja u bezbednost (eng. *Return on Security Investment - RoSI*). Autori Onwubiko & Onwubiko (2019) navode da se za kreiranje tih poslovnih izveštaja prati broj detektovanih sajber incidenata, kao i broj sprečenih sajber ili terorističkih napada. Autori Kure, Islam i Razzaque (2018) smatraju da su *KPI* za praćenje poverljivosti (omogućavaju otkrivanje osetljivih podataka protiv neovlašćenih, internih i eksternih korisnika i zlonamernih napadača) i *KPI* za merenje autentičnosti (poboljšavaju tehnologiju identifikacije i verifikacije ovlašćenog korisnika kako bi pružili sigurnost, jednostavnost korišćenja i administraciju, dok ovlašćenog korisnika identifikuju prema njegovim specifičnim informacijama i vrsti usluge) jako bitni za praćenje bezbednosti podataka na Internetu.

3. KPI ZA MERENJE NIVOA BEZBEDNOSTI PODATAKA NA INTERNETU

U ovom poglavlju predstavljeno je pet *KPI* definisanih na osnovu uočenih problema koji su se ponavljali u posmatranom preduzeću, a koriste se za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Cilj njhove primene ja da se unaprede rezultati poslovanja posmatranog preduzeća, odnosno unapredi pružanje usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu.

1. Ukupan procenat rešenih bezbednosnih incidenata – *KPI BI.* Ovaj indikator predstavlja osnovni ključni indikator performansi za merenje bezbednosti podataka, koji

se računa kao odnos ukupnog broja rešenih bezbednosnih incidenata i ukupnog broja bezbednosnih incidenata. Formula za izračunavanje *KPI BI* prikazana je izrazom (1).

$$BI = \frac{BI_{ur}}{BI_u} \cdot 100\,[\%] \tag{1}$$

Gde su:

- BI – Ukupan procenat rešenih bezbednosnih incidenata [%];
- BI_{ur} – Ukupan broj rešenih bezbednosnih incidenata [1][1];
- BI_u – Ukupan broj bezbednosnih incidenata[1].

Željena vrednost *KPI BI* je ≈ 50[%].

2. Srednje vreme prepoznavanja bezbednosnih incidenta – *KPI SVP.* Vrednost ovog *KPI* pokazuje koliko je vremena potrebno da se prepozna napad na podatke. Izračunava se kao zbir srednjeg vremena od pojave bezbednosnih incidenata i srednjeg vremena otkrivanja incidenata. Da bi se izračunao ovaj indikator performansi potrebno je da se sabere vreme od početka prekida rada sistema, neispravnosti usluge ili drugih bezbednosnih problema i vreme potrebno za otkrivanje problema koji se pojavio. Formula za izračunavanje *KPI SVP* prikazana je izrazom (2).

$$SVP = SV_{pbi} + SV_{ibi}\ [\text{min}] \tag{2}$$

Gde su:

- SVP – Srednje vreme prepoznavanja bezbednosnih incidenata [min];
- [min];SV_{pbi} – Srednje vreme od pojave bezbednosnih incidenata [min];
- SV_{ibi} – Srednje vreme identifikovanja bezbednosnih incidenata [min].

Željena vrednost indikatora *KPI SVP* je ≈ 20 [min].

3. Srednje vreme otklanjanja problema – *KPI SVO.* Vrednost ovog *KPI* pokazuje količinu vremena koja je potrebna za otklanjanje problema nakon što je utvrđen napad na podatke. Ovaj *KPI* se izračunava kao zbir srednjeg vremena zadržavanja prilikom utvrđivanja napada i srednjeg vremena rešavanja problema. To je zapravo vreme između utvrđivanja postojanja bezbednosnih problema i trenutka kada se izvrši oporavak sistema nakon napada. Formula za izračunavanje *KPI SVO* prikazana je izrazom (3).

$$SVO = SV_z + SV_r\ [\text{min}] \tag{3}$$

Gde su:

- SVO - Srednje vreme otklanjanja problema nakon što je utvrđen napad [min];
- SV_z – Srednje vreme zadržavanja prilikom utvrđivanja napada [min];
- SV_r – Srednje vreme rešavanja problema prilikom utvrđivanog napada [min].

Željena vrednost indikatora *KPI SVO* je ≈ 20 [min].

4. Procenat neprekidnog rada softvera za bezbednost podataka – *KPI PNRS.* Vrednost ovog *KPI* pokazuje koliko često neki softver koji se koristi za održavanje bezbednosti podataka radi u toku jednog meseca. Izračunava se kao razlika broja dana u posmatranom mesecu i vremena zastoja (u danima) usled ažuriranja ovog softvera ili usled napada na podatke u posmatranom mesecu, podeljeno sa brojem dana u posmatranom mesecu. Vremenska jedinica u kojoj se vrednost ovog *KPI* izražava u ovom radu je prikazan u danima, ali može da bude i u drugim vremenskim jednicama. Formula za izračunavanje *KPI PNRS* prikazana je izrazom (4).

$$PNRS = \frac{BD - VZ}{BD} \cdot 100\,[\%] \tag{4}$$

Gde su:

- *PNRS* – Procenat neprekidnog rada softvera za bezbednost podataka na mesečnom nivou [%];
- *BD* – Broj dana u mesecu [dan];
- *VZ* – Vreme zastoja usled ažuriranja softvera za bezbednost podataka ili usled napada na podatke [dan].

Željena vrednost indikatora *KPI PNRS* je 100 [%].

5. Ukupan broj grešaka ili problema na dnevnom nivou u posmatranom mesecu – *KPI UBG.* Problemi ili greške u radu programa za održavanje bednosti podataka se javljaju svakodnevno, a oni koji su najviše kritični se moraju pratiti tokom dužeg vremenskog perioda i detaljno analizirati. Izračunava se kao zbir broja prijavljenih grešaka od strane zaposlenih na dnevnom nivou (interno) i broja grešaka koje prijavljuju korisnici na dnevnom nivou (eksterno) u odnosu na broj dana u posmatranom mesecu prilikom korišćenja određenog softvera. Indikator *KPI UBG* se računa za prethodni mesec, kako bi se izračunao broja grešaka ili problema koji su se javljali u prethodnom mesecu koji se posmatra, sa ciljem da se donesu odluke za poboljšanje, ukoliko je to neophodno. Visoka vrednost ovog *KPI* ukazuje na to da postoje problemi u funkcionisanju posmatranog softvera, koji se moraju identifikovati i otkloniti. Zbog toga je od velikog značaja pratiti ovaj *KPI.* Formula za izračunavanje *KPI UBG* prikazana je izrazom (5).

$$UBG = \frac{BG_i + BG_e}{BD}\ [1/dan] \tag{5}$$

Gde su:

- *UBG* – Ukupan broj grešaka ili problema na dnevnom nivou u posmatranom mesecu $[1/dan]$;
- BG_i – Broj grešaka prijavljenih interno od strane zaposlenih na dnevnom nivou u posmatranom mesecu [1];
- BG_e – Broj grešaka prijavljenih eksterno od strane korisnika na dnevnom nivou u posmatranom mesecu [1];
- *BD* – Broj dana u posmatranom mesecu [dan].

Željena vrednost indikatora *KPI UBG* je da bude što manja, odnosno $\approx [0/dan]$.

4. PRIMER PRIMENE *KPI* ZA MERENJE NIVOA BEZBEDNOSTI PODATAKA NA INTERNETU

U nastavku rada prikazana je primena prethodno definisanih *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu na konkretnom primeru preduzeća *Unicom-Telecom* iz Beograda. Preduzeće *Unicom* se bavi pružanjem usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Sastoji se iz dva povezana preduzeća. Prvo preduzeće je *Unicom-Telecom* koje je sistem integrator, što znači da se bavi isporukom *IT* poslovnih rešenja preduzećima u Republici Srbiji i u regionu. Drugo preduzeće je *Unicom-Systems* koje je servis provajder za usluge sajber-bezbednosti, u okviru koje postoji organizaciona jedinica *CERT/SOC (Security Operations Center*). *UniCERT* je organizaciona jedinica unutar preduzeća *Unicom-Systems* koja za cilj ima da pruži usluge iz domena sajber bezbednosti. Delatnosti koje su ključne iz ovog domena se odnose na pružanje usluga odgovora na incidente, operativne sajber-bezbednosti i konsultantske usluge. Vrednosti pomoću kojih se u ovom radu izračunavaju posmatrani *KPI* su preuzeti iz internih izvora ovog preduzeća. Primena prethodno definisanih *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podatka na Internetu je predstavljena u Tabeli 1.

Tabela 1: Primena *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu na osnovu podataka preduzeća *Unicom-Telecom*

Naziv *KPI*	Vrednost *KPI*	Komentar
1. Ukupan procenat rešenih bezbednosnih incidenata – *KPI BI*	$BI = \frac{25}{55} \cdot 100\,[\%] \approx 45\,[\%]$	Vrednost *KPI BI* je manja od željene vrednosti za 5 [%]
2. Srednje vreme prepoznavanja bezbednosnih incidenta – *KPI SVP*	$SVP = 8 + 10 = 18\,[\text{min}]$	Vrednost *KPI SVP* je manja od željene vrednosti za 2 [min]
3. – Srednje vreme otklanjanja problema – *KPI SVO*	$SVO = 7 + 15 = 22\,[\text{min}]$	Vrednost *KPI SVO* je veća od željene vrednosti za 2 [min]
4. Procenat neprekidnog rada softvera za bezbednost podataka– *KPI PNRS*	$PNRS = \frac{30-2}{30} \cdot 100 \approx 93\,[\%]$	Vrednost *KPI PNRS* je manja od željene vrednosti za 7 [%]
5. Ukupan broj grešaka ili problema na dnevnom nivou u posmatranom mesecu – *KPI UBG*	$UBG = \frac{3+1}{30} \approx 0\,[1/dan]$	Vrednost *KPI UBG* je jednaka željenoj vrednosti

Na osnovu prikazanih rezultata primene definisanih *KPI* za merenje nivoa bezbednosti podataka na Internetu, može da se zaključi da je posmatrano preduzeće identifikovalo većinu rizika koji su vezani za bezbednost podataka koje koriste u poslovanju, ali da i dalje ima mesta za unapređenje. S obzirom da dobijeni rezultati ukazuju na odstupanja

od željenih vrednosti posmatranih *KPI*, posmatrano preduzeće treba da sprovede odgovarajuće mere za unapređenje usluga koje pruža. Te mere treba da budu u skladu sa mogućnostima i dostupnim resursima preduzeća, a neke od njih su predstavljene u nastavku. Kada je u pitanju ukupan procenat rešenih bezbednosnih incidenata – *KPI BI*, mere koje posmatrano preduzeće treba da preduzme se odnose na unapređenje broja rešenih bezbednosnih incidenata, što se može postići povećanjem broja angažovanih kadrova koji se bave rešavanjem ovakvih problema. Takođe, postoji prostor za unapređenje vrednosti indikatora Srednje vremene prepoznavanja bezbednosnih incidenata – *KPI SVP,* kroz uvođenje dodatnih aplikacija ili softvera koji će skratiti vreme prepoznavanja bezbednosnih incidenata koji su se desili. Vrednost indikatora Srednje vreme otklanjanja problema – *KPI SVO* može da se poboljša kroz angažovanje dodatnih kadrova koji će raditi na otklanjanju problema ili kroz korišćenje usluga drugih preduzeća koja se bave tim poslom. Kada je u pitanju vrednost indikatora Procenat neprekidnog rada softvera za bezbednost podataka – *KPI PNRS*, predlog je da se uvede i drugi softver koji će da bude redundantan sa postojećim softverom, kako bi se vrednost ovog indikatora povećala. U tom slučaju, ukoliko dođe do prekida rada jednog softvera, sve aktivnosti se automatski prenose na drugi softver, koji nastavlja sa radom. Vrednost indikatora Ukupan broj grešaka ili problema na dnevnom nivou u posmatranom mesecu – *KPI UBG* je na nivou željene vrednosti i ne zahteva dodatna poboljšanja.

5. ZAKLJUČAK

U savremanim uslovima poslovanja, uzevši u obzir veoma brz razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija, bezbednost podataka na Internetu je veliki izazov, te se može zaključiti da ne postoji mogućnost potpune zaštite podataka, ali da postoji mogućnost da se količina privatnih podataka dostupnih na Internetu svede na minimum i da se oni zaštite. Takođe, moguće je koristiti programe za zastitu podataka, odnosno za identifikaciju napada na bezbednost podataka, kao i za oporavak sistema nakon napada. Potrebno je konstantno meriti bezbednost podataka u jednom preduzeću, što je moguće primenom *KPI,* koji su predstavljeni u ovom radu. Na osnovu izmerenih vrednosti, ta preduzeća mogu u svakom trenutku da ocene nivo bezbednosti podataka u svom sistemu, ali i da uvedu unapređenja i poboljšanja uslova za visok nivo bezbednosti podataka. Kao potreba javlja se optimizacija bezbednosti podataka, sa fokusom na povećanje efikasnosti kroz ulaganje u nove i inovativne tehnologije za poboljšanje zaštite podataka. Međutim, najveća prepreka pri podizanju svesti preduzeća i korisnika o važnosti bezbednosti podataka na Internetu jeste upravo nerazumevanje pretnji kojima su izloženi, kao i nedovoljna informisanost o visokotehnološkom kriminalu. Zaključak jeste da mnogi napadi i krađe podataka i identiteta mogu biti sprečeni ukoliko se svi korisnici ponašaju odgovorno i pažljivo biraju koje podatke i na koji način razmenjuju putem Interneta. Jedan od pravaca budućeg istraživanja autora ovog rada jeste da se sprovedu dodatna istraživanja na temu unapređenje merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu, kako bi se definisalo još *KPI* koji se odnose na praćenje bezbednosti podataka na Internetu, a koji su od velikog značaja za preduzeća. Drugi pravac budućeg istraživanja autora ovog rada je da se definisani *KPI* primene u još nekoliko preduzeća, koja se bave pružanjem usluga merenja nivoa bezbednosti podataka na Internetu. Na osnovu toga je moguće uraditi uporednu analizu, kako bi se doneli dodatni zaključci u vezi poboljšanja zaštite bezbednosti podataka koji se razmenjuju na Internetu.

LITERATURA

[1] Baruch, B. (2012). Key Performance Indiators (*KPI)*: The 75 measures every manager needs to know, Publishing Financial Times, Pearson.
[2] Denning, D. (2001). Cyberwarriors, Activists and Terrorists Turn to Cyberspace. Harvard International Review, 23(2), 70-75.
[3] Kerzner, H. (2011). Project Management Metrics, KPIs and Dashboards, New Jersey. Kure, H. I., Islam, S., & Razzaque, M. A. (2018). An integrated cyber security risk management approach for a cyber-physical system. Applied Sciences, 8(6), 898. doi: 10.3390/app8060898
[4] Marković, M., Mikarić, B. i Trajković, D. (2016). Privatnost na Internetu- Mit ili realnost, Trendovi u poslovanju, naučno-stručni časopis, str. 67-72.
[5] Onwubiko, C., & Onwubiko, A. (2019, June). Cyber KPI for return on security investment. International Conference on Cyber Situational Awareness, Data Analytics And Assessment (Cyber SA), 1-8. doi: 10.1109/CyberSA.2019.8899375
[6] Onwubiko, C., & Ouazzane, K. (2019). Challenges towards building an effective cyber security operations centre. International Journal on Computational Science & Applications, 4(1), 11-39.
[7] Parmenter, D. (2015) Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs, John Wiley & Sons.
[8] Putnik, N. (2009). Sajber prostor i bezbednosni izazovi, Fakultet bezbednosti, Beograd.
[9] Sinkovski, S. (2005). Informaciona bezbednost-komponenta nacionalne bezbednosti, Vojno delo, 57, 31-81.
[10] Vuletić, D. (2017). Sajber bezbednost. Integralna bezbednost Republike Srbije, 169-184.

UNAPREĐENJE NABAVKE PRIMENOM *ERP SAP*
PROCUREMENT IMPROVEMENT BY APPLICATION OF ERP SAP

Mina Stanić[1], Danica Lečić-Cvetković[2], Teodora Rajković[3], Miljan Kalem[4]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, minastanic6@gmail.com
[2] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, danica.lecic-cvetkovic@fon.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, teodora.rajkovic@fon.bg.ac.rs
[4] Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, miljan.kalem@sfb.bg.ac.rs

Apstrakt:*Predmet istraživanja ovog rada je unapređenje procesa planiranja nabavke materijala primenom ERP SAP-a i dodatnih aplikacija u preduzeću iz oblasti mašinskog inženjerstva. Ova unapređenja treba da olakšaju, kako svakodnevne aktivnosti procesa planiranja i realizacije nabavke, tako i dugoročno celokupan proces upravljanja proizvodnjom. Namera ovog rada je da se prikažu mogućnosti za unapređenja procesa planiranja nabavke primenom dodatnih aplikacija u posmatranom preduzeću. U radu su prikazana četiri unapređenja procesa planiranja nabavke koja su implementirana u posmatranom preduzeću, i to: SAPAriba, Time Slot Manager, Stock Hotel* i *Premium Freight Request, kao dodatna rešenja uz primenu ERP SAP softvera.*
Ključne reči: *nabavka, unapređenje, ERP SAP, mašinsko inženjerstvo*

Abstract:*The research subject of this paper is the improvement of the materials procurement process planning using ERP SAP and additional applications in a company in mechanical engineering. These improvements should facilitate bothdaily activities of the planning and realization of the procurement process and the long-term overall production management process. The intention of this paper is to present all possibilities*

for the improvement of the procurement planning process by applying additional applications in the observed company. This paper presents four improvements of the procurement planning process implemented in the observed company: SAPAriba, *Time Slot Manager*, *Stock Hotel,* and *Premium Freight Request*, *as additional solutions within ERP SAP software.*
Key words: *Procurement,improvement, ERP SAP, mechanical engineering*

1. UVOD

Koordinacija poslovnih aktivnosti u složenim sistemima koji obuhvataju veliki broj različitih sektora, kao i zaposlenih u okviru njih, vremenom postaje sve izazovnija. U toku radnog dana potrebno je obraditi mnoštvo različitih tipova podataka, podeliti ih sa ostalim učesnicima u sistemu i na kraju, skladištiti ih na odgovarajući način. Još izazovnija za praćenje su preduzeća koja posluju u više različitih zemalja, čime je opseg ovih aktivnosti mnogo veći.

U ovom radu prikazana su unapređenja procesa planiranja nabavke materijala u međunarodnom preduzeću iz oblasti mašinske industrije, koji je jedan od lidera u proizvodnji pumpi za vodu, kako u svetu, tako iu Republici Srbiji. Predmet istraživanja ovog rada je proces planiranja nabavke materijala. Da bi se ovi procesi nesmetano odvijali, neophodno je uspostaviti integrisani sistem planiranja nabavke materijala potrebnih za proizvodnju. Proces planiranja nabavke materijala, u posmatranom preduzeću odvija se uz podršku *ERP* (eng. *Enterprise Resource Planning*) *SAP* softvera, čime su ovi procesi znatno unapređeni. Međutim, uočeno je da i pored tog, u posmatranim procesima postoje određeni problemi, koji su rešeni, a samim time i unapređeni, kroz primenu dodatna četiri rešenja: aplikacija *SAPAriba*, čime je postignuta bolja komunikacija sa dobavljačima; aplikacija *Time Slot Manager*, koja se koristi za unapređenje procesa planiranja nabavke materijala; koncept*Stock Hotel*, čime dobavljači imaju svoje skladište materijala u Republici Srbiji; i aplikacija *Premium Freight Request*, pomoću koje se organizuje i izvršava *Express* isporuka. Primena navedenih unapređenja dovodi do unapređenja, ne samo procesa planiranja nabavke materijala, već i celokupnog poslovanja posmatranog preduzeća iz mašinske industrije.

Rad se sastoji iz šest poglavlja. Nakon uvodnog poglavlja, u drugom poglavlju rada prikazan je ukratko proces planiranja nabavke materijala primenom *ERP SAP*. U trećem poglavlju prikazana su četiri unapređenja procesa planiranja nabavke, koja su primenjena u posmatranom preduzeću. Ova unapređenja omogućavaju jednostavnije i brže odvijanje procesa planiranja proizvodnje i nabavke.U četvrtom poglavlju rada navedeni su najvažniji zaključci do kojih se došlo u procesu izrade ovog rada, dok je u poslednjem poglavlju navedena literatura koja je korišćena prilikom izrade ovog rada.

2. NABAVKA MATERIJALA PRIMENOM *ERP SAP* SOFTVERA

U savremenim uslovima poslovanja, preduzeća sve češće koriste različite *ERP* softvere uz pomoć kojih vrše upravljanje svojim poslovnim procesima. Autori *Kakouris* i *Polychronopoulos* (2005) navode da „softveri za planiranje materijalih potreba (eng. *Material Requirements Planning-MPR*),softveri za planiranje proizvodnih resursa (eng.

Manufacturing Resources Planning-MPR II) i softveri za planiranje resursa preduzeća (*ERP*) zapravo tehnologije koje pružaju mogućnost zadovoljenja tih potreba.“ Na osnovu rezultata istraživanja prikazanih u (Drobkova, 2020), implementacija *ERP* softvera utiče na smanjenje cena materijala i proizvodnih resursa u proseku za 17 [%], kao i troškova proizvodnje za 19 [%], cena koštanja proizvoda za 9 [%], potrebne količine materijala i ostalih sirovina za proizvodnju za 26[%],vremena potrebnog za izvršenje naloga za proizvodnju za 24[%], troškova rada za 29 [%], a na povećanje profitau proseku za 9 [%].Jedno od najpoznatijih softverskih rešenja koje se koristi u navedene svrhe je *ERP SAP*. Kao i većina drugih softvera, *ERP SAP* je višemodularni softver. Ovaj softver pruža korisnicima mogućnost korišćenja više različitih modula za različite oblasti poslovanja. *ERP SAP* predstavlja softver koji omogućava preduzećima da izvršavaju i prate sve poslovne interakcije, kao i upravljaju odnosima sa kupcima (Mahmud, 2017). Ovaj softver predstavlja svetskog lidera na tržištu *ERP* softvera sa 25 [%] tržišnog učešća (Hancerliogullari & Damar, 2021). Neki od funkcionalnih modula *ERP SAP* softvera su (Schulz, 2017): modul za upravljanje finansijskim računovodstvom i kontrolu; modul za prodaju i distribuciju; modul za upravljanje ljudskim resursima; modul za planiranje proizvodnje i modul za upravljanje materijalom. Integrisani podaci u *ERP SAP* softveru omogućavaju integraciju procesa i podataka za efikasno i efektivno planiranje i izvođenje svih aktivnosti u okviru procesa proizvodnje (Samaranayake & Laosirihongthong, 2015).

Upravljanje procesom proizvodnje u *ERP SAP* softveru je podeljen na četiri grupe poslova (Akhtar, 2016): planiranje procesa, izvršenje naloga za proizvodnju (radnih naloga), upravljanje procesima i izvršenje radnih naloga.Kada je reč o procesu planiranja nabavke materijala primenom *ERP SAP* softvera, prvi korak je analiza zahteva kupaca. Zahtevi kupaca sadrže tip proizvoda, količinu proizvoda i rokove kada taj proizvod mora biti isporučen. Ovi zahtevi se transformišu u naloge za proizvodnju. Na osnovu kreiranih naloga za proizvodnju, moguće je odrediti količinu materijala koje je potrebno nabaviti za realizaciju proizvodnje, kao i vremenski okvir u kome materijali moraju biti dostupni u skladištu fabrike. Kada se pošalje zahtev dobavljaču za nabavku potrebne količine materijala, sagledavanjem vremena potrebnog da se naručeni materijal proizvede i vremena potrebnog da se dopremi od dobavljača, moguće je predvideti kada će naručena količina materijala biti dostupna za proizvodnju. Drugim rečima, potrebno je uskladiti potrebnu količinu materijala za proces proizvodnje sa jedne strane, i kapacitete i mogućnosti dobavljača za isporuku materijala sa druge strane.

U *ERP SAP* softveru se svakodnevno izvršava veliki broj transakcija, kako bi potrebne količine određenog materijala bile dostavljene u zahtevanom roku i kako bi bila vršena kontrola svih aktivnosti. Time je proces planiranja unapređen. Softver funkcioniše tako što prati potrebe za svim materijalima u realnom vremenu i ne dozvoljava da se bilo koji materijal izostavi u procesu planiranja. *ERP SAP* transakcije su pojednostavljene zbog lakše upotrebe od strane korisnika, ali omogućavaju integrisanje podataka i utiču na donošenje odluka od strane zaposlenih (Angolia, 2017). Nesmetano odvijanje procesa nabavke materijala i praćenje potreba za njima u posmatranom vremenu mogu se izvršiti i uskladiti pomoću velikog broja međusobno povezanih transakcija u *ERP SAP*. Transakcije se međusobno nadovezuju i svaka od njih prikazuje određene informacije o materijalima, potrebama za materijalima, kao i isporuci materijala.Na osnovu prethodno

navedenog, može se zaključiti da primenom različitih transakcija u *ERP SAP* softveru preduzeće uspešno isporučuje zahtevane količine proizvoda u traženom vremenskom periodu.

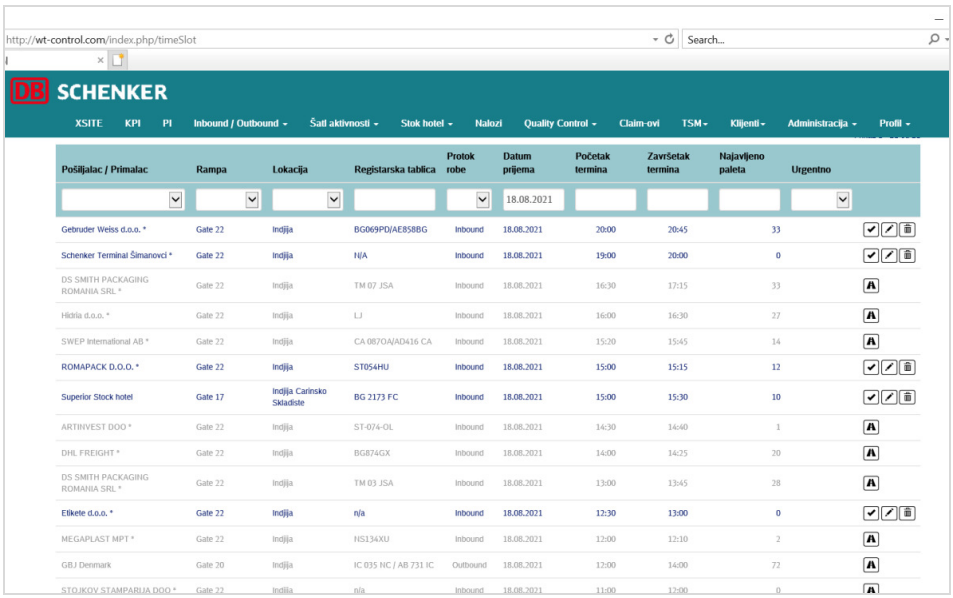
3. UNAPREĐENJE PROCESA NABAVKE U POSMATRANOM PREDUZEĆU

Iako *ERP SAP* omogućava praćenje potreba za materijalima u posmatranom vremenskom periodu, često se dešavaju izmene u potrebama za materijalima, zbog različitih nepredviđenih okolnosti. Neki od razloga mogu da budu: neplanirano povećanje količina proizvoda naručenih od strane kupaca, povećanje proizvodnje na jednoj liniji usled kvara na drugoj liniji, nedostatak materijala u skladištu u slučaju nastanka škarta u proizvodnji, izgubljene pošiljke u transportu i slično. Zbog ovakvih situacija često se dešava da je potrebno isporučiti materijale ranije nego što je planirano ili u većoj količini nego što je planirano.To su razlozi zbog kojih je potrebno uvesti određena unapređenja procesa nabavke, koja će nadomestiti nedostatke koji mogu da nastanu i time predupredi nastanak navedenih problema. U nastavku ovog rada biće prikazana i objašnjena četiri unapređenja procesa planiranja nabavke materijala koja su implementirana u posmatranom preduzeću iz mašinske industrije, kao dodatna rešenja uz primenu *ERP SAP* softvera.

Prvo unapređenja odnosi se na poboljšanje komunikacije sa dobavljačima, koja se postiže primenom *SAP Ariba* softvera. Kao što je već napomenuto, u praksi se veoma često dešava da količine potrebnih materijala budu veće od planiranih. Jedan od razloga jeste povećana tražnja. U tim situacijama potrebno je pronaći rešenje koje je prihvatljivo i za proizvodno preduzeće, kome je u cilju da što pre dobije poručene materijale, ali i za dobavljača, kako bi uspeo da isplanira svoju proizvodnju. Ograničavajući faktor je često veoma dugo vreme potrebno za proizvodnju određenih materijala ili dugo vreme transporta od dobavljača do preduzeća. Rešenje ovog problema se može postići skraćenjem vremena potrebnog za razmenu informacija i potrebnih dokumenata sa dobavljačem. Ono se može ostvariti povezivanjem informacionog sistema preduzeća i dobavljača. U posmatranom preduzeću, to su softveri *ERP SAP*, koga koristi preduzeće i *SAP Ariba*, koje se primenjuje kod dobavljača. Ta dva softvera su međusobno kompatibilna za razmenu podataka, i omogućavaju jednostavnu interoperabilnost. Što se tiče softvera *SAPAriba*, nakon izvršene registracije na *SAPAriba* mreži, dobavljač ima mogućnost da kreira fakture, prati status narudžbina i menja ih po potrebi, kao i da potvrđuje rokove isporuka, za svaku narudžbenicu. Navedeno eliminiše nepotrebnu razmenu *E-mail*-ova između preduzeća i dobavljača, kao i dodatnu ručnu izmenu podataka u softveru. Podaci se automatski ažuriraju nakon izvršene promene od strane dobavljača, tako da planeri nabavke materijala u posmatranom preuzeću postižu značajnu uštedu u vremenu primenom *SAPAriba*.

Drugo unapređenje je primena aplikacije *Time Slot Manager*, koja se koristi za unapređenje procesa planiranja nabavke materijala. Ova aplikacija ima za cilj da olakša prijem robe u eksterno skladište. Osnovna namena aplikacije je da omogući zakazivanja termina isporuke robe od strane dobavljača ili prevoznika. Na osnovu toga, unapred je definisan tačan raspored prijema robe, odnosno pristizanja kamiona do skladišta. Ovim

je olakšan proces praćenja statusa isporuke, kako dobavljačima, tako i magacionerima. Svaki planer nabavke ima kreiran nalog preko koga pristupa ovoj aplikaciji. U aplikaciji se prikazuje spisak svih narednih zakazanih isporuka. Za svaku isporuku moguće je videti ime dobavljača, tačno vreme isporuke, rampu na kojoj će se izvršiti isporuka, broj paleta koje pristižu, kao i registarska tablica vozila. Pored ovoga, planer nabavke ima mogućnost označavanja hitnih isporuka. Ukoliko je neka isporuka hitna za zaprimanje u skladište, npr. materijal je neophodan da bude dostupan u proizvodnji u najkraćem mogućem roku, ta isporuka se u aplikaciji označava kao hitna isporuka. Ovo daje signal magacionerima da materijale odmah nakon pristizanja, zaprimaju i šalju u skladište preduzeća. Upotrebom ove aplikacije značajno se smanjuje vreme čekanja prevoznika kod rampi skladišta i eliminisane su gužve koje su se stvarale. Takođe, magacionerima je nakon ovog unapređenja značajno olakšan proces prijema robe, zbog mogućnosti planiranja ovog procesa. Na Slici 1. prikazan je izgleda aplikacije *Time Slot Manager*, kroz prikaz spiska zakazanih isporuka.



Slika 1: Spisak zakazanih isporuka u aplikaciji *Time Slot Manager*

Još jedan problema koji može da nastane u procesu planiranja nabavke materijala je obezbeđivanje dovoljne količine materijala koji imaju veoma dug rok isporuke, a koje se u velikoj količini troše u procesu proizvodnje.Ovi materijali se koriste za proizvodnju velikog broja proizvoda i njihov nedostatak izazvao bi zastoje i kašnjenja u proizvodnji, a samim tim i u isporukama ka kupcima. Iz tog razloga, sa grupom dobavljača koji proizvode ove materijale za posmatrano preduzeće, primenjuje se koncept *Stock Hotel* načina poručivanja materijala, što predstavlja treće unapređenje u procesu planiranjanabavkematerijala u posmatranom preduzeću. Ovaj koncept podrazumeva da dobavljač ima svoje skladište materijala u Republici Srbiji. U eksternom skladištu preduzeća nalazi se posebno ograđen prostor u kome se nalaze materijali za *Stock Hotel*.

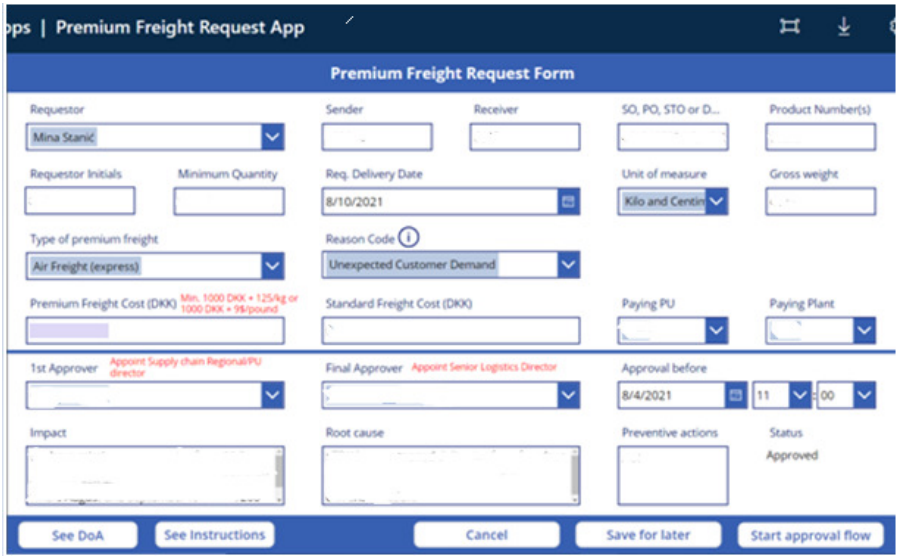
Kako bi se osigurala dovoljna količina, definisane su minimalne i maksimalne količine svakog materijala u skladištu, na osnovu analiziranja potrošnji u prethodnim periodima. Dobavljač prati stanje na zalihama i dva puta nedeljno šalje nove količine materijala i dopunjuje zalihe. Bitno je napomenuti da ovaj materijal dolazi neocarinjen u skladište i carini se onog trenutka kada planer nabavke zatraži novu isporuku sa skladišta *Stock Hotel*. Dobavljač najavljuje svaku novu isporuku tj. dopunu na *Stock Hotel* i tada šalje fakturu za traženu količinu materijala. Na osnovu toga se ažurira stanje zaliha tog materijala i svakog dana se prati novo stanje na zalihama. Nakon toga, sledi poručivanje materijala. Pre nego što pošalje porudžbenicu, planer nabavke mora da proveri nivo zaliha željenog materijala. Ukoliko je materijal dostupan, porudžbenica se može poslati. Sledeći korak je carinjenje robe. Nakon što je roba ocarinjena, ona se kamionom dostavlja u interni magacin, a dostavljena količina se skida sa stanja zaliha u eksternom magacinu. Primenom koncepta *Stock Hotel*, nivo zaliha materijala kritičnih za proizvodnju u posmatranom preuzeću doveden je na optimalni nivo. Ovo unapređenje omogućilo je neometano odvijanje proizvodnih procesa ovog preduzeća.

Predviđanje predstavlja veštinui nauku o prognoziranju budućih događaja i podrazumeva uzimanje istorijskih podataka i njihovo projektovanje u budućnost, pomoću matematičkih modela ili intuicije (Omerbegović, 2006). U ovom radu, predviđanje se odnosi na obim proizvodnje, jer su odstupanja od unapred dogovorenih i prognoziranih obima proizvodnje česta. Ključni kupci veoma često zahtevaju povećanje količina proizvoda koje je potrebno proizvesti. Preduzeće teži ispunjenju svih zahteva, međutim, ovakva odstupanja mogu da izazovu probleme u vezi nabavke materijala. Povećanje obima proizvodnje direktno utiče na veće potrebe za materijalima i samim tim povećavaju se i zahtevi ka dobavljačima. U ovakvim situacijama nije dovoljno samo praćenje zahteva za poručivanje koje sistem *ERP SAP* kreira. Softver *ERP SAP* kreira zahteve za poručivanje na osnovu definisanog vremena za isporuku (eng. *Lead Time*) za svaki materijal. U slučaju kada se potrebe povećaju, softver detektuje nedostatak materijala. Kako softver prati *Lead Time* svakog materijala, ne uzima u obzir mogućnost ranije dopreme materijala od onoga što propisuje *Lead Time*. Tada je potrebno da planer nabavke primeti nedostatak materijala i u saradnji sa odeljenjem logistike organizuje hitnu (eng. *Express*) isporuku materijala koji je neophodan za proizvodnju. *Express*isporuka omogućava isporuku materijala koja je brža od redovne isporuke. Drugim rečima, organizuje se specijalni transport za taj materijal, što omogućava skraćenje vremena isporuke. Četvrto unapređenje jeste aplikacija pomoću koje se organizuje i izvršava *Express*isporuka, a to je aplikacija *Premium Freight Request*. U okviru ove aplikacije, planer nabavke unosisve neophodne informacije o zahtevanoj *Express*isporucikoje su potrebne za njenu realizaciju. Taj zahtev se sistemski šalje menadžerima koji odobravaju ili odbijaju zahtev za *Epress*isporuku. S obzirom da značajno skraćuje vreme isporuke, *Express*isporuka ima i višu cenu, pa je iz tog razloga potrebno odobriti dodatne troškove od strane viših nivoa menadženta preduzeća. U zahtev koji se kreira u aplikaciji *Premium Freight Request* planer nabavke unosi svoje ime i prezime. Zatim, unose se podaci koji se odnose na samu isporuku, a to su: vrsta materijala, količina materijala, jedinica mere, dimenzije pakovanja i zahtevani datum isporuke.Takođe, unose se i podaci o dobavljaču, kao što su: adresa, naziv i ostali kontakt podaci. Što se tiče tipa transporta, moguće je odabrati prevoz kamionom, kombijem ili avionom. Obično izbor tipa transporta zavisi od udaljenosti dobavljača,

hitnosti isporuke, količine i pakovanja materijala, kao i uslova za transport tog materijala.

Jedno od najvažnijih informacija koje se unose u ovu aplikaciju je razlog zbog koga je potrebno organizovati *Express* isporuku. Najčešći razlozi su neplanirano povećanje proizvodnje, ali i odlaganje isporuke od strane dobavljača, kao i problemi u procesu proizvodnje kod dobavljača. U prvom slučaju, dodatne troškove snosi preduzeće, dok u drugom i trećem slučaju te troškove snosi dobavljač. U aplikaciji se unosi i podatak kakav će uticaj na proizvodnju imati ukoliko se *Express* isporuka ne odobri. Drugim rečima, navode se posledice u slučaju nedostatka materijala.

Na slici 2. prikazan je izgled forme koja se popunjava u aplikaciji *Premium Freight Request* prilikom organizovanja jedne *Express* isporuke.



Slika 2: Forma aplikacije *Premium Freight Request* za *Express* isporuku

Što se tiče troškova prevoza, u zahtev se unose troškovi redovne standardne isporuke i *Express*isporuke, kako bi ovi troškovi mogli da se uporede. Na kraju, potrebno je uneti kontakt podatke odgovornih osoba koje treba da odobre ili odbiju zahtev za *Express*isporuku. U zavisnosti od visine troškova, menadžeri različitih nivo odlučivanjasu ovlašćeni da donesu odluku o realizaciji *Express*isporuke. Ukoliko se dobije odobrenje, odeljenjelogistike potvrđuje prevozniku rezervaciju, odnosno zakazani prevoz, i prevoznik se obaveštava o preuzimanju pošiljke. Ovim unapređenjem omogućeno je da se planirana proizvodnja izvrši bez kašnjenja, odnosno da ne postoji zastoj u proizvodnji zbog nedostajanja materijala ili nemogućnost proizvodnje naručenih količina proizvoda. Primenom ovog načina nabavke materijala u posmatranom preduzeću, kašnjenja dobavljača u isporuci materijala su svedena na minimum.

4. ZAKLJUČAK

Svako preduzeće koje ima za cilj da uspešno posluje,mora konstantno da unapređuje i razvija svoj sistem upravljanjai načine poslovanja. U ovom radu je na konkretnom primeru preduzeća iz oblasti mašinske industrije, kao jednog od od lidera u proizvodnji pumpi za vodu u Republici Srbiji, prikazan proces planiranja nabavke primenom *ERP SAP* softvera i dodatnih aplikacija i koncepta. To su aplikacije *SAPAriba*, *Time Slot Manager*, *Premium Freight Request*i koncept *Stock Hotel*, čijom primenom je posmatrano preduzeće značajno unapredilo svakodnevno poslovanje, kroz unapređenja procesa planiranja nabavki.

Budući pravac istraživanja autora ovog rada su usmereni ka dodatnim unapređenjima planiranja nabavke, u delu predviđanja potreba za materijalima, a koji se odnosi na potpuno povezivanje infomacionog sistema posmatranog preduzeća i dobavljača. Ovim unapređenjem izbeglo bi se ručno proveravanje povećanja potreba za materijalima, kao i ručno slanje zahteva dobavljačima sa novim potrebnim količinama materijala. Na taj način bi u potpunosti bilo automatizovano praćenje promena potreba za materijalima, a dobavljač bi automatski imao uvid u potrebe preduzeća, odnosno novonastale promene.

LITERATURA

[1] Akhtar, J. (2016). Production Planning and Controlwith SAP® ERP. Boston: Galileo Press.

[2] Angolia, M. (2017). The ERPsim logistics games, a supply chain management application. In Academic Conference Americas: Pedagogical Innovations with SAP Technology in Classroom, 10-14.

[3] Drobkova, O. (2020). Application of ERP-systems for increase of efficiency organization of high-tech production. In MATEC Web of Conferences, 311, 02019. EDP Sciences. doi: 10.1051/matecconf/202031102019

[4] Hancerliogullari K. G., & Damar, S. (2021). An Empirical Evaluation of a Modified Technology Acceptance Model for SAP ERP System. Engineering Management Journal, 1-16.

[5] Kakouris, A. P., & Polychronopoulos, G. (2005). Enterprise resource planning (ERP) system: An effective tool for production management. Management Research News, doi: 10.1108/01409170510784878

[6] Mahmud, B. (2017). Internet of things (IoT) for manufacturing logistics on SAP ERP applications. Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC), 9(2-6), 43-47.

[7] Omerbegović, B. J. (2006). Planiranje proizvodnje i pružanja usluga. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[8] Samaranayake, P., & Laosirihongthong, T. (2015). Production planning and scheduling using integrated data structures in ERP: Implementation and numerical simulation.International Journal of Management Science and Engineering Management, 10(3), 176-190. doi: 10.1080/17509653.2014.939726

[9] Schulz, O. (2017). Using SAP: An Introduction for Beginners and Business Users. Rheinwerk Publishing.

UPRAVLJANJE LOGISTIKOM I LANCIMA SNABDEVANJA

MODEL ZA KONTROLU ZALIHA U INDUSTRIJI NAMEŠTAJA
INVENTORY CONTROL MODEL IN FURNITURE INDUSTRY

Slobodan Antić[1], Lena Đorđević Milutinović[2]
[1]Fakultet organizacionih nauka,
slobodan.antić@fon.bg.ac.rs
[2] Fakultet organizacionih nauka,
lena.djordjevicmilutinovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U radu je predstavljen upravljački model za kontrolu zaliha pločastih materijala u preduzeću Forma Idele DOO, koji je razvijen u spredšit okruženju. Svrha rada je prikazivanje dinamičkog diskretnog upravljačkog modela za kontrolu zaliha za praćenje isporuka na dva skladišta, od kojih je jedno skladište u proizvodnji, a drugo skladište van lokacija proizvodnje. Upravljački model omogućava kreiranje plana isporuka, odnosno plana zaliha po skladištima na osnovu sledećih podataka: najava kamionskih isporuka, plana sečenja pločastih materijala i stvarnog stanja zaliha pločasth materijala. Takođe, upravljački model generiše planirano stanje zaliha i omogućava dinamičku promenu plana isporuka po skladištima. U cilju da se obezbedi neprekidnost proizvodnje, određuje se plan isporuka i plan zaliha uzimanjem u obzir: ograničenja skladištenja, plan proizvodnje, količne zaliha (po komisionim lokacijama u skladištima), kao i ograničenja vezana za raspoložive kapacitete prevoznih sredstava. Posmatrani upravljački model treba da obezbedi unapređenje kontrole zaliha pločastih materijala, s ciljem da „proboj" zaliha pločastih materijala bude u potpunosti eliminisan.*

Ključne reči: *Upravljanje zalihama, upravljački model, spredšit, plan isporuka, plan zaliha.*

Abstract: *This paper presents the inventory control spreadsheet model of wooden plate materials in the company Forma Ideale DOO. The purpose of this paper is to present a dynamic discrete inventory control model to track deliveries for two warehouses: one warehouse is located in production site and the other warehouse is located outside of the production site. The control model enables the creation of a delivery plan, i.e. a plan of inventories based on the following data: announcement of truck deliveries, plan of cutting of wooden plate materials and the actual state of stocks of wooden plate materials. The control model generates the planned state of inventories and allows a dynamic change of the delivery plan between warehouses. In order to ensure continuity of production, a delivery plan and inventory plan are determined taking into account storage restrictions, production plan, inventory quantities (by picking locations in warehouses), as well as restrictions related to available transport capacities. The observed control model should ensure the improvement of inventory control, in order to completely eliminate the "breakthrough" of inventories of wooden plates.*
Key words: *Inventory control, Inventory control model, Spreadsheet, Delivery plan, Inventory plan.*

1. UVOD

Generalno posmatrano, industrija nameštaja predstavlja privredni sektor s najvećom stopom rasta u poslednjih deset godina, dok istovremeno na tržištu nameštaja postoji značajna konkurencija koja na globalnom nivou teži zadovoljiti sve veće potrebe kupaca. Industrija nameštaja je jedna od najrazvijenijih grana privrede u našoj zemlji i ista beleži visok rast u spoljno trgovinskoj razmeni na inostranim tržištima. U poslednjih nekoliko godina trgovina nameštajem je zabeležila porast od 36%, što je više čak i od svetske trgovine robom (26,5%), odećom (32%) i obućom (1%). Industrija nameštaja je delatnost s veoma niskm stopom digitalizacije proizvodnje (Kaplinsky et al., 2003).

Kompanija Forma Ideale ima proizvodnju u dva pogona, u Kragujevcu i Majdanpeku. Proizvodnja kompanije Forma Ideale zapošljava približno 700 radnika, od čega su 562 radnika direktno zaposlena u proizvodnim halama kompanije, dok su ostali zaposleni u procesima projektovanja, operativne pripreme, proizvodne logistike i održavanja. U okviru proizvodnje pločastog nameštaja godišnje se proizvede preko 800 različitih artikala gotovih proizvoda. Sve mašine u proizvodnim halama pločastog nameštaja su poslednje generacije, renomiranih svetskih proizvođača brenda „Biesse“ i „Homag“, sa primenom koncepta „Industry 4.0“. Kontinualnim unapređenjem proizvodnje obezbeđuje se stalnost kvaliteta i visoka produktivnost, čime se garantuje spremnost kompanije da odgovori na sve zahteve tržišta. Primarni deo proizvodnje je pogon za izradu pločastog nameštaja i obuhvata dve proizvodne jedinice: proizvodnja pločastog nameštaja od iverice i proizvodnja pločastog nameštaja od medijapan ploča (MDF-a). U ovom segmentu su instalirani i razni sistemi manipulacije pločastog materijala /pokretni roleri), kako bi se napor operatera sveo na minimum. Ceo asortiman proizvoda se skladišti u prostoru koji zauzima preko 50.000 m^2, odakle se dalje distribuira u prodajne salone u zemlji i inostranstvu. Uspešna tržišna orijentacija i dobra komercijalna politika, omogućile su da kompanija ima vodeću poziciju u Srbiji, sa salonima u više od 30 gradova, a razvijena je i prodajna mreža van granica naše zemlje, koja obuhvata više od

80 zemalja Evrope, Azije, Afrike i Latinske Amerike, navedeno u Web site kompanije Forma Idele (2021).

Upotreba informacionih tehnologija, odnosno informatičkih alata u vidu upravljačkih modela predstavlja nužan uslov za upravljanje zalihama u savremenom poslovanju. Upravljanje zalihama rešava nesklad između potreba i dostupnosti repromaterijala da bi se proizvodnja odvijala neprekidno (Antić, 2014).

2. POJAM UPRAVLJAČKIH SPREDŠIT MODELA

Modeli predstavljaju uprošćenu predstava realnosti. Modelovanje materijalnih i nematerijalnih tokova se vrši na jednostavan način u spredšitovima. Isti se koriste te za vođenje evidencija, čuvanje podataka i kalkulacije, kao i za modeliranje i analitiku poslovnih procesa. Spredšit aplikacije se koriste u različitim industrijama, odnosno u upravljačkim procesima različitih poslovnih funkcija, kao što su: proizvodnja, finansijski kontroling, izveštavanje, marketing, prodaja i itd. Spredšitovi omogućavaju jednostavnu izradu upravljačkih modela i aplikacija. Posmatraju se kao veza između metoda optimizacije i upravljačkih modela, za rešavanje problema u praksi (Đorđević, 2017).

Prema načinu za donošenje odluka, modeli se mogu klasifikovati prema Kostić (2008) na: *Optimizacioni modeli* – daje optimalno rešenje između više alternativa; *Simulacioni modeli* – predstavljaju „Šta-ako“ modele i pružaju odgovor na pitanje „Šta će se desiti ako se realizuje određena odluka?″; *Kontinualno promenljivi modeli* – ponašanje sistema se opisuje sistemom diferencijalnih jednačina, a promene vrednosti veličina prate se kontinualno u vremenu; *Modeli fiksiranog vremena* – ponašanje se može opisati sistemom diferencijalnih jednačina, gde se vrednosti veličina posmatraju u diskretnim vremenskim tačkama posmatranog vremenskog intervala i *Modeli diskretnih događaja* – promenljive modela su diskretne veličine. Analitički spredšit model (skr. ASM) predstavlja primenu matematičkih modela u spredšitu, s ciljem primene istih u poslovanju. ASM omogućava analizu upravljačkih alternativa promenom ulaznih promenljivih modela i posmatranjem izlaznih vrednosti modela (Antić & Đorđević, 2018).

U narednom poglavlju biće navedena grafička spredšit prezentacija upravljačkog modela u kompaniji Forma Ideale DOO. U tu svrhu biće predstavljen i objašnjen diskretni simulacioni model za upravljanje zalihama pločastih materijala, od čije primene zavisi početak procesa proizvodnje na prvoj operaciji proizvodnje – sečenje iverice.

U opisu modela, navedenom u poglavlju 3. neće biti predstavljen matematički model objekta diskretnog upravljanja, kao i pseudo-kod algoritma odlučivanja, zbog ograničenja koje se ogleda u dozvoljenom broju strana za pisanje ovog rada.

3. UPRAVLJAČKI MODEL ZA KONTROLU ZALIHA U KOMPANIJI FORMA IDEALE

Zalihe prema prirodi materijalnih tokova mogu se podeliti, prema Antić (2014) na: *Zalihe repromaterijala i sirovina* – sirovine i repromaterijali za proces proizvodnje; *Zalihe gotovih poluproizvoda* – poluproizvodi koji se proizvode i čuvaju u proizvodnji i nezavisno ulaze u sastav gotovog proizvoda; *Zalihe komponenti i podsklopova* – gotove komponente nabavljene od dobavljača, koje ulaze u sastav gotovog proizvoda; *Zalihe nedovršene proizvodnje* – zalihe nedovršene proizvodnje na transportnim putevima između mašina u proizvodnom procesu i *Zalihe gotovih proizvoda* - zalihe finalnih gotovih proizvoda u centralnom skladištu spremne za isporuku kupcima.

Proces proizvodnje u kompaniji Forma Idele se sastoji od četiri osnovne operacije:

1. Sečenje iverice se vrši na mašinama „rezačima“, na kojima se pomoću specijalnog programa prave krojne liste elemenata da bi iskorišćenje ploče iverice bilo maksimalno (površina ploče iverice je 5,69m^2 i cilj je da otpad od ploče prilikom sečenja elemenata bude ispod 5%);
2. Kantovanje elemenata se vrši posle operacije sečenja, kada se isečeni „složaji“ iverice (45 isečenih ploča u određenoj dimenziji) transportuju rolerima do linija za kantovanje. Kantovanje isečenih elemenata iverice podrazumeva mašinsko lepljenje „kant“ traka po ivicama izrezanih elemenata;
3. Bušenje elemenata se vrši u cilju pravljenja otvora (rupa različitih prečnika) u elementima složaja isečene iverice, u kojima će se montirati okov za montažu i spajanje više elemenata u jedan proizvod;
4. Pakovanje više elemenata iverice u kartonski paket predstavlja četvrtu operaciju u proizvodnji, koja se izvodi na posebnim linijskim transporterima za formiranje i punjenje kartonskih paketa s elementima iverice. Spakovani kartonski paketi elemenata iverice se isporučuju u centralno skladište kompanije.

Kako ovaj niz operacija predstavlja jedan kontinualan niz operacija u proizvodnji, koji karakteriše neprekidan protok isečenih elemenata (složaja), neohodno je obezbediti da se sve operacije u proizvodnji izvode bez kašnjenja i zastoja. Međutim, u stvarnosti se dešava da usled kašnjenja dobavljača u isporuci pločaste iverice dolazi do zastoja u operaciji sečenja na rezačima, a onda posledično dolazi do zastoja i u ostalim operacijama proizvodnje.

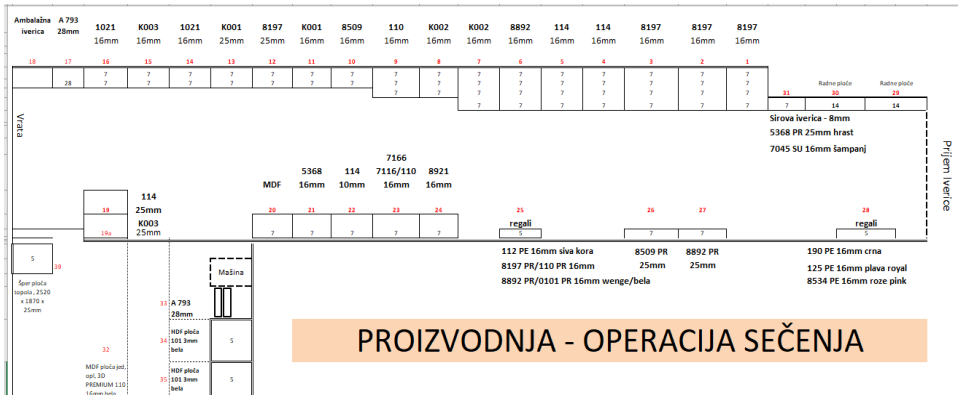
Slika 1: Izgled unutrašnjeg transporta u proizvodnji pločastog nameštaja

Uzroci koji dovode do pojave kašnjenja isporuka dobavljača pločaste iverice su sledeći:

- Kašnjenje službe nabavke u poručivanju iverice za trodnevni ili četverodnevni plan proizvodnje;
- Problemi u procesu proizvodnje proizvođača iverice, zbog nedostatka repromaterijala;
- Kašnjenje prevoznika (kamionskih prevoza) u odnosu na dogovoren plan isporuka;
- Pogrešne odluke šefova smena u proizvodnji u analizi potreba, odnosno u analizi: količina potrebnih da ostanu u proizvodnji za operaciju sečenja i količina potrebnih da se prebace u rezervno skladište pločaste iverice;
- Nedostatak analitičkih alata i analitičkih kompetencija za upravljanje zalihama pločaste iverice po skladištima;
- Nedostatak prostora u skladištu iverice u proizvodnji iz koga se snabdevaju linije rezača za sečenje pločaste iverice.
- Neadekvatna organizaciona struktura proizvodnje u kojoj se upravljanje zalihama pločaste iverice nalazilo pod nadležnošću šefova proizvodnje i direktora proizvodnje, odnosno ne postojanje posebne službe proizvodne logistike, koja bi se nepristrasno bavila upravljanjem zalihama pločaste iverice pod upravom direktora logistike.

Na nivou kompanije postoji implementiran informacioni sistem MS NAVISION, ali u istom ne postoje alati za upravljanje zalihama po skladištima na više različitih lokacija. U cilju rešavanja pomenutog problema razvijen je upravljački spredšit model, odnosno diskretni simulacioni upravljački model, koji je omogućio da se ovaj proces upravljanja zalihama pločaste iverice izvodi bez zastoja. Da bi se formirao upravljački model za upravljanje zalihama, prvo je neophodno bilo uraditi analizu postojećih zaliha na osnovu istorijskih podataka i planova proizvodnje, kao i odrediti potrebne količine zaliha u magacinu na lokaciji proizvodnje, da bi rezači mogli neprekidno raditi u tri smene. Kao drugu aktivnost bilo je neophodno uraditi projektovanje tlocrta skladišta s rasporedom

pločaste iverice u proizvodnji (*eng. Warehouse Lay-out*), na osnovu koga su proračunati kapaciteti komisionih lokacija za pojedine vrste iverice, pogledati sliku 2.



Slika 2: *Lay-out* magacina iverice u proizvodnji

Upravljački model u svojoj strukturi ima ulazni deo s podacima koji su neophodni za rad algoritma odlučivanja u radnom delu spredšit modela.

Prva ulazna tabela s podacima se odnosi na „Plan isporuka“ za planiran trodnevni plan proizvodnje (od 12.02.2018. god. do 14.02.2018. god.). U pomenutoj tabeli, na slici 3. prikazane su količine pločaste iverice za isporuku po danima iz trodnevnog plana isporuka.

Plan isporuka za period:

			Od	Do	ponedeljak	utorak	sreda
			12.feb.18	14.feb.18			
Br.	Opis	Tip	12.2.2018	13.2.2018	14.2.2018		
31001772	Opl, iverica 8197 PR 16mm hrast sonoma	Iverica	48,00	47,00			
31001694	Opl, iverica 110 SM 16mm bela	Iverica			10,00		
31001657	HDF ploča 101 3mm bela	HDF	1,00	3,00			

Slika 3: Plan isporuka pločaste iverice

Druga ulazna tabela se odnosi na „Plan sečenja pločaste iverice“ za planiran trodnevni plan proizvodnje (Slika 4.). Plan sečenja je rezultat planiranja službe operativne pripreme proizvodnje, koja tokom jedne sedmice pravi dva plana proizvodnje: trodnevni plan i četverodnevni plan proizvodnje. Ciklus planiranja proizvodnje se vrši tako što se svakog ponedeljka vrši planiranje proizvodnje za period planiranja od četvrtka do nedelje, a onda se svakog četvrtka vrši planiranje proizvodnje za period planiranja od ponedeljka do srede. Na ovaj način kompanija može veoma brzo da odgovori na zahteve kupaca, kao i na izmene porudžbina kupaca. Plan sečenja pločaste iverice je početni plan, od čije realizacije zavisi ostvarenje svih planova proizvodnje na ostalim uzastopno izvođenim operacijama.

Plan secenja za period:

			OD 12.feb.18	DO 14.feb.18	ponedeljak Secenje	utorak Secenje	sreda Secenje
šifra materija	materijal	Tip			12.feb.	13.feb.	14.feb.
31001772	Opl, iverica 8197 PR 16mm hrast sonoma	Iverica			22,67	26,10	27,00
31001694	Opl, iverica 110 SM 16mm bela	Iverica			1,60		
31001657	HDF ploča 101 3mm bela	HDF			2,44	0,50	0,48
31001708	Opl, iverica 8892 PR 16mm wenge	Iverica			5,93	16,09	16,43

Slika 4: Plan sečenja pločaste iverice

Treća ulazna tabela se odnosi na trenutno stanje zaliha u magacinu proizvodnje i magacinu rezervnog materijala (RM magacin), koja se dobija iz informacionog sistema kompanije MS NAVISION. Podaci navedeni u ovoj tabeli služe za definisanje potrebnih količina za isporuku u magacinu proizvodnje i magacinu rezervnih zaliha iverice (RM magacin) u radnom delu modela.

Radni deo upravljačkog modela predstavljen je tabelom „Plan zaliha“ koja sadrži dve celine:

- Matične podatke o materijalima pločaste iverice, prikazani na slici 5. (naziv iverice, broj tabli u buntu, prosečna dnevna potrošnja iverice, kapacitet skladišne lokacija po svakom od magacina po vrsti pločaste iverice i stanje zaliha pločaste iverice po magacinima);

Forma Ideale d.o.o Od: Do:

Plan zaliha i istovara pločastog RM za period: 12.2.2018 14.2.2018

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14
Opis materijala	Tip	Komisio na lokac	Kapacitet skladisne lokacije	Prosecna dnevna potrosnja bunt	Povrsina table	Broj tabli po buntu	Stanje RM2 m2 (NAV)	Broj tabli RM2 (NAV)	Popis broj tabli (PRO)
Opl, iverica 8197 PR 16mm hrast sonoma	Iverica	1,2,3	84	24,69	5,69	30,00	5.806,37	1.020,00	**723,00**
Opl, iverica 110 SM 16mm bela	Iverica	9	21	4,59	5,69	30,00	4.951,83	869,89	**53,00**
HDF ploča 101 3mm bela	HDF	34;35	10	1,31	5,80	160,00	10.780,56	1.860,00	**400,00**

Slika 5: Plan zaliha – matični podaci

- Diskretne vremenske periode za planiranje zaliha i isporuka po magacinima, u okviru kojih se preračunava: ulaz pločaste iverice u magacin proizvodnje od dobavljača, ulaz pločaste iverice u rezervni magacin iverice od dobavljača i količine za prebacivanje pločaste iverice iz rezervnog magacina iverice (RM) u magacin proizvodnje, pogledati slika 6.

P	Q	R	S	T	U
ponedeljak 12.2.2018					
Stanje zaliha/Popis PRO (bunt)	Plan sečenja	Najavljena isporuka	Ulaz u proizvodnju	Iz RM2 u proizvodnju	Ulaz u RM2
12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18
24,10	22,67	48,00	48,00	2,00	
1,77	1,60			5,00	
2,50	2,44	1,00	1,00	1,00	
15,97	5,93			14,00	
17,33	5,57				
0,74	1,01	8,00	8,00		
10,10		7,00	7,00		
6,23					

V	W	X	Y	Z	AA
utorak 13.2.2018					
Stanje zaliha/Popis (bunt)	Plan sečenja	Najavljena isporuka	Ulaz u proizvodnju	Iz RM2 u proizvodnju	Ulaz u RM2
13.feb.18	13.feb.18	13.feb.18	13.feb.18	13.feb.18	13.feb.18
51,43	26,10	47,00	33,00		14,00
5,17					
2,06	0,50	3,00	3,00		
24,03	16,09			17,00	
11,77	2,10	14,00	14,00		
7,73	0,62	2,00	1,00		1,00
17,10					
6,23	1,10	6,00	6,00		

AB	AC	AD	AE	AF	AG
sreda 14.2.2018					
Stanje zaliha/Popis (bunt)	Plan sečenja	Najavljena isporuka	Ulaz u proizvodnju	Iz RM2 u proizvodnju	Ulaz u RM2
14.feb.18	14.feb.18	14.feb.18	14.feb.18	14.feb.18	14.feb.18
58,33	27,00				
5,17		10,00	10,00		
4,56	0,48				
24,94	16,43	27,00	4,00		23,00
23,67	1,87	17,00	17,00		
8,12					
17,10		5,00	4,00		1,00
11,13	1,10	3,00	3,00		

Slika 6: Plan zaliha – diskretni vremenski periodi s elementima modela

Radni deo modela poseduje algoritam odlučivanja, prema kome se prvo popune zalihe iverice magacina proizvodnje s potrebnom pločastom ivericom prema planu sečenja mašina rezača i prema kapacitetima slobodnih skladišnih lokacija u magacinu, a onda se vrši dopuna zaliha pločaste iverice na lokaciji rezervnog magacina iverice (RM) s preostalom ivericom s kamiona dobavljača i na kraju se vrši prebacivanje nedostajuće pločaste iverice s rezervnog magacina iverice (RM) na magacin proizvodnje.

Na ovaj način magacin proizvodnje, u režimu kamionskog transporta s multistop isporukama će svakodnevno biti dopunjavan potrebnom količinom pločaste iverice za potrebe plana sečenja mašina rezača (pogledati sliku 7.).

Forma Ideale d.o.o

Plan zaliha i istovara pločastog RM za period: Od: 12.2.2018 Do: 14.2.2018

									ponedeljak 12.2.2018						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Plan sečenja	Najavljena isporuka	Ulaz u proizvodnju	Iz RM2 u proizvodnju	Ulaz u RM2	Stanje zaliha/Popis (bunt)	Plan sečenja
Opis materijala	Tip	Komisio na lokaci...	Kapacitet skladisne lokacije	Prosecna dnevna potrosnja bunt	Povrsina table	Broj tabli po buntu	Stanje RM2 m2 (NAV)	Broj tabli RM2 (NAV)	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	12.feb.18	13.feb.18	13.feb.18
Opl, iverica 8197 PR 16mm hrast sonoma	Iverica	1,2,3	84	24,69	5,69	30,00	5.806,37	1.020,00	22,67	48,00	48,00	2,00		51,43	26,10

Slika 7: Plan zaliha – primer planiranja isporuka

4. ZAKLJUČAK

Jedna od prednosti spredšitova, prilikom kreiranja upravljačkih modela je mogućnost istovremenog modeliranja i implementacije modela, što može uključiti i istraživačko modeliranje u spredšit okruženju. Spredšitovi dozvoljavaju brze, skoro trenutne modifikacije postojećih modela. Prikazan upravljački model je u kompaniji Forma Ideale rešio jedan "veliki" izazov u upravljanju zalihama, za čiju implementaciju nije bilo potrebno napraviti dodatne troškove nabavke novih softvera ili nabavke novih modula za postojeći informacioni sistem kompanije.

Kompanija Forma Ideale trenutno radi upravljanje zalihama iverice u magacinu ploaste iverice u proizvodnji pomoću razvijenog upravljačkog modela u spredšit okruženju. Takođe, u ciju unapređenja organizacione strukture kompanije osnovana je nova služba u okviru Sektora logistike, pod nazivom Služba proizvodne logistike.

LITERATURA

[1] Antić, S. (2014). Modeli i metode upravljanja zalihama zasnovani na metaheuristikama, Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet organizacionih nauka

[2] Antić, S., Đorđević L. (2018). Upravljački modeli i aplikacije u spredšitovima. Finansijski menadžment, kontrola i menadžersko računovodstvo, str. 234-267. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[3] Đorđević, L. (2017). Detekcija i analiza grešaka u implementaciji dinamičkih diskretnih modela upravljanja zalihama. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.

[4] Kaplinsky, R., Memedovic, O., Morris, M., & Readman, J. (2003). The global wood furniture value chain: What prospects for upgrading by developing countries.

[5] Kostić, K. (2008). Izrada i korišćenje poslovnih modela. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[6] Web site kompanije Forma Idele. (2021). Zvnični sajt kompanije Forma Ideale. Preuzeto sa https://www.formaideale.rs/

UPRAVLJAČKI MODEL UČINAKA VOZAČA
CONTROL MODEL OF DRIVER PERFORMANCES

Tijana Bukovica [1], Slobodan Antić [2], Lena Đorđević Milutinović [3]
[1] Fakultet organizacionih nauka
tijana.bukovica@gmail.com
[2] Fakultet organizacionih nauka
slobodan.antic@fon.bg.ac.rs
[3] Fakultet organizacionih nauka
lena.djordjevicmilutinovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U radu je predstavljen upravljački spredšit model za praćenje učinka vozača u vanlinijskom transportu robe i putnika. Upravljački model je razvijen u MS Excel-u 2013. Cilj upravljačkog modela je izmeriti učinke vozača na osnovu tri kriterijuma: procenta realizovanih sati, dodatnih sati i ocena klijenata. Uzimaju se u obzir bonusi koji se dodaju na osnovnu platu kao i destimulacije koje je umanjuju. Suma maksimalnih iznosa bonusa ne sme da bude veća od ukupno raspoloživog budžeta. To je jedino ograničenje u odnosu na koje se definiše dopustivost rešenja. Funkcija cilja je suma svih iznosa bonusa i teži se maksimizaciji iste.*
Ključne reči: *Upravljački model, spredšit, učinak, bonus, transport, sati.*

Abstract: *The paper presents a control spreadsheet model for monitoring the performance of drivers in off - line transport of goods and passengers. The control model was developed in MS Excel 2013. The goal of the control model is to measure driver performance based on three criteria: percentage of realized hours, additional hours, and customer ratings. The bonuses are added to the basic salary and the destimulation will reduce the basic salary. The sum of the maximum amounts of bonuses must not exceed the total available budget. That is the only restriction in mathematical model, which generates permissible solution. The goal function is the sum of all bonus amounts and strives to maximize it.*
Keywords: *Control model, spreadsheet, performance, bonus, transport, hours.*

1. UVOD

U današnjem poslovanju izražena je značajna težnja ka upotrebi novih tehnologija i različitih softvera. Zahvaljujući jako turbulentnom poslovnom okruženju, preduzeća na tržištu moraju da reaguju brzo i efikasno, kako ih konkurencija ne bi prestigla. U preduzeću „*Ars Travel Rent*“, koje se bavi transportom robe i putnika, primećen je problem u računanju učinka vozača kao i veliko nezadovoljstvo zaposlenih. Proces je trajao predugo, bio je zamoran i monoton zaposlenima i bilo je previše grešaka. Vremenom je to počelo da se odražava na odnos preduzeća sa klijentima i da usporava zamišljene ciljeve preduzeća.

Korišćenje spredšitova značajno je olakšalo brojne obračunske poslove, jer je ubrzan proces operacija unošenja podataka i računanja istih od strane administratora koji radi obračun zarada. Ranije se odrađivalo ručnim unosom olovkom na papir. Zbog toga spredšitovi su iskorišćeni u ovom slučaju kako bi olakšali ovaj posao. Uz pomoć njih posao se obavlja mnogo brže sa manje grešaka, jer se ulazni podaci unose direktno u model i već postoje upisane formule koje rade obračun učinka.

Spredšit je računarska aplikacija za organizaciju, analizu i skladištenje podataka u tabelarnom obliku. Razvijene su kao kompjuterizovani analozi radnih listova za računovodstvo papira. Program radi na podacima unetim u ćelije tabele. Svaka ćelija može sadržati numeričke ili tekstualne podatke ili rezultate formula koje automatski izračunavaju i prikazuju vrednost na osnovu sadržaja drugih ćelija. Spredšit se takođe može odnositi na jedan takav elektronski dokument (Beal, 2016).

2. POJAM UPRAVLJAČKIH SPREDŠIT MODELA

Bilo koji skup izračunavanja u spredšitu se može nazvati modelom. Postoje modeli koji uključuju one parametre kod kojih su vrednosti poznate i oni modeli čije se vrednosti moraju pretpostaviti. U skladu sa tim glavna podela modela je na determinističke i stohastičke modele. Deterministički model omogućava da se tačno izračuna budući događaj, bez uključivanja slučajnosti. Ako je nešto determinističko, postoje svi podaci koji su potrebni da se sa sigurnošću predvidi (odredi) ishod. Stohastički model podrazumeva neizvesnot u planiranju i predviđanju (Kostić, 2012).

Sistem je skup elemenata među kojima postoje odnosi i međusobna delovanja koja ih povezuju u celinu, a ta celina mora da ima svoju svrhu ili cilj. Stanje sistema predstavlja skup vrednosi veličina, koje određuju ponašanje sistema. Stanje sistema se može prikazati u vidu tablice, tačkom na brojnoj osi ili na neki drugi način. Sistemi koji su određeni većim brojem veličina se mogu prikazati u višedimenzionom prostoru koji se naziva prostor stanja sistema. Prostor stanja sistema je određen brojem dimenzija koje predstavljaju broj nezavisnih veličina koje određuju stanje sistema. Stanje sistema može da uzme vrednosti samo iz oblasti dopuštenih stanja, pri čemu je neophodno razlikovati diskretan prostor stanja sistema od kontinualnog prostora stanja sistema. Kod diskretnog prostora stanja sistema važi da tačka kojom se prikazuje stanje sistema može da uzme konačan broj položaja dok kod kontinualnih to nije slučaj (Kostić, 2012).

Na osnovu dosadašnjih definicija samo razumevanje modela će biti jednostavnije, model predstavlja apstraktni opis realnog sveta. Zasniva se na postojanju određene sličnosti, odnosno na postojanju odnosa original-model (Lečić-Cvetković, 2015). Zahvaljujući karakteristikama današnjih računara i mogućnostima rada sa različitim softverskim aplikacijama, rešavanje takvih problema je značajno olakšano. Ipak, treba imati u vidu da stručnjaci iz različitih poslovnih oblasti nisu profesionalni programeri, rad sa složenim softverskim paketima im nije blizak, a često im metodologije i postupci kreiranja matematičkih modela i primene matematičkih metoda nisu poznati. Kao posledica toga, neophodno je maksimalno pojednostaviti postupak kreiranja modela problema koji se javljaju u poslovnim procesima (Đorđević, 2016).

Diskretni upravljački modeli su modeli gde su promenljive diskretne veličine koje predstavljaju stanja elemenata sistema. Interakcija između elemenata dešava se samo u diskretnim tačkama vremena, odvojenim intervalima aktivnosti. Takve interakcije se nazivaju „događaji“. Vreme se kreće od događaja do sledećeg događaja. Stvarno određivanje vremena zavisi od stohastičkih činilaca (Antić & Đorđević, 2018).

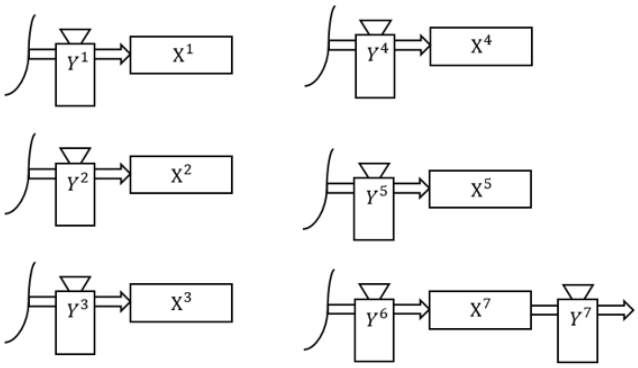
3. UPRAVLJAČKI SPREDŠIT MODEL ZA PRAĆENJE UČINKA VOZAČA

U preduzeću „*Ars Travel Rent*“, je došlo do velikog nezadovoljstva vozača jer su smatrali da se njihov trud i zalaganje ne primećuje. Samim tim je kvalitet usluga preduzeća opao i krenule su i žalbe klijenata. Njihov dodatni trud nije se uzimao u obzir i nije bio usklađen sa ciljevima preduzeća. Preduzeće je primetilo da zaposleni nemaju motivaciju da rade u nekim zahtevnijim vremenskim intervalima i da se svi trude da preuzmu smene koje su standardne. Takođe, oni koji su radili u težim smenama nezadovoljstvo su pokazivali prema klijentima, tako što su bili neljubazni ili su kasnili sa isporukama. Pre izrade modela, nisu postojali bonusi osim onih na dodatne sate rada. Na primer, vozači koji su radili vikendom dobijali su iste dnevnice kao i oni što su radili radnim danima. Računanje učinka zaposlenih se radilo ručno na papiru bez ikakvog softvera. To je radnicima zaduženim za to oduzimalo nepotrebno mnogo vremena, i bio je jako monoton posao koji je zamarao radnike. Pored zapisa podataka, bilo je potrebno i izvršiti različite računice kao što je odnos odrađenih sati i planiranih i to je oduzimalo još vremena, jer je pomoću spredšita taj posao moguće obaviti jako brzo i efikasno. Isto tako, obim posla je bio preveliki i bilo je potrebno zapošljavati veći broj radnika za taj posao i time su troškovi kompanije bili veći. Još jedan veliki problem je bilo ažuriranje podataka performansi. Dosadašnji sistem se zasnivao samo na obračunu radnih sati. Tačnije, u obzir su se uzimali odrađeni sati i planirani sati. Satnica je iznosila 200 dinara. Svaki dodatni sat se naplaćivao 150 dinara, ali se nije uzimalo u razmatranje da li je rad u noćnoj smeni, vikendom itd.

Cilj ovog modela je da omogući pravedniji sistem za obračun zarada, uzimajući u obzir više faktora. Model zaradu računa kao zbir bonusa i osnovne plate. Od bonusa postoje bonusi za prekovremene sate, dodatne sati koji se odrade čekajući klijenta, dodatni sati za rad u noćnoj smeni, vikendom i van države, i bonusi na osnovu ocena klijenta.

Dodatni sati provedeni u čekanju klijenta se dodatno naplaćuju jer vozači to vreme provode monotono i primećeno je da je taj vid rada zamoran vozačima. Ocene klijenata spadaju u bonus ako su ocene zadovoljavajuće ali ako su ocene ispod određenog parametra to prelazi u umanjenje.

Što se tiče ovog primera postoji šest nematerijalnih tokova koji se prate. Subjekat prvog toka je broj sati koji je određeni vozač prešao na kraju posmatranog vremenskog perioda. Subjekat drugog toka su dodatni sati koje je vozač proveo u noćnoj vožnji. Subjekat trećeg toka su dodatni sati koje je vozač proveo u čekanju klijenta. Subjekat četvrtog toka su dodatni sati koje je vozač proveo radeći vikendom. Subjekat petog toka su dodatni sati koje je vozač proveo van države. Subjekat šestog toka je bonus ili umanjenje za ocene klijenata. Pošto je u pitanju upravljanje diskretnim objektom, vrednosti se prate u definisanom vremenskom intervalu u roku od mesec dana. Grafički prikaz tokova upravljačkog modela je prikazan na slici 1.

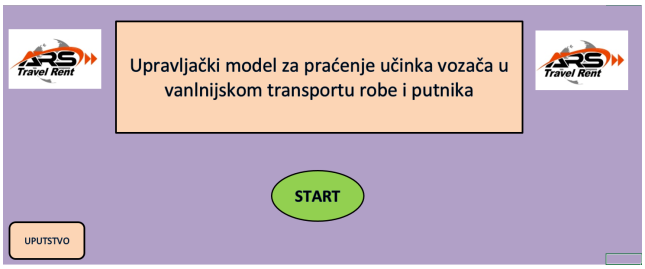


Slika 1: Grafički prikaz tokova

Matematički model objekta diskretnog upravljanja nije navden u radu, usled ograničenja dozovljenog broja strana za pisanje ovog rada.

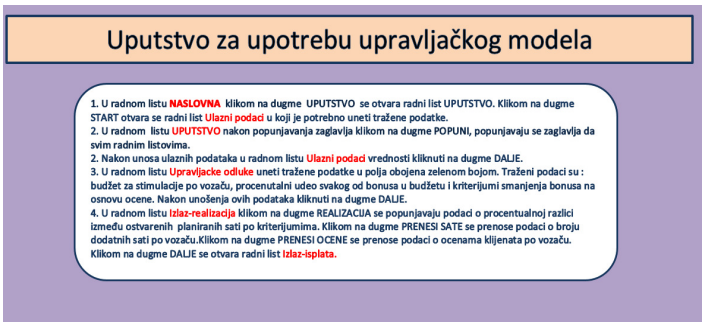
4. IMPLEMENTACIJA I TESTIRANJE MODELA U SPREDŠITU

Upravljački model je razvijen i testiran u *MS Excel*-u 2013. Nakon što se otvori *Excel* fajl, prikazuje se radni list „*Naslovna*“. Slika 2. prikazuje izgled radnog lista „*Naslovna*“ i to predstavlja početnu stranu modela. Na početnoj strani se nalazi dugme START koje vodi na radni list „*Ulazni podaci*“. Dok drugo dugme je pod nazivom UPUTSTVO vodi korisnika na uputstvo za korišćenje modela, koje sadrži strukturu upravljačkog modela, dijagram toka upravljačkog modela i uputstvo za upotrebu upravljačkog modela.



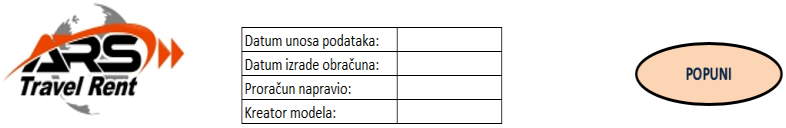
Slika 2: Izgled radnog lista „*Naslovna*“

Slika 3. na kojoj se vidi uputstvo olakšava osobi koja koristi model upotrebu istim. Prikazuje od čega se sve sastoji model, kojim redom se popunjava model sa podacima i kako funkcionišu određeni makroi.



Slika 3: Uputstvo

Važno je napomenuti i da se na vrhu radnih listova nalazi zaglavlje koje je prikazano na slici 4. Popunjava se u radnom listu „*Uputstvo*“ i zatim dugme POPUNI prebacuje podatke u ostale radne listove. Od podataka su potrebni datum unosa podataka, datum izrade obračuna, ko je napravio proračun i ko je napravio model.



Slika 4: Zaglavlje radnih listova

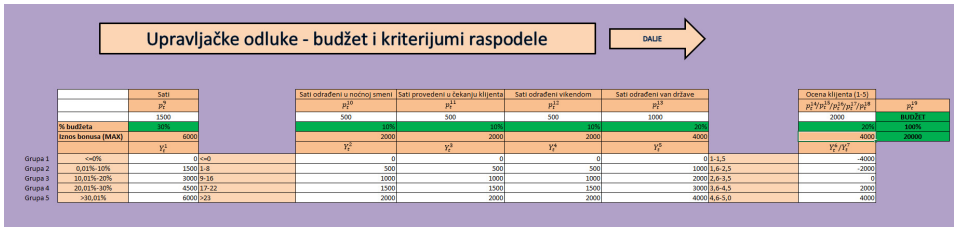
Sledeći radni list prikazan na slici 5. se zove „*Ulazni podaci*“, do njega se može doći na dva načina. Jedan način je da se koristi dugme START na početnom listu, a drugi je klikom na dugme DALJE u radnom listu „*Uputstvo*“. Na radnom listu „*Ulazni podaci*“ se prikazuje tabela sa potrebnim podacima za dalji rad. U tabelu se upisuje mesec u kome se računa učinak vozača, ime i prezime vozača, sati koji su odrađeni i oni koje je planiralo preduzeće, dodatni sati za rad u noćnoj smeni, vikendom, van države kao i oni sati koji su utrošeni na čekanje nekog klijenta. Pored toga tu se nalaze i prosečne ocene klijenata na osnovu kojih vozač može imati i uvećanje i umanjenje zarade u zavisnosti od

visine ocene koje ima. Kao poslednja informacija tu je i osnovna plata koja iznosi 300 dinara po satu. Kao i do sada, i u ovom radnom listu se nalazi dugme DALJE koje vodi na „*Upravljačke odluke*“.

Mesec	Ime i prezime	Planirani sati rada	Ostvareni sati rada	Dodatni sati odrađeni u noćnoj smeni	Dodatni sati provedeni u čekanju klijenta	Dodatni sati odrađeni vikendom	Dodatni sati odrađeni van države	Prosečna ocena klijenta (1-5)	Osnovna plata
t=1		p_t^1	p_t^2	p_t^3	p_t^4	p_t^5	p_t^6	p_t^7	p_t^8
jul	Jovan Gačević	176	140	21	25	15	2	1,7	52800
jul	Petar Atlagić	152	152	14	2	12	4	2,9	52800
jul	Luka Zekanović	176	199	4	3	9	6	3,8	52800
jul	Mirko Vranešević	154	166	5	9	0	12	5	52800
jul	Đorđe Maljković	160	165	22	1	0	48	5	52800
jul	Vasilije Vukićević	152	145	14	0	0	0	3,6	52800
jul	Danilo Babić	176	198	18	0	6	0	4,6	52800
jul	Marko Vraneš	166	100	11	0	17	0	5	52800
jul	Luka Stegnjaić	168	220	0	1	5	0	3,9	52800
jul	Dušan Spasić	174	189	0	2	12	0	4,3	52800

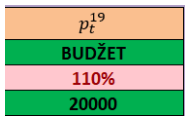
Slika 5: Izgled radnog lista „*Ulazni podaci*“

Radni list „*Upravljačke odluke*“ prikazan je na slici 6. Iz priloženog može se videti da postoji deo sa odrađenim satima, deo sa dodatnim satima i deo sa ocenama. Kao i raspoloživi budžet. Postoji pet grupa kriterijuma čiji se parametri razlikuju u ova tri dela. Još jedna bitna stavka su procentualni kriterijumi, tačnije za svaki deo je određen maksimalni bonus u zavisnosti od prioriteta preduzeća. Može se zaključiti da je preduzeću najznačaniji procenat odrađenih sati s obzirom da taj deo iznosi 30%, odmah zatim idu ocene klijenta i dodatni sati odrađeni van države sa 20%. Upravljačke promenljive se upisuju u zelena polja na slici 6.



Slika 6: Izgled radnog lista „*Upravljačke odluke*“

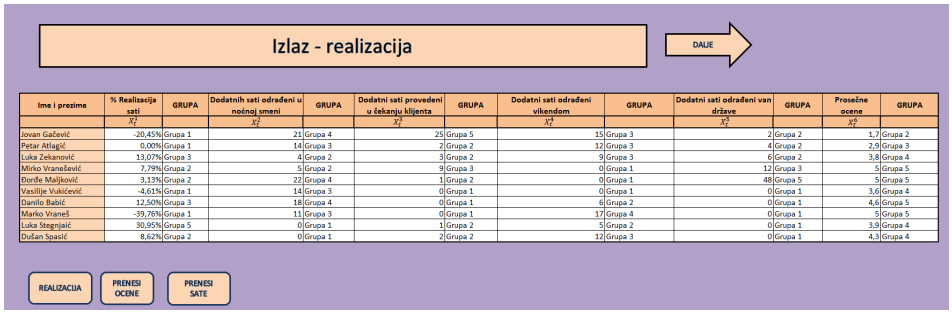
Jedino ograničenje koje postoji je veličina budžeta, ne sme se preći 100%. Na slici 7. je prikazan slučaj kada se to desi. Ovde je korišćena funkcija *Conditional Formatting*.



Slika 7: Primer prekoračenja budžeta

Klikom na dugme DALJE dolazi se na radni list „*Izlaz-realizacija*“. Na slici 8. se vidi radni list „*Izlaz realizacija*“, gde je svaki vozač raspoređen u grupe kojima pripada na osnovu podataka. U grupe se raspoređuje na osnovu kriterijuma koji su navedeni do sada. Ovde se nalazi i dugme REALIZACIJA, dugme PRENESI OCENE i dugme

PRENESI SATE. Na slici 8. se vide već navedena tri dugmeta. Sada će biti detaljnije objašnjena funkcija svakog od njih. Dugme REALIZACIJA računa procente koji se nalaze u drugoj koloni. Računa ih na osnovu podataka iz radnog lista „*Ulazni podaci*“, tačnije planiranih sati i ostvarenih sati. Sledeće dugme PRENESI OCENE iz radnog lista „*Ulazni podaci*“ prebacuje u ovaj radni list u kolonu gde se nalaze ocene. Poslednje dugme PRENESI SATE prebacuje podatke iz radnog lista „*Ulazni podaci*“ u ovaj radni list, u kolone sa dodatnim satima.

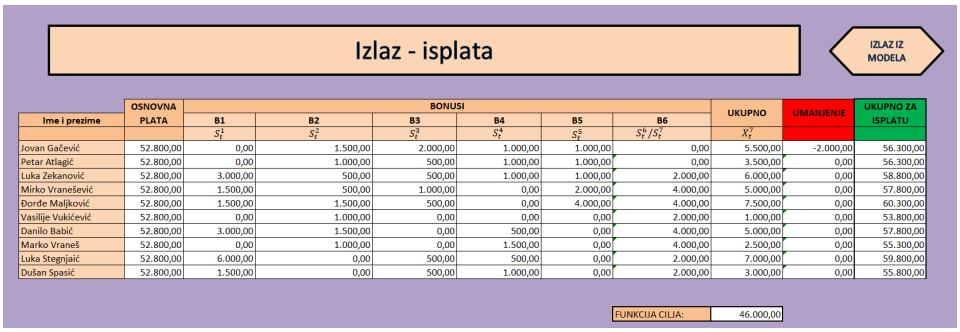


Ime i prezime	% Realizacija sati	GRUPA	Dodatnih sati odrađeni u noćnoj smeni	GRUPA	Dodatni sati provedeni u čekanju klijenta	GRUPA	Dodatni sati odrađeni vikendom	GRUPA	Dodatni sati odrađeni van države	GRUPA	Prosečne ocene	GRUPA
	X_i^1		X_i^2		X_i^3		X_i^4		X_i^5		X_i^6	
Jovan Gačević	-20,45%	Grupa 1	21	Grupa 4	25	Grupa 5	15	Grupa 3	2	Grupa 2	1,7	Grupa 2
Petar Atlagić	0,00%	Grupa 1	14	Grupa 3	2	Grupa 2	12	Grupa 3	4	Grupa 2	2,9	Grupa 3
Luka Zekanović	13,07%	Grupa 3	4	Grupa 2	3	Grupa 2	9	Grupa 3	6	Grupa 2	3,8	Grupa 4
Mirko Vranešević	7,79%	Grupa 2	5	Grupa 2	9	Grupa 3	0	Grupa 1	12	Grupa 3	5	Grupa 5
Đorđe Maljković	3,13%	Grupa 2	22	Grupa 4	1	Grupa 2	0	Grupa 1	48	Grupa 5	5	Grupa 5
Vasilije Vukićević	-4,61%	Grupa 1	14	Grupa 3	0	Grupa 1	0	Grupa 1	0	Grupa 1	3,6	Grupa 4
Danilo Babić	12,50%	Grupa 3	18	Grupa 4	0	Grupa 1	6	Grupa 2	0	Grupa 1	4,6	Grupa 5
Marko Vraneš	-39,76%	Grupa 1	11	Grupa 3	0	Grupa 1	17	Grupa 4	0	Grupa 1	5	Grupa 5
Luka Stegnjaić	30,95%	Grupa 5	0	Grupa 1	1	Grupa 2	5	Grupa 2	0	Grupa 1	3,9	Grupa 4
Dušan Spasić	8,62%	Grupa 2	0	Grupa 1	2	Grupa 2	12	Grupa 3	0	Grupa 1	4,3	Grupa 4

Slika 8: Izgled radnog lista „*Izlaz-realizacija*“

Na slici 9. predstavljen je cilj celog modela, a to je iznos učinka vozača u preduzeću. Takođe, do ovog radnog lista se dolazi klikom na dugme DALjE u radnom listu „*Izlaz-realizacija*“. Na slici 9. se može videti tabela koja prikazuje osnovnu platu vozača, sve vrste bonusa koje preduzeće isplaćuje kao i moguća umanjenja. Ukupnu isplatu dobijamo kad na osnovnu platu dodamo sve bonuse i oduzmemo umanjenja ako postoje. Ovde se nalazi i dugme IZLAZ IZ MODELA koje ima funkciju izlaska iz celog modela.

Na slici 9. se može videti i funkcija cilja koja se dobija kao zbir svih bonusa i cilj je maksimizirati je. Vrednost funkcije cilja je značajna za preduzeće jer prikazuje ukupnu raspodelu bonusa, što su veći bonusi to su veći trud uložili vozači, zbog toga je i cilj maksimizirati je. Upravljanje je ovde dopustivo kada budžet ne prelazi 100%.



Ime i prezime	OSNOVNA PLATA	BONUSI						UKUPNO	UMANJENJE	UKUPNO ZA ISPLATU
		B1	B2	B3	B4	B5	B6			
		S_i^1	S_i^2	S_i^3	S_i^4	S_i^5	S_i^6 / S_i^1	X_i^7		
Jovan Gačević	52.800,00	0,00	1.500,00	2.000,00	1.000,00	1.000,00	0,00	5.500,00	-2.000,00	56.300,00
Petar Atlagić	52.800,00	0,00	1.000,00	500,00	1.000,00	1.000,00	0,00	3.500,00	0,00	56.300,00
Luka Zekanović	52.800,00	3.000,00	500,00	500,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00	6.000,00	0,00	58.800,00
Mirko Vranešević	52.800,00	1.500,00	500,00	1.000,00	0,00	2.000,00	4.000,00	5.000,00	0,00	57.800,00
Đorđe Maljković	52.800,00	1.500,00	1.500,00	500,00	0,00	4.000,00	4.000,00	7.500,00	0,00	60.300,00
Vasilije Vukićević	52.800,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00	2.000,00	1.000,00	0,00	53.800,00
Danilo Babić	52.800,00	3.000,00	1.500,00	0,00	500,00	0,00	4.000,00	5.000,00	0,00	57.800,00
Marko Vraneš	52.800,00	0,00	1.000,00	0,00	1.500,00	0,00	4.000,00	2.500,00	0,00	55.300,00
Luka Stegnjaić	52.800,00	6.000,00	0,00	500,00	500,00	0,00	2.000,00	7.000,00	0,00	59.800,00
Dušan Spasić	52.800,00	1.500,00	0,00	500,00	1.000,00	0,00	2.000,00	3.000,00	0,00	55.800,00
							FUNKCIJA CILJA:	46.000,00		

Slika 9: Prikaz radnog lista „*Izlaz-isplata*“

5. ZAKLJUČAK

Primenom upravljačkog modela trajanje procesa obračuna, učinaka i zarada je značajno smanjeno i greške su svedene na minimum. U modelu su unete formule i proračun se radi automatski. Umesto prethodnih 20 minuta potrebnih za obradu podataka za obračun učinka za jednog vozača, sad je potreban jedan minut, što predstavlja ogromnu uštedu u vremenu rada administratora koji radi obračun zarada. Takođe, ažuriranje podataka je postalo jako jednostavno. Sada se u upravljački model samo unose ulazni podaci i upravljački model vrši automatski kalkulaciju učinaka. Kao rezultat primene upravljačkog modela se očekuje povećanje zadovoljstva vozača i samim tim veća produktivnost preduzeća. Sledeći korak u unapređenju upravljačkog spredšit modela je u definisanju novih kriterijuma performansi rada i novih vrsta bonusa kako bi nastavili sa poboljšanjima rada vozača.

LITERATURA

[1] Antić S., & Đorđević L. (2018). Upravljački modeli i aplikacije u spredšitovima. Finansijski menadžment, kontrola i menadžersko računovodstvo, 234-267. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[2] Beal V., (2016). Preuzeto 25.09.2021. sa https://www.webopedia.com/definitions/spreadsheet/

[3] Đorđević L. (2016). Detekcija i analiza grešaka u implementaciji dinamičkih diskretnih modela upravljanja zalihama. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[4] Kostić K. (2012). Izrada i korišćenje poslovnih modela. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[5] Lečić-Cvetković D. (2015). Upravljanje proizvodnjom i pružanjem usluga. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

TRADICIONALNI vs LANCI SNABDEVANJA 4.0
TRADITIONAL vs SUPPLY CHAINS 4.0

Anđela Đorđević[1], Miloš Danilović[2], Dragan Vasiljević[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, andjela.djordjevic@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, milos.danilovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, dragan.vasiljevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Svrha rada je razumevanje ključnih razlika između tradicionalnih lanaca snabdevanja i lanaca snabdevanja koji su projektovani prema zahtevima Industrije 4.0. Domen istraživanja je transformacija lanaca snabdevanja pod uticajem tehnoloških trendova i koncepta Industrija 4.0. Metodološki postupak podrazumeva uporednu analizu tradicionalnih lanaca snabdevanja i lanaca snabdevanja 4.0 korišćenjem dostupne literature. Rezultat rada je identifikovanje specifičnosti lanaca snabdevanja 4.0.*
Ključne reči: *Lanci snabdevanja 4.0, Industrija 4.0., blockchain, štedljiva logistika, zelena logistika.*

Abstract: *The purpose of this paper is understanding of the key differences between traditional supply chains and supply chains 4.0. Research domain is supply chains transformation under the influence of technological trends and Industry 4.0. Methodological approach involves comparative analysis of traditional supply chains and supply chains 4.0 based on literature review. Result of the paper is the identification of the specifics of supply chains 4.0.*
Key words: *Supply chains 4.0, Industry 4.0., blockchain, lean logistics, green logistics.*

1. UVOD

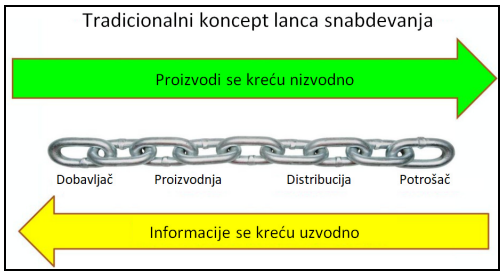
U globalnim ekonomskim uslovima tražnja se menja iz dana u dan, potrošači su sve zahtevniji, proizvodi i tržište sve kompleksniji, a sa njima i lanci snabdevanja. Što je lanac snabdevanja *SC (Supply Chain)* složeniji, tj. što uključuje veći broj učesnika i poslovnih relacija između njih, njim je zahtevnije upravljati, otežani su vidljivost i praćenje kretanja proizvoda, uvećani su troškovi, itd. Postojeća poslovna rešenja, koncepti i softveri za podršku nisu dovoljni za prevazilaženje ovih problema. Zahtevi koje nameće koncept Industrija 4.0 uslovljavaju neophodnost transformisanja tradicionalnih lanaca snabdevanja u lance snabdevanja 4.0.

Rad je struktuiran na sledeći način. Nakon uvodnog dela, u drugom poglavlju su definisani tradicionalni *SC*, kao i njihovi ciljevi i problemi koji se kod njih najčešće javljaju. U trećem poglavlju su detaljno predstavljeni i objašnjeni lanci snabdevanja 4.0. U četvrtom poglavlju je data uporedna analiza tradicionalnih i lanaca snabdevanja 4.0 na osnovu definisanih kriterijuma. Na kraju rada su data zaključna razmatranja, kao i korišćena literatura.

2. TRADICIONALNI LANCI SNABDEVANJA

Tradicionalni *SC* se može definisati kao integrisani proizvodni proces koji se snabdeva sirovinama i poluproizvodima koji ulaze u sastav gotovog proizvoda. Gotovi proizvodi se zatim šalju trgovcima na veliko koji prodaju te proizvode i na taj način zadovoljavaju tražnju potrošača (Kadam et al., 2017).

Planiranje zaliha se kod tradicionalnih *SC* uobičajeno vrši na samom kraju *SC*, tj. na delu lanca koji rezultira gotovim proizvodima. Kod *SC* 4.0, ta aktivnost je jednako značajna na svakom delu *SC*, jer troškovi nepotrebnih zaliha koje se drže bilo gde u *SC* imaju neposrednog ili posrednog uticaja na njihove ukupne troškove. Takođe, tradicionalni *SC* primenjuju tradicionalne metode planiranja zaliha poput ekonomične količine naručivanja *EOQ* (*Economic Order Quantity*) i tradicionalne metode predviđanja tražnje poput metoda eksponencijalnog ujednačavanja, metode pokretnog proseka, itd. Za razliku od njih, savremeni lanci snabdevanja se prvenstveno oslanjaju na savremene metode predviđanja tražnje zasnovane na saradnji učesnika u lancu snabdevanja poput *CPFR (Collabiorative Planning, Forecasting and Replenishment)*. Na slici 1. je predstavljen koncept tradicionalnog *SC*.



Slika 1: Tradicionalni koncept lanca snabdevanja, prilagođeno prema (*Lean SC*, 2016)

Ciljevi tradicionalnih lanaca snabdevanja su (*Lean SC*, 2016):

- najniža nabavna cena sirovina, materijala i delova za ugradnju;
- obezbeđenje tzv. sigurnosne zalihe;
- postizanje konkurentne cene proizvoda;
- postizanje visokog nivoa iskorišćenosti transportnih sredstava i
- postizanje najpovoljnije cene isporuke.

Isti izvor navodi i neke od problema koji se najčešće javljaju kod tradicionalnih lanaca snabdevanja:

- mala raznovrsnost proizvoda;
- prekomerna proizvodnja;
- višak zaliha;
- nedovoljna popunjenost transportnih vozila;
- duža vremena realizacije isporuke;
- uvećana emisije ugljenika i
- potreba značajnijeg oslonca na predviđanje tražnje.

3. LANCI SNABDEVANJA 4.0

Savremeni *SC* u suštini nije lanac, već fleksibilna, agilna i integrisana mreža vrednosti, projektovana da odgovori na trenutne zahteve i tzv. hiper – personalizaciju zahteva kupaca. Lanci snabdevanja 4.0 su dakle, agilni, podrazumevaju snažnije oslanjanje na usluge tzv. logističkih provajdera i savremenih *SC* koncepata (poput *ECR*, *QR*, itd.), zasnivaju se na primeni *blockchain* tehnologije, održivi su i resursno štedljivi, tj. zasnivaju se na *lean* svojstvima i na uvažavanju ekoloških zahteva i tzv. „zelenih inicijativa".

Koncept agilnog *SC* se odnosi na razvoj strateške strukture i operacija koje omogućavaju brz odgovor na nepredvidive promene u tražnji. Naglasak je na potrebi da kompanije rade zajedno u okviru *SC* kako bi ispunile zahteve kupaca. One moraju da budu fleksibilne u načinu na koji su organizovane za proizvodnju i distribuciju proizvoda, što im omogućava da budu responzivne na bilo koje promene u zahtevima kupaca. Ovaj koncept prepoznaje ključni značaj krajnjeg kupca i teži da uspostavi takav sistem i strukturu koji će služiti zahtevima kupaca na najefektivniji mogući način.
Neki od razloga zašto je bitno da su *SC* agilni su sledeći (Rushton et al., 2014):

- drastično smanjenje životnog ciklusa proizvoda (kod većine proizvoda);
- ubrzano uvećavanje raznovrsnosti gotovih proizvoda;
- uvećanje zaliha koje brzo zastarevaju zbog neprekidnih promena u tražnji i
- razvoj direktne prodaje i kupovine, naročito putem Interneta.

Ključna svojstva agilnog pristupa su (Rushton et al., 2014):

- održavanje zaliha na najmanjim mogućim nivoima;
- isporučivanje gotovih proizvoda kupcima direktno iz fabrike;
- dopuna zaliha se vrši na osnovu stvarnih podataka o prodaji koji su prikupljeni putem *EPOS* (*Electronic Point of Sale*) sistema;

- integrisanost procesa kao preduslov vidljivosti zaliha na svim nivoima;
- minimalna vremena čekanja i
- držanje najvećeg dela zaliha u vidu proizvodnje u toku koja čeka finalnu konfiguraciju u skladu sa stvarnim zahtevima potrošača.

Lanci snabdevanja 4.0 za *outsorcing* koriste koncept *4PL* (*Fourth - Party Logistics*). *4PL* predstavlja spoljnjeg logističkog provajdera koji može da obezbedi korisniku sveobuhvatno rešenje za čitav *SC*, uključivanjem resursa i posebnog znanja i stručnosti bilo koje „treće strane" sa najboljim efektom. Provajder četvrte strane, u tom smislu, predstavlja integratora koji povezuje resurse, zanja, sposobnosti, veštine i tehnologiju sopstvene i drugih organizacija radi projektovanja, implementacije i upravljanja sveobuhvatnim rešenjima lanca snabdevanja. Ideja *4PL* obezbeđuje niz unapređenih usluga (Rushton et al., 2014):

- perspektivu celokupnog lanca snabdevanja;
- vidljivost duž celog lanca snabdevanja;
- merenja performansi duž celog lanca snabdevanja;
- fleksibilnost lanca, itd.

Efikasan odgovor potrošaču *ECR* (*Efficient Consumer Response*) je koncept koji koristi najnovija dostignuća informacionih tehnologija kako bi se maloprodajnim objektima omogućilo pojednostavljeno snabdevanje proizvodima. Svrha *ECR*-a je unapređenje usluge i smanjenje troškova fokusiranjem na efikasnost *SC* kao celine. Samim tim, cilj *ECR*-a je razvoj sistema koji se prilagođava zahtevima kupaca i funkcioniše u čitavom lancu snabdevanja. Osnovna svojstva *ECR*-a su (Rushton et al., 2014):

- upotreba *EDI (Electronic Data Interchange)* za razmenu informacija sa dobavljačima;
- ekstremno efikasan lanac snabdevanja koji koristi strategiju pretovara i direktne isporuke, održavajući minimalne nivoe zaliha;
- korišćenje strategije naručivanja zasnovane na prodaji, posebno kroz program kontinuiranog dopunjavanja *CRP* (*Continuous Replenishment Programmes*) i
- unapređena i poboljšana saradnja sa dobavljačima.

Isti izvor navodi da upotreba *ECR* može značajno da unapredi sledeće:

1. Dopunu zaliha, u smilsu da pravi proizvod stiže na pravo mesto u pravo vreme;
2. Asortiman, u smislu da obezbeđuje odgovarajući miks proizvoda u maloprodaji radi maksimiziranja zadovoljstva kupaca;
3. Promociju i uvođenje novog proizvoda u smislu koordinacije svih procesa i aktivnosti kako bi proizvod brže stigao do kupca.

Još jedan značajan koncept koji primenjuju *SC* 4.0 je brzi odgovor *QR* (*Quick Response*). Koncept *QR* podrazumeva ostvarivanje posebnog oblika poslovne saradnje između učesnika u *SC* radi skraćivanja vremena realizacije i bržeg reagovanja na zahteve krajnjih kupaca, (Vasiljević i dr., 2018). Ovaj koncept podrazumeva korišćenje naprednih proizvodnih i informacionih sistema i tehnologija i uvođenje fleksibilne proizvodnje. To je poslovna strategija vođena krajnjim kupcima koja se odnosi na

kooperativno planiranje od strane poslovnih partnera u *SC* kako bi se obezbedili pravi proizvodi, na pravom mestu i u pravo vreme.

Koncept *QR* iniciraju krajnji kupci. U maloprodajnim objektima na krajnjim tačkama prodaje se beleže svi prodati proizvodi. Podaci o tome se prikupljaju u *POS* (*Point of Sale*) sistemu maloprodavca. Na osnovu prikupljenih podataka se formiraju stavovi o tražnji proizvoda određenih brendova i svojstava (stilova, boja, veličina, itd). Nakon toga se porede podaci o prodaji sa prethodno određenim nivoima zaliha proizvoda u maloprodajnim objektima. Za popunjavanje zaliha je zadužen maloprodavac ili njegov snabdevač. Ukoliko je za popunjavanje zaliha zadužen maloprodavac, on putem *EDI* servisa lansira dobavljaču nalog za nabavku. Do proizvođača se prenose nalozi za proizvodnju na osnovu kojih se realizuje zahtevana proizvodnja naručenih proizvoda. Na ovaj način se postiže proizvodnja samo traženih proizvoda čiji se stvarni i potrebni nivoi zaliha usaglašavaju u maloprodajnim objektima. Prednosti primene *QR* koje poslovni partneri mogu ostvariti su (Vasiljević i dr., 2018): uspostavljanje dugoročnih odnosa zasnovanih na poverenju, smanjenje nivoa zaliha, povećanje prihoda od prodaje, zadovoljenje nivoa usluge, itd.

Blockchain predstavlja distribuiranu, digitalnu knjigu transakcija koja se ne može menjati bez odobrenja, zahvaljujući upotrebi kriptografskih metoda (Pilkington, 2016). Primena *blockchain* tehnologije u lancima snabdevanja može da dovede do drastičnog smanjenja kašnjenja, troškova i ljudskih grešaka. Na ovaj način, sa svakom razmenom proizvoda između poslovnih partnera, transakcija se dokumentuje, stvarajući trajnu istoriju kretanja nekog proizvoda, od proizvodnje do prodaje, tj. od dobavljača do kupaca.

SC 4.0 koriste *JIT* (*Just In Time*) princip i održavaju minimalne nivoe zaliha. Zbog savremenih uslova poslovanja i nepredvidivog tržišta i tražnje, *SC* 4.0 zapravo koriste modifikovane *lean* principe. Te modifikacije su neophodne kako bi kompanije opstale na tržištu. Iako održavanje minimalnih nivoa zaliha drastično utiče na smanjenje ukupnih troškova, ukoliko dođe do nekih poremećaja u *SC*, ta situacija neće biti povoljna. Zbog raznih vanrednih situacija je neophodno ipak održavati nešto više nivoe zaliha. Takav vid zaliha naziva se sigurnosim zalihama. Isto važi i za *JIT* princip. Iako je on često vrlo praktičan, čini *SC* ranjivim u slučaju poremećaja. Međutim, jedan od *lean* principa koji primenjuju *SC* 4.0 i koji se nije promenio ni u trenutnim uslovima poslovanja je težnja ka eliminaciji ili makar minimiziranju rasipanja. Prekomerna proizvodnja nastala kao rezultat nedovoljne koordinacije unutar lanca, suvišan transport i nepotrebna kretanja, nepotrebna obrada, neodgovarajući kvalitet proizvoda, kao i višak zaliha su neki od oblika rasipanja koje treba eliminisati ili smanjiti. Cilj lanaca snabdevanja 4.0 je, dakle, maksimizacija vrednosti za kupce. U stvaranju proizvoda učestvuju aktivnosti koje direktno dodaju vrednost proizvodu i aktivnosti koje ne dodaju vrednost. Cilj je unaprediti aktivnosti koje dodaju i koliko je moguće eliminisati aktivnosti koje ne dodaju vrednost.

Lean, lanac snabdevanja 4.0 podrazumeva sledeće komponente (Jacobs & Chase, 2018): *lean* dobavljači, *lean* nabavka, *lean* proizvodnja, *lean* skladištenje, *lean* logistika i *lean* kupci.

Lean dobavljači su sposobni da brzo odgovore na promenu tražnje. Njihove cene su uglavnom niže zbog efikasnosti *lean* procesa, a kvalitet proizvoda standardno visok. Ovakvi dobavljači isporučuju proizvode na vreme i njihov fokus je na kontinuiranom unapređenju procesa. Kako bi razvile mrežu *lean* dobavljača, kompanije moraju da ih uključe u proces upravljanja lancem vrednosti.

Ključna stavka *lean* nabavke je automatizacija. Odmah nakon toga, sledeća ključna stavka je transparentnost, tj. vidljivost proizvoda i roba u lancu. Dobavljači moraju da budu u mogućnosti da vide tok operacija kupaca i obrnuto.

Lean proizvodni sistemi proizvode ono šta potrošači zahtevaju, u zahtevanoj količini, kada oni to žele sa minimalnim resursima. Primena *lean* koncepata u proizvodnji uglavnom dovodi do velikih mogućnosti za smanjenje troškova i unapređenje kvaliteta.

Lean skladištenje se odnosi na eliminisanje aktivnosti i operacija koji ne dodaju vrednost, tj. eliminisanje rasipanja u procesima skladištenja proizvoda. Do rasipanja može doći u bilo kojoj fazi skladišnog procesa (prijem i preuzimanje materijala, dopuna zaliha, manipulacija, dorada, pakovanje i priprema za isporuku, itd.). Rasipanja mogu da se odnose na greške i defekte nastale u isporuci koji dovode do povraćaja proizvoda, višak zaliha koji zahteva dodatni prostor i resurse, itd.

Lean koncept može se primeniti i na procese i aktivnosti koje se odnose na materijalne tokove. Neke od ključnih oblasti ovde uključuju konsolidaciju i udruživanje narudžbina, racionalizaciju istovara i utovara, rutiranje tj. optimizaciju ruta, poslove uvoza i izvoza, itd. Sve ove logističke procese treba racionalizovati eliminacijom aktivnosti koje ne dodaju vrednost.

Lean kupci odlično razumeju svoje potrebe i u skladu sa tim definišu određene zahteve. Oni cene brzinu i fleksibilnost i očekuju visok nivo kvaliteta i pristupačnu cenu proizvoda. *Lean* kupci su zainteresovani za uspostavljanje dugoročnog partnerstva sa njihovim dobavljačima. Oni očekuju unapred definisanu vrednost od proizvoda koje kupuju i stalne napore njihovih dobavljača u eliminaciji rasipanja, a sa druge strane oni takođe pružaju adekvatnu vrednost svojim kupcima.

U savremenim uslovima poslovanja, izuzetno je važno ispitati i pratiti tzv. ekološki otisak *SC*. Ekološki otisak predstavlja uticaj funkcionisanja *SC* na okolinu. Bitno je da se kompanije priključe tzv. „zelenoj inicijativi“ u svim procesima i fazama *SC*, počev od razvoja proizvoda, snabdevanja, proizvodnje, pakovanja, transporta do ispunjenja tražnje. Tu je najveći fokus na organizaciji i upravljanju transportnim procesima. Optimizacija ruta, minimiziranje pređenog puta i korišćenje efikasnijih i ekološki prihvatljivijih sredstava transporta ima veliki uticaj na smanjenje zagađenja, posebno emisije ugljenika. Lanci snabdevanja 4.0 su najbliže onome što se podrazumeva pod pojmom zeleni (*green*) lanci snabdevanja.

4. UPOREDNA ANALIZA TRADICIONALNIH I LANACA SNABDEVANJA 4.0

Uporedna analiza je sprovedena na osnovu sledećih kriterijuma: struktura, nivo zaliha, strategija naručivanja, fokus, fleksibilnost, metode i tehnologije, vidljivost i digitalizacija.
Struktura tradicionalnog *SC* je, u zavisnosti od proizvoda, lanac ili neintegrisana mreža. Tradicionalni, linearni način kretanja kroz lanac više nije dovoljan za ispunjenje zahteva kupaca. Struktura *SC* 4.0 je uglavnom mreža visokog nivoa integracije koja omogućava vidljivost od 360°. Umrežene kompanije, postaju istovremeno i kupci i dobavljači i dobijaju širok uvid u operacije i poslovanje svojih poslovnih partnera. To im omogućava da brzo prepoznaju novonastale promene u tražnji i pravovremeno reaguju na njih, kao i saradnju sa poslovnim partnerima radi unapređenja materijalnih, novčanih i informacionih tokova, razvoja novih proizvoda i smanjenja troškova.

Tradicionalni *SC* nastoje da proizvode velike količine proizvoda i upravo zbog toga dolazi do nagomilavanja zaliha. Cilj lanaca snabdevanja 4.0 je dugoročno zadovoljavanje krajnjih kupaca i stvaranje veće vrednosti za njih. Oni se trude da svoju proizvodnju prilagode zahtevima kupaca i na zalihama imaju ograničenu količinu kastomiziranih proizvoda.

Dalje, tradicionalni *SC* se služe tradicionalnim strategijama naručivanja i dopune zaliha. Tradicionalni *SC* primenjuju metodu *EOQ*. Međutim, zbog dinamičnih uslova poslovanja i nepredvidive tražnje, upotreba tradicionalnih metoda planiranja zaliha poput *EOQ* više nema smisla. *SC* 4.0 koriste metode poput *CRP* koja se zasniva na prodaji. Oni nastoje da svoje nivoe zaliha održavaju na minimalnim nivoima.

Fokus na proizvodnji i profitu je, takođe, karakteristika tradicionalnih *SC*. Kod *SC* 4.0, fokus je na krajnjim kupcima i dugoročnom zadovoljenju njihovih zahteva. *SC* 4.0 konstantno osluškuju potrebe kupaca i trude se da generišu što veću vrednost za njih.

Kod tradicionalnih *SC* fleksibilnost je na vrlo niskom nivou, jer oni organizuju svoju proizvodnju i prateće procese u skladu sa svojim mogućnostima. Činjenica da su i dalje „zaglavljeni“ na tradicionalnim metodama i tehnologijama takođe utiče na njihovu nisku fleksibilnost. Zahvaljujući usvajanju savremenih tehnologija, *SC* 4.0 su u mogućnosti da prilagođavaju svoje procese dinamičnim uslovima tržišta i stalno menjajućim zahtevima kupaca. Fleksibilnost *SC* 4.0 je stoga na visokom nivou.

Dalje, tradicionalni *SC* nisu konkurentni u postojećim uslovima poslovanja. Nisu u stanju da odgovore na nastale promene i sve kompleksnije zahteve kupaca. Ovo je posledica tradicionalnih metoda i tehnologija koje su projektovane za unapred određenu i predvidivu tražnju. Sa druge strane, *SC* 4.0 su u potpunosti usvojili nove tehnološke trendove svojstvene Industriji 4.0. Tehnologija koja se tu posebno izdvaja je *blockchain*, koja je našla veliku primenu u logistici i lancima snabdevanja. *Blockchain* u *SC* utiče na smanjenje kašnjenja, troškova i ljudskih grešaka. Sa svakom razmenom proizvoda, transakcija se dokumentuje, stvarajući trajnu istoriju kretanja nekog proizvoda, od proizvodnje do prodaje, tj. od dobavljača do potrošača. Na ovaj način je olakšano i

praćenje proizvoda. Pored toga, *blockchain* utiče na bržu identifikaciju problema i unapređuje poverenje između poslovnih partnera.

Kod tradicionalnih *SC*, vidljivost unutar materijalnog toka je otežana. Dobavljači nemaju uvid u zahteve kupaca, dok sa druge strane kupci nemaju uvid u operacije i procese dobavljača. Korišćenjem savremenih, integrisanih informacionih sistema, postiže se neophodna vidljivost. Lanci snabdevanja 4.0 primenjuju *blockchain* tehnologiju koja omogućava potpunu vidljivost unutar *SC*.

Na kraju, *SC* 4.0 su digitalizovani. Digitalni *SC* omogućuju informacije u realnom vremenu, viši nivo saradnje učesnika u lancu, bolje upravljanje tražnjom i eliminišu uzroke efekta biča. Dakle, unapređena je komunikacija i interakcija između partnerskih kompanija lanca snabdevanja što doprinosi pravovremenoj isporuci proizvoda krajnjim kupcma u zahtevanim količinama i sa definisanim kvalitetom.

U tabeli 1. je dat sumarni prikaz uporedne analize tradicionalnih lanaca snabdevanja i lanaca snabdevanja 4.0.

Tabela 1: Uporedna analiza tradicionalnih i lanaca snabdevanja 4.0

SC **Kriterijumi**	**Tradicionalni lanci snabdevanja**	**Lanci snabdevanja 4.0**
Struktura	Lanac ili neintegrisana mreža	Integrisana mreža
Zalihe	Visok nivo	Nizak nivo
Strategija naručivanja	Uglavnom *EOQ*	Uglavnom *CRP*
Fokus	Proizvodnja i profit	Dugoročno zadovoljenje i lojalnost kupaca
Fleksibilnost	Mala	Velika
Tehnologije	Tradicionalne	Savremene (*blockchain*)
Vidljivost	Otežana	Potpuna
Digitalizacija	Početni nivo	Napredni nivo

5. ZAKLJUČAK

Prvi zaključak koji se nameće je da lanci snabdevanja 4.0 koriste inovativne informacione tehnologije i da su već dostigli nivo digitalizacije koji se može oceniti kao napredni. U tome posebno značajnu ulogu ima *blockchain* tehnologija. Najveća pogodnost primene *blockchain* tehnologije u upravljanju lancima snabdevanja je u

informacionom povezivanju učesnika lanca i jačanju poverenja, kao osnove saradnje, između njih.

Naredni zaključak je da je razvoj savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija u velikoj meri transformisao tradicionalne lance snabdevanje i unapredio njihovu efektivnost i efikasnost. Lanci snabdevanja u Industriji 4.0 se odlikuju agilnošću, snažnom podrškom logističkih provajdera klase *4PL* i savremenih *SC* koncepata (poput *ECR*, *QR*, itd.), održivi su i resursno štedljivi i imaju znatno manji i kontrolisan ekološki otisak.

Budući pravci istraživanja u ovoj oblasti mogu biti usmereni ka merenjima finansijskih i nefinansijskih performansi *SC* 4.0 i oceni efekata njihove digitalizacije.

LITERATURA

[1] Jacobs, F.R., Chase, R.B. (2018). Operations and Supply Chain Management, 15th edition, McGraw Hill Education, ISBN 978-1-259-66610-0.

[2] Kadam P.S., Karvekar A.A. & Kumbhar J.V. (2017). "Traditional & Green Supply Chain Management – A Review". International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, 4(1), 38-39., ISSN: 2394-1588.

[3] Lean SC (2016), preuzeto sa https://slideplayer.com/slide/12405876/, datum pristupa 31.08.21.

[4] Pilkington, M. (2016). "Blockchain Technology: Principles and Applications", Research Handbook on Digital Transformations. Ed. by F. X. Olleros and M. Zhegu. Edward Elgar Publishing, pp. 1–39.

[5] Rushton, A., Baker, P., Croucher, P. (2014). The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain. ISBN 13: 9780749466282.

[6] Vasiljević, D., Cvetić, B., Danilović, M. (2018). Menadžment logistike i lanaca snabdevanja, FON, Beograd.

UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA

UTICAJ BPM-A NA SPOSOBNOST KOMPANIJA U SRBIJI
BPM INFLUENCE ON SERBIAN COMPANIES' CAPABILITIES

Ivona Jovanović[1], Dragana Stojanović[2], Ivan Tomašević[3], Barbara Simeunović[4], Dragoslav Slović[5]
[1]Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, ivona.jovanovic@fon.bg.ac.rs
[2] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, dragana.stojanovic@fon.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, ivan.tomasevic@fon.bg.ac.rs
[4] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, barbara.simeunovic@fon.bg.ac.rs
[5] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, dragoslav.slovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Cilj rada je da se utvrdi koje se BPM inicijative u najvećoj meri primenjuju u kompanijama u Srbiji i da li omogućavaju kompanijama da povećaju fleksibilnost kompanija koja se ogleda u sposobnosti prilagođavanja promenama na tržištu. Pored toga, istraženo je i da li primena BPM inicijativa zavisi od veličine kompanije, delatnosti i tipa vlasništva. Istraživanje je sprovedeno u kompanijama u Srbiji putem upitnika, a zahtevano je da ispitanici poseduju iskustvo vezano za BPM. Istraživanjem je utvrđeno da se pretežno koriste inicijative Upravljanja poslovnim procesima i Modeliranje/Dokumentovanje procesa, i da su BPM inicijatie više primenjene u velikim kompanijama i kompanijama u stranom vlasništvu. Značajni rezultati su ostvareni u sposobnosti prepoznavanja ključnih problema i brzog reagovanja na izazove, a podsticanje organizacionog učenja je najmanje unapređeno.*
Ključne reči: *BPM alati, sposobnost kompanija, fleksibilnost.*

Abstract: *The aim of this research is to investigate which BPM initiatives are most applied in companies in Serbia and whether they enable companies to increase their flexibility, which is reflected in the ability to adapt to changes in the market. In addition, it was investigated whether the implementation of BPM initiatives depends on the size of the company, industry and type of ownership. The questionnaire was conducted in companies in Serbia, where respondents were asked to indicate the skills and experience related to business processes improvement. The results showed that Business Process Management and Process Modeling / Documenting initiatives are widely used, and that BPM initiatives are more widely used in large and foreign-owned companies. The significant results have been achieved in the ability to recognize key problems and quickly respond to challenges, while the encouragement of organizational learning is the least improved.*
Key words: *BPM tools, organizational ability, flexibility.*

1. UVOD

Sa visokim nivoom konkurentnosti na tržištu, kompanijama postaje sve važnije da poboljšaju performanse svojih procesa radi održavanja konkurentske prednosti. Za kompanije je vrlo važno da pravilo upravljaju procesima u okviru poslovnog sistema, kako bi postigle očekivane rezultate (Stojanović et al., 2017). Iako je inicijativa za unapređivanje procesa u praksi izraženija poslednjih godina radi povećanja konkurentnosti kompanije, različite studije pokazuju da je oko 80% inicijativa za unapređivanje procesa bilo neuspešno (Abdolvand et al., 2008; Bai et al., 2014). Kao glavni uzrok se izdvajaju kompleksnost primene procesnog pristupa, kao i nedostatak vremena, resursa i znanja za njegovu primenu (Buh et al., 2015), dok se uspešna primena može ogledati kroz značajna poboljšanja u smanjenju troškova, povećanju zadovoljstva kupaca i efikasnosti poslovanja preduzeća (Škrinjar & Trkman, 2013). Upravljanje poslovnim procesima (eng. *Business Process Management - BPM*) predstavlja jednu od najčešće korišćenih disiplina za unapređivanje procesa u kompanijama, koja kroz poboljšanje finansijskih i nefinansijskih performansi sistema obezbeđuje dobru organizaciju poslovnih procesa (Harmon, 2005; Jeston & Nelis, 2006).

Uprkos tome što postoje istraživanja koja pokazuju primenu procesnog pristupa za poboljšanje performansi kompanija, mali broj empirijskih istraživanja se bavi praktičnom primenom uz adekvatno iskazivanje uspešnih razultata koji su postignuti u kompanijama u Srbiji. Prethodno istraživanje u ovoj oblasti (Stojanović et al., 2019) pokazuje nedostatak podrške i učešća rukovodstva u BPM inicijativama. Takođe, nedostatak ekspertize o poboljšanju procesa može biti razlog neuspeha, ali formalnom obukom zaposlenih o redizajniranju i analizi procesa kompanije, i njihovom implementacijom na svim nivoima poslovnog sistema, inicijative za poboljšanje bi dovele do ostvarivanja ciljeva i boljih rezultata.

BPM predstavlja dobar način za kompanije koje žele u kratkom vremenskom periodu da unaprede poslovanje uz pravi izbor praksi i procesnih principa, kao i davanje jasnih instrukcija za njihovu primenu u kompanijama (Škrinjar & Trkman, 2013). Važno je identifikovati koje kompetencije kompanija treba da poseduje i koje inicijative treba preduzeti kako bi se ojačala konkurentska prednost i sposobnost da prevaziđe probleme

koji su zastupljeni na globalnom tržištu. Zbog toga je interesantno istražiti u kojoj meri su inicijative upravljanja poslovnim procesima zastupljene u kompanijama u Srbiji, na koji način su one povezane sa povećanjem sposobnosti kompanija, i da li primena zavisi od različitih specifičnosti kompanija.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U okviru istraživanja postavljena su sledeća pitanja:
1) Koje BPM inicijative se najviše primenjuju u Srbiji?
2) Koje BPM inicijative su povezane sa povećanjem sposobnosti kompanija u Srbiji?
3) Da li primena BPM inicijativa zavisi od veličine kompanije, delatnosti i tipa vlasništva?

Istraživanje je sprovedeno u kompanijama u Srbiji korišćenjem upitnika.Upitnik o BPM inicijativama se sastojao od 18 pitanja, prilagođenih iz BPTrends (2012). Promenljive vezane za BPM inicijative su date u Tabeli 1, dok su promenljive u vezi sa sposobnostima kompanija date u Tabeli 2.

Tabela 1: BPM inicijative (BPTrends, 2012)

Inicijative
BPM1 - Razvijanje arhitekture procesa/procesnog modela
BPM2 - Razvijanje sistema za merenje performansi procesa
BPM3 - Modeliranje/Dokumentovanje procesa
BPM4 - Upravljanje poslovnim procesima
BPM5 - Obuka menadžera za projektovanje i analizu procesa
BPM6 - Projekti redizajna/reinženjeringa glavnih procesa
BPM7 - Projekti redizajna sa referentnim modelima (SCOR, ITIL)
BPM8 - Lin projekti poboljšanja procesa
BPM9 - Six Sigma projekti poboljšanja procesa
BPM10 - Lin Six Sigma projekti poboljšanja procesa
BPM11 - Projekti kontinualnog poboljšavanja procesa/KAIZEN
BPM12 - Projekti automatizacije glavnih procesa/ERP podrška
BPM13 - Koncepti izvrsnosti procesa (Baldrige, EFQM, APQC)
BPM14 - Koordinacija napora promene procesa na nivou preduzeća
BPM15 - Outsourcing poslovnih procesa

Promenljive koje se odnose na inicijative su bile kategorijskog tipa, gde su se ispitanici izjašnjavali da li su navedene inicijative preduzimali do sada ili planiraju da ih primene. Za promenljive koje se odnose na sposobnost kompanija koristila se Likertova skala, što je u skladu sa sličnim istraživanjima u oblasti (Jae et al., 2012; Ravensteyn & Batenburg, 2010).

Tabela 2: Promenljive u vezi sa sposobnostima kompanija (Marshall, 2014)

Sposobnosti kompanija
Sposobnost rešavanja problema
Sposobnost brzog reagovanja na nove prilike na tržištu
Sposobnost brzog reagovanja na izazove
Fleksibilnost usvajanja nepredviđene promene
Sposobnost identifikovanja novih poslovnih prilika
Sposobnost prepoznavanja ključnih problema
Sposobnost podsticanja organizacionog učenja
Sposobnost povećanja inovativnosti
Sposobnost dostizanja konkurentske prednosti

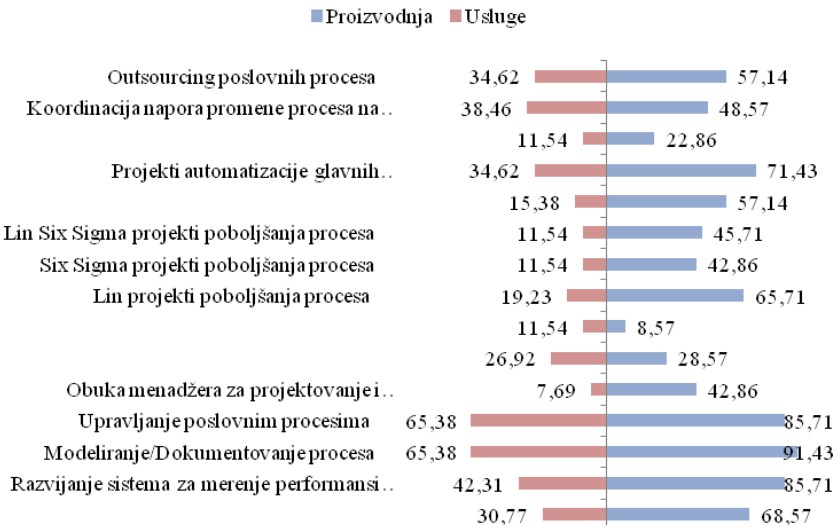
Upitnik je prosleđen pre LinkedIN mreže na adrese 600 stručnjaka iz kompanija koji su eksperti u oblasti BPM. Dobijeno je 64 odgovora, a 61 je uključen u istraživanje, što ukazuje da je stopa odziva prosečna i adekvatna za ovakav tip istraživanja (Wong et al., 2014). Za utvrđivanje zavisnosti između primene BPM inicijativa i stepena unapređivanja spobnosti organizacije korišćen je *Mann-Whitney* test.

3. REZULTATI

Od ukupno 61 kompanija, učestvovalo je 10 malih kompanija (do 50 zaposlenih), 15 srednjih kompanija (50-250 zaposlenih) i 36 velikih kompanija (preko 250 zaposlenih). U istraživanju su učestovale većinom proizvodne kompanije (35 kompanija). Kada je u pitanju tip vlasnipštva, 21 ispitanik se izjasnio da radi u kompaniji koja je u domaćem vlasništvu, 30 ispitanika da radi u kompanijama koje su u stranom vlasništvu i 10 u mešovitom vlasništvu.

Više od polovine ispitanika (52.5%) je izjavilo da su učestvovali u inicijativama unapređivanja procesa, 29.5% je vodilo projekat unapređivanja procesa, a 13.1% su učestvovali u obukama za unapređivanje procesa. Većina kompanija smatra uanpređivanje procesa delom svakodnevnog poslovanja (75.4%), a 18% kompanija je izjavilo da interes za primenu raste. Većina kompanija uključenih u istraživanje je izjavilo da radi na unapređivanju procesa na nivou kompanije (49.2%) a jedna trećina da je više usmerena na primenu u u okviru organizacionih jedinica.

Analizirano je 15 BPM inicijativa i njihova primena u proizvodnim i uslužnim kompanijama u Srbiji (slika 1). Kod uslužnih kompanija najviše se primenjuju inicijative Upravljanja poslovnim procesima, kao i Modeliranje/Dokumentovanje procesa, a najmanje Koncepti izvrsnosti i Obuka menadžera za projektovanje i analizu procesa. Kod proizvodnih kompanija su takođe najviše zastupljene inicijative Upravljanja poslovnim procesima i Modeliranje/Dokumentovanje procesa, ali se u velikoj meri primenjuju i razvijaju sistemi za merenje performansi procesa, ali i Razvijanje arhitekture procesa.



Slika 1: Primena BPM inicijativa u proizvodnim i uslužnim kompanijama

U Tabeli 3 prikazana je primena BPM inicijativa u zavisnosti od veličine kompanije i tipa vlasništva.

Tabela 3: Primena BPM inicijativa prema veličini i vlasništvu kompanije

BPM inicijative	**Veličina kompanije**			**Vlasništvo kompanije**		
	Mala	**Srednja**	**Velika**	**Domaća**	**Mešovita**	**Strana**
	[%]	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**	**[%]**
BPM1 - Razvijanje arhitekture procesa/procesnog modela	40.00	40.00	55.60	32.80	18.00	49.20
BPM2 - Razvijanje sistema za merenje performansi procesa,	50.00	33.30	77.80	50.00	54.50	73.30
BPM3 - Modeliranje/Dokumentovanje procesa	60.00	60.00	86.10	75.00	63.60	80.00
BPM4 - Upravljanje poslovnim procesima	50.00	60.00	83.30	75.00	45.50	80.00
BPM5 - Obuka menadžera za projektovanje i analizu procesa	20.00	6.70	33.30	20.00	00.00	36.70
BPM6 - Projekti redizajna/reinženjeringa glavnih procesa	00.00	20.00	36.10	25.00	18.20	30.00
BPM7 - Projekti redizajna sa referentnim modelima (SCOR, ITIL)	00.00	6.70	11.10	5.00	00.00	13.30
BPM8 - Lin projekti poboljšanja procesa	16.40	24.60	61.10	25.00	27.30	60.00
BPM9 - Six Sigma projekti poboljšanja procesa	00.00	20.00	36.10	15.00	27.30	33.30
BPM10 - Lin Six Sigma projekti poboljšanja procesa	10.00	20.00	36.10	20.00	18.20	36.70
BPM11 - Projekti kontinualnog poboljšavanja procesa/KAIZEN	10.00	33.30	47.20	25.00	18.20	53.30
BPM12 - Projekti automatizacije glavnih procesa/ERP podrška	30.00	33.30	66.70	30.00	36.40	73.30
BPM13 - Koncepti izvrsnosti procesa (Baldrige, EFQM, APQC)	10.00	6.70	22.20	15.00	00.00	23.30
BPM14 - Koordinacija napora promene procesa na nivou preduzeća	30.00	6.70	58.30	35.00	00.00	60.00
BPM15 - Outsourcing poslovnih procesa	40.00	20.00	55.60	30.00	36.40	56.70

Analizom je utvrđeno da je korišćenje BPM inicijativa više zastupljeno kod velikih kompanija i kompanija koje su u stranom vlasništvu. Razlog tome može biti veće raspolaganje resursima u velikim i stranim kompanijama, kao i uticaj inostranih kompanija da prilikom ulsaka na novo tržište primenjuju BPM incijative koje su zastupljene u centralama.

Rezultati primene BPM incijativa su razmatrani kroz stepen unapređenja sposobnosti organizacije koji su ocenjivani na skali od 1 do 5, a u Tabeli 4 je prikazana srednja vrednost i standardna devijacija stepena unapređenja sposobnosti organizacije.

Tabela 4: Stepen unapređenja sposobnosti kompanije u okviru unapređivanja procesa

Sposobnosti kompanija	**Sredina**	**Standardna Devijacija**
S1 - Sposobnost rešavanja problema	3.21	1.002
S2 - Sposobnost brzog reagovanja na nove prilike na tržištu	3.15	0.963
S3 - Sposobnost brzog reagovanja na izazove	3.36	1.001
S4 - Fleksibilnost usvajanja nepredviđene promene	3.20	0.928
S5 - Sposobnost identifikovanja novih poslovnih prilika	3.33	1.091
S6 - Sposobnost prepoznavanja ključnih problema	3.51	0.924
S7 - Sposobnost podsticanja organizacionog učenja	3.08	1.053
S8 - Sposobnost povećanja inovativnosti	3.25	1.075
S9 - Sposobnost dostizanja konkurentske prednosti	3.30	1.116

Prosečna ocena unapređenja sposobnosti kompanije je ujednačena i kreće se od 3.08 do 3.51. Ako se posmatra standardna devijacija ona je izraženija kod dostizanja konkrentske prednosti, identifikovanja novih poslovnih prilika i povećanje inovativnosti. Kompanije najmanje podstiču organizaciono učenje i najmanje unapređuju brzo reagovanje na nove prilike na tržištu.

Za utvrđivanje zavisnosti između primene određenih BPM inicijativa i unapređenja sposobnosti kompanija korišćen je Mann-Whitney test (Tabela 5), koji je pogodan za kategorijske nezavisne promenjive i zavisne promenljive ordinalnog tipa (Pallant, 2011). U tabeli su date vrednosti gde je utvrđeno da postoji statistička značajnost manje od 0.05.

Tabela 5: *Mann-Whitney* test zavisnosti stepena primene BPM inicijativa sa stepenom unapređenja sposobnosti organizacije

BPM inicijative	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**S7**	**S8**	**S9**
BPM1	294.5				315.00	318.00	274.5	309.0	
BPM2						282.5	263.5	260.0	268.0
BPM3									
BPM4							252.5		
BPM5	217.5			210.0			185.0	186.0	218.0
BPM6									
BPM7				54.0			52.0		
BPM8								319.00	
BPM9						246.5	237.5	220.5	
BPM10						237.5	255.0	241.50	
BPM11			263.5	286.0			314.5	313.5	273.5
BPM12									
BPM13									
BPM14				317.0					
BPM15									

Rezultati pokazuju da inicijative kao što su Modeliranje/Dokumentovanje procesa, Projekti redizajna/reinženjeringa glavnih procesa, Projekti automatizacije glavnih procesa/ERP podrška, Koncepti izvrsnosti procesa (Baldrige, EFQM, APQC) i Outsourcing poslovnih procesa ne utiču značajno na unapređenje sposobnosti kompanija. Od 15 BPM inicijativa pokazuje se da nijedna nije povezana sa sposobnošću kompanija da brzo raguju na nove prilike na tržištu. Rezultati ukazuju i na to da primena BPM inicijativa najviše utiče na unapređenje podsticanja organizacionog učenja i povećanja inovativnosti. Najviše se ističu inicijative Projektovanje arhitekture procesa, Obuka menadžera za projektovanje i analizu procesa i Projekti kontinualnog unapređivanja/KAIZEN pošto utiču na unapređenje najvećeg broja sposobnosti.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Najveći deo kompanija u Srbiji primenjuje BPM inicijative u svakodnevnom poslovanju. Rezultati istraživanja ukazuju na inicijative koje mogu dovesti do povećanja sposobnosti kompanija da se prilagođavaju promenama na tržištu. Kako konkurencija na tržištu raste, kompanije moraju da se fokusiraju na različite strategije unapređivanja procesa. Istraživanja u kompanijama u Srbiji (Stojanović et al., 2019) pokazuju da je u važno povećati učešće top menadžmenta u BPM inicijativama i da ne treba sve odgovornosti delegirati rukovodiocima odeljenja. Takođe, nedostatak podrške i znanja o poboljšanju procesa od strane menadžmenta može dovesti do nezadovoljavajućih rezultata i do neuspeha. Rezultati pokazuju da kompanije u Srbiji primenjuju različite BPM inicijative, međutim, inicijative su zastupljenije kod kompanija sa velikim brojem zaposlenih i u stranom vlasništvu. Kao uzrok manjoj primeni BPM inicijativa u malim kompanijama bi se mogao objasniti time što male kompanije imaju manje znanja o BPM-u i raspolažu sa manje resursa koje bi mogle da iskoriste za primenu BPM inicijativa. Takođe, više od polovine ispitanika je izjavilo da su bili uključeni u poboljšanja poslovnih procesa više od dve godine i da je poboljšanje procesa deo svakodnevnog poslovanja u kompaniji. Ovo ukazuje na svest o značajnosti primene procesnog pristupa u kompanijama u Srbiji i pokazuje da su aktivno angažovane na poboljšanju procesa. Rezultati istraživanja pokazuju da proizvodne kompanije više primenjuju lin prakse poboljšanja procesa u odnosu na uslužne kompanije, kao i da velike kompanije i kompanije u stranom vlasništvu najviše primenjuju ove prakse. Time se može zaključiti da su niski troškovi primene jedna od glavnih pokretača za primenu ovog pristupa u privredama u Srbiji. Međutim, potrebno je raditi na unapređenju primene BPM inicijativa u uslužnim delatnostima. Ukoliko kompanije žele da ostvare značajne održive rezultate u primeni BPM inicijativa i unaprede svoje sposobnosti, neophodno je da fokus bude na projektovanju arhitekture procesa, obuci rukovodstva za projektovanje i analizu procesa, kao i primeni projekata kontinualnog unapređivanja. Istraživanje je pokazalo da je njihova primena statistički značajna najviše za povećanje sposobnosti podsticanja organizacionog učenja, kao i sposobnosti povećanja inovativnosti u kompaniji. To ukazuje na značajnost primene sveobuhvatnog procesnog pristupa i da se samo na taj način ostvaruju dugoročni rezultati.

Ovim istraživanjem su analizirane isključivo BPM inicijative u kompanijama u Srbiji, međutim, kako bi se stekla kompletnija slika i ostvarenim rezultatima primene BPM

inicijativa, potrebno je proširiti istraživanje na veću studiju koja bi razmotrila dodatne varijable, poput uticaja međunarodnog okruženja na razvoj BMP inicijativa.

LITERATURA

[1] Abdolvand, N., Albadvi, A., Ferdowsi, Z. (2008). Assessing readiness for business process reengineering. Business Process Management Journal, 14(4), 497-511.

[2] Bai, C. & Sarkis, J. (2014). A grey-based DEMATEL model for evaluating business process management critical success factors. International Journal of Production Economics, 146(1), 281-292.

[3] Buh, B., Kovačič, A., Indihar Štemberger, M. (2015). Critical success factors for different stages of business process management adoption–a case study. Economic Research - Ekonomska Istraživanja, 28(1), 243-258.

[4] Harmon, P. (2005). *Service Oriented Architectures and BPM*. Preuzeto sa: http://www.bptrends.com/publicationfiles/bptemailadvisor022205.pdf

[5] Jae, Y. M., Byeong, W. K., Young, H. S., Choon, S. L., & Hyungjoon, M. (2012). An integrated Method for Business Process Improvement. International Journal of Innovative Computing, Information and Control , 8 (7(B)), 5237-5250.

[6] Jeston, J., & Nelis, J. (2006). Business Process Management: Practical Gudelines to Successfull Implementations, Oxford: Elsevier Ltd.

[7] Marshall, D.A. (2014). Lean Transformation: Overcoming The Challenges, Managing Performance, And Sustaining Success. Theses and Dissertations--Marketing and Supply Chain.

[8] Ravensteyn, P., & Batenburg, R. (2010). Surveying the critical success factors of BPM-systems implementation. Business Process Management Journal, 16 (3), 492-507.

[9] Stojanović, D., Simeunović, B., Tomašević, I., Jovanović, I. (2019). The Influence of Business Process Prioritization on Success of BPM adoption. Smart Governments, Regions and Cities, 235-258.

[10] Stojanović, D., Tomašević, I., Slović, D., Gošnik, D., Suklan, J., Kavčič, K. (2017). BPM in transition economies: joint empirical experience of Slovenia and Serbia. Econ. Res.- Ekonomska Istraživanja, 30(1), 1237–1256.

[11] Škrinjar, R., & Trkman, P. (2013). Increasing process orientation with business process management: Critical practices. International Journal of Information Management, 33(1), 48-60.

[12] Wolf, C., & Harmon, P. (2012). The State of business process management. Preuzeto sa: http://www.bptrends.com/bpt/wp-content/surveys/2012-_BPT%20SURVEY-3-12-12-CW-PH.pdf.

[13] Wong, W. P. (2013). Business-process management: a proposed framework for future research. Total Quality Management & Business Excellence, 24(5-6), 719-732.

UNAPREĐENJE RAČUNOVODSTVENIH PROCESA PRIMENOM RPA
ACCOUNTING PROCESSES IMPROVEMENT THROUGH RPA

Dragan Metikoš[1], Ivan Tomašević[2]
[1, 2] Fakultet organizacionih nauka,
[1]dm20203289@student.fon.bg.ac.rs
[2]ivan.tomasevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Cilj ovog rada je analiza mogućnosti povećanja efikasnosti računovodstvenih procesa primenom robotske automatizacije procesa. Predmet istraživanja je utvrđivanje značaja i uticaja unapređenja poslovnih procesa primenom robotske automatizacije na performanse poslovnih sistema i njihove zaposlene. U radu je korišćen pristup akcionog istraživanja gde su prikazani koraci i rezultati implementacije robotske automatizacije u cilju unapređenja računovodstvenih procesa. Prikazani su ostvareni rezultati u vidu procenjenog potencijala poslovnih procesa za robotsku automatizaciju, vremenske i finansijske uštede koje bi se ostvarile automatizacijom procesa i ROI.*
Ključne reči: *unapređenje procesa, robotska automatizacija procesa, računovodstveni procesi, procesni pristup*

Abstract: *The aim of this paper is to analyze the possibility of increasing the efficiency of accounting processes through robotic process automation. The paper stresses the importance and impact that business process improvement, in form of introduction of robotic process automation, has on the performance of organizations and their employees. The paper uses the approach of action research, showing the steps and results of the implementation of robotic process automation within the accounting department. The achieved results are presented in the form of the estimated potential of business processes for robotic process automation, time and financial savings that would be achieved with process automation and ROI.*
Key words: *process improvement, robotic process automation, accounting processes, process approach*

1. UVOD

Unapređenje poslovnih procesa predstavlja jedan od glavnih zadataka za poslovne sisteme u bilo kojoj industriji. Ono donosi brojne koristi za organizacije. Bolji procesi su bezbedniji za čoveka i okruženje, smanjuju troškove poslovanja, povećavaju produktivnost, i omogućavaju bolju reakciju organizacije na promene u okruženju. Jedan od novijih oblika unapređenja procesa predstavlja robotska automatizacija procesa (Robotic Process Automation – RPA) Ovaj vid unapređenja poslovnih procesa nastao je kao posledica novih promena u izvršavanju poslovnih procesa, gde je zbog ubrzanog rasta informacionih tehnologija, ljudski rad u mnogim oblastima zamenjen mašinama i softverskim rešenjima. Međutim, i pored toga postoji veliki broj aktivnosti koje ljudi rade na radnom mestu a koje se tiču ručnog unosa podataka, obrađivanja i slanja. RPA oslobađa radnike takvih monotonih i napornih poslova a ujedno te poslove vrši daleko efikasnije zbog čega je organizacije sve češće primenjuju u svom poslovanju. RPA predstavlja jednu od najbrže rastućih oblasti u okviru IT industrije. Tokom 2020. i ove godine, usled pojave svetske pandemije, RPA je doživeo veoma značajan porast usled ogromne potrebe za digitalizacijom i automatizacijom procesa, naročito u zdravstvu koje trpi velike pritiske. Na američkom tržištu kao vodećem, projektuje se tržišni rast RPA-a sa 1.61 milijardi dolara u 2021. godini na 7.64 milijardi dolara u 2028. godini (Fortune Business Insights, 2021).

Predmet istraživanja u ovom radu će biti prikaz značaja i uticaja unapređenja poslovnih procesa primenom RPA na performanse poslovnih sistema i njihove zaposlene. U istraživanju će biti prikazani rezultati akcionog istraživanja gde je opisan konkretan projekat unapređenja procesa primenom RPA i rezultati koji su ostvareni. Sektor računovodstva predstavlja jedan od najzastupljenijih sektora u kojima se uvodi RPA. Razlog za to je što se u računovodstvenim procesima manipuliše sa velikim brojem faktura, naloga i podataka, gde se podaci sa fizičkih dokumenata i/ili mejlova često ručno prenose u različite tabele i programe, što oduzima dosta vremena zaposlenima. Pored toga, kada se ove aktivnosti izvršavaju u velikom obimu, može doći do grešaka što u slučaju rada sa finansijskim podacima može dovesti do velikih problema za kompanije. Zato su ovi procesi pogodni za RPA se u većini slučajeva odlučuju za automatizaciju procesa u okviru ovog sektora (Ui Path, 2021).

2. ROBOTSKA AUTOMATIZACIJA PROCESA

2.1 Poreklo, cilj i karakteristike robotske automatizacije procesa

RPA je termin koji je počeo da se pojavljuje početkom 2000. godine. RPA predstavlja konfiguraciju kompjuterskih softvera koji zamenjuju čoveka u izvođenju određenih operacija. To podrazumeva automatizaciju procesa koja integriše ljudsku interakciju sa kompjuterskim sistemom i menja je dizajnirajući robota koji će obavljati poslovne procese u budućnosti (Fernandez & Aman, 2018). Jedna od potpunijih definicija RPA govori sledeće: RPA predstavlja metod, sistem, i alat, uključujući kompjuterske programe koji su kodirani u kompjuterskom skladišnom prostoru, kojim se automatizuju manuelni procesi (Fernandez & Aman, 2018).
Roboti se mogu podeliti u tri glavne grupe:

1. **Virtuelni asistenti** – predstavljaju personalni alat za produktivnost koji automatizuje procese unutar radnog mesta i najpodobniji su za poboljšanje produktivnosti i automatizacije poslova intelektualnog tipa kao što su programiranje, advokatura, arhitektura, farmacija, itd. (Lintukangas, 2017).
2. **Robotska automatizacija procesa –** predstavlja softversko rešenje, što znači da jedan robot čini jednu softversku licencu (Lintukangas, 2017).
3. **Roboti bazirani na kognitivnom učenju i veštačkoj inteligenciji** – ovaj tip robota je sposoban da uči iz različitih interakcija i prikupljenih podataka dok radi, još uvek u razvojnoj fazi, i njihovo korišćenje još uvek nije široko rasprostranjeno (Lintukangas, 2017; Schatsky et al., 2016).

2.2 Implementacija *RPA-a*

Implementacija RPA predstavlja složeni proces i sastoji se iz nekoliko faza, gde svaka faza sadrži nekoliko aktivnosti koje organizacije moraju da izvrše. Implementacija *RPA* može da se podeli u šest glavnih faza: priprema RPA, projektovanje rešenja, pravljenje RPA, testiranje RPA, stabilizacija RPA, i konstantno poboljšanje (UiPath, 2019).

1. **Priprema RPA –** Na početku je potrebno da se izvrši detaljna analiza procesa unutar organizacije i razlaganje na pojedinačne delove i korake kako bi se precizno utvrdili svi elementi procesa. Zatim se vrši procena mogućnosti implementacije u organizaciji. Cilj je da se izračuna kompleksnost samih procesa, da se razume potencijal automatizacije u organizaciji i da se navedu svi materijalni i nematerijalni benefiti automatizacije.
2. **Projektovanje rešenja –** U ovoj fazi se prvo kreira sva potrebna dokumentacija za implementaciju koja sadrži podatke o svim procesima i promenama koje su izvršene ili tek treba da budu izvršene, osobe koje su zadužene za ažuriranje tog dokumenta, kao i one koje su zadužene za davanje odobrenja i ovlašćenja za određene aktivnosti. Bitne aktivnosti unutar ove faze su i: kreiranje scenarija koji će se testirati, vrši se pregled bezbednosti i infrastrukture RPA rešenja; prikazuje se arhitektura procesa i robota; priprema se okruženje za testiranje od strane programera; kreira se dokument specifikacije za IT sektor *(*DSD – Development Specification Document) i dokument dizajna rešenja (SDD – Solution Design Document).
3. **Razvoj RPA –** Ovde započinje uvođenje automatizacije. Vrše se određena tehnička testiranja i pripremaju se podaci testiranja. Takođe se vrši validacija promena i procena uticaja za šta je zadužen poslovni analitičar. Dokumenti DSD i SDD se ažuriraju, i vrši se priprema okruženja za testiranje softvera gde se proverava da li je moguće da izvrše određene scenarije sa kojima će se susretati (UAT – User Acceptance Testing).
4. **Testiranje RPA –** U ovoj fazi se vrši UAT, čije je okruženje kreirano u prethodnoj fazi. Ovde je potrebno da se zabeleže svi rezultati testiranja, vrši se otklanjanje *bug-ova* tj. grešaka, i priprema se finalno rešenje koje će ići u proizvodnju.
5. **Stabilizacija RPA –** Ovde je RPA zvanično uveden u produkciju i potrebno je vršiti nadzor odvijanja poslovnih procesa. Najvažnija aktivnost u ovoj fazi jeste merenje ostvarenih rezultata, a zatim njihovo poređenje sa očekivanim rezultatima. Sve što je uočeno i naučeno u okviru ove faze je potrebno uneti u poseban dokument.

6. **Konstantno poboljšanje –** Ovo je poslednja faza u implementaciji RPA. Ovde se vrši procena performansi sistema, prate se benefiti koje je implementacija donela i vrše se potrebne promene kako bi se sistem dodatno poboljšao. Promene koje se vrše mogu da budu standardne, normalne i hitne.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovaj rad je kreiran prema metodologiji akcionog istraživanja. Razlog za to je što je za studiju slučaja korišćen primer uvođenja RPA u kome je autor rada direktno učestvovao. Koraci u metodologiji po kojoj je projekat izvršen je komplementaran sa koracima akcionog istraživanja. Akciono istraživanja predstavlja generički termin koji obuhvata različite forme istraživanja koje je bazirano na akciji, i pokazuje raznolikost u teoriji i praksi između akcionih istraživača, što pruža širok izbor za potencijalne akcione istraživače koji je adekvatan pristup za odgovor na pitanje istraživanja (Reason i Bradbury, (2001); Coughlan & Coughlan, 2002). Ishod je ujedno i akcija i istraživanje koje, za razliku od tradicionalnog pozitivističkog naučnog pristupa, teži ka isključivom stvaranju znanja. Akciono istraživanje se sastoji od procesa sa četiri ciklična koraka, doslednog i namernog: planiranja, preduzimanja akcije i njena evaluacija koje vodi ka daljem planiranju i tako dalje.

Implementacija akcionog istraživanja se sastoji od tri tipa koraka:
1. **Početni korak** – za razumevanje samog konteksta i svrhe;
2. **Šest glavnih koraka** – prikupljanje, povratna informacija i analiza podataka, planiranje, implementacija i evaluacija akcije;
3. **Meta-korak** – kontrola

Početni korak predstavlja sama ideja odnosno problem koji se rešava automatizacijom. U ovom koraku je definisana sama svrha projekta i kontekst koji se tiče unapređenja procesa kroz RPA. Drugi tip koraka se provlači kroz sve naredne faze u implementaciji, gde se u svakoj fazi vršilo ciklično prikupljanje podataka, primena određene akcije i evaluacija rezultata. Poslednji korak koji se tiče kontrole je deo predposlednje faze u implementaciji koja se tiče puštanja kreiranog rešenja u produkciju tj. rad u realnom okruženju kompanije klijenta. Kontrola se sa jedne strane vrši od strane kompanije klijenta koja je interno definisala odgovorne osobe za praćenje i kontrolu, a sa druge strane, samo softversko rešenje sadrži u sebi module za praćenje i kontrolu rada robota njihovih rezultata i konsultanti pružaju podršku za obe strane ukoliko postoji potreba.

4. PRIMENA RPA NA RAČUNOVODSTVENE PROCESE

Uvođenje RPA biće prikazano na primeru jednog od projekata kompanije A u kojoj su automatizovani računovodstveni procesi unutar jedne od vodećih logističkih kompanija u Srbiji. Računovodstveni procesi su u visokom nivou podobni za automatizaciju, jer se finansijske transakcije vrše svaki dan i često u velikom obimu. Pored toga, postoje i neke propratne aktivnosti koje se moraju uporedo vršiti i na kraju se sve izvršene aktivnosti moraju evidentirati. Dosta procesa se sastoji iz prenosa podataka iz jednog sistema u

drugi, ručno prekucavanje podataka dobijenih u primljenoj dokumentaciji i zbog toga se u okviru ovog sektora može pronaći velik potencijal za automatizaciju. Projekat je trajao 3 meseca i obuhvatao je analizu poslovnih procesa u sektoru računovodstva, procenu potencijala za RPA, kreiranje dizajna rešenja za procese koji su podobni za automatizaciju, računanje poslovnog slučaja za opravdanost investicije i na kraju razvoj i implementaciju robota. Pored toga, dati su predlozi puta kojim procesi koji trenutno nisu pogodni mogu biti automatizovani u budućnosti. Projektni tim se sastojao od 5 članova: vođe tima, glavnog analitičara, 2 poslovna analitičara i programera.
Izvršena je inicijalna RPA analiza svih identifikovanih računovodstvenih procesa nakon čega su određeni procesi za koje je postojao potencijal za automatizaciju, prešli dalje u detaljnu analizu. Za svaki od procesa u detaljnoj analizi, izračunat je poslovni slučaj za prikaz opravdanosti investicije u razvoj koji je predstavljen kompaniji. Nakon odabira procesa za automatizaciju od strane kompanije klijenta, prešlo se u razvoj robota. Kreirani roboti su testirani i validirani od strane kompanije nakon čega su pušteni u produkciju tj. realno okruženje. Projekat uvođenja RPA je sproveden prema fazama implementacije RPA. Pre samog započinjanja projekta, kompanije klijenti se upoznaju sa samim pojmom i mogućnostima RPA kako bi razumele šta to zaista predstavlja i kako bi mogle da pomognu konsultantima u identifikovanju poslovnih procesa koje treba automatizovati. Generisanje ideja za automatizaciju se odvija u sledećem koraku prve faze i svi moraju biti u stanju da preporuče proces za automatizaciju. Svi predlozi se zatim procenjuju i na osnovu početnih pitanja i početne analize biraju za sledeću fazu. U konkretnom projektu, kompanija klijent je imala dobar nivo poznavanja procesa i RPA gde su sami definisali računovodstvene procese kao dobre kandidata za RPA. U okviru ovog sektora postoje procesi koji se vrše ručno, svaki dan, i koji su prilično standardizovani što predstavlja glavne preduslove za RPA. Pored toga, rad u računovodstvu predstavlja delikatan posao jer je u pitanju rad sa finansijskim podacima, gde bilo kakva greška u podacima može da stvori ozbiljne probleme. Uočen je uticaj ljudskog faktora odnosno grešaka koje zaposleni mogu da naprave usled nepažnje ili umora. Sam odabir konkretnih procesa, kompanija klijent je ostavila konsultantima za detaljnu analizu.

4.1 Priprema RPA

U ovoj fazi, analizirani su poslovni procesi, procesne varijacije i izuzeci, nakon čega je mapiran proces u svom postojećem stanju. Nakon mapiranja postojećeg stanja, kreirana je procesna mapa za buduće odvijanje procesa kako bi ga robot izvršavao. U konkretnom projektu, kompanija klijent je posedovala skoro sve potrebne informacije za procenu potencijala za RPA. Kompanija klijent je identifikovala 16 procesa u okviru sektora računovodstva. U sektoru je zaposleno 14 osoba. Ovi procesi su prošli kroz inicijalnu RPA analizu nakog čega je za detaljnu analizu ušlo 7 procesa. Kompanija klijent je takođe imala podatak o FTE-u (Full-time equivalent) u računovodstvu. Ovaj parametar je veoma značajan za analizu jer služi za prikazivanje udela vremena zaposlenog u izvršavanju određenog procesa kao i trošak izvođenja tog procesa.

Jedan od najvažnijih procesa za automatizaciju za kompaniju klijenta bio je proces Knjiženje faktura kroz DMS i ovaj proces će biti opisan detaljnije u ovoj i narednim fazama jer predstavlja jedan od dva procesa koji su na kraju projekta automatizovani. Ostali procesi su prošli kroz iste korake inicijalne analize, gde je 7 procesa (uključujući i

ovaj) otišlo u narednu fazu. U inicijalnoj analizi su korišćeni razni alati za procenu RPA potencijala procesa među kojima su glavni RPA upitnik i RPA kalkulator. Kreirane su procesne mape sa procenjenim potencijalom za automatizaciju procesnih koraka. Nakon inicijalne analize procesa, dobijeni su sledeći rezultati:

- Prosečno vreme izvršavanja procesa je 7 minuta;
- Prosečan mesečni volumen je 10.000 faktura;
- Iznos FTE-a za ovaj proces je 7;
- Proces je u trenutnom stanju moguće parcijalno automatizovati, potrebna je određena optimizacija procesnih koraka kako bi potpuna automatizacija bila moguća.

Tokom detaljne analize svi parametri su u većoj meri razmatrani i analiziran je svaki procesni korak za koji je bilo potrebno dodatnih informacija. Za ovaj proces je računat poslovni slučaj, odnosno prikazana je potrebna investicija za njegovu automatizaciju i uštede koje bi se ostvarile kroz povraćaj investicje kao i da li je moguće automatizovati proces ili je potrebno prethodna optimizacija ili standardizacija. Za prikaz povraćaja investicija uzet je period od 4 godine. U praksi se pokazalo da je to period koji je potreban da se automatizovan proces stabilizuje. U tom periodu mogu da se dešavaju neke dodatne modifikacije procesa ukoliko dođe do promena u aplikaciji koja se koristi ili izmene procesnih koraka, što je potrebno ispratiti i prilagoditi. Takođe je ovo period gde se može videti momenat povrata investicije i kretanje perioda ostvarivanja ušteda. Za poslovni proces Knjiženje faktura kroz DMS, procena poslovnog slučaja je imala sledeće podatke:

- Procenjeno vreme razvoja iznosi 500 časova
- Procenjena cena razvoja iznosi 30.000€
- Cena licenci robota iznosi 3.000€
- Potrebna investicija za automatizaciju iznosi 33.000€
- Potencijalne uštede koje se mogu ostvariti iznose 45.000€
- Procenjen povraćaj investicije (*ROI*) iznosi 2,75

4.2 Projektovanje rešenja

Iako se izrada dokumentacije o projektu vrši još na samom početku projekta, ovde je navedena kao treća faza jer se odnosi na dokumentaciju vezanu za procese koji su analizirani u prethodnoj. Ova dokumenta obuhvataju detaljne informacije o procesima kao što su procesni koraci, izuzeci, varijacije, rizici, metrike, osobe uključene u proces, aplikacije koje se koriste, procesne mape, odnosno predstavlja objedinjene nalaze svega što je obuhvaćeno tokom analize procesa. Dokument koji sadrži ove informacije naziva se SOP (Standard Operating Procedure) i izrađuje za svaki proces posebno. Svaki od kreiranih SOP – ova je prošao kroz validaciju od strane vlasnika procesa, procesnih eksperata i menadžera sektora gde su otklonjene sve nedoumice i neusalgašenosti koje su postojale. Još jedan od najvažnijih dokumenata tokom ove faze projekta predstavlja finalni RPA izveštaj. Finalni izveštaj sadrži sve relevantne informacije i rezultate tokom prve polovine projekta koja se tiče RPA analize. Na osnovu informacija u ovom dokumentu, menadžeri kompanija, i sve ostale relevantne zainteresovane strane donose odluku za prelazak u narednu fazu razvoja robota. Ostala dokumenta predstavljaju

propratnu dokumentaciju kao što su zapisi sa svake od radionica, tabele sa bazama podataka i drugim informacijama, dokumentacija dobijena od klijenta i slično.

4.3 Razvoj RPA-a

U konkretnom projektu, kompanija klijent je odabrala sledeće procese za automatizaciju:

- Knjiženje faktura kroz DMS
- Rad sa taksama u MIS-u

Knjiženje faktura kroz DMS je proces koji je posedovao veliki potencijal za automatizaciju ali u posmatranom trenutku nije imao precizno definisan dizajn rešenja za automatizaciju iz razloga što je kompanija u skorijem periodu uvela nov DMS gde je neke od aktivnosti bilo potrebno dodatno standardizovati, izmeniti i analizirati. Međutim, zbog velikog potencijala za automatizaciju, kompanija je ubrzala proces prilagođavanja i dovela proces u stanje potpune automatizacije. Izvršena je dodatna analiza procesa kako bi se formirao dizajn rešenja i započet je razvoj robota. Menadžmentu je bilo važno da se automatizuju barem 2 procesa kako bi se video rad i rezultati ove tehnologije u praksi i kako bi se započeo proces unapređenja poslovnih procesa u kompaniji kroz RPA. Kako je razvoj robota rađen od strane partnerske kompanije uz podršku kompanije A, zbog poverljivosti podataka nije moguće prikazati delove razvoja robota.

4.4 Testiranje RPA-a

U ovoj fazi su roboti razvijeni i testiraju se u virtuelnom okruženju. Testiranje se vrši iterativno gde se pri svakoj iteraciji otklanjaju neusaglašenosti koje se javljaju. U samom testiranju učestvuju i procesni eksperti i *IT* stručnjaci sa strane kompanije klijenta kako bi se uvidela još neka moguća ograničenja koja se tiču pristupa aplikacijama i prilagođavanju IT infrastrukturi kompanije. *Hypercare* se odnosi na prilagođavanje kompanije klijenta na uvođenje samih robota i njihov rad. Ovde se vrši praćenje rada robota, optimizacija rada robota i pružanje podrške kompaniji u optimizaciji rada samih sistema. U konkretnom projektu, postojala su ograničenja u vidu informacione bezbednosti koja su otežavala omogućavanja pristupa bazama podataka u aplikacijama. Otklanjanje svih problema je trajalo 4 nedelje.

4.5 Stabilizacija RPA-a

Puštanje robota u produkciju odnosno u realno okruženje je poslednja faza projekta uvođenja RPA. Ovde su roboti instalirani i izvršavaju procese sa realnim podacima kompanije. Ukoliko u narednom periodu dođe do zahteva za promenu u vidu promene u izvršavanju poslovnih procesa (npr. nova aplikacija za rad, izmena procesnih koraka, promena zakonskih mera koje utiču na izvršenje procesa, ...) konsultanti će primeniti analizu i prilagoditi rad robota novim uslovima. Zbog poverljivosti podataka nije moguće prikazati uštede koje je kompanija ostvarila automatizacijom odabranih procesa.

4.6 Konstantno poboljšanje

Nakon predstavljenih rezultata, kompaniji klijentu su predloženi dalji koraci za razvoj potencijala za uvođenje RPA. Predlozi su bili sledeći:

- Nastavak upravljanja poslovnim procesima kroz praćenje procesa, izračunavanja procesnih parametara i procesnog mapiranja bez obzira na podatke iz RPA analize.
- Uspostavljanje sopstvenog operativnog modela za automatizaciju procesa koji će uključiti upravljanje RPA projektima, metodologiju za budući RPA, upravljanje robotima, razvoj, procenu potencijala za RPA, odobravanje zahteva za promenu, hypercare (ili stabilizaciju) i slično.
- Primenu metodologija za optimizaciju procesa kao što su Lean i Six Sigma sa čijeg stanovišta su procesi i analizirani. Primenom ovih metodologija u potpunosti pre samog započinjanja veće projekta uvođenja RPA-a, kompanija će stvoriti odlične šanse za uspeh.
- Saradnja sa partnerima, dobavljačima, klijentima kako bi se potencijal automatizacije uspešno usaglasio i multiplikovao.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 su prikazani sumarni rezultati za svaki od procesa koji su ušli u detaljnu analizu.

Tabela 1: Sumarni prikaz rezultata za svaki od procesa

RB	Naziv procesa	Rezultat RPA kalkulatora	Procenjena investicija u razvoj	Procenjena potencijal-na ušteda	Rezultat poslovnog slučaja	Ušteda u FTE	ROI
I	**Knjiženje faktura kroz DMS**	**Must do improvements**	**33.000€**	**45.000€**	**Automati-zovati**	**7**	**2,75**
II	Rad sa taksama u MIS-u	Long-term improvements	8.700€	5.760€	Automatizo-vati	0,9	0,59
III	Ručno knji-ženje faktura	Must do improvements	9.900€	9.360€	Optimizo-vati	1,2	1,33
IV	Knjiženje odobrenja	Must do improvements	9.900€	7.200€	Optimizo-vati	1	0,81
V	Planiranje otplata za lizinge, kredite i ostala dugovanja	Long-term improvements	9.900€	3.960€	Automatizo-vati	0,55	NA
VI	Izmena poda-taka/blokiranje klijenata	Must do improvements	6.900€	1.650€	Optimizo-vati	0,23	NA
VII	Povrat akcize	Must do improvements	8.100€	1.080€	Standardizo-vati	0,15	NA

Da bi kompanije mogle da se pripreme za uvođenje RPA-a i prelazak na nov način poslovanja, potrebno je da upravljaju svojim poslovnim procesima i dovedu ih u stanje visoke pogodnosti za automatizaciju. U konkretnom projektu dobra strana je bila to što je kompanija klijent upravljala svojim poslovnim procesima što je u velikoj meri pomoglo u prikupljanju potrebnih informacija za procenu RPA potencijala. Takođe je bila otvorena za modifikacije procesa kako bi oni mogli da budu u potpunosti automatizovani. Najveće poteškoće bile su u organizaciji radionica sa vlasnicima procesa kako bi procesi mogli da budu snimljeni i analizirani. Zaposleni često zbog učestalosti izvršavanja procesa i navike izostave da pomenu neke od mogućih varijacija i izuzetaka u procesu što može dovesti do kasnijih problema u razvoju rešenja. Konsultanti moraju da u veoma kratkom periodu dobro razumeju sam proces kako bi mogli tokom ograničenog broja radionica i sastanaka da postave pitanja koja će navesti zaposlene da se sete ovakvih informacija.

6. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan postupak uvođenja RPA u sektoru računovodstva gde je detaljno opisan primer automatizacije jednog računovodstvenog procesa. Rezultati koji su ostvareni su bili značajni za kompaniju iz dva ugla. Jedan se ogledao u finansijskoj uštedi koja će se ostvariti automatizacijom i povećanjem efikasnosti posmatranog procesa a drugi se ogledao u alokaciji uštođenog FTE zaposlenih na druge zadatke koji su značajni za kompaniju. Ograničenje u samom radu je što su rezultati RPA prikazani kroz jednu studiju slučaja. Da bi mogli da se izvedu precizniji zaključci i proširi istraživanje, potrebno je da se prikaže još studija slučaja uvođenja RPA. RPA će uskoro postati sastavni deo svakog poslovanja i zato je potrebno ovu oblast dodatno istraživati i pratiti njen razvoj i rezultate.

LITERATURA

[1] Bradbury, H., & Reason, P. (2003). Action research: An opportunity for revitalizing research purpose and practices. Qualitative social work, 2(2), 155-175.

[2] Coughlan, P., & Coghlan, D. (2002). Action research for operations management. International journal of operations & production management, 22(2), 220-240

[3] Fernandez, D., & Aman, A. (2018). Impacts of robotic process automation on global accounting services. Asian Journal of Accounting and Governance, 9, 123-132.

[4] Fortune Business Insights (2021). Robotic Process Automation (RPA) Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Deployment (On Premises, Cloud), By Operation (Rule-Based, Knowledge-Based), By Application (Administration and reporting, Customer Support, Data Migration & Capture Extraction, Analysis, Others), By Industry (Retail, Manufacturing and Logistics Industry, BFSI, Healthcare, IT and Telecom, Hospitality, Others), and Regional Forecasts, 2021-2028, dostupno na: https://www.fortunebusinessinsights.com/robotic-process-automation-rpa-market-102042, pristupljeno 04.09.2021.

[5] Lintukangas, A. (2017). Improving indirect procurement process by utilizing robotic process automation, Master's Thesis, School of Business and Management.

[6] Schatsky, D., Muraskin, C., & Iyengar, K. (2016). Robotic process automation: A path to the cognitive enterprise, Dostupno na:

https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/signals-for-strategists/cognitive-enterprise-robotic-process-automation.html , pristupljeno 09.09.2021.

[7] Ui Path (2021). See what RPA can do for your Finance & Accounting department. Dostupno na: https://www.uipath.com/solutions/department/finance-and-accounting-automation, pristupljeno 08.09.2021.

[8] Ui Path (2020). RPA Business Analyst Training. Dostupno na: https://academy.uipath.com/filter-learning-paths-org/Mw%3D%3D?contenttype=learningpath, pristupljeno 15.05.2020.

MENADŽMENT TEHNOLOGIJE I ODRŽIVI RAZVOJ

FAKTORI KOOPERACIJE MSP ZA INDUSTRIJU 4.0
COOPERATION FACTORS OF SMES FOR INDUSTRY 4.0

Sanja Marinković[1], Nina Mihajlović[2], Jasna Petković[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
marinkovic.sanja@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
ninaukropina@hotmail.com
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
jasna.petkovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Mala i srednja preduzeća, usled ograničenosti resursa kojima raspolažu, često su limitirana u svojim inovacionim aktivnostima u odnosu na velike kompanije. Pristup većem spektru znanja i resursa postaje moguć kroz ostvarivanje kooperacija, koje mogu pozitivno uticati i na implementaciju Industrije 4.0 i tehnologija koje se za nju vezuju. Oslanjajući se na objavljeno istraživanje koristi i rizika kooperacije MSP u stvaranju novih poslovnih modela, prema preporuci autora, u ovom radu se ispituje značaj utvrđenih faktora za MSP u oblasti IT. Zaključci ukazuju na specifičnosti odnosa prema kooperaciji MSP u oblasti IT i doprinose stvaranju osnove za dalja istraživanja u ovoj oblasti.*
Ključne reči: *Industrija 4.0, Mala i srednja preduzeća, Kooperacija, IT, poslovni modeli*

Abstract: *Small and medium-sized enterprises, due to the limited resources at their disposal, are often limited in their innovation activities compared to large companies. Access to a wider range of knowledge and resources becomes possible through establishment of cooperation, which can positively affect the implementation of Industry 4.0 and the technologies associated with it. Relying on the published research on the benefits and risks of SME cooperation in creating new business models, according to the author's recommendation, this paper examines the importance of the identified factors for SMEs in the field of IT. The conclusions indicate the specifics of the attitude towards cooperation in SMEs in the field of IT and contribute to creating a basis for further research in this area.*
Key words: *Industry 4.0, SME, cooperation, IT, business models*

1. UVOD

Prelaz na Industriju 4.0 sa sobom nosi velike turbulencije i promene, utiče na rast produktivnosti i istovremeno povećava stepen konkurentnosti. Upravo iz ovih razloga, mnoge države pokušavaju da implementiraju ovaj koncept u svoju nacionalnu strategiju, kako bi obezbedile lakšu tranziciju. Tako se i sam pojam Industrija 4.0 prvi put pojavio u članku objavljenom od strane Vlade Nemačke koji se odnosio na inicijativu Nemačke za visokotehnološku strategiju za 2020. godinu (Zhou et al., 2015), signalizirajući da će kompanije, bez obzira na veličinu, neminovno proći kroz ovu digitalnu transformaciju. U domenu privrednih subjekata, mala i srednja preduzeća (MSP) su jedan od najznačajnijih pokretača ekonomskog rasta i razvoja država. Međutim, usled ograničenosti resursa kojima raspolažu, često su limitirana u svojim inovacionim aktivnostima u odnosu na velike kompanije. Pristup većem spektru znanja i resursa postaje moguć kroz ostvarivanje kooperacija, koje mogu pozitivno uticati i na implementaciju Industrije 4.0 i tehnologija koje se za nju vezuju.

2. PREGLED TEORIJSKIH KONCEPATA

Brojni autori vide različite oblike kooperacije MSP kao mogućnost za ostvarivanje konkurentske prednosti, obezbeđivanje ekonomije obima, skraćivanje ciklusa razvoja proizvoda, kao i za prevazilaženje problema ograničenosti resursa i rizika koji se vezuju za istraživačko-razvojne aktivnosti.

2.1. Industrija 4.0- koncept, odlike i benefiti

Industrija 4.0 je novi koncept proizvodnje koji je fokusiran na kreiranje „pametnih“ proizvoda i procesa, kroz korišćenje pametnih mašina i kroz transformaciju tradicionalnih proizvodnih sistema u pametne fabrike (Pereira and Romero, 2017). Termin Industrija 4.0 pre svega se odnosi na četvrtu industrijsku revoluciju, koja je definisana kao novi nivo organizacije i kontrole tokom čitavog lanca vrednosti, koji su sve više usmereni na individualne potrebe kupaca (Rüßmann, 2015). Poslednjih godina, ovaj koncept privlači sve veću pažnju, kako akademske zajednice, tako i privrede. Akademici i kompanije imaju različita gledišta o konceptu i viziji industrije 4.0, međutim, saglasnost oko glavnih aspekata postoji, te oni predstavljaju: pametnu proizvodnju, pametne proizvode, poslovne modele i korisnike, gde termin „pametni“ zauzima centralnu poziciju u okviru Industrije 4.0 i odnosi se na nezavisne i autonomne uređaje koji su u mogućnosti da komuniciraju u realnom vremenu i sarađuju u pametnom okruženju sa drugim pametnim uređajima, donoseći odluke i izvršavajući radnje zasnovane na dobijenim informacijama (Radziwon et al., 2014). Fokusirajući se na iznalaženje načina za postizanje veće operacione efikasnosti i produktivnosti kroz automatizaciju, Vlada Nemačke prvi put koristi termin Industrija 4.0 u Novembru 2011. godine, u objavljenom članku nastalom kao rezultat inicijative za visokotehnološku strategiju Nemačke za 2020. godinu. U aprilu 2013, termin se ponovo pojavljuje na

industrijskom sajmu u Hanoveru, i brzo potom postaje deo Nemačke nacionalne strategije (Zhou et al., 2015).

Razvoj ka Industriji 4.0 ima značajan uticaj na proizvodnu industriju i predstavlja najnovije trendove u tehnologijama za automatizaciju (Ingaldi, 2019). Tehnološki napretci koji se vezuju za Industriju 4.0 eliminišu granice između digitalnog i fizičkog sveta, integrišući ljudske i mašinske agense, materijale, proizvode, proizvodne sisteme i procese (Erol et al., 2016). Koncept Industrije 4.0 može se predstaviti kao zajednički izraz za novu industrijsku paradigmu koja obuhvata skup budućih industrijskih dostignuća u vezi sa sajber fizičkim sistemima, internetom stvari *(IoT*), internetom usluga (*IoS*), proizvodnjom pomoću *cloud*-a, robotikom, *Big Data*, proširenom stvarnošću, koji su ključni za razvoj inteligentnih proizvodnih procesa (Pereira and Romero, 2017). Autor Lasi sa saradnicima (2014) navodi da su pametne fabrike, prilagođavanje ljudskim potrebama, samoorganizacija i razvoj novih sistema proizvoda i usluga koji ističu individualizaciju, kao i korporativna društvena odgovornost jedni od osnovnih koncepata Industrije 4.0, te da su ključne karakteristike kraći razvojni ciklusi, fleksibilnost, decentralizacija i efikasnost resursa. Budućnost proizvodnje prema Industriji 4.0 sastoji se od sveprisutne integracije, gde svaki element proizvodnje autonomno razmenjuje informacije, pokreće radnje i samostalno se kontroliše (Weyer et al., 2015).

Ova nova industrijska etapa kroz vertikalnu i horizontalnu integraciju proizvodnih procesa i povezanost proizvoda može pomoći kompanijama u dostizanju većih industrijskih performansi, efikasnosti i produktivnosti (Dalenogare et al., 2018). Industrija 4.0 daje perspektivu koja omogućava rad sa novim tehnologijama kako bi se postigao maksimum efikasnosti sa minimalnom upotrebom resursa u proizvodnoj industriji. Ona utiče na strategije i operacije preduzeća, kao i na relacije između kompanija, klijenata i dobavljača (Ingaldi, 2019). Prednosti ove industrijske paradigme ogledaju se u konceptima koji omogućavaju kompanijama fleksibilne proizvodne procese, obradu velikog broja podataka u realnom vremenu, uz interakcije u realnom vremenu između ljudi, proizvoda i uređaja tokom proizvodnog procesa, poboljšavajući donošenje strateških i operativnih odluka (Kagermann et al., 2013). Štaviše, industrija 4.0 ima potencijal da dovede do dubokih promena u industrijskim i proizvodnim sektorima, ostavljajući jak uticaj kroz ceo lanac vrednosti i kreirajući nove prilike vezane za poslovne modele, proizvodne tehnologije, organizaciju rada i stvaranje novih radnih mesta (Pereira and Romero, 2017).

2.2. Kooperacija MSP

Prema terminologiji Evropske komisije, koja je ujedno predstavlja i najčešće korišćenu terminologiju u ovoj oblasti (Casals, 2011), mala i srednja preduzeća su privatna preduzeća sa manje od 250 zaposlenih, sa godišnjim prometom manjim od 50 miliona evra i godišnjim bilansom stanja manjim od 43 miliona evra. U Srbiji, MSP čine 99,8% ukupnog broja privrednih subjekata, zapošljavajući 80% ukupne radne snage i generišući 54,1% BDV-a nefinansijskog sektora (NALED, 2018). Iako manja po obimu, mala i srednja preduzeća mogu biti pokretači rasta i šireg ekonomskog razvoja nacija. Upravo iz ovog razloga, postoje mnoge inicijative za podršku i poboljšanje performansi i

konkurentnosti malih i srednjih preduzeća, gde razvoj kooperacije između preduzeća predstavlja jednu od njih (Gerolamo et al., 2008).

Tradicionalno, MSP su često izložena raznim izazovima opstanka, usled ograničenih resursa kojim imaju pristup i često nizak stepen podrške (Casals, 2011). U okviru ovih preduzeća, ograničeni resursa mogu dovesti do ograničenja u mogućnostima razvoja širokog spektra inovacija (Gronum, 2012), koje su po mišljenjima velikog broja autora, ključne za uspeh svake kompanije, tako da kooperacija ima sve značajniju ulogu u aktivnostima vezanim za inovacije (Ahuja, 2000). Sada postoji značajna količina literature koja podržava stav da se inovacione performanse MSP pospešuju kroz mreže, alijanse, druge forme interakcije sa eksternim izvorima znanja (Powell and Grodal 2005). Mreže i kooperacije MSP predstavljaju način za izlaganje novim izvorima ideja, poboljšavajući pristup resursima i inputima, jačajući transfer znanja i tehnoloških prilika (Zeng et al., 2010), predstavljaju pitanje kojim se bave kako menadžeri, tako i donosioci odluka na državnom nivou (Tomlinson, 2013).

Postojeća literatura pokazuje da se MSP i velike korporacije fundamentalno razlikuju u pogledu veličine, procesa i pristupu resursima (Ihlau et al., 2013). Iz tog razloga, MSP zahtevaju drugačije strategije u odnosu na velika preduzeća kako bi uspešno implementirale Industriju 4.0 (Muller et al., 2017). Kako MSP raspolažu manjom količinom resursa, imaju manji intenzitet istraživačko-razvojnih aktivnosti i suočavaju se sa više neizvesnosti i prepreka za inovacije, mreže i kooperacije predstavljaju komplementarni odgovor na nesigurnost koja proizilazi iz razvoja i upotrebe novih tehnologija, istovremeno smanjujući nesigurnost u inovacijama (Diez, 2000). Kroz ostvarivanje kooperacija, MSP prevazilaze unutrašnja ograničenja i ostvaruju prednost koja se često povezuje sa kompanijama veće veličine (Nooteboom, 1994). Horizontalna kolaboracija između malih i srednjih preduzeća može ubrzati razvoj proizvoda, obezbediti ekonomiju obima, kao i umanjiti rizik povezan sa aktivnostima istraživanja i razvoja, omogućavajući MSP da konkurišu velikim organizacijama (Morris et al., 2007). Strategije kooperacije MSP mogu predstavljati održivu alternativu i omogućiti uspešno uvođenje Industrije 4.0 u lanac vrednosti. U ovoj oblasti, literatura ipak nema dovoljno istraživanja. Potrebno je sprovesti istraživanja u različitim oblastima poslovanja MSP kako bi se došlo do relevantnih zaključaka za teoriju i praksu.

3. ISTRAŽIVANJE I REZULTATI

Istraživanje sprovedeno u ovom radu polazi od rada Müller et al. (2017) *Cooperation strategies among SMEs for implementing Industry 4.0*. Autori rada su, uzimajući u obzir osnovni predmet istraživanja, strategije kooperacije MSP, koristili kvalitativni metod istraživanja, odnosno metod studije slučaja i obuhvatili 68 MSP u Nemačkoj iz različitih delatnosti, a u područjima gde su postojala iskustva proistekla iz kooperacije. U delu istraživanja koje se fokusiralo na razvoj zajedničkih poslovnih modela kroz kooperaciju, kao potencijalni benefiti prepoznati su: optimalno korišćenje virtuelnog povezivanja, smanjenje postojećih izazova za MSP u Industriji 4.0 i snižavanje troškova. Ispitujući potencijalne rizike i nedostatke, a na osnovu odgovora učesnika, otkriveno je da dominiraju sledeći stavovi: inovacije poslovnog modela se ne smatraju ključnom kompetentnošću MSP, postoji nerazumevanje novih poslovnih modela, pravna

nesigurnost, nedostatak resursa, nedostatak potražnje kupaca, autonomija je poželjnija od kooperacije, postoje napori vezano za koordinaciju, postoje problemi ukoliko nema stvarne podele rizika, kao i zabrinutost zbog mogućeg gubitka fleksibilnosti.

Budući da se posmatrane industrije nalaze u ranim fazama primene Industrije 4.0 u okviru MSP, autori predlažu dalja istraživanja, koja bi se odnosila na koopearciju u delatnostima koje su u zrelijoj fazi primene Industrije 4.0, kao na primer IT ili softverska industrija koja je povezana sa proizvodnom industrijom.

U ovom radu istražili smo validnost identifikovanih prednosti i rizika kooperacije, sa fokusom na IT sektor Srbije, kroz ispitivanje stavova i saznanja eksperata iz IT oblasti, budući da u ovoj oblasti Srbija prati razvijene zemlje u značajnoj meri. Iz prethodno opisanog istraživanja usvojene su potencijalne prednosti kooperacije: optimalno korišćenje virtuelnog povezivanja, smanjenje postojećih izazova i smanjenje troškova, a rizici su podeljeni u dve grupe. Rizici vezani za eksterno okruženje odnose se na pravnu nesigurnost, nepostojanje potražnje kupaca, nedostatak resursa. Kao interni rizici usvojeni su stavovi: inovacije poslovnog modela se ne smatraju ključnom kompetentnošću MSP, postoji nerazumevanje novih poslovnih modela, autonomija je poželjnija od kooperacije, postoje problemi koordinacije, zabrinutost da ne postoji podela rizika i zabrinutost zbog mogućeg gubitka fleksibilnosti.

Za potrebe istraživanja, kreirana je anketa u *Google* formi koja je podrazumevala određivanje značaja svakog od identifikovanih faktora, na osnovu skale od jedan do pet, pri čemu su ispitanici sa brojem jedan označavali faktor koji nema značaj kao prednost ili rizik, dok su brojem pet označavali faktor koji je izuzetno značajan kao prednost ili rizik u kooperaciji MSP. Upitnik je poslat na 50 adresa, a dobijeno je 31 validno popunjenih upitnika. Obrada dobijenih podataka izvršena je putem *Microsoft Excel* forme, gde su dati odgovori analizirani kako bi se utvrdili prioriteti faktora. Za sam postupak utvrđivanja prioriteta, korišćena je prosečna vrednost odgovora (ocena) za svaki od faktora, dok je za postupak utvrđivanja odstupanja i identifikacije usaglašenosti autora oko značajnosti faktora, korišćena formula za standardnu devijaciju. U nastavku su prikazani i opisani rezultati istraživanja.

Tabela 1: Potencijali zajedničkih poslovnih modela za Industriju 4.0.

Naziv	**Opis**	**Ocena**	**Prioritet**
Dolazi do optimalnog korišćenja virtuelnog povezivanja	Zajednički poslovni modeli MSP vremenom postaju održivi i lakši za koordinaciju	3.94	3
Smanjenje postojećih izazova za MSP	Kroz virtuelno povezivanje MSP stiču pregovaračku moć i udeo na tržištu većih preduzeća	3.97	2
Snižavanje troškova	Efekti zajedništva mogu se ogledati kroz snižavanje troškova za sve partnere	4.19	1

Tabela 2: Interni izazovi zajedničkih poslovnih modela za Industriju 4.0.

Naziv	Opis	Ocena	Prioritet
Inovacije poslovnog modela nisu ključna kompetentnost MSP	Razvoj poslovnog modela se ne vidi kao ključna kompetentnost MSP, što može ometati razvoj poslovnog modela za Industriju 4.0	3.29	5
Nerazumevanje novog poslovnog modela	Do sada, MSP nisu u potpunosti razumela koncept poslovnih modela, i uglavnom su bila orijentisana na razvoj procesa ili proizvoda.	4.10	1
Autonomija je poželjnija od kooperacije	MSP preferiraju da budu nezavisna i uzdržavaju se od uspostavljanja novih poslovnih modela sa partnerima	3.42	4
Problemi koordinacije	Koordinacija između partnera se smatra zahtevnom sa aspekta vremena i troškova	4.10	1
Ne postoji podela rizika	MSP postaju sve više posvećena poslovnom modelu, pa nisu sposobna za diverzifikaciju što povećava rizike	3.58	3
Mogući gubitak fleksibilnosti	MSP bi mogla izgubiti svoje ključne snage, kao što su pružanje individualnih i brzih rešenja, prilagođenih zahtevima kupaca	3.81	2

Tabela 3: Eksterni izazovi zajedničkih poslovnih modela za Industriju 4.0.

Naziv	Opis	Ocena	Prioritet
Pravna nesigurnost	Poslovni modeli zasnovani na podacima dolaze u pitanje zbog pravne nesigurnost u smislu zloupotrebe podataka i vlasništva nad podacima	4.06	1
Nedostatak potražnje kupaca	Ponašanje kupaca ne ukazuje da postoji potreba za novim poslovnim modelima	3.19	3
Nedostatak resursa	Sa aspekta resursa, smatra se da MSP nisu sposobna za uspostavljanje novih poslovnih modela	3.48	2

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na osnovu testiranja identifikovanih faktora na uzorku stručnjaka iz domaćih MSP, u oblasti IT, mogu se izvući sledeći zaključci:

- Kao ključna prednost kooperacije u razvoju zajedničkih poslovnih modela prepoznaje se snižavanje troškova kod svih partnera, pa se ovaj faktor može posmatrati i kao ključni motivacioni faktor za kooperaciju.
- Kao ključni interni izazov ističe se nerazumevanje koncepta poslovnih modela, budući da su MSP uglavnom bila forkusirana na unapređenje proizvoda ili procesa. Jednako značajan faktor je stav da kooperacija zahteva vreme i troškove, što takođe može biti interni izazov kooperacije. Kao važan izazov ocenjen je i mogući gubitak fleksibilnosti. Edukacija vezano za razvoj poslovnih modela i odnos koristi i troškova bi mogla dovesti do ublažavanja i prevazilaženja ovih izazova.
- Kao najuticajniji eksterni izazov ocenjena je pravna nesigurnost, zloupotreba podataka i nerešena pitanja vlasništva nad podacima, što jeste karakteristično za IT delatnost, koja podrazumeva deljenje podataka prilikom saradnje, pa se ovim izazovima i pitanjima mora pristupiti sa posebnom pažnjom.

Pored ponuđenih faktora ispitanici su predložili i sledeće: potencijal kooperacije je i u tome što može doprineti prevazilaženju problema zbog sve manje školovanog IT kadra raspoloživog na tržištu Srbije. Ispitanici su ukazali da je potrebna podrška države u definisanju pravne regulative za kooperaciju, budući da je ona često nepoznanica za MSP. Dobijena saznanja mogu poslužiti kao osnova za obimnije istraživanje prednosti i rizika kooperacije MSP iz oblasti IT u Srbiji i to je ključni doprinos ovog rada i istraživanja.

LITERATURA

[1] Ahuja, G. (2000). The duality of collaboration: Inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages. Strategic Management Journal, 21(3), 317–343.

[2] Bönte, W., & Keilbach, M. (2005). Concubinage or marriage? Informal and formal cooperations for innovation. International Journal of Industrial Organization, 23(3–4), 279–302.

[3] Casals, F.E. (2011). The SME Co-operation Framework: A Multi-method Secondary Research Approach to SME Collaboration. Rad prezentovan na konferenciji International Conference on E-business, Management and Economics.

[4] Dalenogare, L. S.; Benitez, G. B.; Ayala, N. F.; Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. International Journal of Production Economics, 204(), 383–394.

[5] Diez, J.D., 2000. Innovative networks in manufacturing: some empirical evidence from the metropolitan area of Barcelona. Technovation 20 (3), 139–150.

[6] Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., Sihn, W(2016). Tangible Industry 4.0: a scenario-based approach to learning for the future of production, 6th CLF - 6th CIRP Conference on Learning Factories.

[7] Gerolamo, M. C.; Carpinetti, L. C. R.; Seliger, G.; Galdamez, E. V. C. (2008). Performance management of regional clusters and SME cooperation networks. International Journal of Business Excellence, 1(4), 457–.

[8] Gronum, S.; Verreynne, M.; Kastelle, T. (2012). The Role of Networks in Small and Medium-Sized Enterprise Innovation and Firm Performance. , 50(2), 257–282

[9] Ingaldi, M.; Ulewicz, R. (2019). Problems with the Implementation of Industry 4.0 in Enterprises from the SME Sector. Sustainability, 12(1), 217.

[10] Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J (2013). "Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group." Acatech-National Academy of Science and Engineering, Germany.

[11] Knight, G. (2000). Entrepreneurship and Marketing Strategy: The SME Under Globalization. Journal of International Marketing, 8(2), 12–32.

[12] Lasi, H., P. Fettke, H.-g. Kemper, T. Feld, and M. Hoffmann (2014). "Industry 4.0". Business & Information Systems Engineering 6, 239–242.

[13] Morris, M.H., Kocak, A., Ozer, A., 2007. Co-opetition as a small business strategy: implications for performance. Journal of Small Business Strategy 18 (1), 35–55.

[14] Müller, J., Maier, L., Veile, J. & Voigt, K. (2017). Cooperation strategies among SMEs for implementing industry 4.0 Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23, 301-318.

[15] Nooteboom, B., 1994. Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. Small Business Economics 6 (5), 327–347.

[16] Pereira, A.C.; Romero, F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. Procedia Manufacturing, 13(), 1206–1214.

[17] Powell, W. W., and S. Grodal (2005). "Networks of Innovators," in The Oxford Handbook of Innovation. Eds. J. Fagerberg, D. C. Mowery and R. R. Nelson. Oxford, New York: Oxford University Press, 56–85.

[18] Radicic, D., Douglas, D., Pugh, G., Jackson, I. (2018). Cooperation for Innovation and its Impact on Technological and Non-Technological Innovations: Empirical Evidence for European SMEs in Traditional Manufacturing Industries. International Journal of Innovation Management 23(5).

[19] Radziwon, A., A. Bilberg, M. Bogers, and E. S. Madsen (2014). "The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions". Procedia Engineering 69, 1184–1190.

[20] Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, 1-14.

[21] Tomlinson, P. R.; Fai, F. M. (2013). The nature of SME co-operation and innovation: A multi-scalar and multi-dimensional analysis. International Journal of Production Economics, 141(1), 316–326.

[22] Weyer, S.; Schmitt, M.; Ohmer, M.; Goreck, D. Towards Industry 4.0—Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. IFAC-PapersOnLine 2015, 48, 579–584.

[23] Zeng, S.X., Xie, X.M., Tam, C.M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. Technovation 30(3), 181-194.

[24] Zhou, K., Taigang, L. & Lifeng Z. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. Rad prezentovan na konferenciji International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD).

ANALIZA INDIKATORA NAUČNOG I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
ANALYSIS OF INDICATORS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Danka Milenković[1], Jasna Petković[2], Sanja Marinković[3]
[1]Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, dm20203317@student.fon.bg.ac.rs
[2] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, jasna.petkovic@fon.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, sanja.marinkovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U današnjem svetu turbulentnih promena, sasvim je jasno da savremeni razvoj zavisi od inovacija i tehnološkog razvoja. Tehnološko preduzetništvo, kao deo preduzetništva, svoje ciljeve ostvaruje pomoću inovacija u okruženju koje neguje upotrebu i stvaranje novih tehnologija. Na taj način dovodi do mnogobrojnih značajnih promena u ekonomiji i prosperitetu jedne zemlje. Kako Srbiji ide na tom putu i gde se nalazi u odnosu na zemlje iz regiona predmet je istraživanja ovog rada kroz analizu nekoliko indikatora naučnog i tehnološkog razvoja kako bi se identifikovali nedostaci i uvideo prostor za buduću podršku i poboljšanje.*
Ključne reči: *Tehnološko preduzetništvo, indikatori, razvoj.*

Abstract: *In today's world of turbulent change, it is quite clear that modern development depends on innovation and technological development. Technological entrepreneurship,*

as part of entrepreneurship, achieves its goals through innovation in an environment that fosters the use and creation of new technologies. In that way, it leads to many significant changes in the economy and prosperity of a country. How Serbia is on that path and where it is in relation to the countries from the region is the subject of research in this paper through the analysis of several indicators of scientific and technological development.
Key words: *Technological entrepreneurship, indicators, development.*

1. UVOD

Trenutno se Četvrta industrijska revolucija nadovezuje na treću, digitalnu revoluciju koja se događa od sredine prošlog veka. Industrija 4.0 se ogleda u tehnologiji koja briše granice između fizičke, digitalne i biološke sfere (Yun et al., 2018).

Upotreba novih tehnologija ne samo da povećava produktivnost rada i da doprinosi ekonomskom rastu, već ona menja i način na koji ljudi rade, komuniciraju, uče i zabavljaju se. Tako nastaje stalna potreba za poboljšavanjem sistema, metoda evidentiranja i analize pokazatelja razvoja (Kuzovkova et al., 2019).

Postoji mnoštvo pokazatelja koji se mogu pratiti a njihov broj se, zbog značajnosti ove oblasti, svake godine povećava. Za potrebe ovog rada poredilo se nekoliko pokazatelja kako bi se Srbija uporedila sa zemljama susedima-konkretno sa Bugarskom, Hrvatskom, Mađarskom, Rumunijom i Slovenijom.

Rad je koncipiran tako da je posle uvodnog dela predstavljen značaj tehnologije i tehnološkog preduzetništva kao pokretače razvoja a potom je dat uporedni grafički pregled za:

- Globalni indeks preduzetništva (na ordinati je neimenovan broj raspona od 22.69 za Bugarsku 2017. godine do 53.82 za Sloveniju 2019. godine);
- Globalni indeks inovacija (na ordinati je neimenovan broj raspona od 65 koji se odnosi na Srbiju u 2016. godini do 28 koji je imala Slovenija 2015. godine);
- Bruto domaći izdaci za istraživanje i razvoj kao procenat bruto domaćeg proizvoda (na ordinati su vrednosti izražene u procentima i to sa vrednostima od 0.48% za Rumuniju u 2016.godini do 2.2% za Sloveniju u 2015. godini);
- Indeks ljudskog razvoja (na ordinati je neimenovan broj raspona od 0.776 za Srbiju 2015. godine do 0.917 za Sloveniju 2019. godine) i
- Broj osnovanih startapova (na ordinati je neimenovan broj raspona od 371 za Srbiju 2017. godine do 1700 za Rumuniju 2020. godine).

Svaki indeks prikazan je kao vrednost i u tom slučaju zemlja je u povoljnijem položaju ukoliko je vrednost indeksa veća sem Globalnog indeksa inovacija koji poredi zemlje po ostvarenom rangu gde veći rang znači manju vrednost indeksa i nepovoljniji položaj.
Svaki grafik je rezultat tabele sa relevantnim podacima kojima se može pristupiti desnim klikom na grafik a potom, na *edit data*.

Svrha uporedne analize ovih nasumično odabranih indikatora leži u definisanju mesta koje Srbija zauzima u onosu na naše susede kako bi se uvidelo na kojim poljima zaostajemo da bismo znali na čemu treba da radimo i na koji način ćemo to da ostvarimo.

Na kraju rada dat je zaključak i pregled korišćene literature.

2. TEHNOLOGIJA KAO POKRETAČ RAZVOJA

Fowosire i saradnici (2017) tehnološko preduzetništvo definišu kao „proces sinteze u inženjeringu budućnosti pojedinaca, organizacija, nacija i sveta" dok Abbas (2018), za tehnološko preduzetništvo kaže da je „inovativna primena nauke i tehničkog znanja od strane jedne osobe ili grupe ljudi koji stvaraju i vode posao". Odavde primećujemo da se pojam tehnološkog preduzetništva odnosi na dve velike celine: tehnologiju i inovacije.

U današnjoj globalnoj ekonomiji, tehnologija i inovacije predstavljaju ključne elemente održivog ekonomskog rasta. Kao uspešni primeri navode se Kina i nekoliko drugih azijskih zemalja, poput Koreje, Tajvana i Singapura koje su efikasnom upotrebom tehnologija u proizvodnim procesima kao i svojim sposobnostima istraživanja i razvoja (R&D) odigrale značajnu ulogu u ekonomskom razvoju (Cavdar & Aydin, 2015).

Kreativno i inovativno preduzetništvo uključuje procese kroz koje organizacije stvaraju vrednost iz svog intelektualnog kapitala i imovine zasnovane na znanju. Problem koji se javlja u procesu razvoja i povećanja konkurentnosti preduzeća predstavlja nivo tehnološke inovativnosti i jedinstvenosti proizvoda i usluga. Ključne kompetence tehnoloških firmi nalaze se u resursima znanja i veštog korišćenja ovih resursa za stvaranje dodatne vrednosti za kupce (Badzinska, 2017).

Da bi ostvarile uspeh i obezbedile sebi dugoročni opstanak na tržištu kog odlikuju različiti faktori povezani sa globalizacijom, digitalizacijom, intenzitetom tehnologije, prenosom znanja i novim poslovnim modelima u nastajanju, kompanije više nisu u stanju da inovativno rade izolovano, već je neophodno konstantno skeniranje poslovnog okruženja, razvoja svojih apsorpcionih kapaciteta, motivisanje na eksterno sticanje znanja i njegovu integraciju sa unutrašnjim aktivnostima (Lazarenko, 2019).

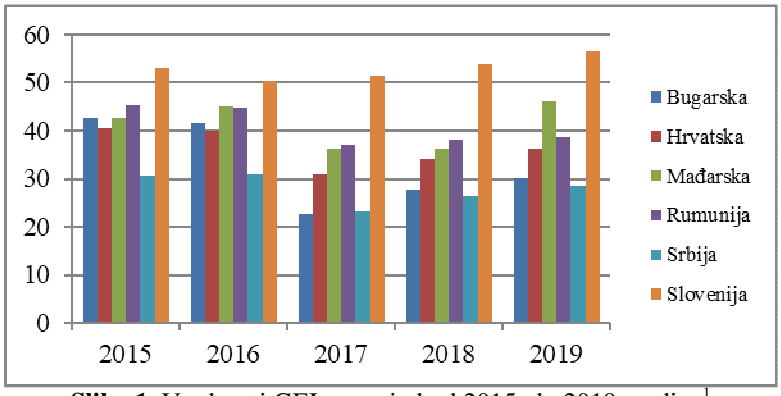
Tehnologije su u stalnom procesu menjanja i od velike su važnosti u turbulentnim tržištima. Utiču na razvoj posebnih kompetencija i time prave razliku između firmi. Tehnološki izbori firme obično su razjašnjeni u njenoj tehnološkoj strategiji, planu koji vodi do akumulacije i primene tehnoloških resursa i sposobnosti (Dasgupta et al., 2011).

Ivanova i saradnici (2019) navode da „specijalizovano tehnološko znanje igra vodeću ulogu u osiguranju prihoda i profitabilnosti preduzeća". Izdvajaju kompanije koje su u mogućnosti da upravljaju dovoljnom količinom ulaganja u R&D i koriste rezultate za kreiranje novih proizvoda, usluga i tehnologija kao kompanije koje će obezbediti daleko značajnije prednosti u napretku tehnologije od svojih konkurenata. Shodno takvom mišljenju, faktori praćenja, predviđanja uticaja i razvoja mera za regulisanje tehnološke nadogradnje preduzeća postaju vitalni i hitni, sa posebnim naglaskom za zemlje sa

ekonomijom u tranziciji, odnosno zemlje u kojima preduzeća u prošlosti nisu posvećivala posebnu pažnju strateškim pitanjima njihovog tehnološkog razvoja.

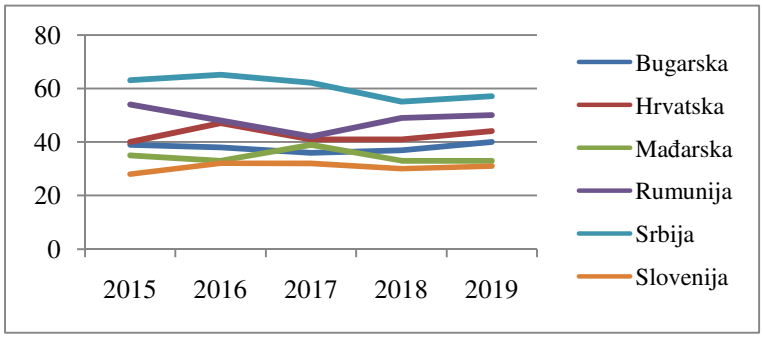
3. INDIKATORI NAUČNOG I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA

Globalni indeks preduzetništva (GEI) prva je složena mera preduzetničkog ekosistema na nacionalnom nivou koja odražava višestruku prirodu preduzetništva jer obuhvata tri gradivna bloka: preduzetničke stavove, preduzetničke sposobnosti i preduzetničke težnje. Za razliku od drugih indeksa koji uključuju samo institucionalne ili pojedinačne varijable, stubovi GEI uključuju i jedno i drugo (Acs et al., 2017).



Slika 1. Vrednosti GEI za period od 2015. do 2019. godine[1]

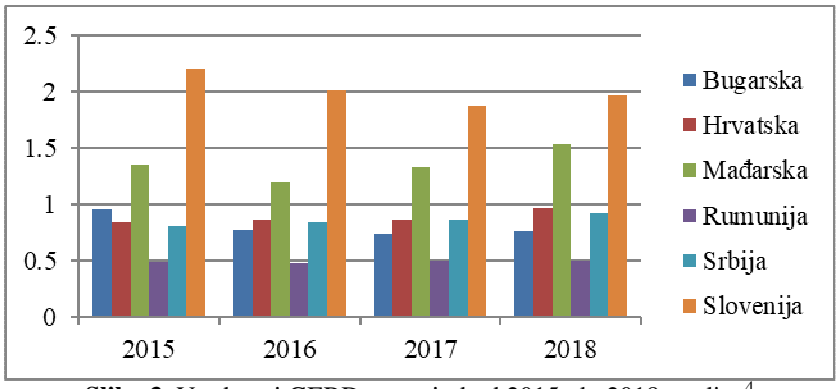
Globalni indeks inovacija (GII) predstavlja najnovije globalne inovacione trendove naglašavajući prednosti i slabosti inovacija i posebne nedostatke u metrikama inovacija. GII sadrži oko 80 pokazatelja u cilju prikazivanja što potpunije slike inovacija uključujući mere o političkom okruženju, obrazovanju, infrastrukturi i stvaranju znanja za svaku ekonomiju (WIPO, 2021).



Slika 2. Rang zemalja po GII za period od 2015. do 2019. godine[2]

[1] Globalni indeks preduzetništva (https://public.knoema.com/jnlci/global-entrepreneurship-index)
[2] Globalni indeks inovacija (https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator)

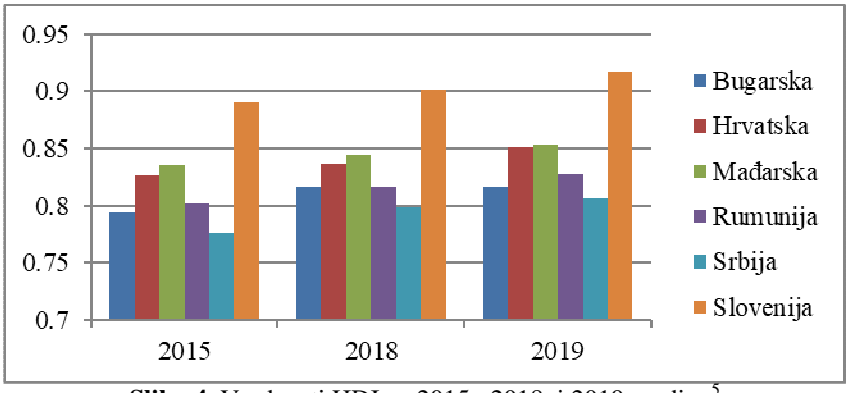
Bruto domaći izdaci za R&D kao procenat bruto domaćeg proizvoda (GERD) ukazuju na ulaganje zemlje u R&D, kako u javnom tako i u privatnom sektoru. Predstavljaju ukupne izdatke za R&D izvršene na nacionalnoj teritoriji tokom određenog referentnog perioda i izražene kao procenat bruto domaćeg proizvoda nacionalne teritorije[3].



Slika 3. Vrednosti GERD za period od 2015. do 2018. godine[4]

Indeks ljudskog razvoja (HDI) pruža jedinstvenu indeksnu meru koja obuhvata tri ključne dimenzije ljudskog razvoja: dug i zdrav život, pristup znanju i pristojan životni standard. Za izračunavanje indeksa koriste se sledeći podaci (Roser, 2014):

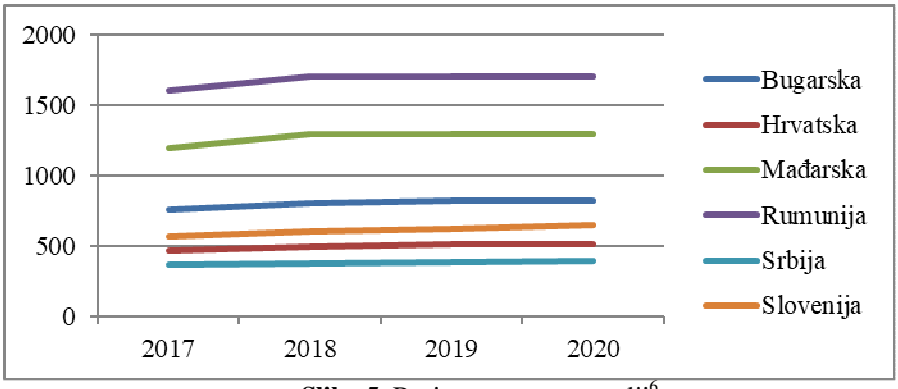
- Očekivani životni vek pri rođenju - za procenu dugog i zdravog života;
- Očekivane godine školovanja - za procenu pristupa znanju mlade generacije;
- Prosečne godine školovanja - za procenu pristupa znanju starije generacije;
- Bruto nacionalni dohodak po glavi stanovnika - za procenu životnog standarda.



Slika 4. Vrednosti HDI za 2015., 2018. i 2019. godinu[5]

[3] GERD indeks (http://uis.unesco.org/en/glossary-term/gerd-percentage-gdp)
[4] UNESCO Institut za statistiku (http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=SCN_DS&lang=en#)
[5]HDI, 2015. godina (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2016_statistical_annex.pdf)
HDI, 2018. godina (http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf)

Još jedan od parametara koji je praćen je broj startapova kao jezgra inovacija i kreiranja novih proizvoda i usluga.



Slika 5. Broj startapova u zemlji[6]

4. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog primećujemo da se Srbija nalazi u nezavidnom položaju. Na poslednjem je mestu po indeksu preduzetništva, indeksu inovacija i indeksu ljudskog razvoja a ima i najmanji broj registrovanih startapova. Jedino se po GERD indeksu izdvaja iznad Rumunije i Bugarske i prati korak sa Hrvatskom.

Odnos GERD prema BDP, jedan od pet ključnih pokazatelja Strategije Evropa 2020., poznat je i kao intenzitet istraživanja i razvoja. Ovaj odnos se, po podacima Eurostat, u zemljama Evropske unije u periodu od 2012. do 2018. godine kretao do 2,2%. Poređenja radi, Srbija se po podacima iz 2018. godine izdvojila 0,92% dok je u Japanu taj broj 3,28 %, u Sjedinjenim Državama 2,82 % a u Kini 2,14 % (Eurostat, 2018).

U izvešaju Inicijative Digitalna Srbija o startapima u Srbiji navodi se da, iako je u prošlosti napravljeno nekoliko regulatornih izmena, neke od velikih prepreka još uvek postoje. Ističu da su banke skoro jedini izvor finansiranja srpske privrede, zatim da investiciono grupno finansiranje (*equity crowdfunding*) nije regulisano i da su VC fondovi uvedeni tek nedavno. Prepreka je i to što su mogućnosti digitalizacije finansijskih transakcija u Srbiji prilično ograničene, pre svega zbog Zakona o deviznom poslovanju. Dalje se naglašava i to da bi srpski ekosistem koji je pokazao veliki potencijal mogao da nastavi da raste, morao što pre da dobije sistemsku podršku.

Glavni akteri koji mogu pokrenuti ovu promenu su država, organizacije za podršku startapima i obrazovne institucije (Kukić i dr., 2020).

HDI, 2019. godina (http://hdr.undp.org/sites/default/files/2020_statistical_annex_table_1.pdf)

[6]Broj startapova, (https://app.dealroom.co/charts/startups_count_yearly/f/location/anyof_serbia_slovenia_romania_hungary_croatia_bulgaria?range=5)

Istraživanje o potrebama mladih preduzetnika koje je sprovela Privredna komora Srbije tokom septembra 2016. godine, pokazala da je gotovo polovina anketiranih (njih 49%) imala poslovnu ideju, ali da nije učinila konkretne korake; 19% je posećivalo edukcije i seminare posvećene preduzetništvu i pripremama poslovnog plana; 14% anketiranih je u tom trenutku pokrenulo posao pre manje od 12 meseci dok je svega 11% mladih preduzetnika već imalo razvijen posao[7].

Posmatrajući ove rezultate, zaključujemo da su razvoj preduzetništva kod mladih, edukacija, mentorstvo, promocija uspešnih primera ali i spajanje sa potencijalnim poslodavcima od krucijalnog značaja kako bi se povećalo angažovanje mladih u ovoj oblasti i time doprinelo ukupnom ekonomskom i društvenom prosperitetu.

Da država pokazuje interesovanje za ovu oblast pokazuje Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Srbije za period od 2021. do 2025. godine čiji je opšti cilj da se razvoj Srbije ubrza kroz unapređenje kvaliteta i efikasnosti nauke, tehnološkog razvoja i inovacija i dalje integracije u Evropski istraživački prostor[8].

To definitivno predstavlja naporan rad ali jedino se tako možemo izboriti za svoje mesto u globalnoj tržišnoj utakmici.

Rad na tehnološkom i naučnom razvoju neophodan je u razvoju društva i ostvarivanja konkurentnosti na svetskom tržištu. Organizacije čiji je fokus samo na tehnologijama nikada ne mogu ostvariti takav uspeh kao one koje pronađu način da integrišu strane izvore znanja ali i da dele svoja za koja nemaju dovoljno sredstava i mogućnosti da ih iskoriste.

LITERATURA

[1] Abbas, A. (2018). The bright future of Technopreneurship. International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 9, Issue 12, 563-566.

[2] Acs, Z., Szerb, L., & Autio, E. (2016). Global Entrepreneurship and Develepment Index 2016. Springer International Publishing. 10.1007/978-3-319-63844-7

[3] Badzinska, E. (2017). Exploring the Concept of Born to Be Global in the Context of Technological Entrepreneurship. Journal of Creativity and Business Innovation, Vol. 3. 46-64.

[4] Cavdar, S., & Aydin, A. (2015). An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicators. Rad prezentovan na World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship.

[5] Dasgupta, M., Gupta R.K. & Sahay, A. (2011). Linking Technological Innovation, Technology Strategy and Organizational Factors: A review. Global Business Review. DOI: 10.1177/097215091101200206

[7] Dostupno na: https://pfm.rs/wp-content/uploads/2020/08/ANALIZA-REZULTATA-ISTRA%C5%BDIVANJA-O-POTREBAMA-POTENCIJALNIH-I-POSTOJE%C4%86IH-MLADIH-PREDUZETNIKA-U-REPUBLICI-SRBIJI-8.pdf

[8] Dostupno na: http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2020/12/Predlog-Strategije-naucnog-i-tehnoloskog-razvoja-java-rasprava.pdf

[6] Fowosire, R. A., Idris, O.Y., & Elijah, O. (2017). Technopreneurship: A View of Technology, Innovations and Entrepreneurship. Global Journals Inc. 41-45.

[7] Ivanova, A. S., Holionko, N. G., Tverdushka, T. B., Olejarz, T., & Yakymchuk, A. Y. (2019). The Strategic Management in Terms of an Enterprise's Technological Development. Journal of Competitiveness, 11(4), 40–56. https://doi.org/10.7441/joc.2019.04.03

[8] Kukić, Z., Kuzman, T., & Kovač, A. (2020). Startap skener 2019. Kako ide startapima u Srbiji?. Inicijativa Digitalna Srbija. Preuzeto sa: https://www.dsi.rs/wp-content/uploads/2020/01/Startup-skener_2019_SRB.pdf

[9] Kuzovkova, T., Kuzovkov, D., & Sharavova, O. (2019). Transformation of Criteria and Indicators of Digital Development of Economy and Information Society. Rad prezentovan u Zborniku radova 24. konferencije Udruženja otvorenih inovacija FRUCT

[10] Lazarenko, Y. (2019). Open innovation practice:: Exploring opportunities and potential risks. Baltic Journal of Economic Studies. 90-95. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-90-95

[11] Roser, M.(2014). Human Development Index (HDI). Preuzeto sa: https://ourworldindata.org/human-development-index

[12] Yun, J., Jung, K., & Yigitcanlar, T., (2018). Open Innovation of James Watt and Steve Jobs: Insights for Sustainability of Economic Growth. Sustainability. doi:10.3390/su10051553

DIGITALIZACIJA I ODRŽIVO POSLOVANJE U ZEMLJAMA JIE

DIGITALIZATION AND SUSTAINABLE BUSINESS IN SEE COUNTRIES

Miloš Parežanin[1], Dragana Kragulj[2], Sandra Jednak[3], Jelena Minović[4],
[1]Fakultet organizacionih nauka, parezaninm@fon.bg.ac.rs
[2]Fakultet organizacionih nauka, kragulj@fon.bg.ac.rs
[3]Fakultet organizacionih nauka, sjednak@fon.bg.ac.rs
[4]Institut ekonomskih nauka, jelena.minovic@ien.bg.ac.rs

Apstrakt: *U radu se razmatra značaj digitalizacije i održivog poslovanja za povećanje konkurentosti preduzeća. Ova dva faktora predstavljaju novu paradigmu poslovanja od koje sve više preduzeća ima brojne koristi. U zemljama Jugoistočne Evrope, preduzeća inteziviraju upotrebu novih tehnologija. Ovo se posebno može uočiti u učešću preduzeća koje vrše prodaju putem e-trgovine i koja zapošljavaju IKT stručnjake. Ovaj trend nije prisutan u svim posmatranim zemljama. Srbija i Hrvatska ostvaruju veoma dobre rezultate po pitanju ostvarene prodaje putem interneta i učešća IKT stručnjaka u preduzećima, dok Severna Makedonija i Bugarska zaostaju. Za posmatrane zemlje izuzetno je važno da povećaju učešće vrednosti prodaje putem e-trgovine u ukupnom prometu. Slovenija i Hrvatska ostvaruju odlične rezultate po pitanju učešća preduzeća koja primenjuju nove tehnologije i to bolje od prosečnih vrednosti za EU kao celinu.*
Ključne reči: *Digitalizacija, održivo poslovanje, konkurentnost, Jugoistočna Evropa.*

Abstract: *The paper discusses the importance of digitalization and sustainable business for increasing the competitiveness of enterprises. These two factors represent a new*

business paradigm from which more and more companies are reaping numerous benefits. In the countries of Southeast Europe, companies are intensifying the use of new technologies. This can be especially seen in the participation of companies that sell through e-commerce and that employ ICT professionals. This trend is not present in all observed countries. Serbia and Croatia are achieving very good results in terms of online sales and participation of ICT experts in companies, while Northern Macedonia and Bulgaria are lagging behind. It is extremely important for the observed countries to increase the share of e-commerce sales in total turnover. Slovenia and Croatia achieve excellent results in terms of participation of companies that apply new technologies, better than the average values for the EU as a whole.
Key words: *Digitization, sustainable business, competitiveness, Southeast Europe.*

1. UVOD

Digitalna transformacija i održivo poslovanje javljaju se kao dva najsnažnija tržišna uticaja u današnjem poslovnom okruženju. Njihovo zajedničko delovanje ostaje uglavnom nedovoljno istraženo. Digitalizacija nije nužno održiva. Negativni efekti digitalizacije mogu biti potrošnja električne energije, retkih materijala i povećanje e-otpada. Ukupna potražnja za energijom IKT-a kontinuirano se povećavala čak i poboljšanjem energetske efikasnosti samih uređaja. Razlog tome je što se broj uređaja krajnjih korisnika i digitalnih usluga koji se koriste širom sveta značajno povećava, a taj broj se nastavlja povećavati i dalje (Pohl & Finkbeiner, 2017). Neodrživost samih novih tehnologija zapravo može potkopati dobitke digitalizacije (Van der Velden, 2018). Danas su podaci, finansijska sredstva i tržišna moć sve više centralizovani u rukama nekoliko kompanija sa digitalnim platformama. Ova povećana tržišna moć daje glavnim platformama status „preveliki da bi propale“, što ih često čini dodatnom polugom protiv zakonskih regulativa o socijalnoj zaštiti i zaštiti životne sredine (Gossen et al., 2021).

U skladu sa održivim razvojem, preduzeća primenjuju održive poslovanja koje uvažava ekonomske i društvene principe kao i zaštitu životne sredine. Istovremeno, industrija 4.0 i digitalizacija utiče da se preduzeća prilagođavaju i vode svoja poslovanja u skladu sa primenom novih tehnologija. Cilj rada je da se prikaže značaj digitalizacije i održivog poslovanja u zemljama Jugoistočne Evrope.

Rad se sastoji iz nekoliko delova. Posle uvodnog dela, u radu su objašnjena digitalna tržišta, održivo poslovanje, a potom je analizirana digitalizacija poslovanja u zemljama Jugoistočne Evrope. Na kraju rada su data zaključna razmatranja.

2. DIGITALNA TRŽIŠTA

Primena nove tehnologije, digitalizacija i digitalna transformacija modifikuju postojeće ili stvaraju nove poslovne procese. Za brojna preduzeća ovo je poslovni izazov, ali i šansa da poprave svoju konkurentsku poziciju na tržištu. Integracija digitalne tehnologije u poslovne procese rezultira promenama u samom načinu poslovanja i stvaranju vrednosti za potrošače. Zahvaljujući tehnologiji, preduzeća inoviraju poslovne procese kako bi sve više odgovarala potrošačima. Nova tehnologija i digitalizacija omogućavaju

da postojeće poslovne aktivnosti budu bolje i prelazak sa tradicionalnog na digitalno poslovanje. Strategija digitalne transformacije ima četiri glavne oblasti: 1) privući pažnju potrošača, 2) transformisati proizvode iz tradicionalnih u digitalne, 3) optimizovati operacije kako bi se smanjili troškovi i ostvarili veći prihodi i profit, i 4) osnažiti zaposlene novim znanjima i veštinama (Singh, 2020).

Novi modeli poslovanja zasnovani su na Industriji 4.0. Karakteristike ovakvih modela poslovanja su: masovna proizvodnja na kratak rok, povezivanje proizvodnih kapaciteta i fragmentisanje lanca vrednosti. Sve ovo vodi ka tome da više nema granica između učesnika u proizvodnji i pružanju usluga i korisnika proizvoda i usluga, što dovodi do stvaranja novih tržišta (Valenduc & Vendramin, 2016). Digitalne platforme uz upotrebu tehnologija kao što su veštačka inteligenicija, IoT ili *cloud* računarstva pružaju mogućnost preduzećima da privuku nove korisnike i ostvare sa njima neposredniji kontakt. To dovodi do kreiranja dvostranih tržišta u kojima obe grupe učesnika i posrednici (digitalne platforme) imaju višestruke koristi. Globalno prepoznatljive kompanije kao što su *Allibaba, Amazon*, *Booking*, *Uber*, *Ebay Microsoft*, *Google*, *Facebook* i *Tencent* svoju tržišnu moć baziraju na velikom broju prikupljenih podataka. Otvaraju se pitanja konkurencije na ovim tržištima i zakonske regulative u prikupljanju podataka. Svakako da se ovo drugačije odražava na razvijene zemlje i zemlje u razvoju (Jednak et al., 2019).

Digitalizacija može biti pokretač saradnje između zemalja. Uočeno povećanje digitalne transformacije i konvergencije zemalja Zapadnog Balkana ima pozitivan uticaj na ekonomsku saradnju. To implicira da bi povećana digitalna konvergencija kroz povećanje ukupnog tehnološkog napretka mogla ojačati regionalnu ekonomsku saradnju i doprineti ekonomskoj stabilnosti regiona (Broz et al., 2020). Značaj saradnje se posebno ogleda u različitim inicijativama, kako bi zemlje regiona uz pomoć digitalne ekonomije prešle na cirkularnu ekonomiju kao novu paradigmu poslovanja i ekonomskog razvoja (Kragulj et al., 2020).

3. ODRŽIVO POSLOVANJE

Održivost postaje sve važnija za sve kompanije, u svim industrijama. Od anketiranih rukovodilaca čak 62% smatra da je strategija održivosti neophodna da bi kompanije bile konkurentne danas, dok još 22% smatra da će to biti imperativ u budućnosti (Haanaes, 2016). Postoji mnogo različitih načina na koje preduzeće može postati održivo: smanjenje otpada, sprečavanje zagađenja, usvajanje čiste energije, očuvanje vode, korišćenje održivih materijala, upotreba digitalnih tehnologija a sve u cilju pozitivnih uticaja na društvo i ekologiju.

U usvajanje dugoročnih investicionih odluka i usredsređivanje na pitanja životne sredine, socijalna pitanja i upravljanje trebalo bi uključiti kako vlade, tako i pojedinačna preduzeća (Ameer & Othman, 2012). Održivost poslovanja znači da se kompanija suočava sa ekonomskim, finansijskim, društvenim i ekološkim rizicima, izazovima i mogućnostima u cilju stvaranja koristi i blagostanja za društvo. Ključni pokretač održivosti je povećanje održivih investicija. Održiva ulaganja uključuju etička i zelena ulaganja. Preduzeća bi trebalo da integrišu pitanja zaštite životne sredine, društva i

upravljanja u svoja ulaganja dok donose odluke. Ulaganje u održivost ili društveno odgovorna ulaganja su ulaganja koja pomažu zajednici, budući da imaju za cilj društvenu jednakost, zaštitu životne sredine i značajnost. Ove investicije su usmerene ka alternativnoj obnovljivoj energiji i čistoj tehnologiji, a ne ka industriji alkohola, duvana i kockanja. Dakle, investicije ostvaruju i društvene i finansijske dobitke (Jednak & Jednak, 2019).

Prema McKinsey-u, skoro 3.000 zaposlenih reklo je da su najsnažniji motivi za usvajanje održivog načina razmišljanja: usklađivanje sa ciljevima, misijama ili vrednostima kompanije; izgradnja, održavanje ili poboljšanje reputacije; ispunjavanje očekivanja kupaca; i razvijanje novih mogućnosti rasta (Spilakos, 2018). Osim finansijskog i poslovnog rezultata, uticaj na životnu sredinu je važan bez obzira na veličinu preduzeća. Mala i srednja preduzeća doprinose sa 64% uticaja na životnu sredinu u EU (Blundel et al., 2013). Stoga bi mala i srednja preduzeća na sličan način mogla da poboljšaju vlastite ekološke performanse i pokažu svoju značajnu moć kao pokretači promena u industriji (Seidel et al., 2008).

Održivi razvoj i digitalizacija utiču na to kako se organizacija prilagođava i vodi svoje poslovanje. Čini se da su prihvatanje digitalizacije i transformacija poslovnih organizacija koje integrišu nove tehnologije postali ključni elementi za opstanak preduzeća. Međutim, Čudanov et al. (2012) su pokazali da distribucija primene IKT-a u srpskim preduzećima ima svojstva Paretovog zakona. Ovi autori su analizirali 67 odabranih preduzeća u Srbiji i dobili su rezultate prema kojima je primena IKT-a u srpskim preduzećima nedovoljno razvijena. Ipak, danas se većina preduzeća ne može zamisliti bez primene novih tehnologija u poslovanju. Upravo ove tehnologije donose promene u strategiji i strukturi. Zbog toga je potrebno upravljati novim tehnologijama i poslovanjem kako bi se poboljšali poslovni učinci. Tradicionalna praksa se proširuje održivom praksom. Učesnici imaju direktan ili indirektan uticaj na održivo poslovanje. Vlada ima ključnu ulogu jer postavlja zakone, pravila, standarde i smernice kako bi stvorila okvir za održivi razvoj. Samo sinergija između vlada, kompanija, potrošača i finansijskih tržišta može doneti održivost poslovnoj praksi. Vlade bi trebalo da uspostave i primene propise o održivosti, dok kompanije i potrošači treba da podrže investicije, proizvode i usluge u održivost (Jednak & Jednak, 2019).

4. DIGITALIZACIJA POSLOVANJA U ZEMLJAMA JIE

Zemlje Jugoistočne Evrope (JIE) zaostaju u stvaranju preduslova za uspešnu digitalizaciju i primenu koncepta Industrija 4.0. Iako su projekti e-uprave doneli značajne promene u funkcionisanju zemalja i njihovih ekonomija, potrebni su dalji napori na regionalnom i nacionalnom nivou u pogledu oporezivanja, socijalnog sistemima, regulative o radu, modernizacije obrazovanja i podršci inovacijama. Potencijal za kreiranje novih radnih mesta, usvajanja veština i rast u zemljama JIE je ogroman, ali ostaje da se vidi da li će ove nove ekonomske oblasti biti poštene u društvenom kontekstu (Mondekar, 2017).

Kako bi se sagledalo koliko su preduzeća u zemljama Jugoistočne Evrope odmakla u digitalizaciji poslovanja neophodno je sagledati merljive pokazatelje. U Tabeli 1.

prikazani su osnovni pokazatelji digitalnog poslovanja za zemlje JIE. Albanija i Moldavija su izuzete iz analize, zbog nedostatka podataka. Hrvatska sa 39% i Srbija sa 26% prednjače u broju preduzeća koja prodaju robe i usluge putem interneta. Bosna i Hercegovina je sa 19% takođe iznad evropskog proseka, dok su Rumunija i Slovenija na nivou evropskog proseka od 18%. Prisutan je rastući trend u 2020. godini u svim posmatranim zemljama u odnosu na 2018. i 2019. godinu.

Međutim, situacija je nešto drugačija ako uzmemo u obzir vrednost prodaje putem e-trgovina u ukupnom prometu. Po ovom pokazatelju sve zemlje JIE, zaostaju za prosečnom vrednošću od 20% na nivou EU. Jedino je Slovenija blizu ovog proseka sa 18%, zatim slede Hrvatska sa 14% i Rumunija sa 12%. Iako su preduzeća u Bosni i Hercegovini i Srbiji ostvarila značajnu prodaju putem interneta, ukupna vrednost prodaje je drastično manja. Zanimljivo za ove dve zemlje je da je u pandemijskoj 2020. godini opala vrednost prodaje u odnosu na prethodne godine, dok je učešće preduzeća koja prodaju putem interneta poraslo. Učešće vrednosti prodaje putem e-trgovine u ukupnom prometu u 2018. i 2019. godini u Bosni i Hercegovini je iznosilo 11%, dok je u Srbiji bilo 15% u 2019. godini.

Najvažniji resurs pored tehnologije u primeni digitalne transformacije je ljudski faktor. Na nivou EU, učešće preduzeća koja zapošljavaju IKT stručnjake je 19%. Na nivou evropskog proseka po ovom pokazatelju nalaze se Grčka, Srbija i Hrvatska. Prednjači Crna Gora sa 27%, dok ostale zemlje JIE blago zaostaju za prosečnim vrednostima u EU. Učešće preduzeća koja koriste softverska rešenja za potrebe poslovanja na nivou EU u 2020. godini iznosilo je 19%. Sve posmatrane zemlje JIE su ispod ove prosečne vrednosti. Najbliže proseku u EU su Hrvatska sa 18% i Grčka sa 16%.

Tabela 1: Pokazatelji digitalizacije poslovanja u zemljama JIE u 2020. godini

Pokazatelji **Zemlja**	Prodaja putem e-trgovine (% ukupnog broja preduzeća)	Vrednost prodaje putem e-trgovine (% ukupnog prometa)	Preduzeća koja zapošljavaju IKT stručnjake (% ukupnog broja preduzeća)	Preduzeća koja koriste softverska rešenja za potrebe poslovanja (% ukupnog broja preduzeća)
Bosna i Hercegovina	19	8	15	9
Bugarska	8	6	16	11
Grčka	9	4	19	16
Rumunija	18	12	16	14
Severna Makedonija	4	2	12	11
Slovenija	18	18	17	10
Srbija	26	9	19	13
Hrvatska	31	14	19	18
Crna Gora	12	2	27	n/a
EU 27 - prosek	18	20	19	19

Izvor: Eurostat (2020)

U Tabeli 2. prikazani su odabrani pokazatelji primene novih tehnologija u zemljama JIE. Slovenija i Hrvatska prednjače u *cloud* računarstvu sa 39% preduzeća koja koriste ovu tehnologiju, što je više od proseka na nivou EU koji iznosi 36% za 2020. godinu.

Preostale posmatrane zemlje zaostaju za prosečnim vrednostima u EU. Razlika je još veća ako se posmatra analitika velikih podataka (*big data*). Po ovom pokazatelju blizu i na nivou evropskog proseka nalaze se Grčka, Severna Makedonija, Hrvatska i Crna Gora. U ostalim zemljama vrednosti ovog pokazatelja su na skromnom nivou. Primena veštačke inteligencije je još u povoju, pa je i učešće preduzeća koju primenjuju ovu tehnologiju na niskom nivou čak i u EU. Slovenija i Hrvatska sa 3% preduzeća koja primenjuju veštačku inteligenciju ostvaruju vrednosti iznad proseka EU.

Tabela 2: Pokazatelji primene novih tehnologija u poslovanju u zemljama JIE u 2020. godini

Pokazatelji / **Zemlja**	*Cloud* računarstvo (% ukupnog broja preduzeća)	Analitika velikih podataka (% ukupnog broja preduzeća)	Veštačka inteligencija (% ukupnog broja preduzeća)
Bosna i Hercegovina	9	5	1
Bugarska	11	6	2
Grčka	17	12	1
Rumunija	16	4	1
Severna Makedonija	14	12	1
Slovenija	39	5	3
Srbija	19	2	1
Hrvatska	39	13	3
Crna Gora	18	13	0
EU 27 - prosek	36	13	2

Izvor: Eurostat (2020)

5. ZAKLJUČAK

Za preduzeća u zemljama Jugoistočne Evrope, primena digitalizacije i koncepta održivog poslovanja može biti šansa za poboljšanje konkurentnosti i osvajanja novih tržišta. Sa izuzetkom Slovenije, reč je o relativno homogenoj skupini zemalja po pitanju ekonomskog razvoja. Prema tome, za preduzeća iz ovih zemalja ukazuje se prilika za nastup na međunarodnim tržištima i ravnopravnu konkurenciju sa preduzećima iz razvijenih zemalja. Veći broj preduzeća koji primenjuju digitalne tehnologije utiče na povećanje BDP-a, kreiranje novih radnih mesta, jačanje izvozne orijentacije zemalja i može pozitivno uticati na ekonomski razvoj. Naravno, potrebno je voditi računa i o negativnim uticajima digitalizacije i kroz održivo poslovanje smanjiti štetne efekte.

Po pitanju prodaje putem e-trgovina i zapošljavanja IKT stručnjaka u preduzećima, zemlje JIE ostvaruju relativno dobre rezultate u odnosu na prosek EU. Po ovim pokazateljima Srbija i Hrvatska ostvaruju rezultate iznad evropskog proseka, dok su

Severna Makedonija i Bugarska značajno ispod evropskog proseka. Ono po čemu sve zemlje JIE zaostaju za prosečnim vrednostima u EU je učešće vrednosti e-trgovine u ukupnom prometu. Što se za pojedine zemlje može i opravdati nižim životnim standardom. Po pitanju primene novih tehnologija u poslovanju, kao što su *cloud* računarstvo, veliki podaci i veštačka inteligencija Slovenija i Hrvatska beleže iznadprosečne rezultate u odnosu na prosek u EU. U preostalim zemljama primena ovih tehnologija je još u razvoju i očekuje se njihova ekspanzija u narednom periodu.

LITERATURA

[1] Ameer, R., & Othman, R. (2012). Sustainability practices and corporate financial performance: A study based on the top global corporations. *Journal of business ethics*, *108*(1), 61-79.

[2] Blundel, R., Monaghan, A., & Thomas, C. (2013). SMEs and environmental responsibility: a policy perspective. *Business Ethics: A European Review*, *22*(3), 246-262.

[3] Broz, T., Buturac, G., & Parežanin, M. (2020). Digital transformation and economic cooperation: The case of Western Balkan countries. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, *38*(2), 697-722.

[4] Čudanov, M., Minović, J., & Săvoiu, G. (2012). THE OCCURRENCE OF POWER LAW FOR COMPOSITE INDICATOR OF ICT ADOPTION IN SERBIANS ORGANIZATIONS. *Econophysics, sociophysics and other multidisciplinary sciences journal (ESMSJ)*, *2*, 27-32.

[5] Eurostat (2020). Digital economy and society. Preuzeto sa: https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database

[6] Gossen, M., Rohde, F., & Santarius, T. (2021). A Marriage Story of Digitalisation and Sustainability?. *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift*, *36*(O1), 4-8.

[7] Haanaes, K. (2016). Why all businesses should embrace sustainability. Preuzeto sa: https://www.imd.org/research-knowledge/articles/why-all-businesses-should-embrace-sustainability/

[8] Jednak, D., & Jednak, S. (2019). Socially Responsible Financial Markets. In *Financing Sustainable Development. 4-8.* Palgrave Macmillan, Cham.

[9] Jednak, S., Parežanin, M., & Kragulj, D. (2019). *Konkurencija u digitalnoj ekonomiji*. Rad prezentovan na: Lin transformacija i digitalizacija privrede Srbije/ XII Skup privrednika i naučnika.

[10] Kragulj, D., Jednak, S., & Parežanin, M. (2020). The Importance of the Digital Economy for the Transition to a Circular Economy. Rad prezentovan na: XVI International Symposium SymOrg 2020 – Business and Artificial Intelligence.

[11] Mondekar, D. (2017). The Digital Economy in Southeast Europe. Zagreb, Croatia: *Friedrich Ebert Stiftung*

[12] Pohl, J., & Finkbeiner, M. (2017). Digitalisation for sustainability?. Challenges in environmental assessment of digital services. *INFORMATIK 2017*.

[13] Seidel, M., Seidel, R., Tedford, D., Cross, R., & Wait, L. (2008). A systems modeling approach to support environmentally sustainable business

development in manufacturing SMEs. *World Academy of Science, Engineering and Technology*.

[14] Singh, G. (2020). Digital Transformation - What is it and How it Affects Businesses. Preuzeto sa: https://www.xenonstack.com/blog/digital-transformation

[15] Spilakos, A. (2018). What does "sustainability" mean in business?. Preuzeto sa: https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-sustainability-in-business

[16] Valenduc, G., & Vendramin, P. (2016). *Work in the digital economy: sorting the old from the new* (Vol. 3). Brussels: European Trade Union Institute.

[17] Van der Velden, M. (2018). Digitalisation and the UN Sustainable Development Goals: What role for design. *ID&A Interaction design & architecture (s)*, (37), 160-174.

UPRAVLJANJE INOVACIJAMA

UPRAVLJANJE INOVACIJAMA U KOMPANIJAMA U SRBIJI
INNOVATION MANAGEMENT IN SERBIAN COMPANIES

Snežana Kirin[1], Ivana Vučetić[2], Nena Vasojević[3]
[1]Mašinski fakultet skirin@mas.bg.ac.rs
[2]Mašinski fakultet ivucetic@mas.bg.ac.rs
[3]Mašinski fakultet nenavasojevic@hotmail.com

Apstrakt: *Ukoliko se termin inovacija posmatra u kontekstu ekonomije, odnosi se prvenstveno na primenu novih ideja za unapređenje proizvoda, usluga i procesa, korisnih za kompaniju i klijente. Upravljanje inovacijama je od vitalnog značaja za uspešno poslovanje kompanije, kako omogućava povezivanje sa različitim tržištima i obezbeđuje konkurentnost, što je posebno značajno za one u zemljama u razvoju. U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja u kojoj meri se u kompanijama u Srbiji primenjuje strategija upravljanja inovacijama. Istraživanjem je obuhvaćeno 106 kompanija. Cilj istraživanja bio je utvrditi faktore koji utiču na zastupljenost inovacionih kapaciteta u kompanijama. Za potrebe istraživanja konstruisan je upitnik, kojim je, uzimajući u obzir 21 dimenziju upravljanja inovacijama, trebalo ispitati u kojoj meri kompanije u Srbiji primenjuju inovacione strategije. Podaci su obrađeni primenom statističkog programa IBM SPSS 19. Metoda analize varijanse (ANOVA) pokazuje da dimenzije upravljanja inovacijama zavise od veličine kompanije u odnosu na broj zaposlenih i novčani obrt kompanije.*
Ključne reči: *upravljanje inovacijama, kompanije u Srbiji, inovacioni kapaciteti, merenje inovacija*

Abstract: *When observed in the economy context, the term innovation primarily referes to the implementation of new ideas with the aim to improve products, services and processes, making them more useful and efficient both for companies and clients. The innovation management is the main precondition for the successfull business development, since it allows the company to connect with the various markets and achieve the competitiveness, which is particularlly important for the companies in developing countries. This paper presents the results of a research about the level of implementation of the innovation management in companies in Serbia. The research sample includes 106 companies of different structure. The aim of the research was to determine the main factors which influence the innovative strategies application in Serbian companies. For the research purposes, the specialized questionnaire was*

constructed, based on the 21 innovation management dimensions, with the aim to investigate up to which level companies in Serbia use the innovative strategies. The data were processed using the IBM SPSS 19 statistical program. The variance analysis method (ANOVA) showed that the innovation management dimensions depend on the size of the company, in relation to the number of employees and money trades.

Key words: *innovation management, Serbian companies, innovation capacities, innovation measuring*

1. UVOD

Termin *inovacija* u kontekstu ekonomije prvi put je upotrebljen 1930. godine za opisivanje procesa transformacije ideja i znanja u nove proizvode i usluge koji će postići komercijalni uspeh, i na taj način doprineti ukupnom ekonomskom razvoju. Inovacione poslovne strategije smatraju se ključnim faktorom postizanja konkurentnosti, uspešnog rada i rasta kompanije (Sousa, Ferreira, & Vaz, 2020), ali i održivog nacionalnog i regionalnog ekonomskog razvoja, što je posebno važno za zemlje u razvoju (Chen, Viardot, & Brem, 2019). Posle Drugog svetskog rata inovacije su smatrane osnovom ekonomskog i tehnološkog razvoja na nacionalnom nivou, što je podstaklo naučna istraživanja u ovoj oblasti, i primenu njihovih saznanja u oblasti upravljanja inovacijama, koji podrazumeva nove metode upravljanja poslovanjem (Ortt, & Van der Duin, 2020). Mnoga istraživanja potvrdila su pozitivan uticaj primene inovacionih strategija na razvoj poslovanja (Salam, Senin, Sheeraz, & Zainab, 2020), i potvrdila da su istraživanje i inovacije najvažniji faktor društveno-ekonomskog napretka (Štrbac, Kutlača, & Semenčenko, 2020). Strateški planovi Evropske unije ističu inkluzivan i održiv razvoj kao svoj glavni cilj, a inovacije kao ključni faktor njegovog ostvarenja (Beraha i Đuričin, 2020). Pokazalo se da različit ekonomski, društveni i tehnološki kontekst zahteva različit pristup upravljanju inovacijama (Ortt, & Van der Duin, 2020). U slučaju zemalja u razvoju, uloga inovacija kao pokretača ekonomskog razvoja je posebno važna. U poređenju sa zemljama Evropske unije, zemlje Zapadnog Balkana zaostaju u oblasti razvoja inovacija. Prema izveštajima istraživanja na globalnom nivou, neophodno je raditi na unapređenju inovacione delatnosti u Srbiji, i osposobljavanju ljudskih resursa u oblasti upravljanja inovacijama (Lalić, Ćirić, Gračanin, & Anišić, 2019). Ipak, rezultati istraživanja pokazuju da pojedine industrije u Srbiji podržavaju i razvijaju inovacije i ostvaruju dobre rezultate (Mosurović Ružić, Miletić, & Dobrota, 2021), i da raste svest o neophodnosti razvoja inovacione delatnosti u cilju uspostavljanja konkurentnosti na globalnom tržištu. Prema Izveštaju o globalnoj konkurentnosti za 2017. godinu, Srbija ostvaruje napredak na ovom polju, ali uprkos pozitivnoj tendenciji i dalje postoji potreba za unapređenjem pojedinih sektora (Savić, Pitić, & Lazarević, 2018). Prema podacima o globalnom indeksu inovativnosti za period od 2009. do 2019. godine, kojim se vrši rangiranje zemalja u odnosu na zastupljenost inovacionih kapaciteta i aktivnosti, Srbija je ostvarila napredak prešavši sa 97. (od 130) do 57. mesta na rang listi (Dašić, Dašić, Atanasković, & Pavićević, 2020). Kako se percepcija inovacija od strane kompanija smatra jednim od ključnih faktora razvoja inovacione delatnosti (Aleksić Mirić, Petrović,

& Aničić, 2019), cilj ovog rada je da utvrdi faktore koji utiču na stepen razvoja inovacionih kapaciteta u kompanijama u Srbiji.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Empirijsko istraživanje sprovedeno je na uzorku od 106 kompanija u Srbiji, različite strukture, u zavisnosti od: veličine kompanije (42,5% kompanija ima manje od 10 zaposlenih, 26,4% 10-49 zaposlenih, 19,8% od 50-249 zaposlenih, 6,6% od 250-700 radnika, i 4,7% kompanija iz uzorka ima više od 700 zaposlenih), godina postojanja, vlasničke strukture, finansijskih kapaciteta i delatnosti kompanije. Za potrebe istraživanja konstruisan je upitnik koji je sadržao 6 opštih pitanja i 21 pitanje u vezi sa procenom stepena primene strategije upravljanja inovacijama. Za definisanje 21 dimenzije korišćen je INNOVATE alat za dijagnostiku, koji podstiče domaće privredne subjekte da unaprede svoju strategiju upravljanja inovacijama sa ciljem da poboljšaju konkurentnost[1]. Definisane dimenzije bile su date u obliku četvorostepene skale procene. Za analizu podata koriščen je metod ANOVA.

Na osnovu definisanog cilja istraživanja posmatrane su dimenzije upravljanja inovacijama u kompanijama u zavisnosti od broja zaposlenih i godišnjeg novčanog obrta kompanije, i definisane su sledeće hipoteze:

1. Dimenzije upravljanja inovacijama zavise od veličine kompanije u pogledu broja zaposlenih.
2. Dimenzije upravljanja inovacijama zavise od veličine kompanije u pogledu godišnjeg obrta.

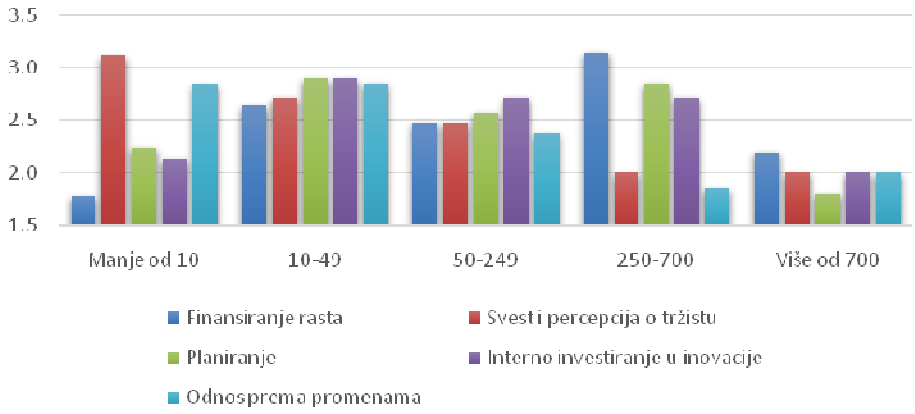
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1 Klasifikacija u odnosu na broj zaposlenih

Za ispitivanje inovacionih kapaciteta kompanija u zavisnosti od veličine kompanije, kada se kao kriterijum klasifikacije posmatra broj zaposlenih, i koja podrazumeva podelu na mikro, male, srednje, velike i veoma velike kompanije. Dobijeni su statistički značajni rezultati koji se odnose na razlike u planiranju (F=3,080, Sig=0,019), svesti i percepciji o tržištu (F=3,060, Sig=0,020), internom investiranju u inovacije (F=2,469, Sig=0,049), finansiranju rasta kompanije (F=4,457, Sig=0,002), i odnosu prema promenama (F=3,993; Sig=0,005), u odnosu na broj zaposlenih. Priroda i veličina tih razlika prikazana je na slici 1. Iskazi koji opisuju nivo zastupljenosti inovacionih kapaciteta u kompanijama po dimenzijama za koje smo utvrdili da postoji razlika u odnosu na veličinu kompanije kodirani su na sledeći način: *Planiranje:* 1-Radimo strateško planiranje za 5 i više godina unapred, 2-U izradi godišnjeg plana gledamo 2-3 godine unapred, 3- Svakih 12 meseci izrađujemo plan za sledeću godinu, 4-Imamo puno posla i

[1] Nastao je uz podršku projekata CIP (The Competitiveness and Innovation Framework Programme) i SECEP (Support to Enterprise Competitiveness and Export Promotion) finansiranih od strane Evropske unije.

nemamo vremena da planiramo unapred; *Svest i percepcija o tržištu:* 1-Konstantno se obaziremo na prilike i pretnje tržišta, 2-Ispitujemo prilike i pretnje tržišta svake godine, 3-Oslanjamo se na *feedback* kupaca da bismo održali tržišnu svest, 4-Ne trudimo se da analiziramo tržište i njegove trendove; *Interno investiranje u inovacije:* 1-Svake godine reinvestiramo neki procenat prihoda od prodaje u određene inovacione projekte i aktivnosti, 2-Redovno sufinansiramo istraživačke i razvojne projekte, 3-Radimo na razvoju novih proizvoda/ usluga na osnovu komercijalnih ugovora, 4-Nemamo budžet za inovacije; *Finansiranje rasta kompanije:* 1-Koristimo razne forme finansiranja za inovacije uključujući kapital rizika, 2-Koristićemo ograničene pozajmice (refinansiranje dugova) da bismo omogućili rast, 3-Razmatramo nove načine finansiranja rasta kompanije, 4-Naš rast je vezan isključivo za naš profit kapitala; *Odnos prema promenama:* 1-Očekujemo da budemo uključeni u proces stalnih promena, 2-Načinom rada aktivno težimo promenama, 3-Znamo da treba da se menjamo ali ne znamo kako, 4-Oklevamo da bilo šta menjamo u slučaju da loše krene.



Slika 1: Razlike u inovacionim kapacitetima u zavisnosti od broja zaposlenih

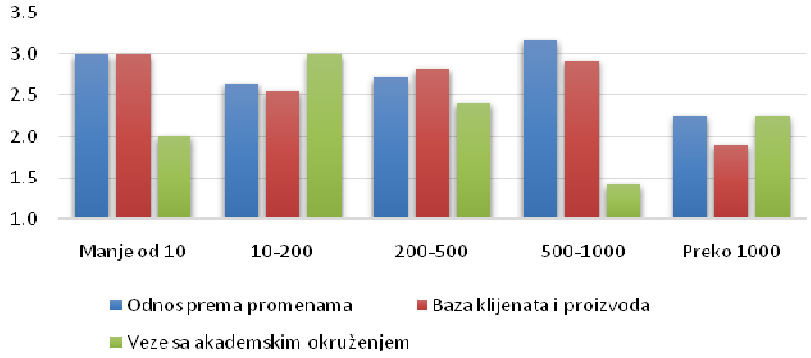
Rezultati istraživanja pokazali su da je kod mikro kompanija sa do 10 zaposlenih, kojih u posmatranom uzorku ima 42,5%, svest i percepcija o tržištu izuzetna, i može se opisati iskazom: „svake godine ispitujemo tržišne mogućnosti i pretnje“, a odnos prema promenama iskazom: „aktivno težimo promeni načina rada“. Istovremeno, uočeni su problemi sa finansiranjem rasta - „razmišljamo o novim načinima finansiranja rasta kompanija“. Planovi se izrađuju za godinu dana unapred, a interno ulaganje u inovacije može se opisati iskazom: „radimo na razvoju novih proizvoda/ usluga zasnovanih na komercijalnim ugovorima“. Kod malih kompanija sa od 10 do 49 zaposlenih, kojih u uzorku ima 26,4%, svest i percepciju o tržištu manje su razvijene u odnosu na mikro kompanije - „svake godine ispitujemo tržišne mogućnosti i pretnje“, dok je situacija sa finansiranjem rasta bolja u odnosu na mikro kompanije - „koristićemo ograničene kredite (refinansiranje duga) kako bismo omogućili rast“. Interno ulaganje u inovacije kod ovog tipa kompanija podrazumeva „redovno sufinansiranje projekata istraživanja i razvoja“. Male kompanije planiraju na duži period - „gledamo 2-3 godine unapred u izradu

godišnjeg plana“, a odnos prema promenama isti je kao kod mikro kompanija. Kod srednje velikih kompanija sa brojem zaposlenih od 50 do 249, finansiranje rasta može se opisati iskazima: „razmišljamo o novim načinima finansiranja rasta kompanija“ i „koristićemo ograničene kredite (refinansiranje duga) da omogućimo rast“, svest i percepcija o tržištu iskazima: „oslanjamo se na povratne informacije kupaca da bismo održali svest o tržištu“ i „svake godine ispitujemo tržišne mogućnosti i pretnje“, planiranje iskazima: „svakih 12 meseci pravimo plan za sledeću godinu“ i „gledamo 2-3 godine unapred u izradi godišnjeg plana“, interna ulaganja u inovacije iskazom: „mi redovno sufinansiramo projekte istraživanja i razvoja, a odnos prema promenama iskazom: „znamo da se moramo promeniti, ali ne znamo kako“. Kod kompanija sa od 250 do 700 zaposlenih, kojih je 6,6 % u uzorku, dimenzija finansiranje rasta ima najviše vrednosti od svih posmatranih grupa i prevazilazi opis iskaza: „koristićemo ograničene zajmove (refinansiranje duga) kako bismo omogućili rast“. Planiranje teži iskazu: „gledamo 2-3 godine unapred u izradu godišnjeg plana“, a interna ulaganja u inovacije iskazu: „radimo na razvoju novih proizvoda/ usluga zasnovanih na komercijalnim ugovorima“. Svest i percepcija tržišta su znatno manje prisutni nego kod mikro kompanija, i mogu se opisati iskazom: „oslanjamo se na povratne informacije kupaca da bismo održali svest o tržištu“, kao i njihov odnos prema promenama koji se može opisati iskazima: „oklevamo da bilo šta promenimo u slučaju da krene naopako“ i „znamo da moramo da se promenimo, ali ne znamo kako“. Kod velikih kompanija, koje broje preko 700 zaposlenih i kojih je 4,7% u uzorku, finansiranje rasta podrazumeva stav: „razmišljamo o novim načinima finansiranja rasta kompanija“. Svest i percepcija o tržištu su slične kao kod kompanija sa od 250 do 700 zaposlenih, ali znatno manje razvijena nego kod mikro kompanija, i može se opisati iskazom: „oslanjamo se na povratne informacije kupaca da bismo održali svest o tržištu“. Planiranje je na dosta niskom nivou i može se opisati iskazima: „imamo puno posla i nemamo vremena za planiranje unapred“ i „svakih 12 meseci pravimo plan za narednu godinu“, što predstavlja iznenađenje za velike kompanije i može se pripisati malom broju ove kategorije kompanija u uzorku. Interna ulaganja u inovacije teže iskazu: „radimo na razvoju novih proizvoda/ usluga zasnovanih na komercijalnim ugovorima“, dok se odnos prema promenama može opisati iskazom: „znamo da se moramo promeniti, ali ne znamo kako“.

3.2 Klasifikacija u odnosu na novčani obrt

Metodom ANOVA takođe su ispitani i inovacioni kapaciteti kompanija u zavisnosti od njihovog godišnjeg novčanog obrta. Vrednosti dobijene istraživanjem kodirane su na sledeći način: 1-Mali novčani obrt (do 10.000 €); 2-Srednji novčani obrt (do 200.000 €); 3-Umereno veliki novčani obrt (do 500.000 €); 4-Veliki novčani obrt (do 1 milion €); 5-Jako veliki novčani obrt (preko 1 milion €). Ako se kao kriterijum za klasifikaciju kompanija posmatra godišnji novčani obrt kompanije, dobijaju se statistički značajne razlike kod sledećih dimenzija upravljanja inovacijama: baza podataka klijenata i proizvoda (F=5,966, Sig=0,000), odnos prema promenama (F=3,418, Sig=0,012) i povezanost sa akademskim okruženjem (F=3,526, Sig=0,010), slika 2. Iskazi koji opisuju nivo zastupljenosti inovacionih kapaciteta u kompanijama po dimenzijama za koje smo utvrdili da postoji razlika u odnosu na veličinu kompanije kodirani su na

sledeći način: *Baza klijenata i proizvoda:* 1-Imaćemo širok spektar proizvoda i veliku klijentsku bazu, 2-Nudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima, 3-Nudićemo po dva/ tri proizvoda odabranim kupcima, 4-Naše poslovanje će zavisiti od jednog proizvoda/ kupca; *Povezanost sa akademskim okruženjem:* 1-Uspostavili smo jake veze sa akademskim institucijama, 2-Pokušavamo da se povežemo sa univerzitetom, 3-Imamo kontakta sa lokalnom višom školom, 4-Naša firma nije povezana sa višim školama ili univerzitetima. Dimenzija *Odnos prema promenama* je prethodno već opisana.



Slika 2. Razlike u inovacionim kapacitetima u zavisnosti od novčanog obrta (u hiljadama evra)

Dobijeni rezultati pokazuju da je kod kompanija čiji je promet manji od 10.000 evra godišnje, koje čine 11% uzorka, odnos prema promenama opisan iskazom: „aktivno težimo promenama u načinu rada“, stanje baze klijenata i proizvoda iskazom: „ponudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima“, a veza sa akademskim okruženjem iskazom: „imamo kontakt sa lokalnim fakultetom“. Kod kompanija u rangu novčanog obrta od 10.000 do 200.000 evra, koje čine 22% posmatranog uzorka, odnos prema promenama je nešto manje afirmativan i može se opisati iskazima: „znamo da moramo da se menjamo, ali ne znamo kako“ i „aktivno težimo promeni načina na koji radimo“, baza klijenata i proizvoda iskazima: „nudićemo po dva/ tri proizvoda odabranim kupcima” i „nudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima“, a veza sa akademskim okruženjem iskazom: „pokušavamo da se povežemo sa univerzitetom“. Kod kompanija u rangu novčanog obrta od 200.000 do 500.000 evra, koje čine 32% uzorka, odnos prema promenama najprihližnije je opisan iskazom: „aktivno težimo promjenama u načinu rada“, stanje baze iskazom: „ponudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima“, a veza sa akademskim okruženjem iskazom: „imamo kontakt sa lokalnim fakultetom“, mada je dobijena prosečna vrednost nešto viša nego kod kompanija sa novčanim obrtom do 10.000 evra. Kod kompanija sa novčanim obrtom od 500.000 do milion evra, koje čine 12% uzorka, odnos prema promenama opisan je iskazom: „aktivno težimo promeni načina na koji radimo“, stanje baze klijenata i proizvoda iskazom: „nudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima“, a veze sa akademskim okruženjem iskazom: „naša firma nije povezana sa fakultetima ili univerzitetima“. Kod kompanija u rangu novčanog obrta većeg od milion evra, koje čine 29% uzorka, odnos prema promenama opisan je

iskazom: „znamo da moramo da se menjamo, ali ne znamo kako“, stanje baze klijenata i proizvoda iskazom: „mi ćemo ponuditi dva/ tri proizvoda odabranim kupcima“, a veze sa akademskim okruženjem iskazom: „imamo kontakt sa lokalnim fakultetom“.

4. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazali su da na dimenzije upravljanja inovacijama utiče veličina kompanije, što je u saglasnosti sa rezultatima prethodnih istraživanja prema kojima na implementaciju inovacija utiče veličina i struktura kompanije (Sousa, Ferreira, & Vaz, 2020), kao i da se, u zavisnosti od broja zaposlenih i godišnjeg obrta kompanije, razlikuju dimenzije za koje smo utvrdili da postoji statistička razlika u odnosu na veličinu kompanije. Dobijeni rezultati pokazuju da su svest i percepcija o tržištu više izražene u manjim kompanijama i one brže reaguju na tržišne promene, kao i afirmativan odnos prema promenama, što se može objasniti složenošću procesa sprovođenja promena u velikim kompanijama usled njihove složenije strukture i komunikacije među zaposlenima i, kao rezultat toga, njihove spremnosti da prihvate promene. Planiranje za duži vremenski period prisutno je kod većih kompanija, i dobijene rezultate koji se odnose na velike kompanije smatramo posledicom malog broja ove kategorije kompanija u posmatranom uzorku. Finansiranje rasta razvijeno je na višem nivou kod većih kompanija u odnosu na mikro kompanije, dok je interno investiranje u inovacije veće kod kompanija sa od 10 do 700 zaposlenih u odnosu na mikro kompanije i kompanije sa preko 700 zaposlenih. Na ovaj način potvrđena je prva hipoteza. Dalje, dobijeni rezultati pokazuju da kompanije sa velikim novčanim obrtom imaju mali broj proizvoda koje nude određenom tržištu. One pokazuju i najveći otpor prema promenama, što može biti opasno po njih kada se tržište promeni, bilo pojavom novih proizvoda konkurentskih kompanija, bilo usled konstantnih tehnoloških promena koje se dešavaju brzo. Najrazvijenije veze sa akademskom zajednicom uočene su kod kompanija u rangu novčanog obrta od 10.000 do 200.000 evra, a najmanje razvijene kod kompanija u rangu novčanog obrta od 500.000 do milion evra. Stanje baze klijenata i proizvoda kompanije u svakom rangu odgovara iskazu: „ponudićemo proizvode i usluge brojnim kupcima“, osim u slučaju kompanija sa najvećim novčanim obrtom, koje odabranim kupcima nude dva/ tri proizvoda. Ovim je potvrđena druga hipoteza.

LITERATURA

[1] Aleksić Mirić, A., Petrović, M., & Aničić, Z. (2019). Organizational Innovativeness: Factors that Drive Innovations in Social Enterprises in Serbia. Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies, 24(3), 47-58. DOI: 10.7595/management.fon.2019.0014

[2] Beraha, I., i Đuričin, S. (2020). Istraživanje potencijala za razvoj inovativnog ženskog preduzetništva u Srbiji. Ekonomika, 66(1), 93-104. doi:10.5937/ekonomika2001093B

[3] Chen, J., Viardot, E., & Brem, A. (2019). Innovation and innovation management. In: Chen, J., Brem, A.,Viardot, E., & Wong, P. K. (Eds.), The Routledge Companion to Innovation Management (pp. 3-16). DOI: 10.4324/9781315276670-1

[4] Dašić, P., Dašić J., Atanasković, D., & Pavićević, N. (2020, June). Statistical Analysis and Modeling of Global Innovation Index (GII) of Serbia. Rad prezentovan na simpozijumu 6th International Conference on New Technologies and Applications.

[5] Lalić, B., Ćirić, D., Gračanin, D., & Anišić Z. (2019). The Importance of Education in Enhancing the Innovation Capacity in Serbia. In: Reis J., Pinelas S., Melão N. (Eds.), Industrial Engineering and Operations Management II. IJCIEOM 2018. Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol 281. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14973-4_6

[6] Mosurović Ružić, M., Miletić, M., & Dobrota, M. (2021). Does a National Innovation System Encourage Sustainability? Lessons from the Construction Industry in Serbia. Sustainability, 13(7), 3591. DOI: 10.3390/su13073591

[7] Ortt, R., & Van der Duin, P. A. (2020). The evolution of innovation management towards contextual innovation. In Ortt, R., & Van der Duin, P. A. (Eds.), Contextual Innovation Management: Adapting Innovation Processes to Different Situations (pp. 522-538). DOI: 10.4324/9781315687131-1

[8] Savić, N., Pitić, G., & Lazarević, J. (2018). Innovation-driven economy and Serbia. Ekonomika Preduzeca, 66(1-2), 139-150. DOI: 10.5937/EKOPRE1802139S

[9] Salam, S., Senin, A. A., Sheeraz, M. I., & Zainab, S. S. (2020). Innovation Management: A Bibliometric Analysis. Journal of Public Value and Administration Insights, 3(4), 169-182. DOI: 10.31580/jpvai.v3i4.1656

[10] Sousa, M. J., Ferreira, C., & Vaz, D. (2020). Innovation Public Policy−The Case of Portugal. Management and Economics Research Journal, Vol.6, 1-14. DOI: 10.18639/MERJ.2020.962097

[11] Štrbac, D., Kutlača, Đ., & Semenčenko, D. (2020, September). Open science policy in Serbia as an aspect of responsible research and innovation. Rad prezentovan na XLVII Simpozijumu o operacionim istraživanjima.

KONCEPT INOVACIJA ZASNOVANIH NA AI: STUDIJA SLUČAJA
THE CONCEPT OF AI-BASED INNOVATIONS: CASE STUDY

Aleksandra Radojković[1], Biljana Stošić[2], Radul Milutinović[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, aleksandra.radojkovic97@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, biljana.stosic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, radul.milutinovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Prve tri industrijske revolucije rezultat su različitih tipova inovacija koje su kreirale svet efikasnih postrojenja i lako dostupnih podataka. Četvrta industrijska revolucija obećava svet pametnih fabrika koje su u potpunosti povezane. Kako bi se to obećanje ispunilo, tehnologije poput veštačke inteligencije su postale ključne. Međutim, razumevanje ovakvih tehnologija koje su se brzo pojavile i još brže razvijale izazovan je zadatak. Izazov je naročito izražen u sistemima čija primarna delatnost nisu informacione tehnologije. Stoga je potreban adekvatan pristup koji omogućava razumevanje inovacija zasnovanih na veštačkoj inteligenciji, koji je dovoljno jednostavan da ga svi razumeju, ali i uključuje sve relevantne aspekte posmatranog sistema. U radu je dat prikaz jednog mogućeg pristupa koji prepoznaje osnovne gradivne blokove sistema zasnovanih na veštačkoj inteligenciji. Predstavljeni su i tipovi inovacija zasnovanih na veštačkoj inteligenciji koji nastaju kao rezultat kombinacije identifikovanih blokova, ali i kako prepoznavanje tipova može uticati na konkurentnost preduzeća kroz razvoj kompetencija i stvaranje osnove za dalje inoviranje zasnovano na podacima. Pristup je analiziran na konkretnom primeru iz prakse.*
Ključne reči: *Inovacije, Veštačka inteligencija, Tipologija inovacija, Sistemi*

Abstract: *The first three industrial revolutions were a result of different types of innovations that created a world of efficient factories and widely available data. The fourth industrial revolution promises the world of intelligent plants which are entirely connected. In delivering this promise, technologies such as Artificial Intelligence became crucial. However, understanding these new technologies that have emerged fast and evolved faster is a challenging task. The challenge is even more prominent in systems where information technology (IT) is not a core business. Consequently, an adequate approach is needed that allows understanding of AI-based innovations, which is simple enough for everyone to understand, but also includes all relevant aspects of the observed system. The paper presents a possible approach that recognizes the basic building blocks of AI - based systems. Furthermore, the types of innovations based on AI that arise as a result of a combination of building blocks are also presented, but, also, how the recognition of innovation type can affect the competitiveness of companies through the development of competencies and creating a basis for further innovation based on data. The approach is analyzed on the concrete example from practice.*
Keywords: *Innovation, Artificial Intelligence, Innovation Typology, Systems*

1. UVOD

Industriju 4.0 najavila je pojava inovativnih rešenja u oblasti informacionih tehnologija, a njeno jačanje najavljuje najšira primena tih rešenja u praksi. Kako se u četvrtom izdanju standarda za inovacije, Oslo Manual, inovacija definiše kao „novi ili unapređeni proces ili proizvod koji se znatno razlikuje od prethodnog procesa ili proizvoda, a koji je dostupan krajnjem korisniku“ (OECD, & Eurostat, 2018), jasno je da su u osnovi četvrte industrijske revolucije upravo inovacije. Međutim, ista tvrdnja važi i za prethodna tri koraka industrijalizacije, od parne mašine, preko električne energije, do pojave informacionih tehnologija, te se nameće pitanje kako se inovacije u okviru Industrije 4.0 razlikuju od onih koje su pokretale prethodne revolucije. Pojednostavljeno, prethodne revolucije donosile su inovacije čiji je cilj bio povećanje produktivnosti pojedinačnih objekata i/ili sistema, a zatim i njihovo povezivanje, a sada su u fokusu rešenja koja će te povezane objekte učiniti inteligentnim (Echeberria, 2020). U tom smislu se može reći da je veštačka inteligencija – AI (engl. *Artificial Intelligence*) “parna mašina 21. veka”, odnosno, da će inovacije i inovacioni projekti zasnovani na AI potpuno promeniti poslovanje savremenih preduzeća. Ako je suditi po broju pretraga termina „veštačka inteligencija“ u pretraživaču *Google*, zainteresovanost javnosti za sam termin se menjala vremenom (Google Trends, 2021), što se može potvrditi i brojem objavljenih patenata (Zhang et al, 2021), ali i rastom globalnog ulaganja u ovu oblast (Statista, 2021).

Prema istraživanjima konsultantske kuće McKinsey, 66% ispitanika ostvarilo je porast prihoda kao rezultat implementacije veštačke inteligencije, dok je 40% ispitanika kao rezultat primene tehnologije veštačke inteligencije zabeležilo niže troškove (Brown et al, 2020). Sa napretkom tehnologije opravdavan je rast interesovanja za inovacije zasnovane na AI. Međutim, u zavisnosti od preduzeća, samo 38 – 53% menadžera smatra da veoma dobro ili potpuno razume koncepte vezane za upravljanje podacima (Balakrishnan et al, 2019). Kako bi se dalje povećala stopa kojom zaposleni usvajaju sisteme zasnovane na AI potrebno je razvijati veštine zaposlenih u pogledu razumevanja ovih koncepata. Dodatno, da bi se u takvim uslovima uspešno komuniciralo o ovakvim inovacijama, potrebno je usvojiti neki od pristupa koji su lako razumljivi i koji,

istovremeno, obuhvataju sve bitne aspekte inovacija. Takav jedan pristup bi trebalo da uspešno mapira različite izvore podataka koji se koriste u odlučivanju i procese kojima se podaci transformišu u informacije, a zatim i znanje i poslovne odluke.

U daljem delu rada objašnjava se pojam "veštačka inteligencija", ali, i odnos inovacija i veštačke inteligencije. U trećem poglavlju su predstavljeni gradivni blokovi sistema zasnovanih na AI i njihov odnos prema inovacijama zasnovanim na AI. U poslednjem poglavlju je kroz studiju slučaja dat prikaz gradivnih blokova AI, prepoznat tip inovacija zasnovanih na AI i opisan uticaj koji prepoznati tip inovacija može imati na kompetencije i znanja zaposlenih.

2. VEŠTAČKA INTELIGENCIJA I INOVACIJE

Profesor John McCarthy, autor programskog jezika LISP (Stošić, 2013), kreirao je sintagmu "veštačka inteligencija" 1955. godine (Stošić, 2013; Khanam, Tanweer, & Khalid, 2020). U tom periodu se pod pojmom veštačke inteligencije podrazumevalo razvijanje sposobnosti mašina da se ponašaju kao ljudi (Khanam, Tanweer, & Khalid, 2020). „Veštačka inteligencija se može definisati na različite načine – to je oblast koja se bavi mogućnostima i oblicima *inteligentnog ponašanja mašina* (računara, robota), koje se prepoznaje kroz ključne karakteristike: učenje iz iskustva, sticanje i primenu znanja, logičko zaključivanje, mogućnost apstrakcije, fleksibilnost, responzivnost, sposobnost razumevanja prirodnih jezika i objašnjavanje" (Stošić, 2013).

Moguće je posmatrati veštačku inteligenciju kao *jaku AI* (engl. *Artificial General Intelligence*), koja bi mogla biti uporediva sa ljudskom inteligencijom, i *slabu AI* (engl. *Artificial Narrow Intelligence*), koja bi bila odgovarajuća za obavljanje određenog zadatka. Neki autori, čak, uvode i pojam *super AI*, koja bi posedovala sposobnosti koje prevazilaze inteligenciju čoveka (Meskó, Hetényi, & Győrffy, 2018). Kako su pravci razvoja *jake AI* nejasni, fokus ovog rada biće na inovacijama zasnovanim na *slabim AI*.

Dok inovacije zasnovane na AI već sada menjaju industrije, ekonomije i društvo, ostaje pitanje kako će AI menjati i sam proces inoviranja u budućnosti (Cockburn, Henderson, & Stern, 2019). Otvara se i pitanje da li AI može da uzme i aktivnu ulogu, da bude ono što stvara, a ne ono što biva implementirano. Kako su odgovori na prethodna dva pitanja još uvek nejasni, u fokusu ovog rada biće prvi pomenuti tip inovacija, odnosno inovacije zasnovane na AI.

3. GRADIVNI BLOKOVI SISTEMA ZASNOVANIH NA AI I TIPOLOGIJA INOVACIJA

Poput svakog informacionog sistema, sistemi zasnovani na AI obuhvataju hardver, softer, podatke, ljude i procedure. Takav sistem postoji nezavisno od svog okruženja, ali sa okruženjem komunicira po opšteprihvaćenom obrascu za analizu sistema – *Ulaz-Proces-Izlaz*, koji su autori Paschen, Kietzmann, & Kietzmann (2019) prilagodili kontekstu veštačke inteligencije prepoznavanjem šest gradivnih blokova, i to: *strukturirani podaci*, *nestrukturirani podaci*, *pretprocesiranje*, *glavni proces*, *baza znanja* i *informacije*. Pomenuti obrazac odabran je i kao polazna tačka u ovom radu jer predstavlja jedan od najčešće korišćenih obrazaca, kako u teoriji sistema, tako i u praksi. Dakle, informacioni sistem zasnovan na AI zahteva podatke iz okruženja (strukturirani i

nestrukturirani podaci – *Ulaz*) kojima se manipuliše sa ciljem kreiranja vrednosti (pretprocesiranje i glavni proces – *Proces*), odnosno, generisanja odgovarajućih izlaznih informacija (*Izlaz*) – tekst, slika, instrukcije za neku mašinu i dr, koji se vraćaju nazad okruženju (Paschen, Kietzmann, & Kietzmann, 2019; Paschen, Pitt, & Kietzmann, 2020).

Sistem zasnovan na AI započinje prikupljanjem podataka iz okruženja. Podaci mogu biti strukturirani (stanje zaliha, podaci o prodaji, nivo proizvodnje i dr) i nestrukturirani (razni tekstovi, audio i video fajlovi i dr) i predstavljaju osnovu za učenje generalnih pravila i mogu biti korisni za donošenje odluka i zaključaka, ali tek nakon što se analiziraju i obrade (Bellinger, Castro, & Mills, 2004; Tan et al, 2019). Ukoliko je ulaz dat u vidu nestrukturiranih podataka, u *pretprocesiranju* će takvi podaci biti prevedeni u strukturirane podatke. Kako je velika količina digitalnih podataka u formi nestrukturiranog teksta, tehnike obrade prirodnih jezika za transformaciju ulaznih podataka postaju sve značajnije (Agerri et al, 2014). U pretprocesiranju podataka koriste se i tehnike kompjuterske vizije koje se primenjuju i mimo digitalnog okruženjem, od gradilišta do domova zdravlja (Xu et al, 2021).

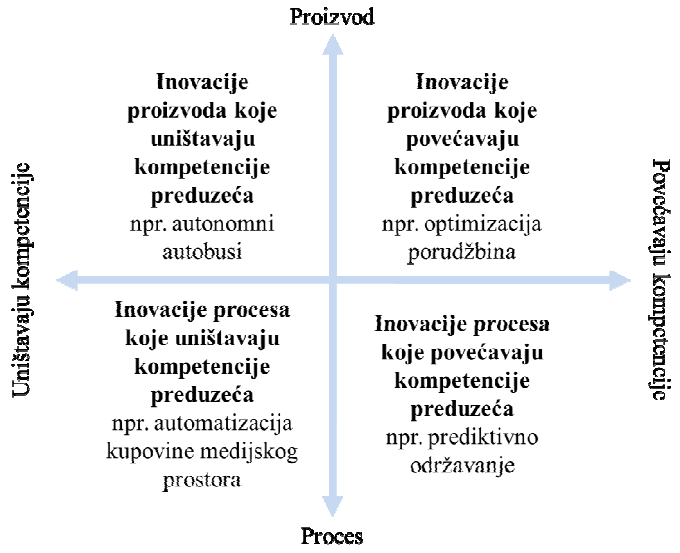
Prema mišljenju autora (Paschen, Kietzmann, & Kietzmann, 2019), *glavni proces* uključuje 1) rešavanje problema, 2) rezonovanje i 3) mašinsko učenje. Rešavanje problema podrazumeva izbor optimalne alternative za postizanje cilja (stvaranje vrednosti) korišćenjem različitih metoda. Rezonovanje se odnosi na izvlačenje zaključaka iz dostupnih podataka. Za razliku od rešavanja problema koje za cilj ima pronalaženje optimalnog rešenja, rezonovanje je fokusirano na otkrivanje pravila, odnosno, logike koja je korišćena da se do tih zaključaka dođe. Mašinsko učenje koristi i metode rešavanja problema i metode rezonovanja kako bi razvilo sposobnost sistema da uči i da odlučuje u nepoznatim situacijama.

Preostali blok sistema zasnovanih na AI odnosi se na *Izlaz,* odnosno, informacije koje proizlaze iz prethodno pomenutog procesa stvaranja vrednosti i mogu predstavljati ulaz u različite poslovne sisteme. Ove informacije mogu biti u formi teksta, slika, i mogu poslužiti kao ulaz za neki drugi sistem. Sistemi zasnovani na AI u velikoj meri zavise od dostupne baze podataka, odnosno, *baze znanja*. Osim podataka i informacija koje su prikupljene iz eksternih izvora, baza znanja ovih sistema mogu da sadrže i informacije koje je sam sistem generisao (Paschen, Kietzmann, & Kietzmann, 2019; Paschen, Pitt, & Kietzmann, 2020). Kao što je slučaj i sa ostalim gradivnim blokovima sistema zasnovanog na AI i baza znanja se ažurira kako sistem „uči".

Ključna prednost predstavljenog pristupa sistemima zasnovanih na AI je u tome što se njime donosiocima odluka pojašnjava način transformacije sirovih podataka u informacije koje mogu biti iskorišćene u poslovanju, ali, i omogućava generisanje znanja kojim kompanija vremenom može ostvariti konkurentsku prednost. Važno je napomenuti da se veštačka inteligencija, kao deo sistema koji deluje inteligentno, može koristiti u bilo kojoj kombinaciji gorepomenutih gradivnih blokova, služeći kao pomoć kompanijama za pronalaženje kreativnih rešenja. U praksi se može naći veliki broj primera koji objašnjavaju kako AI uvodi značajne promene u okviru organizacionih funkcija, procesa i funkcionalnosti proizvoda, ali, i kako utiče na promenu kompetencija kompanija i konkurentnost. Kombinovanje različitih gradivnih blokova je posebno interesantno sa aspekta kreiranja inovacija. Razumevanje ovih kombinacija je značajno

za sve stejkholdere imajući u vidu da se njihovim tumačenjem kreiraju znanja koja mogu uticati na to kako se postojeća teorija i praksa primenjuje na različite tipove inovacija zasnovanih na AI, ali, i na to, kako kompanije mogu da primene veštačku inteligenciju u cilju sticanja novih kompetencija. Na osnovu toga je u radu (Paschen, Pitt, & Kietzmann, 2020) predstavljena tipologija inovacija zasnovanih na AI (Slika 1).

Prva dimenzija tipologije pravi razliku između *inovacija procesa* – kada veštačka inteligencija ima uticaj na operacije unutar kompanije, i *inovacija proizvoda* – kada veštačka inteligencija menja ponudu koju kompanija plasira na tržište. Druga dimenzija razlikuje inovacije na osnovu uticaja na kompetencije kompanije, odnosno, da li *povećavaju kompetencije* – poboljšanje trenutnih znanja i veština zaposlenih, ili *uništavaju kompetencije* – postojeća znanja i veštine postaju zastareli.



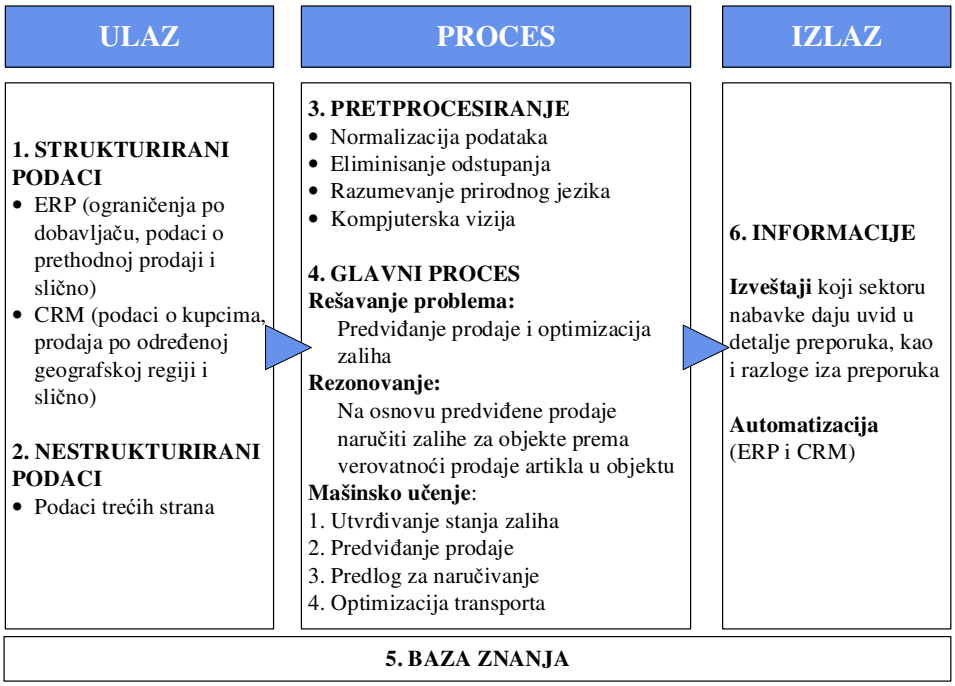
Slika 1: Tipologija inovacija zasnovanih na AI i njihov uticaj na kompetencije preduzeća (Paschen, Pitt, & Kietzmann, 2020)

U skladu sa predstavljenim dimenzijama može se govoriti o (1) *inovacijama proizvoda koje uništavaju kompetencije preduzeća*, (2) *inovacijama proizvoda koje povećavaju kompetencije preduzeća*, (3) *inovacijama procesa koje uništavaju kompetencije preduzeća* i (4) *inovacijama procesa koje povećavaju kompetencije preduzeća*.

4. STUDIJA SLUČAJA

Izradi studije slučaja informacijama i savetima doprineli su konsultanti iz preduzeća „BE-terna“. Ideja studije slučaja je da prikaže kako donosioci odluka mogu da koriste prikazane gradivne blokove AI i predstavljenu tipologiju inovacija. Primer koji će biti razmatran u studiji slučaja odnosi se na sistem za optimizaciju prodaje i upravljanje zalihama zasnovanih na AI.

Prema klasifikaciji predloženoj od strane autora, posmatrana inovacija se može klasifikovati kao *inovacija procesa koja doprinosi povećanju kompetencija preduzeća* jer se odnosi na poboljšanja internih procesa koja rezultuju povećanom efikasnošću. Ova poboljšanja se nadograđuju na postojeća znanja i veštine i predstavljaju jezgro za buduća unapređenja procesa. Takođe, ova inovacija procesa dovodi do snižavanja troškova držanja zaliha, troškova transporta, ali, i smanjuje broj propuštenih prodajnih prilika. Suština jednog ovakvog sistema zasnovanog na AI je da generiše predloge odluka koji će pomoći u funkcionisanju kompanije, dok pristup prikazan u radu (Slika 2) može, dodatno, pomoći donosiocima odluka da razumeju kako se dolazi do tih predloga, na osnovu kojih podataka, ali, i kako da unaprede kompetencije kompanije u budućnosti na osnovu tih predloga.



Slika 2: Prikaz sistema za predviđanje prodaje i optimizaciju zaliha zasnovanog na AI na primeru kompanije BE-terna

4.1. Opis zadatka sistema za optimizaciju zaliha i predviđanje prodaje zasnovanog na AI

U posmatranoj studiji slučaja razmatra se sistem jednog trgovinskog lanca koji poseduje centralno skladište i maloprodajne objekte. Artikli koji se naručuju od dobavljača, smeštaju se u centralno skladište odakle se dalje distribuiraju ka maloprodajnim objektima. U različitim maloprodajnim objektima su potrebni različiti artikli u različitim količinama. U nekim objektima se zalihe određenih artikala slabije troše, dok se u drugima javlja nestašica upravo tih artikala. Zato je od ključnog značaja postojanje mogućnosti preraspodele artikala između maloprodajnih objekata na način koji opravdava troškove transporta. Pri tome, potrebno je voditi računa o sezonalnosti,

promocijama, rokovima trajanja proizvoda, periodima dostave, te raznim drugim ograničenjima koja se mogu javiti na nivou dobavljača. Shodno prethodnom, javljaju se četiri osnovna pitanja o kojima treba vodi računa pri upravljanju zalihama u centralnom skladištu (BE-terna, 2021):

1. Količina artikla na zalihama,
2. Tražnja za određenim artiklima u različitim vremenskim periodima,
3. Količina artikala koju je potrebno poručiti po vremenskim periodima,
4. Vreme slanja narudžbenice i pravovremena isporuka.

4.2. Ulazni podaci i pretprocesiranje

Ukoliko kompanija poseduje ERP sistem, podaci o ograničenjima po dobavljaču su dostupni u standardizovanom obliku. Preciznije, dostupni su podaci o tome koliko je u proseku dana potrebno da posmatrani dobavljač isporuči naručene artikle, da li postoji definisana količina ispod koje dobavljač ne vrši isporuku i tome slično. Ukoliko kompanija poseduje CRM sistem, onda se kao ulazni podaci mogu javiti podaci o porudžbinama po kupcima, po geografskoj regiji i tome slično. Podaci iz oba sistema (ERP, CRM) se mogu koristiti kao ulazni podaci za posmatrani sistem baziran na AI. Podaci iz ovih poslovnih rešenja već su u standardizovanom formatu, ali je potrebno izvršiti normalizaciju podataka i ukloniti odstupanja (engl. *outliers*). Sa druge strane, za podatke trećih strana, u zavisnosti od njihove prirode, može biti potrebno svođenje na standardni oblik i tada se, u zavisnosti od samih podataka, mogu koristiti tehnike obrade prirodnog jezika, kompjuterske vizije i mnoge druge.

4.3. Algoritmi mašinskog učenja

Rešenje koje je razvila kompanija BE-terna se sastoji iz četiri modula. Prvo se implementira modul za praćenje zaliha čiji je zadatak da detektuje situacije u kojima dolazi do pojave viška, odnosno, manjka zaliha i o tome obaveštava. U okviru ovog modula donose se odluke o proceduri naručivanja, konkretno, da li će se naručivati direktno od dobavljača ili će se vršiti preraspodela zaliha između različitih skladišta. Dakle, nadgleda se trenutno stanje zaliha. Informacija o trenutnom stanju zaliha je početna tačka, ali ne i dovoljna informacija za optimizaciju zaliha. Iz tog razloga, naredni modul koji se implementira je modul za predviđanje prodaje. Potrebno je predvideti tražnju po pojedinačnom artiklu u konkretnom vremenskom periodu. Nakon toga će sistem zasnovan na AI uzeti u obzir zadata ograničenja i predložiti količinu artikala, odrediti dobavljača i period naručivanja. Međutim, troškovi skladištenja artikala i troškovi izgubljene prodaje su samo deo sistema koji može da bude optimizovan upotrebom veštačke inteligencije. Troškovi transporta koji bitno utiču na ukupne troškove lanca snabdevanja uvode se kao dodatni modul sa ciljem da ukupni troškovi čitavog lanca snabdevanja budu minimizirani. Za situacije kada je sa stanovišta troškova i mrtvih zaliha racionalno, implementiran je i modul za optimizaciju transfera između različitih maloprodajnih objekata.

4.4. Izlazni podaci

Preporuke iz sistema se dalje mogu prosleđivati ERP sistemu iz kog će se izvršiti narudžbina, CRM sistemu ili nekom drugom rešenju koje kompanija koristi. Na primer,

ovakav sistem za optimizaciju zaliha zasnovan na AI može da bude povezan sa rešenjem koje preduzeće koristi u oblasti poslovne inteligencije. Kao rezultat, ovlašćeni zaposleni u preduzeću, osim informacija o predloženim količinama na nivou pojedinačnih artikala imaju uvid i u razloge zašto su algoritmi mašinskog učenja dali određene predloge.

4.5. Baza znanja

Na osnovu ovakvo uspostavljenog sistema, kompanija stvara bazu znanja o istorijskoj prodaji i očekivanoj prodaji po artiklu u svakom pojedinačnom objektu. Takođe, baza znanja inicijalno sadrži i informacije o zalihama i dobavljačima koje se vremenom ažuriraju.

Kao rezultat korišćenja veštačke inteligencije neće rasti samo baza znanja koju koristi sistem zasnovan na AI, već i baza znanja čitavog preduzeća na način koji pomaže kompaniji da ostvaruje konkurentsku prednost kroz povećanje svojih kompetencija. Korišćenjem ovako uspostavljenog sistema kompanija razvija sposobnost da bolje predvidi tražnju, a razvoj takve sposobnosti prati i bolje razumevanje tržišta i potreba kupaca. Sistem dalje pomaže kompaniji da bolje razume svoje procese, npr. skladištenje i cene skladištenja artikala, transport i ograničenja u vezi transporta i dr. Na taj način, kroz inovaciju procesa zasnovanu na AI, kompanija unapređuje svoje razumevanje kako internih sposobnosti, tako i eksternog okruženja. Cilj ovakve implementacije je povećanje efikasnosti poslovanja, bolje zadovoljenje potreba tržišta, te postizanje maksimalne iskorišćenosti prodajnih prilika.

5. ZAKLJUČAK

U današnje vreme, inovacije zasnovane na AI se prepoznaju u najrazličitijim poslovnim sektorima – od marketinga i prodaje do nabavke i proizvodnje, i mogu pridodati mnogobrojne koristi kompanijama koje ih primenjuju. Međutim, inovacije ovog tipa su često kompleksni poduhvati koji zahtevaju raznovrsne eksperte i potpuno razumevanje od strane menadžmenta. Na osnovu ovoga se može zaključiti da je potrebno raščlaniti inovacije zasnovane na AI na gradivne blokove, kako bi se, kroz razumevanje delova i odnosa između njih, u potpunosti razumela celina. Zatim je neophodno ustanoviti kako ta celina utiče na poslovanje. Iz tog razloga je u radu, uz gradivne blokove, objašnjena i tipologija inovacija zasnovanih na AI, u zavisnosti od njihovog uticaja na kompetencije preduzeća.

Predstavljeni koncepti mogu poslužiti i za odlučivanje na osnovu kreiranih informacija i dalje inoviranje zasnovano na stečenom znanju. Time se potvrđuje da dati primer može poslužiti kao analitički alat koji donosiocima odluka olakšava razumevanje podataka i različitih izvora iz kojih dolaze, procesa transformacije podataka u informacije i znanja, ali, i načina na koji to znanje doprinosi konkurentnosti preduzeća i razvoju novih kompetencija. U tom smislu, može se reći da rad daje doprinos smanjenju raskoraka između potencijala i razumevanja veštačke inteligencije, kao i njene primene u praksi.

LITERATURA

[1] Agerri, R., Artola, X., Beloki, Z., Rigau, G., & Soroa, A. (2015). Big data for Natural Language Processing: A streaming approach. *Knowledge-Based Systems*, *79*, 36-42.

[2] Balakrishnan, T., Chui, M., Hall, B., & Henke, N. (2020). The state of AI in 2020. McKinsey & Company.

[3] Bellinger, G., Castro, D., & Mills, A. (2004). Data, information, knowledge, and wisdom.

[4] BE-terna. (2021). Want to Optimize your Inventory – Here'show AI does it!

[5] Brown, S., Gandhi, D., Herring, L., & Puri, A. (2019). The analytics academy: Bridging the gap between human and artificial intelligence. McKinsey & Company.

[6] Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2019). *4. The Impact of Artificial Intelligence on Innovation: An Exploratory Analysis* (pp. 115-148). University of Chicago Press.

[7] Echeberria, A. L. (2020). The Industrial Internet and the Potentially Economically Disruptive Technologies. In *A Digital Framework for Industry 4.0* (pp. 1-23). Palgrave Macmillan, Cham.

[8] Google Trends. (2021). Preuzeto sa: https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=artificial%20intelligence

[9] Khanam, S., Tanweer, S., & Khalid, S. (2020). Artificial Intelligence Surpassing Human Intelligence: Factual or Hoax. *The Computer Journal*.

[10] Meskó, B., Hetényi, G., & Győrffy, Z. (2018). Will artificial intelligence solve the human resource crisis in healthcare?. *BMC health services research*, *18*(1), 1-4.

[11] OECD, & Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th ed.). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing.

[12] Paschen, J., Kietzmann, J., & Kietzmann, T. (2019). Artificial intelligence (AI) and its implications for market knowledge in B2B marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *34*(7) 1410-1419.

[13] Paschen, U., Pitt, C., & Kietzmann, J. (2020). Artificial intelligence: Building blocks and an innovation typology. *Business Horizons*, *63*(2), 147-155.

[14] Statista (2021). Global total corporate artificial intelligence (AI) investment from 2015 to 2020.

[15] Stošić, B. (2013). *Menadžment inovacija - Inovacioni projekti, modeli i metode*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[16] Tan, P.-N., Steinbach, M., Karpatne, A., & Kumar, V. (2019). *Introduction to Data Mining* (2nd ed.). Pearson.

[17] Xu, S., Wang, J., Shou, W., Ngo, T., Sadick, A.-M., &Wang, X. (2021). Computer Vision Techniques in Construction: A Critical Review. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28, 3383–3397.

[18] Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ganguli, D., Grosz, B., ... & Perrault, R. (2021). The AI index 2021 annual report. AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, Stanford, CA

EKOLOŠKI MENADŽMENT

PRIMENA PROGRAMA UVSZ PRI ZAŠTITI OD MINIRANJA

APPLICATION OF UVSZ PROGRAM DURING PROTECTION OF BLASTING

Suzana Lutovac[1], Miloš Gligorić[2], Jelena Majstorović[3], Luka Crnogorac[4], Rade Tokalić[5]
[1] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, suzana.lutovac@rgf.bg.ac.rs
[2] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, milos.gligoric@rgf.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, jelena.majstorovic@rgf.bg.ac.rs
[4] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, luka.crnogorac@rgf.bg.ac.rs
[5] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, rade.tokalic@rgf.bg.ac.rs

Apstrakt: *Primena energije eksploziva tj. miniranje, predstavlja osnovni način eksploatacije čvrstih mineralnih sirovina u rudarstvu. Miniranjem se postižu vrlo povoljni tehno-ekonomski pokazatelji, koje nažalost prate i negativni efekti miniranja. U cilju zaštite životne sredine potrebno je za svaku radnu sredinu odrediti jednačinu oscilovanja stenske mase pri miniranju. Ova jednačina definiše promenu brzine oscilovanja stenske mase u zavisnosti od rastojanja, količine eksploziva, uslova izvođenja miniranja i geoloških karakteristika stenske*

mase. Oscilovanja čestica stenske mase se na terenu oseća kao potres. Na osnovu primene ove jednačine, u mogućnosti smo da predvidimo brzinu oscilovanja za svako sledeće miniranje u datoj radnoj sredini. Na taj način potrese od miniranja u seizmičkom smislu stavljamo pod kontrolu. U ovom radu prikazana je primena UVSZ programa, koji se koristi za analizu i prezentaciju podataka merenja na računaru.
Ključne reči: *Program UVSZ, miniranje, potres, zaštita životne sredine.*

Abstract: *Application of explosive energy i.e. blasting operation, represents the main way of hard raw materials exploitation in mining industry. Very favorable techno-economic indicators are achieved by blasting, which are followed by negative effects of blasting unfortunately. In order to protect the environment, it is necessary to determine the rock mass oscillation equation for each working environment during blasting. This equation defines the change of rock mass oscillation velocity depending on distance, explosive amount, conditions of blasting and geological characteristics of rock mass. Oscillations of the particles of rock mass at terrain are felt as shock. Based on application of this equation, we are able to predict the oscillation velocity for each subsequent blasting in a given working environment. On that way, shocks from blasting, in a seismic sense, are brought under control. In this paper, the application of UVSZ program is shown, which is used for analysis and presentation of measured data at PC.*
Key words: *UVSZ program, blasting, shock, environmental protection.*

1. UVOD

U poslednjih nekoliko decenija degradacija životne sredne predstavlja sve veći problem. Izvori degradacije životne sredine mogu biti prirodni ili veštački (Kojić, 2019). Prirodni izvori su svi oni procesi koji se odvijaju nasuprot ljudske volje (vulkani, zemljotresi). Veštački izvori su produkt ljudske delatnosti (obrada mineralnih sirovina, miniranje). U oblasti rudarstva, primena energije eksploziva tj. miniranje, predstavlja osnovni način eksploatacije čvrstih mineralnih sirovina (Coltrinari, 2016). Miniranjem se postižu vrlo povoljni tehno-ekonomski pokazatelji, koje nažalost prate i negativni efekti miniranja (Mohamed & Mohamed, 2013; Kabwe & Wang, 2016; Malbašić & Stojanović, 2018; Baulovič et al., 2019). Pod negativnim efektima miniranja podrazumevamo dejstvo vazdušnog talasa, zvučni efekat, razbacivanje odminirane stenske mase, a pre svega seizmičko dejstvo miniranja, čije efekte pratimo u ovom radu.

Energija eksploziva sadržana je u eksplozivnoj materiji. Najefikasnija forma razlaganja eksplozivne materije pri razaranju stene je detonacija. Detonacija je takav oblik eksplozije kod koje se hemijska reakcija odvija velikom brzinom, stvarajući veliki pritisak i veoma visoku temperaturu u zoni eksplozivne materije. Pri tome se detonacioni talas kroz eksplozivnu materiju kreće konstantnom brzinom. Veliki pritisci izazvani detonacijom prenose se sa eksplozivnog punjenja na okolnu stensku masu. Nanošenje pritiska na radnu sredinu koja okružuje eksplozivno punjenje je talasne prirode, putem udarnog talasa. Sa

udaljenjem od centra eksplozije udarni talas ima sve manji intenzitet. U zavisnosti od udaljenja od centra eksplozije, dolazi do različitih promena u stenskom masivu. Kod homogenih i izotropnih sredina mogu se razlikovati tri zone:

1. Zona mrvljenja - u ovoj zoni udarni talas na okolne stene vrši pritisak brzinom koja je veća od brzine zvuka, pri čemu u zoni oko eksplozije, na rastojanju $(3\div7)r$ (r – poluprečnik eksplozivnog punjenja) dolazi do mrvljenja stenskog materijala i njegovog zbijanja u stenski masiv.
2. Zona razaranja - javlja se na rastojanju većem od $(3\div7)r$. U ovoj zoni udarni talas je znatno oslabljen i kreće se brzinom zvuka. U okolnom stenskom materijalu izaziva naprezanja koja za posledicu imaju stvaranje pukotina različitih pravaca i orijentacija.
3. Zona potresanja - nastaje kada je udarni talas toliko oslabio da je u stanju da izvrši pomeranje čestica u domenu elastičnih deformacija. U ovoj zoni ne dolazi do razaranja, već do pomeranja tj. oscilovanja čestica stenske mase, što se oseća kao potres.

Sa seizmičkog stanovišta, zona potresanja je od posebnog značajna, jer elastični talasi koji se rasprostiru u ovoj zoni imaju isti karakter kao seizmički talasi izazvani zemljotresom. Ono po čemu se seizmički talasi izazvani zemljotresom i eksplozivom međusobno razlikuju jeste: količina oslobođene energije, domet uticaja i vreme trajanja seizmičkih talasa. Osim toga, kod detonacije eksplozivne materije unapred možemo da utvrdimo količinu oslobođene energije i definišemo deo koji će biti nosilac seizmičkih potresa, što je veoma važno u procesu zaštite životne sredine.

2. PARAMETRI OSCILOVANJA STENSKE MASE

Kada seizmički talas naiđe na neku tačku terena, čestice stenske mase u toj tački izbaci iz ravnotežnog položaja i one osciluju oko svog ravnotežnog položaja određeno vreme dok se potpuno ne smire. Ova pojava se manifestuje kao potres ili vibracija stenske mase. To je efekat miniranja koji izaziva oštećenje objekata i neprijatan osećaj kod ljudi.
Intenzitet potresa, koji je prouzrokovan miniranjem, može se ustanoviti merenjem jednog od tri osnovna parametra koji karakterišu oscilovanje pobuđene stenske mase, a to su:
- pomeranje čestica stenske mase x - rastojanje na kome se čestica udaljava od svog ravnotežnog položaja tokom oscilovanja,
- brzina oscilovanja čestica stenske mase v - brzina kretanja čestica tokom oscilovanja i
- ubrzanje čestica stenske mase a - pokazuje promenu brzine oscilovanja, tj. kretanja čestica.

Veličine ova tri parametra ukazuju na intenzitet sile kojom su izazvani, samim tim i na stepen opasnosti koje potres izaziva. Oni predstavljaju osnovne dinamičke parametre potresa. Kao parametar za ocenu seizmičkog dejstva miniranja najčešće se primenjuje brzina oscilovanja pobuđene stenske mase. Smatra se da brzina oscilovanja najbolje određuje opasnost od potresa i šteta koje može izazvati, pa su i odgovarajući standardi za zaštitu od potresa bazirani na podacima koji se odnose na brzinu oscilovanja.

3. KRITERIJUMI ZA OCENU POTRESA OD MINIRANJA

Pošto našim propisima nije regulisana ova problematika, ocena intenziteta potresa nastalih izvođenjem miniranja kod nas se najčešće definiše na osnovu ruskih i nemačkih kriterijuma.

Kriterijum IFZ Akademije nauka Rusije - dozvoljeni intenzitet potresa za objekte različite otpornosti, vezan je za brzinu oscilovanja stenske mase i stepen seizmičkog intenziteta i dat je u vidu XII seizmičkih stepeni. Ruska skala za ocenu potresa usled miniranja ustanovljena je u Institutu za fiziku zemlje - Akademije nauka Rusije. Za procenu seizmičkog dejstva miniranja na zgrade i druge objekte, neophodno je uzeti u obzir i stanje objekata, karakteristike stenske mase, kao i broj i način izvođenja miniranja. Ocena seizmičkog intenziteta potresa data je u tabeli 1.

Tabela 1: Ocena seizmičkog intenziteta potresa - kriterijum IFZ Akademije nauka Rusije

Brzina oscilovanja $v[cm/s]$	Stepen seizmičkog intenziteta	Opis dejstva
do 0.20	I	Dejstvo se registruje samo pomoću instrumenata.
0.20 - 0.40	II	Dejstvo se oseća samo u nekim slučajevima kada je potpuna tišina.
0.40 - 0.80	III	Dejstvo oseća veoma mali broj ljudi, ili samo oni koji ga očekuju.
0.80 - 1.50	IV	Dejstvo osećaju mnogi ljudi, čuje se zveket prozorskog stakla.
1.50 - 3.00	V	Osipanje maltera, oštećenja na zgradama u slabom stanju.
3.00 - 6.00	VI	Pojava finih prslina u malteru, oštećenja na zgradama koje već imaju razvijene deformacije.
6.00 - 12.0	VII	Oštećenje na zgradama u dobrom stanju, pukotine u malteru, delovi maltera otpadaju, fine prsline u zidovima, pukotine na zidanim pećima, rušenje dimnjaka.
12.0 - 24.0	VIII	Znatne deformacije građevina, pukotine u nosećoj konstrukciji i zidovima, veće pukotine u pregradnim zidovima, padanje fabričkih dimnjaka, plafona.
24.0 - 48.0	IX	Rušenje građevina, veće pukotine u zidovima, raslojavanje zidova, obrušavanje nekih delova zidova.
veće od 48.0	X - XII	Veća razaranja, stropoštavanje čitavih konstrukcija, itd.

Kriterijumi u Nemačkoj – propisuju maksimalno dozvoljene vrednosti brzine oscilovanja stenske mase, u zavisnosti od značaja i stanja objekata, za frekventni opseg od 3 do 100 Hz i za jedno do dva miniranja dnevno. Dozvoljene maksimalne brzine oscilovanja stenske mase za frekventni opseg od 3 do 100 Hz - DIN 4150 date su u tabeli 2.

Tabela 2: Dozvoljene maksimalne brzine oscilovanja stenske mase - kriterijum u Nemačkoj

Br.	Vrsta objekta	Orijentacione vrednosti za brzinu oscilovanja $v[^{mm}/_{s}]$			
		Temelj			Tavanice najvišeg sprata
		Frekvencija $f[Hz]$			Sve frekvencije
		< 10	10 - 50	50 - 100	
1.	Objekti koji se koriste za zanatstvo, industrijski objekti i slični strukturni objekti	20.0	20.0 – 40.0	40.0 – 50.0	40.0
2.	Stambene zgrade i po konstrukciji ili nameni slični objekti	5.0	5.0 – 15.0	15.0 – 20.0	15.0
3.	Objekti koji zbog svoje posebne osetljivosti na vibracije ne spadaju u one iz grupe 1 i 2, i koji su posebno bitni za očuvanje (npr. nalaze se pod zaštitom kao kulturno-istorijski spomenici)	3.0	3.0 – 8.0	8.0 – 10.0	8.0

4. REGISTROVANJE I OBRADA PODATAKA

U slučaju miniranja, u jednu tačku terena, usled prelamanja i odbijanja talasa, gotovo istovremeno pristiže više vrsta talasa, izazivajući vibracije čestica stenske mase u različitim pravcima, pa je rezultujuća prostorna trajektorija kretanja čestica oko svog ravnotežnog položaja složenog oblika. Iz tog razloga parametri vibracija stenske mase mere se u tri pravca, tj. kroz tri komponente brzine oscilovanja stenske mase:
v_t - horizontalne transverzalne komponente, poprečne na pravac kretanja talasa,
v_l - horizontalne longitudinalne komponente, uzdužne u pravcu kretanja talasa,
v_v - vertikalne komponente.

Merenje parametara potresa stenske mase vrši se instrumentima koji se nazivaju seizmografi. Seizmograf se sastoji iz dva glavna dela i to: *senzora - geofona* preko kojeg se vrši registrovanje pomeranja stenske mase i dela koji prima impulse i pretvara ih u grafički i numerički zapis. U ovom slučaju merenja su izvršena je instrumentom Vibraloc, švedske firme ABEM (ABEM Vibraloc, 2010). Seizmograf je konstruisan tako da može da registruje brzinu oscilovanja u pravcima X, Y i Z-osa pravouglog koordinatnog sistema, pri čemu se preračunava ubrzanje i pomeranje stenske mase, kao i vrednost frekvencije. Snimanje vazdušnih udara može se vršiti na četvrtom kanalu upotrebom mikrofona povezanog na eksterni konektor.

Osnovne karakteristike seizmografa Vibraloc:

- Tip i oznaka instrumenta: Vibraloc
- Proizvođač: Švedska
- Mogućnost merenja: brzina, ubrzanje, pomeranje
- Broj kanala: tri kanala – brzina, četvrti kanal - vazdušni udari
- Broj komponenti: tri - poprečna, vertikalna, uzdužna
- Opseg frekvencije: 2 - 250 [Hz]
- Mogućnost lokacije: ravni podovi, ploče, temelji, tlo
- Nivo okidanja, V, L, T brzina (trigger levels): 0.1 – 200 [mm/s]
- Nivo okidanja kanala A (mikrofon): 2 – 150 [Pa]
- Uzorkovanje (sampling): 1000, 2000 ili 4000 [Hz]
- Dužina snimanja: 1–100 s ili automatska dužina
- Transfer podataka: Vibraloc PC software
- Analiza podataka: UVSZ i UVSZA software.

U pakovanje Vibraloca uključen je UVSZ program, koji se koristi za analizu i prezentaciju podataka merenja na računaru i UVSZA prošireni program, za analizu u frekventnom domenu.

Na slici 1 dat je prikaz seizmografa "Vibraloc" švedske firme ABEM.

Slika 1: Instrument "Vibraloc" firme ABEM – Švedska

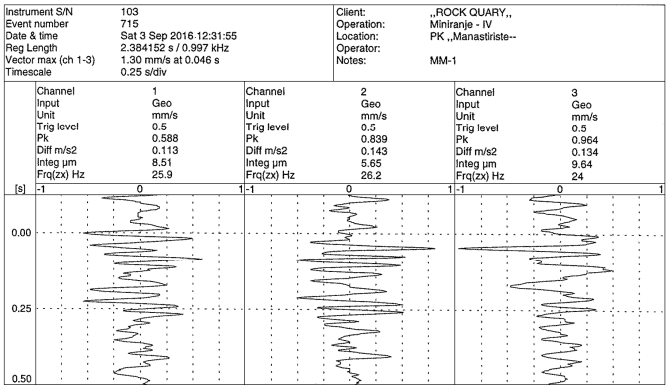
Probno miniranje izvedeno je na površinkom kopu „Manastirište" kod Aranđelovca (Lutovac et al., 2017). Osnovnu stensku masu ležišta čine karbonatne stene tj. kalcitski mermeri različitih varijeteta. Za registrovanje seizmičkih talasa korišćena su četiri instrumenta na odgovarajućim mernim mestima. Merenje brzine oscilovanja izvršeno je u cilju zaštite od potresa Manastira Svetog arhangela Mihaila, koji se nalazi u neposrednoj blizini PK „Manastirište". U tabeli 3 prikazani su osnovni parametri miniranja: rastojanje r od minskog

polja MP do mernog mesta MM i ukupna količina upotrebljenog eksploziva Q, kao i rezultati merenja.

Tabela 3: Prikaz parametara miniranja i rezultati merenja

MM	$r[m]$	$Q[kg]$	$v[^{mm}/_{s}]$			v_{max}	v_{st}	$f[Hz]$		
			v_v	v_t	v_l			f_v	f_t	f_l
MM1	287.57	445.0	0.588	0.839	0.964	1.406	1.30	25.9	26.2	24.0
MM2	257.80	445.0	0.682	0.931	0.495	1.256	1.12	27.7	24.0	22.7
MM3	278.21	445.0	0.620	0.554	0.708	1.092	0.79	21.1	14.2	24.6
MM4	282.26	445.0	0.708	0.405	0.575	0.998	0.75	24.1	24.1	13.5

Na slici 2 prikazan je snimak promene brzine oscilovanja sa vremenom, tj. velosigram za komponente brzine merene u tri pravca.



Slika 2: Velosigram promene brzine oscilovanja stenske mase

Na ovom snimku mogu se očitati odgovarajući podaci. Uzdužna osa svake trajektorije promene brzine pokazuje vreme u delovima sekunde, a osa upravna na nju vrednost brzine. Sa zapisa se mogu očitati maksimalne vrednosti za sve tri komponente brzine oscilovanja stenske mase. Na osnovu toga može se odrediti maksimalna brzina oscilovanja stenske mase v_{max} po formuli:

$$v_{max} = \sqrt{v_t^2 + v_v^2 + v_l^2} \left[\frac{mm}{s}\right] \quad (1)$$

Maksimalna brzina oscilovanja v_{max} dobija se tako što se sa snimljenog velosigrama očita maksimalna amplituda posebno za svaku komponentu, a zatim se izračuna rezultujuća maksimalna brzina oscilovanja po formuli 1.

Stvarna brzina oscilovanja v_{st} dobija se tako što se sa snimljenog velosigrama očitaju amplitude u istom vremenskom trenutku za sve tri komponente, a zatim se računa rezultujuća

stvarna brzina po istoj formuli. Na datom velosigramu moguće je direktno očitati stvarnu brzinu oscilovanja (vektor max (ch 1-3)).
Uzimanjem u obzir maksimalne brzine oscilovanja rezultati su na strani sigurnosti, jer je maksimalna brzina oscilovanja uvek veća od stvarne, a stvarna je ona koja deluje na objekat.

5. ZAKLJUČAK

Izvođenje probnih miniranja sa ciljem utvrđivanja intenziteta potresa, u zavisnosti od načina izvođenja miniranja i geoloških karakteristika stenske mase, samo je jedan deo u procesu zaštite od miniranja. U ovom radu primenjen je program UVSZ za merenje parametara od miniranja i njihovu analizu. Na osnovu dobijenih merenih vrednosti i primenjenih odgovarajućih kriterijuma, možemo zaključiti da se dobijeni rezultati merenja nalaze u okviru dozvoljenih vrednosti za usvojeni način izvođenja miniranja.

LITERATURA

[1] ABEM Vibraloc (2010). Preuzeto 8. septembra 2021, sa https://americasguidelin.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2016/03/Vibraloc.pdf
[2] Baulovič, J., Pandula, B., Kondela, J., & Prekopová, M. (2019). Optimizing the seismic effects of blasting in quarries by timing, High Energy Materials, 11 (2), 48 – 62. DOI: 10.22211/matwys/0178 ISSN 2083-0165
[3] Coltrinari, G. (2016). Detecting seismic waves induced by blast operations at a limestone quarry by means of different transducer mounting. Int. J. Sustain. Dev. Plan., 11, 959–969.
[4] Kabwe, E., & Wang, Y.M. (2016). Airblast and ground vibration monitoring at Chimiwungo pit. Geomaterials, 6, 28-38. doi: 10.4236/gm.2016.61003
[5] Kojić, I. (2019). Ekološko obrazovanje i zaštita životne sredine, XII Skup privrednika i naučnika, „Ekološki menadžment“. 309 – 316. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
[6] Lutovac, S., Trajković, S., & Bajić, S. (2017). Studija seizmičkih uticaja miniranja na PK „Manastirište“ – kod Topole na okolne objekte sa posebnim osvrtom na manastir Svetog arhangela Mihaila, 1-32. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Rudarsko – geološki fakultet.
[7] Malbašic, V., & Stojanovic, L. (2018). Determination of seismic safety zones during the surface mining operation development in the case of the “Buvac” open pit. Minerals, 8, 71. doi: 10.3390/min8020071
[8] Mohamed, A.M., & Mohamed, A.E.E.A. (2013). Quarry blasts assessment and their environmental impacts on the nearby oil pipelines, southeast of Helwan City, Egypt. NRIAG J Astron Geophys. doi: 10.1016/j.nrjag.2013.06.013

KLIMATSKE PROMENE I RIZIK OD POPLAVA
CLIMATE CHANGES AND FLOOD RISK

Jelena Andreja Radaković[1], Dragana Makajić-Nikolić[2], Nataša Petrović[3]
[1]Fakultet organizacionih nauka, jelenaandreja.radakovic@fon.bg.ac.rs
[2]Fakultet organizacionih nauka, dragana.makajic-nikolic@fon.bg.ac.rs
[3]Fakultet organizacionih nauka, natasa.petrovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Klimatske promene predstavljaju nažalost neminovnu pretnju daljem razvoju čovečanstva. Njihov negativan uticaj se sve više ogleda i u povećanju učestalosti prirodnih katastrofa. Među ovim katastrofama se posebno izdvajaju poplave imajući u vidu da u svetu utiču na živote milione ljudi uz dodatne ogromne ekonomske gubitke. Iz ovih razloga autori rada posebnu pažnju usmeravaju na sve prisutnije studije naučnika širom sveta koje govore u prilog tome da će nažalost trend rizika od poplava koje su sve prisutnije, nastaviti da raste u budućnosti, pri čemu je ovaj trend u direktnoj vezi sa klimatskim promenama imajući u vidu njihov uticaj na vremenske promene koje dovode do direktnog uticaja na vode i cikluse njihovog kruženja.*
Ključne reči: *Klimatske promene, poplave, prirodne katastrofe, rizik od poplava.*

Abstract: *Unfortunately, climate change poses an inevitable threat to the further development of humanity. Their negative impact is increasingly reflected in the increasing frequency of natural disasters. Among these catastrophes, floods stand out, bearing in mind that they affect the lives of millions of people in the world, with additional huge economic losses. For these reasons, the authors pay special attention to the increasingly present studies of scientists around the world, which show that, unfortunately, the trend of flood risks, which are increasingly present, will continue to grow in the future, with this trend directly related to climate change. in view of their*

impact on weather changes that lead to a direct impact on waters and the cycles of their circulation.
Key words: *Climate changes, floods, natural disasters, flood risk.*

1. UVOD

Dinamičan i ubrzan razvoj civilizacije doveo je i do izraženih posledičnih negativnih uticaja na životnu sredinu i kvalitet života koji je povezan sa stanjem globalnog ekosistema planete Zemlje. Tako je savremeno društvo, sa svim svojim zajednicama i pojedincima izloženo brojnim ekološkim problemima koji po svom intenzitetu mogu da dovedu do nesagledivih i nepovratnih posledica po čovečanstvo (Maluf, 2009).

Među njima se po svojoj aktuelnosti, globalnom karakteru i posledicama posebno ističu klimatske promene i posledično globalno zagrevanje kao rezultat prekomernih emisija klima gasova u atmosferu koje su posledice ljudskih aktivnosti. Klimatske promene predstavljaju globalni fenomen sa širokim obimom potencijalnih uticaja koje predstavljaju ozbiljne pretnje za ljudske živote te se zato se ubrajaju u glavne ekološke probleme današnjeg doba (Gran Castro & Ramos De Robles, 2019). Sa ovim problemima suočavaju se kako sadašnje tako i buduće generacije, a njihovi nesagledivi uticaji preoblikuje naše razumevanje i poimanje razvoja dovodeći problem klimatskih promena direktno u vezu sa održivošću (Petrović, Stanojević, Radaković, & Ćirović, 2020; Radaković, Petrović, Milenković, Stanojević, & Đoković, 2017). Iz ovih razloga klimatske promene predstaljaju najveći globalni izazov današnjice utičući na politike širom sveta da za svoje ciljeve imaju smanjenje njihovih negativnih uticaja (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018).

Dodatno, klimatske promene koje uzrokuju mnoštvo regionalnih vremenskih promena, uzrokuju i mnoge koje se direktno odnose na vode i ciklus njihovog kruženja (McElwee, Nghiem, Le, & Vu, 2017). Tako se povećanje učestalosti poplava, posebno onih katastrofalnih razmera direktno vezuje za klimatske promene. Nažalost, sa velikom verovatnoćom može se tvrditi da će se čovečanstvo i u budućnosti suočavati sa sve većim rizikom od poplava o čemu svedoče i one koje su se desile relativno nedavno u julu 2021. godine u Evropi zahvativši Veliku Britaniju, Holandiju, Austriju, Hrvatsku, Češku republiku, Francusku, Italiju, Luksemburg, Rumuniju i Švajcarsku sa posebno katastrofalnim posledicama u Nemačkoj i Belgiji. U isto vreme u julu i avgustu ove godine poplave su zadesile Tursku, Kinu, Indiju, Avganistan, Pakistan, Sjedinjene Američke Države i Novi Zeland.

2. KLIMATSKE PROMENE

Klimatske promene predstavljaju uzročnike niza negativnih promena koje prete celokupnom životu globalnog ekosistema planete utičući na:

- Povećanje migracija stanovništva (Berchin, Valduga, Garcia, & de Andrade Guerra, 2017; McNamara & Gibson, 2009);
- Učestalost ekstremnih vremenskih nepogoda (Ceballos, Ehrlich, & Dirzo, 2017);

- Šesto masovno izumiranje vrsta (Slaughter, 2012);
- Vršenje pritiska na ekološke, ekonomske i društvene sisteme u simbiotskom odnosu (Berchin & de Andrade, 2020).

Klimatske promene predstavljaju promene klime koje nastaju usled varijacija u sunčanoj radijaciji i orbiti planete i cirkulisanju okeana, ali takođe na njih deluju ljudske aktivnosti kao što su npr. deforestacija i porast emisija gasova staklene bašte emitovanih sagorevanjem fosilnih goriva (Bedsworth, 2008; Bi & Parton, 2008; Ebi, 2009).

U Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (*United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC) u Članu 1 klimatske promene se definišu kao one promene klime čiji je direktni ili indirektni uzročnik čovek odnosno ljudske aktivnosti, a koje se pored prirodnih promena klime primećuju i beleže tokom dužeg vremenskog perioda (United nations [UN], 1992).

Glavne karakteristike klimatskih promena ogledaju se u (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2021):

- porastu prosečne temperature (globalno zagrevanje);
- promenama u oblačnosti i posebno padavinama iznad zemlje;
- topljenju lednika i smanjivanju snežnog omotača;
- porastu temperature i kiselosti okeana usled čega morska voda apsorbuje toplotu i ugljen-dioksid iz atmosfere.

Kada je u pitanju naša zemlja, Republički hidrometeorološki zavod Srbije (RHMZ) (2021) je zadužen u Republici Srbiji kao institucija koja se bavi monitoringom i istraživanjem klime i klimatskih promena, te učestvuje u radu Međuvladinog panela za promenu klime (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC).

3. POPLAVE

U poslednjih 50 godina razvoja čovečanstva, hazardi koji su prouzrokovani vodama dominiraju u katastrofama koje se ogledaju kako u ljudskim žrtvama, tako i ekonomskoj šteti. Poplave spadaju u sam vrh deset najgorih vrsta katastrofa zauzimajući nezavidno treće mesto imajući u vidu broj od čak 58,700 gubitaka ljudskih života od 1970 do 2019. godine (World Meteorological Organization [WMO], 2021b). Poplave su u samo u Evropi u prošlih 50 godina nanele ekonomske gubitke od 377.5 milijardi US$. U Nemačkoj ova šteta je iznosila 16.48 milijardi US$ 2002. godine, predstavljajući tako „najskuplju“ katastrofu koja je zadesila ovu zemlju u periodu između 1970. i 2019. godine (WMO, 2021a).

Poplave su prirodne katastrofe koje predstavljaju velike štetne događaje prouzrokovane prirodnim procesima na planeti Zemlji. Takođe za prirodne katastrofe se može reći da su „iznenadan i užasan događaj u prirodi (kao što su uragani, tornada ili poplave) koji obično rezultira ozbiljnom štetom i mnogim smrtnim slučajevima” (Merriam Webster, 2021).

Poplave su hidrološke katastrofe i najčešće prirodne katastrofe koje pogađaju ljude i njihovo okruženje (Hewitt, 1997), utičući na društvenu i ekonomsku stabilnost pogođene regije i zemlje. Smatra se da poplave predstavljaju najrazornije prirodne katastrofe (Sarmiento & Miller, 2006). Razlog leži u činjenici da je neizbežnost poplava prikazana u vremenu, plimi i oseki, hidrološkim ciklusima - beskrajnim, prirodnim ciklusima stabilizacije u kojima voda prelazi iz okeana do atmosfere, od atmosfere do zemljišta, do podzemnih voda i nazad do okeana, odnosno do neminovnosti rasta i opadanja reka i ostalih voda. Treba naglasiti da su na poplave najosetljiviji regioni Azije i Pacifika.

Do poplava dolazi kada reke ili potoci probiju njihove prirodne ili veštačke obale usled obilnih padavina, topljenja snega, otkaza brana, bujanja podzemnih voda itd. Poplave se po svojoj vrsti, dele na prirodne poplave i poplave nastale usled delovanja čoveka, ali takođe mogu kao katastrofe biti i hibridne (Makajić-Nikolić, 2020). Dalja podela poplava je na:

- Rečne poplave koje nastaju kao posledica obilnih kiša ili topljenja snega;
- Bujične poplave prouzrokovane obilnim padavinama, topljenjem leda klizištima ili zemljotresima;
- Obalne i plimne poplave čiji su uzroci plima i vetrovi.

Ove vrste poplava nastaju usled prirodnih pojava, ali i uticaja ljudskih aktivnosti kao što su krčenje šuma, menadžment zemljišta, industrijski razvoj, urbanizacija, poljoprivreda, regulacija reka.

Kada je u pitanju Republika Srbija, treba istaći da njenu ranjivost na negativne uticaje poplava koje učestvuju sa čak 55% u svim prirodnim katastrofama (Sekulić, Dimović, Kalman-Kranjski-Jović, & Todorović, 2012), pri čemu treba nagasiti posebno bujične poplave koje spadaju u najčešće elementarne nepogode u našoj zemlji (Ristić et al., 2012), dok verovatnoća njihovih dešavanja, kao i „intenzitet i rasprostranjenost čine ih stalnom pretnjom sa posledicama u ekološkoj, ekonomskoj i socijalnoj sferi" (Đorđević, Ristić, Ratknić, & Mijatović, 2020). Kada su u pitanju poplave u Republici Srbiji moraju se pomenuti katastrofalne poplave iz proleća 2014. godine nastale usled obilinih padavina, kada je palo više 200mm rekordnih padavina na teritoriji zapadne Srbije u toku samo nedelju dana. Najveći deo ovih padavina se koncentrisao u slivu reke Save što je izazvalo poplave i u njenim pritokama. Usled naglog plavljenja, porasta nivoa vode i pojave klizišta, ove poplave su (Radaković, Drašković, Makajić-Nikolić, & Petrović, 2021; United Nations Serbia, 2014):

- Uticale na 1.600.000 građana;
- Zahvatile 38 mesta centralne i zapadne Srbije;
- Izazvale evakuaciju 32.000 ljudi (25.000 samo iz Obrenovca);
- Pogibiju 51 osobe, od kojih su se 23 osobe udavile;
- Uništile vrednost dobara u 24 opštine u iznosu od 885.000.000 evra;
- Nanele ukupnu štetu od 1.525 milijardi evra (oko 3% BDP-a Republike Srbije).

4. UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA POVEĆANJE RIZIKA OD POPLAVA

Uticaj klimatskih promena na evoluciju hidroloških ciklusa predstavlja jedan od glavnih izazova kada je u pitanju upravljanje vodnim resursima (Camici, Brocca, Melone, & Moramarco, 2014). Ovo je posebno značajno jer je evidentno da klimatske promene imaju ozbiljne uticaje na intenzitet i frekvenciju poplava u mnogim regionima sveta (IPPC 2007).

Iz ovih razloga Evropska direktiva 2007/60/CE (*European Directive 2007/60/CE*) ukazuje na potrebu za razmatranje efekata klimatskih promena na pojavu i njihov štetni uticaj (European Parliament and the Council of the European Union, 2007). Nažalost, očekuje se trend rasta rizika od nastanka poplava zbog promena koje nastaju u upotrebi zemljišta, društveno-ekonomskih faktora, te ustanovljenog uticaja klimatskih promena prouzrokovanih porastom antropogenih emisija klima gasova (Winsemius et al., 2015).

Globalno zagrevanje kao posledica klimatskih promena dovešće do promena u obrascima padavina i njihovim ekstremima, te stoga predstavljati jedan od glavnih uzročnika nastanka rizika od poplava u budućnosti. Iz ovih razloga uticaj promena temperature na padavine predstavlja predmet istraživanja naučnika širom sveta, i to posebno u poslednjoj deceniji u kojoj se brojne studije bave razumevanjem mehanizama uticaja zagrevanja atmosfere na promene u distribuciji padavina koje dovode do povećanog rizika od poplava (npr. Allan, 2011; Camici et al., 2014; Haerter et al., 2010; O'Gorman & Schneider, 2009). Glavni zaključak ovih studija je da projektovani uticaji klimatskih promena na nastanak poplava su od velikog značaja, ali i da zavise od predviđenih klimatskih scenarija (Arnell & Gosling, 2016).

U ovim istraživanjima treba posebno istaći rezultate autora Pfahl, O'Gorman i Fischer (2017) koji su dokazali kako prisustvo promena temperature utiče na pojavu ekstremnih padavina tokom XXI veka. Njihov klimatski model pokazao je projekciju opšteg povećanja intenziteta padavina kako u kontinentalnim, tako i u globalnim prostornim razmerama, a koje je prouzrokovano povećanjem vlage u atmosferi usled globalnog zagrevanja klime, kao i temperaturnim anomalijama nastalim usled ekstremnih vremenskih prilika prouzrokovanih klimatskim promenama.

5. ZAKLJUČAK

Evidentna je široko rasprostranjena zabrinutost da klimatske promene sa svojim rezultujućim ekstremnim vremenskim događajima mogu da ozbiljno ugroze ili čak onemoguće dalji razvoj pojedinih regiona planete Zemlje koji su posebno ranjivi na klimatske promene.

Ovo je posebno izraženo kada su u pitanju posledične prirodne katastrofe i elementarne nepogode među kojima se posebno izdvajaju poplave koje imaju udeo od 43% u ukupnim prirodnim katastrofama u svetu, a u Republici Srbiji predstavljaju najzatupljeniju elementarnu nepogodu (Radaković et al., 2021; United Nations

International Strategy for Disaster Reduction [UNISDR], 2015). Dodatno, ovome treba dodati činjenicu da je globalna populacija stanovništva u stanju povećanog rizika od poplava imajući u vidu da 10% svetske populacije živi u područjima podložnim poplavama (Arnell & Lloyd-Hughes, 2014).

Iz ovih razloga usmerena je neophodna pažnja na planove upravljanja poplavama kao što je to slučaj u Evropskoj direktivi 2007/60/CE sa isticanjem neophodnosti razmatranja posledičnih štetnih uticaja poplava, kao i potrebnih mera za smanjenje izloženosti i ranjivosti na poplave uz neophodno poboljšanje upravljanja rizikom od poplava.

LITERATURA

[1] Allan, R. P. (2011). Human influence on rainfall. Nature, 470(7334), 344-345.
[2] Arnell, N. W., & Gosling, S. N. (2016). The impacts of climate change on river flood risk at the global scale. Climatic Change, 134(3), 387-401.
[3] Arnell, N. W., & Lloyd-Hughes, B. (2014). The global-scale impacts of climate change on water resources and flooding under new climate and socio-economic scenarios. Climatic change, 122(1), 127-140.
[4] Bedsworth, L. (2008). Climate Change and California's Local Public Health Agencies. Public Policy Institute of California.
[5] Berchin, I. I., & de Andrade, J. B. S. O. (2020). GAIA 3.0: Effects of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreak on sustainable development and future perspectives. Research in Globalization, 2, 100014.
[6] Berchin, I. I., Valduga, I. B., Garcia, J., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2017). Climate change and forced migrations: An effort towards recognizing climate refugees. Geoforum, 84, 147-150.
[7] Bi, P., & Parton, K. A. (2008). Effect of climate change on Australian rural and remote regions: What do we know and what do we need to know?. Australian Journal of Rural Health, 16(1), 2-4.
[8] Camici, S., Brocca, L., Melone, F., & Moramarco, T. (2014). Impact of climate change on flood frequency using different climate models and downscaling approaches. Journal of Hydrologic Engineering, 19(8), 04014002.
[9] Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2017 July 25). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 114(30) (pp. E6089-E6096).
[10] Đorđević, G., Ristić, R., Ratknić, M., & Mijatović, A. [2020]. Risk of torrential floods focusing on analysis of torrential floods in the Branicevo district from 2015 to 2018. Bezbednost, Beograd, 62(3), 5-21.
[11] Ebi, K. L. (2009). Facilitating climate justice through community-based adaptation in the health sector. Environmental Justice, 2(4), 191-195.
[12] European Parliament and the Council of the European Union (2007). Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks. Official Journal of the European Union, L 288/27, Brussels, Belgium.

[13] Gran Castro, J. A., & Ramos De Robles, S. L. (2019). Climate change and flood risk: vulnerability assessment in an urban poor community in Mexico. Environment and urbanization, 31(1), 75-92.

[14] Haerter, J. O., Berg, P., & Hagemann, S. (2010). Heavy rain intensity distributions on varying time scales and at different temperatures. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 115(D17). http://dx.doi.org/10.1029/2009JD013384

[15] Hewitt, K. (1997). Regions of risk, A geographical introduction to disasters. Longman, Ltd.

[16] Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2007). Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon, D. Qin, and M. Manning, eds., Cambridge University Press, Cambridge.

[17] Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2018). Global warming of 1.5'C. Preuzeto sa https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/sr15_headline_statements.pdf

[18] Makajić-Nikolić, D. (2020). Disaster Risk Reduction. In: Leal Filho W., Azeiteiro U., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (Eds.), Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_65-1

[19] Maluf, A. (2009). Poremećenost sveta. Lauguna.

[20] McElwee, P., Nghiem, T., Le, H., & Vu, H. (2017). Flood vulnerability among rural households in the Red River Delta of Vietnam: implications for future climate change risk and adaptation. Natural Hazards, 86(1), 465-492.

[21] McNamara, K., & Gibson, C. (2009). We do not want to leave our land: Pacific ambassadors at the United Nations resist the category of climate refugees. Geoforum, 40, 475-483. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2009.03.006

[22] Merriam Webster Dictionairy (2021). Natural Disaster. Preuzeto sa https://www.merriam-webster.com/dictionary/natural%20disaster

[23] National Aeronautics and Space Administration - NASA (2021). The Effects of Climate Change. Preuzeto sa https://climate.nasa.gov/effects/

[24] O'Gorman, P. A., & Schneider, T. (2009). The physical basis for increases in precipitation extremes in simulations of 21st-century climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106(35), 14773-14777.

[25] Petrović, N., Stanojević, K., Radaković, J. A., & Ćirović, M. (2020 Septembar 20-23). Percepcija žena o klimatskim promenama: Studija slučaja. U M. Vidović & D. Popović (Eds.), Zbornik radova XLVII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS 2020, (pp. 11-16), Beograd, online. Saobraćajni fakultet: Beograd.

[26] Pfahl, S., O'Gorman, P. A., & Fischer, E. M. (2017). Understanding the regional pattern of projected future changes in extreme precipitation. Nature Climate Change, 7(6), 423-427.

[27] Radaković, J. A., Petrović, N., Milenković, N., Stanojević, K., & Đoković, A. (2017). Improving Students' Higher Environmental and Climate Change

Knowledge: A Case Study. Polish Journal of environmental studies, 26(6) 2711-2719. https://doi.org/10.15244/pjoes/69645

[28] Radaković, J. A., Drašković, B., Makajić-Nikolić, D., & Petrović, N. (2021 Septembar 20-23). Uloga nacionalnih platformi za smanjenje rizika od katastrofa u jačanju otpornosti na poplave i degradaciju životne sredine. U D. Urošević, M. Dražić & Z. Stanimirović (Eds.), Zbornik radova XLVIII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS 2021, (pp. 47-52), Banja Koviljača. Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu: Beograd.

[29] Ristić, R., Kostadinov, S., Abolmasov, B., Dragićević, S., Trivan, G., Radić, B., Trifunović, M. & Radosavljević, Z. (2012). Torrential floods and town and country planning in Serbia. Natural Hazards Earth System Science, 12, 23-35.

[30] Republika Srbija Republički hidrometeorološki zavod - RHZ (2021). Peti izveštaj IPCC 2013. godina. Preuzeto sa http://www.hidmet.gov.rs/ciril/ipcc/index.php

[31] Sarmiento, C., & Miller, T. R. (2006). Costs and consequences of flooding and the impact of the National Flood Insurance Program. Pacific Institute for Research and Evaluation. Calverton, Maryland.

[32] Sekulić, G., Dimović, D., Kalman-Kranjski-Jović, Z., & Todorović, N. (2012). Procena ranjivosti na klimatske promene - Srbija. WWF (Svetski fond za prirodu), Centar za unapređenje životne sredine.

[33] Slaughter, R. A. (2012). Welcome to the Anthropocene. Futures, 44(2), 119-126. https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.004

[34] United Nations - UN (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change. Preuzeto sa https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng

[35] United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNISDR (2015). UNISDR Annual Report 2015. United Nations. Preuzeto sa https://www.unisdr.org/files/48588_unisdrannualreport2015evs.pdf

[36] United Nations Serbia (2014). Izveštaj o procenama potreba za oporavak i obnovu posledica od poplava. UN u Srbji, EU komisija u Srbiji i Svetska banka.

[37] Winsemius, H. C., Aerts, J. C., Van Beek, L. P., Bierkens, M. F., Bouwman, A., Jongman, B., ... & Ward, P. J. (2016). Global drivers of future river flood risk. Nature Climate Change, 6(4), 381-385.

[38] World Meteorological Organization - WMO (2021a). Water-related hazards dominate disasters in the past 50 years. Preuzeto sa https://public.wmo.int/en/media/press-release/water-related-hazards-dominate-disasters-past-50-years

[39] World Meteorological Organization - WMO (2021b). WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019). Preuzeto sa https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id

RAZVOJ PROGRAMSKIH ALATA ZA PODRŠKU ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE
DEVELOPMENT OF SOFTWARE TOOLS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Tijana Trifunović [1], Marko Ćirović[2]
[1] Univerzitet u Beogradu-Fakultet organizacionih nauka
trifunovic.tijana98@gmail.com
[2] Univerzitet u Beogradu-Fakultet organizacionih nauka cirovic.marko@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U ovom radu predstavljeni su pozitivni i negativni uticaji informaciono komunikacionih tehnologija na životnu sredinu koji su podeljeni u efekte prvog, drugog i trećeg reda. Efekti prvog reda odnose se na proizvodnju, upotrebu i odlaganje IKT proivoda, efekti drugog reda na optimizaciju procesa, dok se efekti trećeg reda odnose na uticaje od strane ljudskog ponašanja pri korišćenju IKT proizvoda i usluga. Zatim, predstavljena su rešenja i metode za smanjenje negativnog uticaja IKT sektora na životnu sredinu kao što su metod određivanja životnog ciklusa proizvoda i zeleni informacioni sistemi i tehnologije. Na kraju, predstavljeni su softveri, aplikacije, platforme i pretraživači koji služe smanjenju karbonskog otiska i negativnog uticaja na globalno zagrevanje,vodu, zagađenost i narušavanje ozonskog omotača.*
Ključne reči: *Karbonski otisak, IKT, softver, životna sredina.*

Abstract: *This paper presents the positive and negative impacts of information and communication technologies on the environment, which are divided into first, second and third order effects. First-order effects relate to the production, use and disposal of ICT products, second-order effects relate on process optimization, while third-order effects relate to the effects of human behavior in the use of ICT products and services. Furthermore, solutions and methods for reducing the negative impact of the ICT sector on the environment are presented, such as the method of determining the product life*

cycle and green information systems and technologies. Finally, software, applications, platforms and search engines are presented to reduce carbon footprint and negative impacts on global warming, water, pollution and ozone depletion.
Key words: *Carbon footprint, ICT, software, environment*

1. UVOD

Karbonski otisak predstavlja količinu emitovanih štetnih gasova kao što su ugljen - dioksid i metan koji nastaju sveukupnim delovanjem pojedinaca, organizacija, proizvodnih i poslovnih procesa. Na globalnom nivou, karbonski otisak svake osobe iznosi u proseku 4 tone na godišnjem nivou. Kako bi se izbegao rast temperature za 2 stepena svake godine usled globalnog zagrevanja ovaj prosek se mora sniziti ispod 2 tone do 2050. godine. Porast moći čoveka prouzrokuje promene i degradaciju životne sredine. Negativno delovanje ljudi, razvoj industrije i porast populacije dovode do niza problema vezanih za životnu sredinu. Globalno zagrevanje, izumiranje životinjskih i biljnih vrsta i loš kvalitet vazduha samo su neki od ekoloških problema današnjice. Odgovornost svakog pojedinca i efikasno korišćenje prirodnih resursa predstavljaju najznačajniji faktor u zaštiti životne sredine. Savremene tehnologije sa jedne strane doprinose većoj efikasnosti ostalih sektora (kroz povećanje efikasnosti poslovnih sistema, supstituciju prevoza, itd), dok sa druge strane povećavaju karbonsku emisiju samog IKT sektora. Može se reći da sektor IKT u suštini preuzima odgovornost za negativne ekološke uticaje od drugih sektora (Bojković, Petrović & Parezanović, 2014). Radi suzbijanja negativnog uticaja IKT na životnu sredinu treba se fokusirati na razvoj softvera, platformi, centara podataka, opreme i ostalih energetski efikasnijih rešenja, kao i povećati upotrebu obnovljivih izvora energije.

2. IKT I UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

IKT sektor značajno doprinosi globalnim emisijama ugljen – dioksida, njegovo učešće se procenjuje na oko 2% ukupnih emisija (GeSI, 2010). Uticaji IKT na životnu sredinu se dele na efekte prvog, drugog i trećeg reda.

2.1 Efekti prvog reda

Negativan uticaj na životnu sredinu nastaje direktnom proizvodnjom, upotrebom i odlaganjem hardvera kao što su kompjuteri, ekrani, mreže ili kablovi (Berkhout & Hertin, 2012). Savremeni IKT sistemi podrazumevaju veliki broj različitih proizvoda kao što su mobilni telefoni, personalni kompjuteri, ekrani, štampači, sateliti, kablovi, skeneri i slični proizvodi čija proizvodnja i transport imaju negativne efekte na sredinu imajući u vidu da kompjuter sadrži od 1500 do 2000 komponenti koje se prikupljaju iz celog sveta najčešće vazdušnim putem. Proizvodnja IKT opreme pored emisije štetnih gasova troši i veliku količinu energije i vode na uređaje za hlađenje. Proizvodnja matične ploče, odnosno integrisanih kola kao i delova za napajanje (za računare) i punjača za mobilne telefone prema većini studija su glavni izvor uticaja na životnu sredinu. Upotrebom IKT proizvoda troši se jako velika količina električne energije. Ostavljanje ovih uređaja uključenim kada se ne koriste odnosno kada su u stendbaj režimu zaslužni su za 5-15 % potrošnje energije po stambenoj jedinici. Razvoj IKT proizvoda, a posebno poslovne

zgrade, centri podataka i "serverske farme " - prostorije prepune kompjutera koji se nikada ili jako retko gase i sistema za njihovo hlađenje doveo je do povećane potrošnje električne energije proteklih godina. Jedan od incidenata sa " serverskim farmama" dogodio se 1999. godine kada je zbog pregrejavanja na mreži došlo do nestanka struje u Silikonskoj dolini (Economist, 2000). Postoje različiti pokušaji za smanjenje potrošnje energije pri upotrebi IKT uređaja kao što je režim rada sa manjom potrošnjom baterije, ili automatsko gašenje nakon određenog vremena neaktivnosti, ali ubrzan razvoj, veliki ekrani i infiltriranje tehnologija u svakodnevni život i aktivnosti ne utiču pozitivno na ove pokušaje. Takođe, količina e - otpada raste svakoga dana usled ubrzanih promena u tehnologiji, pristupačnih cena nove opreme sa više mogućnosti od prethodne kao i smanjenom životnom veku IKT proizvoda. Na primer, životni vek procesora kompjutera je 1997. godine u proseku iznosio 6 godina, dok je 2005. smanjen na 2 godine (Babu, Parande & Basha, 2007).

2.2 Efekti drugog reda

Na ovom nivou IKT predstavljaju veliki potencijal za smanjenje potrošnje energije i materijala. To se omogućava tako što IKT predstavljaju veliku ulogu u optimizaciji kapitala i prirodnih resursa u procesima pri razvoju, proizvodnji i distribuciji proizvoda i usluga čineći ih efikasnijim. Koncepti "dizajn za životnu sredinu" i "dizajn za recikliranje" postaju sve popularniji. Glavne strategije ovih koncepata odnose se na maksimizaciju efikasnosti energije koja se koristi za proizvodnju i upotrebu proizvoda, izbegavanje štetnih materijala i upotreba materijala koji imaju mali uticaj na životnu sredinu (La Rosa & Cicala, 2015). Primer ovih koncepata jesu konzerve za piće koje danas sadrže 50 % manje aluminijuma nego 1972. godine. Takođe, procenjeno je da je danas Sears toranj u Čikagu mogao da se izgradi sa 35 % manje čelika nego 1974. godine. IKT su doprinele smanjenju štetnih efekata na životnu sredinu virtuelizacijom. Sada su katalozi, rečnici, enciklopedije, novine i magazini lakše dostupni jer se nalaze na Internetu. Njihova cena je isplatljivija jer ne podležu troškovima kao što su štampanje i distribucija. Takođe, čini se da je ljudima postalo komfornije da čitaju tekst u elektronskoj formi i da će ovaj trend rasti u budućnosti (Romm, Rosenfeld & Herrmann, 1999). Zamena hemijski procesovanih fotografija i videa digitalnim sadržajima još jedan je od primera dematerijalizacije, čijim korišćenjem se izbegava uticaj na životnu sredinu koji nastaje usled proizvodnje i procesovanja filma za fotografske i video zapise (Cohen, 1999). Razvojem IKT povećan je obim rada od kuće koje dovodi do smanjenja potrošnje energije, zagušenja, putovanja do posla, zagađenja vazduha kao i potrebe za poslovnim prostorom. Studija sprovedena u Japanu pokazala je da se radom od kuće može smanjiti proizvodnja 2 miliona tona ugljen - dioksida na godišnjem nivou (Matthews, 2001).

2.3 Efekti trećeg reda

Uticaji trećeg reda odnosno efekti sa povratnim dejstvom odnose se na smanjenje otpada, emisija štetnih gasova i potrošnje resursa tokom životnog ciklusa proizvoda ili usluge IKT-a i oni su ukorenjeni u ponašanje i promene u ponašanju (Yi & Thomas, 2007). IKT utiče na smanjenje potrošnje resursa kroz pružanje IT-usluga kao što su razvoj softvera, Internet servisa, reklamiranja na društvenim mrežama i one pružaju veću vrednost i manji negativan uticaj na okolinu. Nove IKT ostvaruju i sve veći uticaj na socijalne

vrednosti, životni stil i kulturu. Na primer, informacije zasnovane na "eko – frendli" proizvodima su lakše dostupne i na taj način kupci mogu stimulisati proizvodnju i inovacije koje su više okrenute zaštiti životne sredine.

3. IKT I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Savremene IKT se nalaze među najvećim potrošačima energije. Negativan uticaj na životnu sredinu nastaje proizvodnjom, upotrebom i odlaganjem IKT (uticaji prvog reda), a pozitivni obuhvataju efekte drugog i trećeg reda (zeleni procesi, smanjenje potrošnje resursa, otpada i emisije štetnih gasova tokom životnog ciklusa proizvoda i usluga). Usled nastanka negativnih uticaja upotrebom IKT potrebno je sve više razvijati "zelene" informacione sisteme i tehnologije koje koriste obnovljive izvore energije i energetski efikasna rešenja za svakodnevne aktivnosti i procese koja doprinose zaštiti životne sredine više od konvencionalnih sistema i tehnologija.

3.1 Zeleni informacioni sistemi i tehnologije

Zelene IT fokusiraju se na povećanje energetske efikasnosti računarske infrastrukture i na probleme vezane za odlaganje e-otpada. Efikasnost se ostvaruje kroz konstruisanje efikasnijih hardvera i centara podataka, konsolidovanje servera upotrebom softvera za virtuelizciju i smanjenjem e-otpada (GeSI, 2008). Smatra se da se upotrebom zelenih IT može smanjiti emisija štetnih gasova za 15 % na globalnom nivou (Gao, Curtis, Wong & Keshav). Zeleni IS odnose se na razvoj i upotrebu informacionih sistema koji dovode do efikasnijih poslovnih procesa i samim tim pomažu zaštiti životne sredine. Zeleni IS imaju veći potencijal od zelenih IT jer formiraju ceo sistem koji je pogodniji i efikasniji, dok se zeleni IT fokusiraju samo na redukovanu upotrebu energije.

3.2 Digitalni sadržaji

Razvojem i upotrebom digitalnih sadržaja redukuje se iskorišćenost resursa na mnogim poljima. Slanje dokumenta digitalnim putem doprinosi smanjenoj iskorišćenosti papira za pakovanje, štampanje ili pisanje. Zatim, slušanje muzike preko brojnih aplikacija ili uređaja ima pozitivan uticaj na životnu sredinu jer dovodi do redukovane upotrebe vode koja je potrebna za proizvodnju diskova (Türk, Alakeson, Kuhndt & Ritthoff, 2003), kao i do smanjene emisije štetnih gasova s obzirom da su proizvodnja omota, transport i tretman odlaganja CD-ova zaslužni za trećinu karbonskog otiska muzičke industrije (Authority, 2009).

3.3 Ocenjivanje životnog ciklusa proizvoda

Metoda ocenjivanja životnog ciklusa proizvoda koristi se za određivanje celokupnog uticaja nekog proizvoda na životnu sredinu u svim njegovim fazama i unapređivanje procesa proizvodnje, upotrebe, transporta i odlaganja u skladu sa dobijenim rezultatima. Metod se sastoji iz analize efekata prvog i drugog reda. Za analizu efekata prvog reda IKT proizvoda definisane su sledeće faze:

1. Definisanje cilja i obima analize;
2. Analiza komponenti (engl. Life Cycle Inventory - LCI);
3. Ocena uticaja (engl. Life Cycle Impact Assessment - LCIA);

4. Interpretacija – prikaz životnog ciklusa (engl. Life Cycle Interpretation).

Analiza efekata drugog reda obuhvata dva slučaja komparativne analize (Petrović & Bojković, 2012):
Prvi slučaj: U ovom slučaju vrši se procena ekoloških uticaja postojećeg proizvodnog sistema sa sistemom IKT koji ga zamenjuje.
Drugi slučaj: Poređenje između dva IKT servisa ili proizvoda. Cilj je da se utvrde razlike između starih i novih tehnologija.

3.4 E – učenje i rad od kuće

Razvoj IKT sektora doveo je do mogućnosti obrazovanja i rada od kuće kojima se izbegavaju negativni uticaji kao što je loš kvalitet vazduha koji nastaje transportom od i do mesta edukacije, potrošnja sirovina i materijala otvaranjem novih poslovnih centara i škola ili prekomerno korišćenje papira. Istraživanje na Prirodnjačkom Institutu u Stokholmu pokazalo je da prosečan student koji ide u školu ili na fakultet proizvodi 80 kilograma ugljen – dioksida, dok onlajn student proizvodi 2 kilograma. Ova statistika pokazuje da bi se radom od kuće i e - učenjem drastično smanjila emisija štetnih gasova, dok bi kompanija koja bi se prebacila na režim rada od kuće stekla reputaciju "eko – frendli" kompanije.

3.5 Računarstvo u oblaku

Ideja ovog koncepta jeste da se podaci mogu prikupljati, analizirati i skladištiti u specijalizovanim, deljenim centrima podataka. Istraživanje od strane Google-a otkrilo je da bi se premeštanjem svakodnevno korišćenih aplikacija i softvera na oblak upotreba energije smanjila za 87%. Provajderi računarstva u oblaku pružaju usluge upravljanja i brige o serverima i najveći su: Amazon WEB services, Microsoft Azure, Google Cloud platforma, a najpoznatiji cloud servisi su Google Drive, Oracle, Netflix i Dropbox. Upotrebom oblaka količina procesovanih podataka u centrima se povećala za 550%, a potrošnja energije za samo 6% od 2010. do 2018. To znači da bi osoba ili kompanija pomogla zaštiti životne sredine prelazkom sa konvencionalnog na računarstvo u oblaku (Masanet, Shehabi, Lei, Smith & Koomey, 2020).

4. ALATI ZA ZAŠTITU

Povećanjem ekološke svesti o negativnom uticaju IKT sektora na životnu sredinu došlo je do razvoja softverskih alata koji utiču na njegovo smanjenje. Redukovanje negativnih uticaja omogućeno je upotrebom rešenja za optimizaciju poslovnih i proizvodnih procesa, kao i svakodnevnih aktivnosti kroz smanjenu potrošnju električne energije, vode i emisije štetnih gasova.

4.1 My Climate smart 3

Smart 3 je softver koji pomaže malim, srednjim i velikim kompanijama da izračunaju i smanje svoj karbonski otisak u skladu sa internacionalnim ugovorima. Funkcioniše tako što se uz pomoć jednostavnog i intuitivnog interfejsa na softver upišu značajne

informacije o kompaniji kao što su broj i veličina postrojenja, putovanja zaposlenih od i do posla kao i poslovna putovanja van zemlje. Nakon upisa relevantnih informacija Smart 3 softver izračunava emisiju štetnih gasova koja se proizvodi, nudi rešenja za njihovo smanjenje i omogućava praćenje rezultata na mesečnom ili godišnjem nivou.

4.2 Ecosia i Ekoru

Ecosia predstavlja pretraživač koji najveći deo svog profita (80 %) donira organizacijama kao što su WeForest i Trees For The Future koje se bave pošumljavanjem površina. Profit se ostvaruje oglasima i reklamama na pretraživaču, a od 2009. godine kada je razvijen Ecosia pretraživač do sada je za sađenje drveća izdvojeno 13 miliona evra. Ekoru je pretraživač koji funkcioniše na sličan način kao i Ecosia osim što Ekoru najveći deo svojih prihoda ulaže u prečišćavanje okeana i njihovo obogaćivanje morskom travom koja predstavlja 40 puta efikasniji karbonski prečišćivač od drveća.

4.3 Sun Exchange

Ova platforma predstavlja vezu između proizvođača solarnih panela, kompanija koje se bave njihovom instalacijom i korisnika sunčeve energije. Kada su škole, kompanije ili organizacije zainteresovane za napajanje pomoću sunčeve energije tim koji je razvio Sun Exchange platformu objavi prodaju solarnih ćelija koje će se koristiti za napajanje određenog projekta. Nakon analize o količini panela koji su neophodni za određeni projekat i kupovine dolazi do instalacije solarnih ćelija koje donose profit kroz plaćanje škola, kompanija ili organizacija za korišćenje električne energije koja je nastala iz kupljenih solarnih ćelija.

4.4 Kalkulator karbonskog otiska

Kalkulator karbonskog otiska Svetske organizacije za prirodu (WWF) kao i veliki broj drugih kalkulatora dostupnih na Internetu daju mogućnost svakom pojedincu da izračuna emisiju štetnih gasova koju proizvodi. Kalkulatori funkcionišu tako što na osnovu odgovora na pitanja koja se tiču ishrane, transporta, uslova i načina stanovanja, potrošnje goriva i struje kao i novca na odeću, hranu, uređaje ili lepotu računaju karbonski otisak i pružaju preporuke, ukoliko je to potrebno, na koji način ga možemo redukovati.

4.5 CarbonCloud

Carbon Cloud je platforma koja omogućava kompanijama koje se bave proizvodnjom prehrambenih proizvoda da izračunaju negativan uticaj koji imaju na životnu sredinu. Uticaj se računa za svaku fazu razvoja proizvoda od berbe, potrošnje goriva i struje na mašine do transporta. Zatim, platforma identifikuje procese koje treba popraviti u organizaciji i predvideti kako bi se promene u proizvodnji ili otvaranje novih postrojenja i kapaciteta odrazili na njihov karbonski otisak. Na kraju, vrše se procesi poboljšavanja proizvodnje.

4.6 Aplikacije

U ovom delu rada će biti predstavljane postojeća rešenja u vidu softverskih alata koja su našla svoju komercijalnu upotrebu.

4.6.1. #climate

#climate je aplikacija koja služi za edukaciju o uticaju različitih akcija na klimatske promene i na njihovo redukovanje.

4.6.2. Dropcountr

Aplikacija služi za praćenje potrošnje vode u domaćinstvu u odnosu na druga domaćinstva približnih veličina. Fokus aplikacije je na smanjenju potrošnje kroz različite ideje za efikasniju upotrebu vode.

4.6.3. Carma Carpooling

Carma Carpooling predstavlja aplikaciju za spajanje ljudi koji su u blizini, i koji putuju u istom pravcu kako bi podelili troškove vožnje, smanjili gužvu u saobraćaju i emisiju štetnih gasova.

4.7. FairPhone

Pri razvoju ovog mobilnog telefona 4 oblasti utiču na održivost okruženja, i to: Proizvodnja: U fazi proizvodnje ovog telefona nastaje 39.5 kg ugljen-dioksida, dok u fazi proizvodnje sličnih uređaja drugih kompanija nastaje 70 kg ugljen dioksida. Modularnost: Visoka modularnost je ostvarena tako što delovi poput ekrana, baterije ili kamere nisu zalepljeni za telefon pa ih je lakše zameniti. Ovakav način zamene delova je zaslužan za smanjenje karbonskog otiska koji telefon proizvodi. Dugotrajnost: Trenutna garancija FairPhone – a iznosi 5 godina. Mogućnost reciklaže: FairPhone se sastoji od 45.1 % recikliranog materijala.

5. ZAKLJUČAK

Informaciono-komunikacione tehnologije mogu imati bitnu ulogu u zaštiti životne sredine i održivom razvoju. Međutim, tehnologije ne mogu nikada zameniti ljudsko ponašanje koje predstavlja ključni faktor koji može zaštiti planetu od negativnih uticaja. Svaka osoba treba da se uz pomoć IKT na jednostavan način informiše o "eko-frendli" proizvodima i uslugama kao i na koji način mogu smanjiti svoj uticaj prikorišćenju IKT. Za kompanije i organizacije značajna je upotreba manje štetnih sirovina, zelenihinformacioniih sistema i tehnologija, automatizacija i reinženjering proizvodnih i poslovnih procesa kako bi bili efikasniji, korišćenje savremenih softverskih rešenja za praćenje, merenje i poboljšavanje emisije štetnih gasova, kao i širenje svesti o značaju zaštite životne sredine.

LITERATURA

[1] Authority, G. L. (2009). Green music. Taking action on climate change. report Preuzeto sa: www. london. gov. uk/archive/mayor/publications/2009/docs/green-music-guide. pdf

[2] Babu, B. R., Parande, A. K., & Basha, C. A. (2007). Electrical and electronic waste: a global environmental problem. Waste Management & Research, 25(4), 307-318.

[3] Berkhout, F., & Hertin, J. (2001). Impacts of information and communication technologies on environmental sustainability: Speculations and evidence. Report to the OECD, Brighton, 21.

[4] Bojković, N., Petrović, M., & Parezanović, T. (2014). Indikatori ključnih performansi za benčmarking ekološke održivosti u sektoru informaciono - komunikacionih tehnologija.

[5] Cohen, N. (1999). Greening the internet: Ten ways E-commerce could affect the environment. Environmental Quality Management, 9 (1), 1-16.

[6] Gao, P. X., Curtis, A. R., Wong, B., & Keshav, S. (2012). It's not easy being green. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 42(4), 211-222.

[7] GeSI, S. (2008). Enabling the low carbon economy in the information age. A Report by The Climate Group on behalf of the Global eSustainability Initiative (GeSI).

[8] GeSI, S. (2010). Evaluating the Carbon-Reducing Impacts of ICT: An Assessment Methodology. Case Study, 5, 46-50. Preuzeto sa: https://www.iea-4e.org/wp-content/uploads/publications/2010/01/04e_-_GeSI_-_Evaluating_the_carbon-reducing_impacts_of_ICT_September2010.pdf

[9] La Rosa, A. D., & Cicala, G. (2015). LCA of fibre-reinforced composites. In Handbook of life cycle assessment (LCA) of textiles and clothing (pp. 301-323). Woodhead Publishing.

[10] Masanet, E., Shehabi, A., Lei, N., Smith, S., & Koomey, J. (2020). Recalibrating global data center energy-use estimates. Science, 367(6481), 984-986.

[11] Matthews, H. S. (2001). Scoping study on the environmental implications of the growth of the information and communications technology sector. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), Environment Directorate, Paris.

[12] Petrović, M., & Bojković, N. (2012). Pravci standardizacije postupaka ocene ekoloških uticaja informaciono - komunikacionih tehnologija. Zbornik radova „Postel, 69-78.

[13] Romm, J., Rosenfeld, A., & Herrmann, S. (1999). The internet economy and global warming. The Center for Energy and Climate Solutions.

[14] Türk, V., Alakeson, V., Kuhndt, M., & Ritthoff, M. (2003). The environmental and social impacts of digital music: a case study with EMI; final report; Digital Europe.

[15] What the Internet Cannot Do. (2000). Economist. Preuzeto sa: https://www.economist.com/leaders/2000/08/17/what-the-internet-cannot-do

[16] Yi, L., & Thomas, H. R. (2007). A review of research on the environmental impact of e-business and ICT. Environment international, 33(6), 841-849

LIN I KAIZEN MENADŽMENT

LIN PRISTUP U *HORECA* INDUSRIJI
LEAN APPROACH IN *HORECA* INDUSTRY

Novak Mastilović[1], Ivona Jovanović[2]
[1]Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, novak.mastilovic@gmail.com
[2] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, ivona.jovanovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Cilj ovog rada je da se predstavi uticaj lin metodogoloije na HORECA industriji, a zatim da pokaže na koji način se lin može primeniti u okviru ove industrije. U radu je prikazano istraživanje koje obuhvata analizu referentne literature vezane za primenu lin pristupa u ovoj oblasti. Analizirano je 50 radova iz prethodnih 5 godina, od kojih 18 obuhvataju primere primene lin pristupa u ovoj industriji. Sa druge strane, radovi novijeg datuma se vezuju za uticaj pandemije COVID-19 na ugostiteljsku industriju, a u okviru istraživanja je analizirano 7 radova. Pošto HORECA industrija predstavlja oblast koja se sve više razvija i koja tek nastoji da prihvati određene aspekte digitalnog sveta, u radu je predstavljeno korišćenje lin alata u novijoj literaturi, kao i uticaj pandemije virusa COVID-19. Rezultati istraživanja prikazuju u kojim oblastima može biti efikasna upotreba lina, kao i koji se benefiti postižu primenom.*
Ključne reči: *lin pristup, HORECA industrija, rasipanja.*

Abstract: *The aim of this paper is to present the impact of lean methodology on the HORECA industry and how lean can be applied within this industry. The paper includes an research analysis of the reference literature related to the application of lean approaches in this area. 50 papers from the previous 5 years were analyzed, of which 18 include examples of the application of the lean approach in this industry. On the other hand, recent works related to the impact of the COVID-19 pandemic on the industry were analyzed through 7 papers in the research. Since the HORECA industry is an increasingly evolving field embracing the certain aspects of the digital world, the paper presents the use of lean tools in recent literature, also with the impact of the COVID-19 virus pandemic. The results of the research show in which areas the use of lean can be effective, and what benefits can be achieved through lean application.*
Key words: *Lean approach, HORECA industry, waste.*

1. UVOD

Ugostiteljske kompanije danas imaju sve više izazova u poslovnom okruženju, koje postaje sve dinamičnije i promenljivije usled sve većih zahteva korisnika. Ove kompanije moraju da brzo odgovore na nove potrebe na tržištu, istovremeno suočavajući se sa rastućom konkurencijom u svakom pojedinačnom segmentu. Zbog toga mnogi autori tvrde da konkurentnost u ugostiteljstvu posebno zavisi od inovacija i optimizacije za postizanje istih rezultata sa nižim troškovima, odnosno trošenja istih resursa za boljih rezultata (Orfila-Sintes & Mattsson, 2009; Ottenbacher & Gnoth, 2005). Međutim, rastuća dinamika u industriji predstavlja veliki izazov, što otežava planiranje radne snage i potražnje za resursima, i rezultira neefikasnošću i većim troškovima kod zapošljavanja i kupovine sredstava rada. Čin istovremenog smanjenja troškova, i povećanja kvaliteta upravljanja i poboljšanja usluge, postaje jedan od najvećih budućih izazova za ovu industriju jer su ovi elementi često u međusobnoj kontradikciji (Wong et al., 1999). Zbog toga, ugostiteljske i turističke kompanije treba da traže mogućnosti novih upravljačkih modela za efikasnije delovanje (Buhalis & Law, 2008; Kandampully, 2006). Povećanje cena za korisnike vrlo često nije prihvatljivo rešenje (Lockyer, 2005), zato se procesi unutra sistema kompanije moraju redizajnirati na efikasniji način, a troškovi se svesti na minimum da bi se obezbedio dovoljan profit za budući rast i inovativan razvoj (Hu et al., 2009).

Lin metodologija obuhvata jako širok spektar primena u različitim industrijama, a predstavlja način rada u okviru kojeg se na racionalan način uz minimalno rasipanje, ujednačeno i bez preopterećena alociraju i koriste resursi u određenom procesu, bilo on proizvodni ili uslužni proces (Liker, 2004). Lin generiše veću vrednost za svoje kupce, uz korišćenje minimalnih resursa (Womack & Jones, 1996). Kako bi to postigla, kompanija mora da usmeri pažnju sa vertikalnih transformacija do situacije u kojoj se kreću proizvodi kompletnih tokova vrednosti preko različitih funkcija prema kupcu.

Sa druge strane, ugostiteljska industrija (eng. *HORECA*) kao akronim predstavlja tri sektora u okviru ugostiteljske industrije: hotele, restorane i ketering kompanije. Ova oblast industrije je interesantna jer obuhvata i proizvodnu i uslužnu delatnost. Veza lin metodologije i ugostiteljske industrije se smatra da je još u začetku. Rauch (2016) ističe da je lin u ovom sektoru prisutan parcijalno, tj. samo u nekim odeljenjima. Zato je analizom naučnih radova dat uvid u različita istraživanja koja su vezana za razvoj ove industrije, lin metodologije i ključnih lin alata koji se koriste, što je prikazano narednim poglavljem. U trećem poglavlju je prikazana primena lina u *HORECA* industriji kroj primer ugostiteljskog objekta, dok je u četvrtom poglavlju kroz analizu literature predstavljen uticaj pandemije virusa COVID-19 na ovu industriju.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U okviru ovog poglavlja biće predstavljena metodologija istraživanja, čiji je cilj bio da se utvrdi u kojim oblastima može biti efikasna upotreba lina, koji lin alati se najčešće primenjuju u *HORECA* industriji. Pretraživanjem *Scopus* baze putem ključnih reči „ugostiteljstvo" (eng. *hospitality*) i „lin" (eng. *lean*) je pronađeno 50 radova iz prethodnih 5 godina, koji su zatim analizirani u okviru ovog istraživanja.

Od 50 radova je iskorišćeno 23 rada, koji sa jedne strane obuhvataju primere primene lin metodologije u ovoj industriji – 18 radova, a sa druge obuhvataju radove skorijeg datuma koji se vezuju za uticaj pandemije COVID-19 na ugostiteljsku industriju – 7 radova. Preostali radovi koji nisu obuhvaćeni analizom nisu bili relevantni i u skladu sa temom, jer nisu sadržali primenu lin pristupa ili se nisu bavili ugostiteljskom industrijom. Od ukupno 23 rada korišćenih prilikom analize, definisanjem ciljeva i planiranjem resursa se bavi 12 radova, kontinuiranim procesom usavršavanja ponude se bavi 7 rada, dok se 6 rada bave smanjenjem rasipanja prilikom transporta. Dalje, 15 radova nudi teorijske okvire, dok se 5 radova bave praktičnom primenom. Pomenuti radovi su analizirani prema sledećim kriterijumima: koji je potreban broj zaposlenih prema broju gostiju holeta, koliko implementacija pojedinih lin alata utiče na poboljšanje određenih procesa u hotelijerstvu, i rasipanje u *HORECA* industriji.

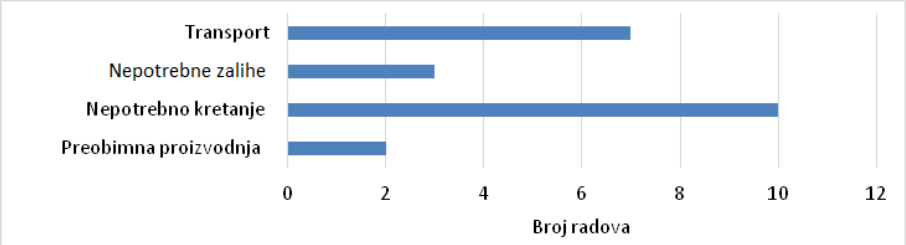
3. PRIMENA LINA U *HORECA* INDUSTRIJI

Prilikom analize naučnih radova, razmatrane su različite definicije rasipanja u *HORECA* industriji. Većina istraživača se slaže da rad koji ne dodaje novu vrednost proizvodu se definiše kao rasipanje. Prema pojedinim istraživanjima, najviše rasipanja ima kod tradicionalnog pristupa u upravljanju (Rauch, 2016), koji tvrde da 65% procesa može biti uklonjeno, gde je od toga 15% aktivnosti čisto rasipanje, a 46% predstavlja rasipanje u administraciji. U Tabeli 1. definisano je osam tipova rasipanja, a prema podacima iz analiziranih radova data je slika 11 koja prikazuje koji je tip rasipanja je najdominatniji prema analiziranim radovima, a koji su korišćeni prilikom ovog istraživanja. Prema broju analiziranih radova, nepotrebno kretanje kao najčešći oblik rasipanja se pojavljuje kod 8 radova, dok je kod 5 naučnih radova naveden transport. Nepotrebne zalihe sa pojavom u 3 rada i preobimna proizvodnja sa pojavom u 2 naučna rada predstavlja prema broju analiziranih radova manje značajnije oblike rasipanja.

Tabela 1: Osam tipova rasipanja (Wood, 2004)

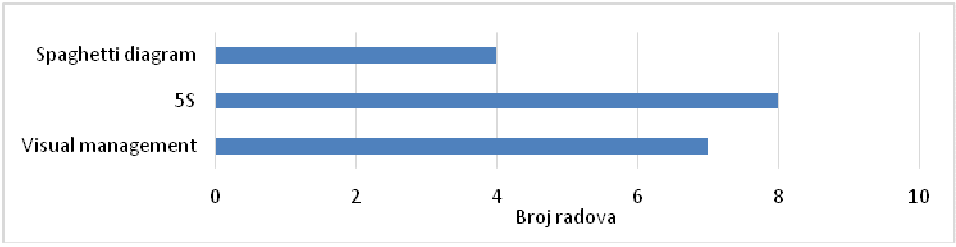
R.B.	Kategorija troškova
1	Transport
2	Defekti
3	Čekanje
4	Preobimna proizvodnja
5	Neiskorišćenost kapaciteta
6	Nepotrebne zalihe
7	Nepotrebni pokreti
8	Težnja savršenstvu

U Tabeli 1. je prikazana lista rasipanja, gde su sve ove kategorije karakteristične za tradicionalne metode upravljanja u hotelijerstvu. Rezultati ovog istraživanja prikazuju one najdominatnije. Na slici 1. je prikazan broj radova prema gde su zastupljeni najčešće primenjeni tipovi rasipanja u *HORECA* industriji.



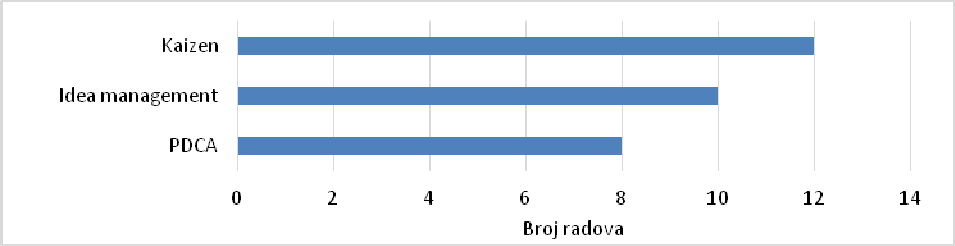
Slika 1: Rasipanje u *HORECA* industriji (Wood, 2004)

Prema navodima istraživača jasni su benefiti implementacije lin pristupa u ugostiteljstvu, međutim na sledećem dijagramu a prema analizi svih radova koji su korišćeni prilikom istraživanja, dat je prikaz intenziteta pojavljivanja ovih alata u analiziranim radovima.



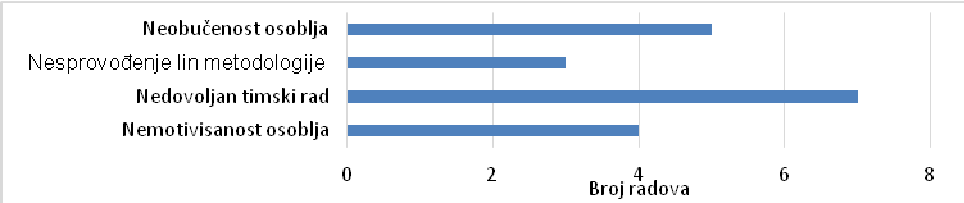
Slika 2: Zastupljenost alata u analiziranim radovima

Prema ukupnom broju analiziranih radova, je prikaz na slici 2. o učestalosti pojavljivanja lin alata u analiziranim radovima. 5S ili održavanje dobre uređenosti radnog mesta se pokazao kao najdominatniji alat koji potvrđuje fleksibilnost lin pristupa. Analizom naučnih radova je utvrđeno da su se metode kaizen, Idea management i PDCA pokazale kao pogodne za primenu u ovoj industriji. Od ukupno 18 analiziranih radova u 8 radova se primenjuje kaizen kao alat, Idea Management se primenjuje u 6 radova, a PDCA se primenjuje u 4 naučna rada. Na slici 3. prikazani su najviše korišćeni lin alati u ugostiteljskoj industriji.



Slika 3: Implementacija pojedinih lin alata u svrhu poboljšanja određenih procesa

Nakon analiziranja naučnih radova, dobijeni su podaci o konkretnim poboljšanjima primenom lin pristupa. Na slici 4. dat je prikaz postignutih rezultata primene lina u *HORECA* industriji. Najviše postignuti rezultati su u domenu reorganizacije radne snage i planiranje u trošenju resursa. Zatim u usavršavanju procesa ponude – izbacivanje svih aktivnosti koje ne donose vrednost (3 Mu-e) i smanjeno rasipanje prilikom transporta.

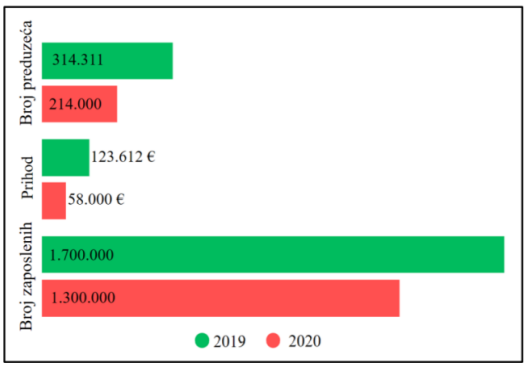


Slika 4: Problemi u primeni lina u *HORECA* industriji

Sagledavanjem svih analiziranih činilaca lina, predlozi za bolju prihvaćenost i korišćenje lina su: obuka zaposlenih i prikaz pračktičnog značaja primene lina, podržavanje međusobne saradnje osoblja ka boljoj primeni lina, podsticanje tima stručnjaka ka optimizaciji primenjenih alata u svrhu pronalaženja adekvatne metoda za rešavanje konkretnog problema, takođe praćenje razvoja tehnologije i implementacija novih tehničkih saznanja.

4. UTICAJ COVID-19 NA *HORECA* INDUSTRIJU

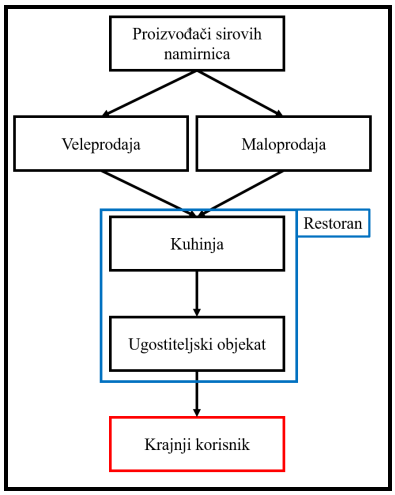
U ovom poglavlju je prikazan uticaj pandemije virusa COVID-19 i način na koji ova industrija koristi lin alate i lin metodologiju kako bi prevazišla sve probleme koje je pandemija nametnula. U analiziranih 7 radova, primećeno je da je u okviru *HORECA* industrije tokom godina implementacije lina najveći fokus bio na uštedi resursa. Nakon pojave pandemije kompletna ugostiteljska industrija bila je ugrožena jer je većinski deo tržišta predstavljalo stanovništvo iz stranih zemlje (Madeira et al., 2012; García-Madurga, 2021).



Slika 5: Parametri pre i posle korone (García-Madurga, 2021)

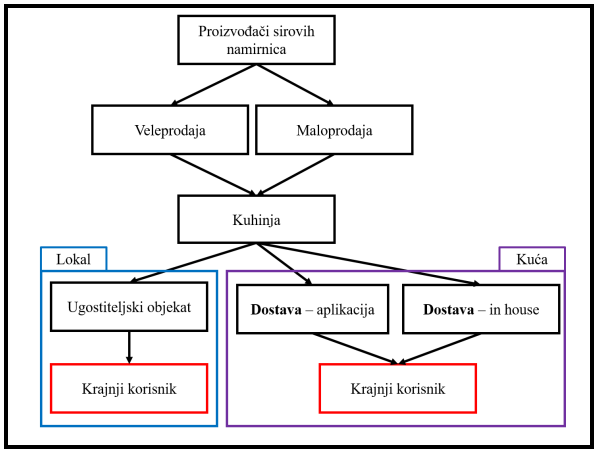
Zbog ogromnog preseka i zatvaranja svega u roku od nekoliko dana, potražnja za svim proizvodima je pala da su usledila zatvaranja kompanija u okviru ove industrije, gde bi nakon gašenja svi radnici, tj. zaposleni bili otpušteni. Pored smanjenja broja zaposlenih, u kompanijama je opao je i prihod koji cela industrija ostvaruje. Na Slici 5. prikazan je odnos ovih parametara pre početka pandemije i nakon početka. Crvenim kvadratom označen je periodu od marta do aprila 2020. godine kada je trajao karantin i kada su radile samo velike prodavnice.

Jedna od karakteristika same industrije je ta da je izuzetno osetljiva na ekonomske cikluse i tržišne šokove. S obzirom na sve radikalne promene koje je pandemija prouzrokovala, za ugostiteljsku industrije su kreirane nove prilike, koje bi nadomestile pretnje i slabosti sa kojima se industrija suočava. Naime, cela industrija se do sada zasnivala na kanalima uživo, ali pojavom digitalnih kanala otvara se mogućnost za ceo jedan neiskorišćeni segment ove industrije. Pojavom digitalnih kanala se utiče na promenu samog lanca snabdevanja u okviru ove industrije. Trenutno upravljanje tradicionalnim lancem snabdevanja u ovoj industriji zasnivao se na kanalima koji fizičke postoje. Na Slici 6. prikazana je jedna takva šema (García-Madurga, 2021).



Slika 6: Tradicionalni lanac snabdevanja u ugostiteljskoj industriji (modifikovano prema: García-Madurga, 2021)

U okviru tradicionalnog kanala sve počinje od proizvođača sirovih namirnica. Nakon čega svoje proizvode stavljaju u veleprodaju ili maloprodaju. Ugostiteljski objekti potom kupuju te namirnice na tržištu. Takođe, postoje i primeri gde ugostiteljski objekti kupuju direktno od proizvođača, ali njih je u manjoj meri (13%), to su uglavnom salaši i farme. Nakon kupovine namirnica u kuhinji se sprema obrok nakon čega se prosleđuje u ugostiteljski objekat (ovde se samo misli na fizički lokaciju ručavanja). Sa druge strane pojavom digitalnih kanala (aplikacija poput Wolt-a, Glovo i dr.) otvara se mogućnost da se izmesti krajnja lokacija pružanja usluge, da umesto na fizičkoj lokaciji ugostiteljskog objekta to bude u ovom slučaju kuća krajnjeg korisnika. Na Slici 7. prikazan je novi lanac snabdevanja u okviru ugostiteljske industrije. U odnosu na tradicionalni pristup došlo je do pojave nove grane, koja je na slici označena ljubičastom bojom. U ovom slučaju preko digitalnih kanala dolazi se do samog korisnika, koji je označen crvenom bojom. Istaknuto je da postoji dva načina kako je moguće doći do samog korisnika. Preko dostave koju vodi sam restoran ili pak dostavu koja organizuje partnerska organizacija npr. Wolt ili Glovo. Glavni benefiti ovog načina poslovanja su ne plaćanje zakupa prostora u kojem se ruča i takođe kadrovski kapacitet u vidu konobara. Te je na taj način moguće adaptirati se na postojeću situaciju sa pandemijom virusa COVID-19 (García-Madurga, 2021).



Slika 7: Novi lanac snabdevanja ugostiteljske industrije koji uključuje digitalne kanale (modifikovano prema: García-Madurga, 2021)

Bilo koji ishod scenarija koji bude, neminovno je da će se princip korišćenja digitalnih kanala sve više koristiti u različitim industrijama. A kada se na sve to doda situacija oko korišćenja velikih podataka (eng. *Big Data*) industrija dobija potpuno novi oblik ekspanzije. Prikupljanje podataka i stvaranje velikih podataka je postalo važnije za bolje razumevanje ključnih pitanja ugostiteljstva, kao što su odnos između iskustva gostiju u hotelu i zadovoljstva. Analitika velikih podataka može generisati novi uvid u promenljive koje su opsežno proučavane u postojećim ugostiteljskim literaturama (Xiang et al., 2015b). Novi trend ka digitalizaciji takođe ima veliki uticaj na razvoj lin metode i alata.

5. ZAKLJUČAK

Obradom i analizom literature prikazan je razvoj lina kao pristupa u metodama upravljanja, a sve to kroz prizmu ugostiteljske industrije, odnosno *HORECA* industrije. Analizirano je 50 radova, od kojih 18 obuhvataju primere primene lin pristupa u ovoj industriji. Osnovna stvar koja je značajna je univerzalnost lin metodologije i široka primena lina kroz različite industrije. Ugostiteljska ili *HORECA* industrija, kao brzo rastuća delatnost, ima sve više problema u uspostavljanju racionalnih okvira poslovanja zbog mnogobrojnih stejkholdera same industrije. Sa jedne strane su prisutni sve kompleksnije zahtevi klijenata, a sa druge strane postoji sve veći broj klijenata u samoj industriju. Na ove kvalitativne i kvantitativne izazove moguće je odgovoriti novim pristupom u upravljanju, gde tradicionalni pristup više ne može odoleti novim talasima zahveta. Većina autora se slaže da je to eliminisanje nepotrebnih elemenata procesa i stvaranje nove dodatne vrednosti usluga, koja sa jedne strane za istu količinu resursa kreira veću vrednost ili za istu vrednost koristi se manje resursa. Lin metodologija sa svojim alatima je na konkretnom primeru opisan kroz sam rad, gde je pre svega na osnovu istraživanja prikazano u kojim to sferama se koriste lin alati i na koji način. Osnova lin metologije je eliminisanje rasipanja u proizvodnji, pa se ta ideja o primeni lina u svrhu brzo proraširila i na ostale industrije.

Zaključak o implementaciji novih tehnologija i daljem razvoju bi bio da se poslednjih godina sve više pažnje obraća na implementaciju novih tehnologija, a to je u radu najbolje prikazano kroz uticaj pandemije virusa COVID-19. Dat je prikaz i nagoveštaj o daljim mogućnostima upotrebe novih tehnologija u svrhu eliminisanja rasipanja sa jedne strane, ali isto tako mogućnost preusmerenje i kreiranja potpuno novog lanca vrednosti. Ono na šta svakako treba obratiti pažnju jeste činjenica da ne treba propustiti četvrtu industrijsku revoluciju ni u delatnosti ugostiteljske industrije.

LITERATURA

[1] Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet: the state of eTourism research. Tourism Management.

[2] García-Madurga, M.Á., Esteban-Navarro, M.Á. & Morte-Nadal, T. (2021). CoVid Key Figures and New Challenges in the *HORECA* Sector: The Way towards a New Supply-Chain.

[3] Hu, M.L.M., Horng, J.S. & Sun Y.H.C. (2009). Hospitality teams: knowledge sharing and service innovation performance. Tourism Management.

[4] Kandampully J. (2006). The new customer-centred business model for the hospitality industry. International Journal of Contemporary Hospitality Management.

[5] Liker J., K. (2004). The Toyota way - 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw Hill.

[6] Lockyer T. (2005). The perceived importance of price as one hotel selection dimension'. Tourism Management.

[7] Madeira, A., Palrão, T., & Mendes, A. S. (2021). The Impact of Pandemic Crisis on the Restaurant Business.

[8] Orfila-Sintes, F. & Mattsson, J. (2009). Innovation behavior in the hotel industry.

[9] Ottenbacher, M. & Gnoth, J. (2005). How to develop successful hospitality innovation. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly.

[10] Rauch, E. D. (2016). Lean Hospitality-Application of Lean Management methods in the hotel sector. Procedia CIRP.

[11] Womack, P. & Jones, D. (1996). Lean thinking: Vanish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon & Schyster.

[12] Wong, A.O.M., Dean, A.M. & White, C.J. (1999). Analysing service quality in the hospitality industry. Managing Service Quality: An International Journal.

[13] Wood N. (2004). Lean thinking: what it is and what it Isn't. Management Services.

[14] Xiang, Z., Schwartz, Z., Gerdes, J.H. & Uysal, M. (2015). What can big data and text analytics tell us about hotel guest experience and satisfaction?. International Journal of Hospitality Management.

PRIMENA LIN PRISTUPA U ZDRAVSTVU
APPLICATION OF LEAN APPROACH IN HEALTHCARE

Magdalena Mihailović[1], Dragana Stojanović[2]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, magdalena.miha.99@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, dragana.stojanovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Problem koji je istražen u radu odnosi se na uzroke zbog kojih postoji potreba za primenom ovog pristup au zdravstvu, kao i vrstama alata koji mogu da se primene kako bi se postigla poboljšanja. U radu je prikazano istraživanje literature vezano za primenu lin pristupa u zdravstvu. Rezultati istraživanja pokazuju u kojim sve oblastima zdravstva lin pristup može da se primeni, kao i koje se koristi postižu primenom. Neki od najčešćih rezultata primene lina jesu eliminisanje rasipanja, povećanje kvaliteta usluga, povećanje efikasnosti procesa i povećanje zadovoljstva korisnika tj. pacijenata. Takođe, prikazana je i praktična primena nekih od lin alata na primeru pregleda pacijenta kod stomatologa. Pri tome izvršeno je snimanje i analiza postojećeg stanja, prikazani su uočeni problemi i dati predlozi za poboljšanja, kao i prikaz novog stanja procesa.*
Ključne reči: *Lin pristup, rasipanja, zdravstvo*

Abstract: *The main focus of the paper is identification of the causes that make the lean approach needed in healthcare as well as the tools that may be used to achieve better results. Part of the paper is dedicated to the literature review regarding the lean concept used in the field of healthcare. By examining the research results it can be concluded which areas of healthcare could benefit from implementation of the lean approach, and also what improvements may be noticed in the result. The most common benefits of lean concept implementation include waste elimination, service quality improvement, higher efficiency and higher rates of customer satisfaction. Furthermore, the paper incorporates an example of practical application of lean tools in the case of a dental appointment. In order to conduct the case study, the current state of the process is closely examined, the main problems are highlighted, after which it was possible to suggest improvements and present the model of an improved process.*

Key words: *Lean approach, waste, healthcare*

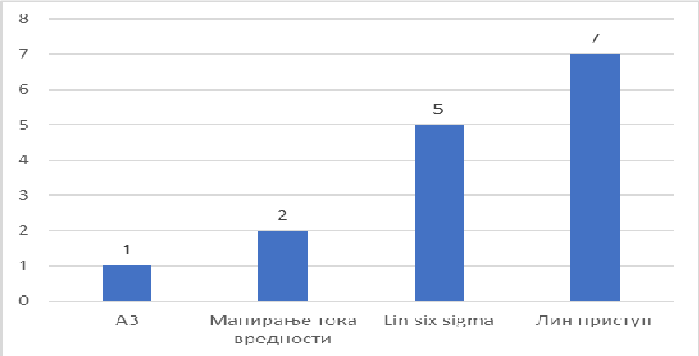
1. UVOD

Iako je lin pristup nastao u proizvodnom okruženju i dugo se koristio u toj industriji, vremenom je našao primenu i u drugim industrijama i uslužnim oblastima u kojima se i danas veoma uspešno primenjuje. U svojoj osnovi lin pristup predstavlja filozofski pristup upravljanju, koji je fokusiran na identifikaciju i eliminaciju svih vrsta rasipanja i stalno poboljšanje (Kovacevic i dr., 2016). Lin prsitup predstavlja jedno moguće rešenje da se postignu značajna poboljšanja poslovanja kada se očekuju opiljivi rezultati uz mala ulaganja (Simeunović et al., 2012). U ovom radu fokus je na predstavljanju prednosti do kojih može doći primenom nekih od mnogobrojnih lin alata i principa u oblasti zdravstva. Menadžeri u zdravstvu trenutno upravljaju u veoma složenom okruženju koje se suočava sa mnogim izazovima u pružanju pristupačne i visokokvalitetne nege za pacijenate. Sveobuhvatni cilj bilo kog sistema upravljanja u ovim institucijama je pružanje najbolje moguće nege u okviru nametnutih finansijskih ograničenja, a menadžeri u zdravstvu širom sveta se bore da to postignu uz stalno pooštravanje budžeta (Peimbert-García et al., 2019). Upravo se primenom lin pristupa u zdravstvu može ostvariti cilj da se sa što manje resursa poveća vrednost za korisnike zdravstvenih usluga.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA I PREGLED LITERATURE

Cilj istraživanja je da se utvrdi koji alati lina se najčešće primenjuju u zdravstvenim ustanovama, kao i koji rezultati se ostvaruju njihovom primenom. Izvršeno je pretraživanje baze Scopus sa korišćenjem ključnih reči *lean* i *healthcare*, pri čemu je opseg pretrage sužen na 2019. godinu i na radove koji su dostupni u relevantnim časopisima. Od prikupljenih 56 radova, odbačeni su radovi u kojima nisu prikazani konkretna primena i rezultati primene lina u procesima u zdravstvu, kao i radovi koji u trenutku pisanja nisu bili dostupni za preuzimanje sa interneta. Takvih radova je bilo 35.

Od 21 rada, izdvojenih iz baze Scopus, 15 radova se bavi direktno primenom lin pristupa u zdravstvu, od čega se 5 bavi primenom Lin Six Sigma (LSS) principa, a ostalih 10 primenom jednog ili kombinacijom više lin alata, što je prikazano na Slici 1.



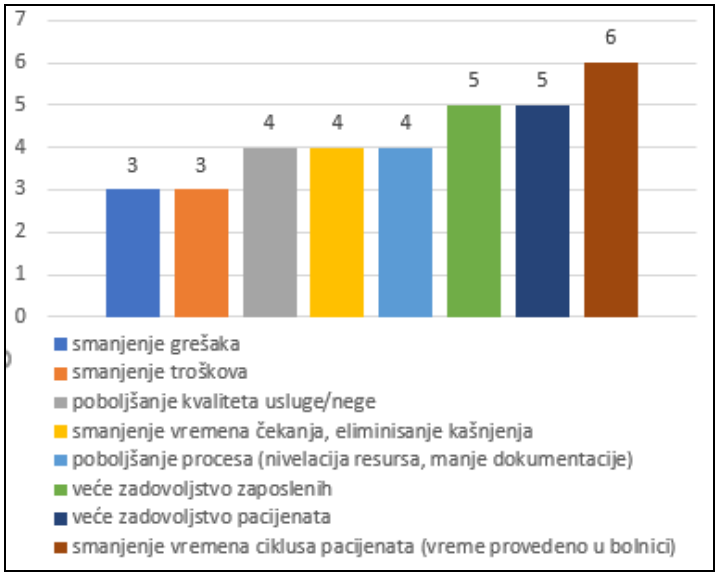
Slika 1: Pregled primene lin pristupa i alata po radovima

Ukupno 12 radova se bavi primenom lin i LSS pristupa u celini, a 3 rada se bave primenom konkretnog alata (A3 i Mapiranje toka vrednosti).

Što se tiče samih oblasti primene, analizom je utvrđeno da se lin pristup može primenjivati u okviru različitih odeljenja kao što su radiologija, kardiologija, ortopedija itd. kao i na nivou cele bolnice. Najčešća primena lin pristupa je bila na nivou cele bolnice, i to u 9 radova, dok je odeljenje za ortopediju pomenuto u 2 rada, odeljenja za kardiologiju, radiologiju i hitnu sluzbu u po 1 radu i operaciona sala, takođe, u 1 radu.

Primenom lin pristupa može se rešiti veliki broj problema, kao što su predugo čekanje pacijenata, preopterećenost zaposlenih, prevelika količina administrativnih poslova, neefikasnost procesa, samim tim i nezadovoljstvo zaposlenih i pacijenata.

Kako se primenom lina istovremeno ostvaruje veći broj poboljšanja, na narednom grafiku, prikazanom na Slici 2. prikazano je koja su poboljšanja uočena u analiziranim radovima.



Slika 2: Uočena poboljšanja primenom lin pristupa

Cilj primene lina u zdravstvenim ustanovama je poboljšanje operativne efikasnosti, usvajanjem pristupa za poboljšanje procesa koje su korišćene u proizvodnom sektoru. Uspešni lideri lin implementacije dokazali su da je poboljšanje kvaliteta nege uz povećanje zadovoljstva pacijenta i smanjenje troškova dostižan ishod (Gadolin, 2019).

Kao što je prikazano na slici 2., jedan od najčešćih rezultata primene u radovima je smanjenje vremena ciklusa pacijenata, a zatim veće zadovoljstvo pacijenata i zaposlenih. S obzirom da je najveći broj žalbi pacijenata u zdravstvu vezan za čekanje i vreme provedeno u bolnici, primena lin pristupa upravo može rešiti navedeni problem. Zato su

očekivani rezultati da će se smanjenjem vremena ciklusa i povećati zadovoljstvo pacijenata. Konkretni rezultati pojedinih studija su prikazani u nastavku rada.

U bolnici Patient-Centered Medical Home primenom pristup lin A3, smanjeno je vreme ciklusa (od prijave pacijenta na recepciji do odjave kod medicinske sestre pri odlasku) sa 125 na 106 minuta (Wu et al., 2019). To je postignuto modifikovanjem toka službene prijave, stvaranjem dve odvojene linije za prijavu i razvojem standardizovanih skripti za pozive za potvrdu sastanaka. Primenjena su trajna i stalna poboljšanja što je dovelo do toga da se srednje vreme ciklusa za drugi kvartal 2018. godine smanji na 96 minuta (23% smanjenje u odnosu na početno stanje) (Wu et al., 2019).

U Nacionalnoj univerzitetskoj bolnici u Singapuru uklanjanjem nepotrebnih tokova posla i nivelacijom radnog opterećenja došlo je do smanjenja vremena obrade tj. čišćenja hiruških instrumenata za 5%, dok se vreme dopune hiruških sredstava u operativnim salama smanjilo za 29%, samim tim povećala se efikasnost poslovanja (Lum et al., 2019).

Još jedan od čestih problema u zdravstvu, jeste opterećenost odeljenja za hitne slučajeve. Usled velike opterećenosti, dolazi do medicinskih grešaka, odlaganja lečenja kao i povećanja smrtnih ishoda. Jedan od ključnih faktora koji doprinosi preopterećenosti u hitnoj službi je velika dužina boravka pacijenata (LOS). Primena lin pristupa smanjila je ukupni LOS službama hitne pomoći u Maleziji, sa 106 na 85 minuta. Analiza podgrupa pokazala je smanjeni LOS za nekritične slučajeve sa 72 na 45 minuta, ali nije postigla značajno poboljšanje za kritične i polukritične slučajeve (Peng et al., 2019).

U velikoj Britanji, u bolnici Royal Bolton NHS Hospital sprovedeno je istraživanje u trajanju od 18 meseci, koje je bilo posvećeno ispitivanju da li se lin pristup zaista može primeniti u oblasti zdravstva. Dobijeni rezultati pokazali da je postignuto 42% smanjenja rada na papirnoj dokumentaciji, 33% smanjenja dužine boravka pacijenata u bolnici, novčana ušteda od 3,1 miliona funti kao i bolji multidisciplinarni i timski rad zaposlenih (Kovacevic i dr., 2016).

Primenjujući lin, organizacije mogu eliminisati i gubitke kao što su dupliranje posla, prevoz pacijenata i materijala, dupliranje informacija, pogrešno izdavanje recepata, linije pacijenata, nepotrebno kretanje osoblja u potrazi za dokumentima i materijal koji se ne koristi u skladišnim prostorijama (Régis et al., 2019).

Sledeći primer prikazuje kako se korišćenjem mapiranje vrednosti i studije vremena mogu identifikovati područja za poboljšanje, koja će dovesti do efikasnog prometa pacijenata kroz bolničke sobe, kako bi bilo omogućeno adekvatno dezinfikovanje soba (Ankrum et al., 2019). Da bi se sprečio prenos patogena u životnu sredinu, bolničke sobe u kojima se nalaze pacijenti uz mere predostrožnosti se dezinfikuju ultraljubičastim (UV) svetlom. Da bi to dosledno učinili, zaposlenima je potrebno vreme i koordinacija, a uz to ovi postupci moraju da izvode tako da izbegavaju kašnjenje protoka pacijenta i povezane sigurnosne rizike. Početni napori su nastojali da poboljšaju blagovremeno otpuštanje pacijenata u elektronskim medicinski kartonima kako bi se započeo proces čišćenja sobe.

Primenom odgovarajućih akcija i aktivnom saradnjom zaposlenih koji učestvuju u ovom procesu dovelo je do toga da je vreme prometa kroz sobe, koje je na početku bio je 130 minuta (opseg, 93–294 minuta) smaljeno je na 78 minuta (Ankrum et al., 2019).

LSS metoda ima snažan efekat na razvoj inovativne zdravstvene usluge smanjenjem troškova i grešaka kao što je radiološko odeljenje Virtua Health smanjilo greške sa lekovima i laboratorijske greške i poboljšalo bezbednost pacijenata primenom LSS (Ahmed, 2019).

Lin se primenjuje i za poboljšavanje administrativnih poslova u okviru bolnica, s obzirom da neadekvatna dokumentacija o elektronskoj medicinskoj evidenciji predstavlja značajan izvor gubitka prihoda (Castaldi i McNelis, 2019).

3. PRIMENA LINA U PROCESU PREGLEDA PACIJENATA KOD STOMATOLOGA

U nastavku je prikazan primer konkretne primene pojedinih lin alata u procesu pregleda pacijenata kod stomatologa. Nakon prikaza uočenih problema, dat je predlog za poboljšanje procesa i rezultati dobijeni njihovom primenom.

3.1. Snimak postojećeg stanja

Proces pregleda kod stomatologa se odvija na sledeći način:
• Na samom početku pacijent zakazuje pregled pozivom na telefon;
• Nakon toga, pacijent dolazi u zakazano vreme u kliniku fakulteta i odlazi na šalter;
• Na šalteru pacijent predaje zdravstvenu knjižicu medicinskoj sestri, koja zatim unosi njegove podatke u sistem kako bi pronašla e-karton pacijenta, a zatim traži i papirni karton;
• Medicinska sestra odnosi karton u ordinaciju doktora (ili odmah ili kad se skupi nekoliko komada, u zavisnosti od ostalih poslova koje obavlja), a za to vreme pacijent čeka u čekaonici;
• Doktor, zajedno sa svojim specijalizantom pregleda karton kako bi imao uvid u medicinsku istoriju pacijenta;
• Nakon toga pacijent se poziva da uđe u ordinaciju i specijalizant vrši početan razgovor kao i pregled pacijenta;
• Kada je specijalizant utvrdio u čemu je problem, da li je potrebna popravka, vađenje ili lečenje zuba, dolazi mentor odnosno doktor i proverava da li je specijalizant dobro odredio proceduru koja će se dalje izvoditi, nakon čega sledi sama procedura (vađenje, popravljanje zuba itd.);
• Nakon izvršene procedure lekar popunjava izveštaj i po potrebi izdaje upute za dalje preglede, prepisuje lekove ili antibiotike ili zakazuje kontrolu;
• Potom sledi obavezna dezinfekcija opreme i alata i bacanje medicinskog otpada, koji obavlja medicinska sestra;
• Pacijent se zatim vraća na šalter gde predaje svoj karton i upute/recepte;
• I na samom kraju kada medicinska sestra overi, pečatira potrebne papire, proces je gotov i pacijent ide kući.

3.2. Analiza postojećeg stanja

Na osnovu snimka postojećeg stanja izvršena je analiza procesa. Uočeno je da postoji potreba za smanjenjem vremena čekanja pacijenata na pregled, što će uticati na povećanje broja pacijenata koji mogu biti pregledani u toku dana i na povećanja njihovog zadovoljstva. U nastavku će biti analizirani problemi koji su uočeni u procesu.

Prvi problem koji postoji u procesu je taj što se zakazivanje vrši telefonskim pozivom. Zbog obima posla medicinskih sestara, vrlo često se dešava da se niko ne javlja na telefon, zbog čega pacijenti moraju mnogo puta da zovu da bi uspeli da zakažu pregled. Sledeći problem koji produžava vreme čekanja i boravka pacijenta u klinici jeste to što specijalizant mora da sačeka odobrenje mentora da bi mogao da počne sa bilo kojom procedurom. Takođe, i same procedure mora da obavlja pod nadzorom mentora, kako ne bi došlo do nekih grešaka. Kako svaki mentor ima veliki broj specijalizana koje mora da obiđe, dešava se da pacijent mora jako dugo da čeka do samog pregleda bez obzira što je prethodno zakazao pregled. Još jedan problem koji utiče i na pacijente ali i na zaposlene jeste vođenje duple evidencije, odnosno i elektronske i papirne.

Prilikom analize postojećeg stanja, aktivnosti se dele u tri grupe. U prvu grupu spadaju aktivnosti koje dodaju vrednost (VA), u drugu grupu aktivnosti koje su nužne (NVA), odnosno one za koje korisnik nije spreman da plati ali one moraju da se izvrše, a u treću spadaju aktivnosti koje ne dodaju vrednost i koje bi potencijalno mogle da se eliminišu (NVAU). U narednoj tabeli prikazana je analiza svih aktivnosti pomenutog procesa.

Tabela 1: Formular za razvrstavanje aktivnosti

R.B.	Aktivnost	Trajanje (min)	Evaluacija		
			VA	NVA	NVAU
1.	Pacijent zakazuje pregled	7			x
2.	Dolazak pacijenta	3	x		
3.	Predaja knjižice i upisivanje u sistem	6			x
4.	Traženje/otvaranje kartona i odnošenje u doktorsku ordinaciju	3			x
5.	Pregled kartona	4	x		
6.	Početni pregled, predlog procedure	6	x		
7.	Ponovni pregled, izvršavanje procedure	15	x		
8.	Izveštaj, prepisivanje lekova	5		x	
9.	Dezinfekcija opreme, odlaganje med. Otpada	5		x	
10.	Vraćanje kartona na šalter	3			x
11.	Overavanje izveštaja i uputa doktora	3			x

3.3. Efekti primene lina

Na osnovu prethodno prikazanog opisa procesa, identifikovanih aktivnosti kao i opisa problema u nastavku su prikazani predlozi za poboljšanje ovog procesa.

Omogućavanje zakazivanja putem veb sajta ili aplikacije slične aplikaciji Moj doktor, značajno bi smanjilo vreme koje je pacijentu potrebno da zakaže termin, a uz to i medicinske sestre ne bi više morale da obavljaju taj posao. Takođe, ovaj način zakazivanja značajno smanjuje mogućnost greške ili nesporazuma prilikom zakazivanja.
S obzirom da se u primeru radi o pregledu u okviru klinike na Stomatološkom fakultetu, pored doktora, preglede i procedure obavljaju i specijalizatni. Kako ne bi došlo do grešaka, i kako bi usluga koju pacijent dobija bila što bolja, rad specijalizanata mora da nadgleda doktor koji mu je mentor. Međutim, usled nedovoljnog broja doktora, svaki doktor je mentor velikom broju specijalizanata. Zbog toga se dešava da pacijenti nekada jako dugo čekaju na samu proceduru, što automatski dovodi i do remećenja ostalih zakazanih termina. Ovaj problem mogao bi da se reši povećanjem broja doktora. Vođenje duple evidencije oduzima dosta vremena zaposlenima i može da bude jako naporno, s toga je to aktivnost koja smanjuje zadovoljstvo kako pacijenata zbog čekanja, tako i zaposlenih. S obzirom da već postoje elektronske knjižice i elektronski kartoni, kreiranje odgovarajućeg informacionog sistema, odnosno baze, koja bi bila dostupna svim zdravstvenim ustanovama i apotekama, omogućilo bi se da se izveštaji, recepti i uputi unose samo elektronski, što bi značajno smanjilo papirologiju u procesu.

Cilj korišćenja predloženih poboljšanja jeste smanjenje vremena koje pacijent provede u klinici, povećavaće kvaliteta usluga i zadovoljstva zaposlenih i pacijenata. Primenom predloženih mera, dobija se novo, poboljšano stanje procesa. U novom stanju neke aktivnosti su pojednostavljene, ali i dalje moraju da se nalaze u procesu, neke aktivnosti su ostale nepromenjene, dok su neke potpuno eliminisane (traženje/otvaranje kartona i odnošenje u doktorsku ordinaciju, vraćanje kartona na šalter, overavanje izveštaja i uputa doktora). U novom stanju umesto prethodnih 11, sada ima 8 aktivnosti. Primenjena poboljšanja dovela su i do skraćivanja ukupnog trajanja procesa sa 60 minuta na 39 minuta, a do dodatnog skraćivanja ovog vremena došlo bi i povećavanjem broja doktora.

4. ZAKLJUČAK

Iako je lin pristup prvenstveno bilo kreiran za primenu u proizvodnoj industriji, iz velikog broja primera primene u zdravstvu, kao i na osnovu praktičnog primera, može se zaključiti da je primena lina vrlo uspešna i u ovoj oblasti. U radu su prikazani neki od pozitivnih rezultata primene lina u različitim oblastima zdravstva, a neki od najznačajnijih su prvenstveno smanjivanje vremena koje pacijenti provodu čekajući na pregled, samim tim i povećanje njihovog zadovoljstva, smanjivanje nepotrebnih operacija, kao što su nepotreban hodi i vođenje duple evidencije pacijenata, čime se olakšavanje poslovanja zaposlenima i povećava njihovo zadovoljstvo pri radu. Samim tim utiče se i na povećanje kvaliteta usluga i na smanjivanje mogućih grešaka pri radu zaposlenih, koje nekada mogu dovesti i do smrti pacijenata. Ipak, pored svih prednosti, treba napomenuti da primena ovog koncepta nije podjednako zaživela u svim zemljama

sveta i da bi trebalo raditi i dalje na ukazivanju postojanja i koristi ove metodologije, pogotovo u manje razvijenim zemljama.

LITERATURA

[1] Ahmed, S. (2019). Integrating DMAIC approach of Lean Six Sigma and theory of constraints toward quality improvement in healthcare. Reviews on Environmental Health, 34(4), 427–434. https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0003

[2] Ankrum, A. L., Neogi, S., Morckel, M. A., Wilhite, A. W., Li, Z., & Schaffzin, J. K. (2019). Reduced isolation room turnover time using Lean methodology. Infection Control & Hospital Epidemiology, 40(10), 1151–1156. https://doi.org/10.1017/ice.2019.199

[3] Castaldi, M., & McNelis, J. (2019). Introducing a Clinical Documentation Specialist to Improve Coding and Collectability on a Surgical Service. Journal for Healthcare Quality, 41(3), e21–e29. https://doi.org/10.1097/jhq.0000000000000146

[4] Gadolin, C. (2019). The influence of policy makers over Lean implementations in healthcare. International Journal of Health Governance, 24(3), 222–229. https://doi.org/10.1108/ijhg-02-2019-0016

[5] Kovacevic, M., Jovicic, M., Djapan, M., Zivanovic-Macuzic, I. (2016). Lean thinking in healthcare: review of implementation results. International Journal for Quality Research, 10(1), 219-230. https://doi.org/10.18421/IJQR10.01-12

[6] Lum, B., Png, H. M., Yap, H. L., Tan, C., Sun, B., & Law, Y. H. (2019). Streamlining workflows and redesigning job roles in the theatre sterile surgical unit. BMJ Open Quality, 8(3), e000583. https://doi.org/10.1136/bmjoq-2018-000583

[7] Peimbert-García, R. E., Matis, T., Beltran-Godoy, J. H., Garay-Rondero, C. L., Vicencio-Ortiz, J. C., & López-Soto, D. (2019). Assessing the state of lean and six sigma practices in healthcare in Mexico. Leadership in Health Services, 32(4), 644–662. https://doi.org/10.1108/lhs-02-2019-0011

[8] Peng, L. S., Rasid, M. F., & Salim, W. I. (2019). Using modified triage system to improve emergency department efficacy: A successful Lean implementation. International Journal of Healthcare Management, 14(2), 419–423. https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1655216

[9] Régis, T. K. O., Santos, L. C., & Gohr, C. F. (2019). A case-based methodology for lean implementation in hospital operations. Journal of Health Organization and Management, 33(6), 656–676. https://doi.org/10.1108/jhom-09-2018-0267

[10] Simeunovic B., Stojanovic D., Tomaševic I., Radovic M. and D. Slovic, (2012), Lean Implementation in Transitional Countries: Case of Serbia, Proceedings of International Conference IS2012 „Innovation fo Sustainability“ Porto, Portugal, September 27-28, 2012, pp. 41-42.

[11] Wu, S., Brown, C., Black, S., Garcia, M., & Harrington, D. W. (2019). Using Lean Performance Improvement for Patient-Centered Medical Home Transformation at an Academic Public Hospital. Journal for Healthcare Quality, 41(6), 350–361. https://doi.org/10.1097/jhq.0000000000000197

LIN PRISTUP U GRAĐEVINARSTVU
LEAN APPROACH IN CONSTRUCTION

Nikolina Milurović[1]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, nikolinamilurovic98@gmail.com

Apstrakt: *Tokom poslednjih decenija, sve veći broj kompanija primenjuje principe lin pristupa u građevinarstvu u pokušaju da poboljša performanse građevinskih projekata. Većina kompanija i neki istraživači, primetili su zadovoljavajuće rezultate primene lin pristupa u građevinarstvu. I dalje postoji potreba za analizom i istraživanjem dostupnih empirijskih dokaza za procenu uticaja primene lin pristupa u građevinarstvu. U ovom radu razmatrani su koncepti, principi i metode lin pristupa i analizirana je njihova primenljivost u građevinarstvu. Istraživana je i primena Last Planner System (LPS) pristupa i drugih tehnika lin pristupa u građevinarstvu. U radu se razmatraju poteškoće i prepreke za primenu, poboljšanje produktivnosti, smanjenje varijabilnosti i efikasnost strategija primene.*
Ključne reči: *Lin, građevinarstvo, razvoj i principi lina.*

Abstract: *Over the last decades, an increasing number of construction companies have been applying lean principles in an attempt to improve the performance of their construction projects. Most companies, as well as some researchers, have noticed satisfactory results of their implementation in the construction. There is still a need to analyze and research the available empirical evidence, to assess the impact of applying the lean approach. This paper analyses the concepts, principles, methods of the lean approach and their applicability in the construction. Furthermore, the application of the Last Planner System (LPS) approach and other lean construction techniques are also reviewed in this paper. The paper discusses difficulties and obstacles to implementation, improving productivity, reducing variability, and the effectiveness of implementation strategies.*
Key words: *Lean, construction, lean development and principles.*

1. UVOD

Kako konkurencija na tržištu iz dana u dan raste, građevinske kompanije traže načine za uklanjanje rasipanja i povećanje profita. Iako su već razvijeni brojni načini za povećanje efikasnosti i efektivnosti procesa u građevinarstvu, lin (engl. *Lean*) građevinske tehnike omogućavaju minimiziranje ili potpuno eliminisanje nepotrebanog rada. Od početka '90-ih godina XX veka, istraživačka zajednica analizira mogućnost primene lin pristupa u građevinarstvu. Jedino ograničenje primene lin pristupa je nedostatak ulaganja u istraživanje o industriji. Lin pristup je nastavio da se razvija tokom godina i danas predstavlja put ka stvaranju proizvodnog sistema koji rasipanja svodi na minimum ili ih eliminiše, u cilju racionalizacije izgradnje. Pojedini stručnjaci tvrde da se lin može smatrati skupom tehnika i alata, koji se može direktno primeniti na građevinarstvo. Lin pristup kreira merila za preciziranje vrednosti, razlikuje dodavanje vrednosti od aktivnosti bez dodavanja vrednosti i pomaže pri sekvencijalnom rasporedu aktivnosti.

Ovaj rad približiće čitaocu rezultate dosadašnjeg napora u ispitivanju efikasnosti lin pristupa u građevinarstvu. Sprovedena je analiza naučnih radova koji su objavljeni u poslednih desetak godina, sa dodatkom ranijih fundamentalnih radova, koji su značajno pomogli u boljem sagledavanju svih činilaca lin pristupa u građevinarstvu.

2. LIN PRISTUP U GRAĐEVINARSTVU

Tranzit aspekata lin pristupa u građevinskoj industriji aktivno je započet početkom '90-ih godina XX veka kroz nekoliko istraživanja i naučnih studija (Koskela, 1992; Ballard & Howell, 1994; Howell & Ballard, 1994). Koskelina studija iz 1992. godine uspostavila je osnovne prve principe lin tehnike (Koskela, 1992). Tokom proteklih 40 godina, iako je nekoliko novih tehnologija primenjeno u građevinskim projektima, efikasnost industrije je ostala prilično niska. Glavni razlog je što se novim tehnologijama ne mogu efikasno smanjiti troškovi projektovanja i izgradnje, a da se istovremeno poboljša upravljanje procesom izgradnje (Koskela, 1993). Stoga, istovremena primena odgovarajućih novih tehnologija i savremenih koncepata upravljanja, predstavljaju dobre pristupe za poboljšanje efikasnosti građevinske industrije (Remon and Sherif, 2013). Budući da je brzina izgradnje ugrađena u koncept lin pristupa, alati poput modularne konstrukcije su važni za postizanje cilja lin procesa u pogledu dodavanja vrednosti i uklanjanja rasipanja. Modularno konstruisanje predstavlja alat koji doprinosi efikasnosti lin pristupa i dalju nadogradnju na temeljima lin principa. Prednosti modularnog građevinarstva postale su popularnije zahvaljujući doprinosu koncepta upotrebe recikliranih materijala u izgradnji i *BIM*-u (*Building Information Modeling*) koji poboljšava komunikacioni aspekt lin pristupa u okviru ove montažne konstrukcije (MBI, 2010; Hao, 2012; Lu & Korman, 2010).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživačka pitanja koja su usmeravala ovaj rad odnose se na to koliko je uspešna primena lin koncepta i koje su prepreke za primenu lin koncepta u građevinarstvu.

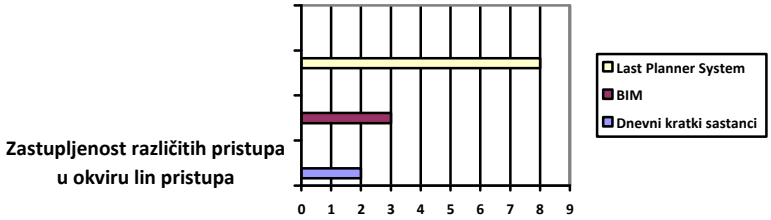
Pregledom istraživačke literature o lin proizvodnji i građevini, utvrdiće se niz karakteristika koje su specifične za lin pristup u građevinarstvu. Metodologija istraživanja zasnovana je na ključnom principu osiguranja tačnosti podataka i prikupljenih informacija u skladu sa ciljevima studije. Ovo istraživanje će se dotaknuti i postupka u implementaciji, kako bi se osiguralo da se rezultatima može upravljati efikasnije. Pretraživanje literature je vršeno preko Skopus baze po ključnim rečima *lean* i *construction*. Kreirana je baza od 67 radova iz časopisa, od kojih je 11 bilo relevantno za temu i obrađeno. U radu je korišćena deduktivna metoda, kojom se analitički misaono – logički iz premisa – već formiranih zaključaka po utvrđenoj proceduri izvode novi zaključci. Ovi zaključci su apsolutno istiniti jer su analitički. Takođe je korišćena i deskriptivna metoda u cilju prezentovanja rezultata istraživanja. Pregled literature se nalazi u Tabeli 1. u nastavku.

Tabela 1: Korišćena literatura

1	Koskela, L. (1997). Lean production in construction. Lean Construction, pp. 1-9;
2	Willis, C., & Friedman, D. (2007). Building the Empire State: W. W. Norton;
3	Ballard, G., & Howell, G. (1994). Implementing lean construction: stabilizing work flow. Lean Construction. BSB;
4	Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. Journal of Operations Management, 25(2), pp. 420-437;
5	Forbes, L.H., and Ahmed, S.M. (2011). Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices. Taylor and Francis Group, Oxon, UK;
6	Javkhedkar, A. (2006). Applying LEAN Construction to Concrete Construction Projects. The Department of Engineering Technology Colege of Technology University of Houston.
7	Jamed, A., A. (2021). Building Lean: Lean Construction in Practice. Four Practice. Dubai Media City.
8	Nawras Skhmot, N. (2017). What is Lean? Lean Way.
9	Womack, J.P and Jones, D.T. (1994). From Lean Production to the Lean Enterprise. From the Magazine (March–April 1994).
10	Kasher, M., Mani, N., Sharma, R., Zhang, L., Delfin, a. & Yulfo, G. (2018). Application of Lean Manufacturing Principles in Optimizing Factory Production. New Jersey's Governor's School of Engineering and Technology.
11	Vasiljević, D. i Slović, D. (2015). Kaizen: Japanska paradigma poslovne izvrsnosti, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.

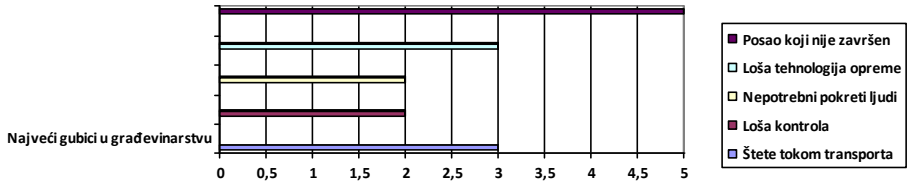
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Jedan od najefikasnijih načina za povećanje efikasnosti građevinske industrija je poboljšanje procesa planiranja i kontrole. U lin pristupu se planiranje i kontrola smatraju komplementarnim i dinamičnim procesom. Od ukupnog broja radova koji su analizirani, polovina radova se bavi *Last Planner System*-om (*LPS*), tri se bave *Building Information Modeling*-om (*BIM*), dok se četiri rada bave rasipanjima u građevinarstvu. Analiza radova je urađena na osnovu sledećih kriterijuma: zastupljenosti različitih pristupa, najveća rasipanja i alati i tehnike koje se koriste, kao i rezultati koji su postignuti.



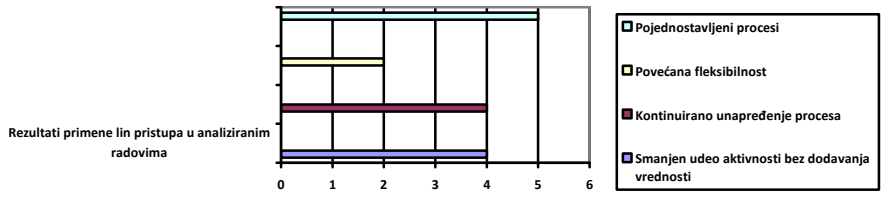
Slika 1: Zastupljenost različitih pristupa u okviru lin pristupa

Prema analizi obuhvaćenih radova, *Last Planner System* je najviše zastupljen, u čak 8 radova. Poslednjih godina razvojem tehnike i tehnologije sve više se uključuje je i *BIM* pristup. Svakodnevni sastanci i konkurentski inženjering delimično zauzimaju svoje mesto, kao što je i prikazano na Dijagramu 1.



Slika 2: Najveći gubici u građevinarstvu

Analizom radova utvrđena su najzastupljenija rasipanja koja se pojavljuju u građevinarstvu (Dijagram 2). Najveće rasipanje odnosno gubici se javljaju u obliku posla koji nije završen. Posao koji nije završen je identifikovan u najvećem broju radova, o čemu je bilo više reči u trećem poglavlju ovog rada.



Sl

ika 3: Rezultat primene lin pristupa u analiziranim radovima

U radovima se najčešće susreće rezultat pojednostavljenja procesa rada. Najveći problem u prošlosti za to je bila slaba razvijenost tehnologije i nedostatak plana rada, prema izvorima koji su pomenuti u prethodnim poglavljima. U ostalim analiziranim radovima kao najčešći rezultat navodi se smanjenje rasipanja kroz smanjenje udela aktivnosti bez dodavanja vrednosti i kontinuirano unapređivanje procesa (Dijagram 3). U najmanjem

broju analiziranih radova navodi se povećanje fleksibilnosti kao glavni rezultat poboljšanja.

5. KRITIČKI OSVRT

Sve je veći broj građevinskih kompanija koje idu ka tome da kupcima pruže bolju vrednost, ostvarujući dobar profit. Pojavili su se alati zasnovani na lin pristupu koji se uspešno primenjuju na jednostavne i složene građevinske projekte. Građevinskim projektima, koji su zasnovani na lin pristupu, lakše je upravljati, sigurniji su, koštaju manje i bolji su. (Remon and Sherif, 2013). Ovaj kritički osvrt baziraće se na komparativnoj analizi dve građevinske kompanije u njihovoj različitoj percepciji lin pristupa, datoj u studiji Javkhedkar, A. (2006). *Applying LEAN Construction to Concrete Construction Projects*. T*he Department of Engineering Technology Colege of Technology University of Houston*, zasnovanoj na intervjuu. Koncept ovog osvrta je zasnovan na izjavama u intervjuu u pomenutoj studiji, a nakon izjava ispitanika, naizmenično sledi komentar autora rada. Rezultati po domenima ispitivanja su bili sledeći: Kompanija A je pokazala izraženu lin kulturu, što je očekivano obzirom na njihov odnos u građevinskoj industriji. Kompanija je usvojila horizontalnu poslovnu strukturu kako bi povećala znanje zaposlenih i podstakla kontinuirano usavršavanje. Učesnik 1 je dao primer za to kada je izjavio da zaposleni može biti „menadžer projekta" na trenutnom projektu, ali može imati i naziv „projektni inženjer" sa zadatkom da upravlja određenim sektorom kada se postavlja sledeći projekat. Kompanija A takođe koristi lin lidere što se preporučuje u gotovo svim prethodnim studijama. Učesnik 1 objasnio je da ova grupa lin lidera neprekidno procenjuje i primenjuje poboljšanja u kompaniji u cilju podsticanja inovacija i stalnog unapređenja kompanije i njenih zaposlenih (Javkhedkar, 2006). Oni su to nastavili kroz potpuno usvajanje lin kulture, zadovoljstvo klijenata se poboljšalo i postali su lojalniji, iskazujući zajednički interes. Ovo je omogućilo kompaniji A da bude selektivnija u radu i učestvuje u dizajnu značajnijih ugovora. Učesnik 2 je primetio da se novi zaposlenici podučavaju lin odnosima „od prvog dana" pošto im se obezbeđuje odgovarajuća i relevantna literatura (Javkhedkar, 2006). Čini se da kompanija B nije imala lin kulturu, ali to nije bilo zbog nedostatka posvećenosti top menadžmenta. Iako je bila tradicionalna, vertikalna, poslovna struktura prisutna u kompaniji, omogućena su i horizontalna kretanja, što je predstavljalo izvesne napore za saradnju. Učesnik 4 je izjavio da se zaposleni podstiču da se kreću horizontalno ako smatraju da će tako bolje napredovati u karijeri i edukovati se (Javkhedkar, 2006). Koncept vrednosti nije toliko naglašen pri preraspoređivanju zaposlenih od strane kompanije B kao što je to bio slučaj u kompaniji A. Pored toga, kompanija B nema odeljenje za procenu, što znači da projektni timovi jesu odgovorni za sopstvene buduće projekte. Prednost ovog pristupa je stvaranje podsticaja za radnike da uspešno licitiraju za projekte, više sarađuju sa dizajnerima, prošire znanje o projektnim zahtevima i softverima za zaposlene. Iako se činilo da je saradnja ključna komponenta kulture kompanije B, svi učesnici su odgovorili da nisu verovali da je lin kultura preduzeća u potpunosti usvojena. Učesnik 5 primetio je da je nagovešteno od top menadžmenta upravljanje lin modelom, jer se na projektima koristilo nekoliko lin alata. Otkriveno je da su starije terenske ekipe, tradicionalnim metodama, najveća prepreka u usvajanju lin kulture za kompaniju B (Javkhedkar, 2006).

Kompanija A kontinuirano koristi lin građevinske alate u svim građevinskim projektima. Montažna konstrukcija se koristi kad god za to postoje uslovi i zahtevi, izjavio je učesnik 2. Učesnik 1 je podelio uspehe završenog projekta, uvidevši velike koristi od lin građevinskih alata. U ove projekte je korišćeno 700 prefabrikovanih podova za kupatilo, što je bila efikasna ušteda oko 100 radnih sati po kupatilu, a ukupno se uštedelo oko 70.000 radnih sati. Međutim, nije samo odluka o upotrebi prefabrikacije uštedela vreme, novac i stres. Uzrok je bila i kombinacija više lin alata, kao prefabrikacija, odnosno modeliranje informacija o zgradi - *BIM* i isporuka integrisanih projekata (*Integrated Project Delivery - IPD*) (Javkhedkar, 2006). Kompanija A favorizuje *IPD* i ugovore o dizajniranju i želi da se odmakne od tradicionalnog pristupa dizajn-ponuda-izgradnja. Učesnik 3 je podelio informaciju da tokom jutarnjih okupljanja, različitim radnicima pružaju priliku da vode pojedine deonice, daju im kratke prezentacije o bezbednosti i dele sa njima druge ideje koje bi mogle poboljšati uslove na gradilištu. Upotreba svakodnevnih konsultacija je efikasan alat za lin građevinarstvo, kojom se promoviše saradnja i poboljšava lin kultura (Javkhedkar, 2006).

Kompanija B je takođe koristila lin građevinske alate, kao što su *BIM*, modularna građevina i *pull* planiranje (planiranje unazad), ali ne sa istim uspehom kao i kompanija A. Učesnik 4 je rekao da voli *pull* planiranja i trudi se da za više projekata to uradi. Učesnik 6 shvata da je izazov i dalje koristiti *pull* planiranje i ostale lin građevinske alate, kada su projektni timovi neprekidno prinuđeni da prelaze na novi projekat i moraju da počnu sa novim timovima, koji možda ne razumeju lin građevinske alate. Inovacije i obrazovanje su neki od glavnih prioriteta kompanije A. Kompanija stalno obučava zaposlene o lin konceptima. Kompanija A drži seminare, samite i nagrađuje za inovacije kako bi se kontinuirano poboljšavalo lin razmišljanje kompanije. Učesnik 2 je rekao da su novi zaposleni odmah bili dobro opremljeni lin alatima i odgovarajućim načinom razmišljanja. Oni su učili o lin alatima ili konceptima kroz obrazovanje. Kompanija B se potrudila da kontinuirano uči i usavršava svoje zaposlene. Učesnik 5 je napomenuo da je mnogo novih radnika koji znaju šta je *pull* planiranje, ali ne znaju kako da ga primene. Oni znaju šta je lin građevinarstvo i o tome su učili, ali nisu vežbali u praksi i zato nemaju najjasniju predstavu o lin konceptu u građevinarstvu (Javkhedkar, 2006). Najznačajnija prepreka za primenu lina u kompaniji A je otpor podizvođača i terenske ekipe. Praksa lin pristupa u građevinarstvu često je u suprotnosti sa načinom na koji su veteraniu radili čitavu karijeru. Činilo se da se kompanija B suočava sa istim izazovima sa terenskim ekipama kao kompanija A, ali takođe se suočavala u primeni lin građevinskih alata sa još jednom preprekom. Učesnik 5 je rekao da on nema problema sa investiranjem u tehnologiju, ako zaposleni smatraju da će to više koristiti njihovom projektu ili kompaniji. Učesnik 6 je primetio da je teško primorati podizvođače da započnu sesije planiranja i potpune posvećenosti. Oni ne znaju šta se dešava, a to su ljudi koji žele najmanje promena u svom ustaljenom načinu rada (Javkhedkar, 2006). Pokazalo se da je pristup kompanije B od vrha prema dole u primeni lin pristupa u građevinarstvu podstaknut na nivou projekta. To je dovelo do toga da istraživač sugeriše pristup odozdo prema gore, počev od gradilišta.
Svi učesnici oba intervjuisana preduzeća delili su isti, optimistički pogled na budućnost lin pristupa u građevinarstvu. Svi učesnici iz kompanije B su izjavili da, iako kompanija možda već nije u potpunosti implementirala lin pristup u građevinarstvu, osećaju da je

kompanija u procesu tranzicije u tom pogledu. Obe kompanije su primetile da su drugi izvođači već počeli češće da primenjuju lin praksu u građevini i time postižu pozitivne rezultate. Obe intervjuisane kompanije izložile su zabrinutost da novozaposleni često nisu dobro opremljeni znanjem o lin građevinarstvu ili da nikada nisu imali praktičan dodir sa tim modelom. I kompanija A i kompanija B su pokazale pristupe odozgo prema dole u primeni lin kulture. Ova vrsta pristupa započinje primenom lin kulture na najvišem nivou menadžmenta, a zatim njenim spuštanjem preko različitih odeljenja kompanije do najnižih nivoa odeljenja ili na nivo projekta, odnosno do projektnih timova, podizvođača i terenske ekipe. Iako je kompanija A postigla veliki uspeh ovim pristupom, kompanija B nije imala iste rezultate. Za buduću izgradnju može predložiti alternativni pristup odozdo prema gore (*push*) kao test za kompanije. Ovakav pristup bio bi suprotnost prethodno predloženom *pull* pristupu, uz primenu lin građevinskih alata i kulture na nivou projekta, i poraditi na njihovom korišćenju kroz različita odeljenja kompanije. Lin građevinarstvo nudi koristi dobavljačima, dizajnerima i vlasnicima kada se pravilno primeni u praksi. Sada je očigledno da je uspostavljanje lin kulture neophodan korak za postojanje lin građevinskih kompanija. Bez potpunog usvajanja lin kulture, građevinske kompanije možda nikada neće moći da spoznaju izvrsnost, što kao benefit pruža lin građevinarstvo.

6. ZAKLJUČAK

Nakon obrađene literature čiji pregled je dat, može se zaključiti da se implementacija lin pristupa u građevinarstvu razmatra već duži niz godina i da je njena implementacija danas neizostavan deo savremenog pristupa rešavanja problema u građevinarstvu. Jasno je da se osnovni principi lina, kroz istorijski razvoj, danas sve češće iako u izmenjenom obliku implementiraju u građevinski menadžment. Tokom godina razvijene su mnoge različite tehnike i alati u okviru lin pristupa u građevinarstvu, a ono što im je značajno jeste činjenica o smanjenju gubitaka i rasipanja u građevinarstvu njihovim korišćenjem. Buduća istraživanja bi trebalo usmeriti ka mogućnostima integracije različitih praksi sa jedne strane ili primene novih alata u okvira određene lin prakse. Takođe, neophodno je paralelno i teorijski razvijati nove metodologije u istraživanjima, kao i što transparentnije i pravovremeno prikazivanje njihovih rezultata, jer se na taj način ubrzava proces optimizacije svih troškova nastalih na bazi eventualnih rasipanja. Neophodno je da postoji neka vrsta platforme sa opširnom i detaljnom dokumentacijom uspešnih i neuspešnih lin projekata, iz kojih bi se najbrže i najcelishodnije moglo da sticati znanje o ovoj oblasti. To je mnogo jeftiniji put nego da se građevinske kompanije zatvore u sopstveno okruženje i priznaju i uče samo na svojoj praksi i iskustvu.

LITERATURA

[1] Ballard, G., & Howell, G. (1994). Implementing lean construction: stabilizing work flow. Lean Construction. BSB.

[2] Forbes, H., and Ahmed, M. (2011). Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices. Taylor and Francis Group, Oxon, UK.

[3] Hao, J. (2012). Application of Lean Construction to Chinese Construction Industry Based on BIM Technology. Paper presented at the Business Computing and Global Informatization (BCGIN), Second International Conference on.
[4] Hohepa, M., Schofield, G., & Kolt, G. S. (2006). Physical activity: What do high school students think?. Journal of Adolescent Health, 39(3), 328-336.
[5] Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. Journal of Operations Management, 25(2), pp. 420-437.
[6] Jamed, A. (2021). Building Lean: Lean Construction in Practice. Four Practice. Dubai Media City.
[7] Javkhedkar, A. (2006). Applying Lean Construction to Concrete Construction Projects. The Department of Engineering Technology Colege of Technology University of Houston.
[8] Kasher, M., Mani, N., Sharma, R., Zhang, L., Delfin, A. & Yulfo, G. (2018). Application of Lean Manufacturing Principles in Optimizing Factory Production. New Jersey's Governor's School of Engineering and Technology.
[9] Koskela, L. (1997). Lean production in construction. Lean Construction, pp. 1-9.
[10] Lu, N., & Korman, T. (2010). Implementation of Building Information Modeling (BIM) in Modular Construction: Benefits and Challenges. Paper presented at the Construction Research Congress, Banff, Alberta, Canada.
[11] MBI. (2010). Improving Construction Efficiency & Productivity with Modular Construction. Charlottesville, VA: Modular Building Institute.
[12] Nawras Skhmot, N. (2017). What is Lean? Lean Way.
[13] NRC. (2009). Advancing the Competitiveness and Efficiency of the U.S. Construction Industry-National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press.
[14] Remon A., and Sherif H. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. Alexandria Engineering Journal 52, pp. 679–695.
[15] Tam, W., Tam, M., Zeng, S., & Ng, C. (2007). Towards adoption of prefabrication in construction. Building and environment, 42(10), pp. 3642-3654.
[16] Vasiljević, D. i Slović, D. (2015). Kaizen: Japanska paradigma poslovne izvrsnosti, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
[17] Willis, C., & Friedman, D. (2007). Building the Empire State: W. W. Norton.
[18] Womack, J.P and Jones, D.T. (1994). From Lean Production to the Lean Enterprise. From the Magazine.
[19] Yahya, A., & Mohamad, I. (2011). Review On Lean Principles For Rapid Construction. Jurnal Teknologi, pp. 54.

ORGANIZACIONO RESTRUKTUIRANJE I UPRAVLJANJE PROMENAMA

PROMJENE U ORGANIZACIJI RADA IZAZVANE INDUSTRIJOM 4.0
CHANGES IN THE WORK ORGANIZATION CAUSED BY THE INDUSTRY 4.0

Jovan Krivokapić[1], Đorđe Lazić[2]
[1]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, jovan.krivokapic@fon.bg.ac.rs
[2]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, djordje.lazic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Iako se Industrija 4.0 ili Četvrta industrijska revolucija bazira na digitalnoj transformaciji i uvođenju „pametne proizvodnje“, ona zahtijeva promjene i u ostalim dijelovima organizacionih sistema, kao i u cjelokupnoj viziji i strategiji savremenih kompanija. Od njih se očekuje da usvoje novu poslovnu perspektivu, te da napuste klasične organizacione modele, a da sve više kroz mreže grade odnose i veze sa drugim učesnicima na tržištu. S obzirom na promjene u tehnološkim procesima koje su u osnovi Industrije 4.0, kompanije moraju da promjene i uloge svojih zaposlenih, odnosno da rade na njihovom stalnom usavršavanju i osposobljavanju, kako bi obezbijedile neophodne kompetencije koje treba da omoguće uspješno savladavanje izazova koje ova revolucija donosi. Dodatno, Industrija 4.0 zahtijeva i promjene uslova na tržištu kroz kreiranje odgovarajućeg regulatornog okvira koji treba da omogući da se u digitalnoj eri transakcije između učesnika obavljaju bez straha od zloupotrebe poslovnih tajni i povjerljivih podataka.*
Ključne reči: *Industrija 4.0, preduslovi, promjene u organizaciji rada.*

Abstract: *Although the Industry 4.0 or the Fourth Industrial Revolution is based on the digital transformation and introduction of "smart manufacturing", it also requires changes in other parts of organizational systems and the overall vision and strategy of modern companies. They are expected to adopt a new business perspective, abandon the*

classic organizational models, and increasingly build relationships and connections with other participants through the networks. Given the changes in technological processes that are base for Industry 4.0, companies must change their employees' roles and work on their continuous improvement and training to provide the necessary competencies that should enable them to successfully overcome the challenges that this revolution brings. In addition, Industry 4.0 requires changes in market conditions by creating an appropriate regulatory framework that should allow realization of the transactions between participants in the digital age without fear of misuse of trade secrets and confidential information.
Key words: *Industry 4.0, preconditions, changes in the work organization.*

1. UVOD

Termin „Industrija 4.0“ je nastao početkom prošle decenije u Njemačkoj, kao rezultat projekta ondašnje Vlade koja je budućnost vidjela u kompjuterizaciji proizvodnje. Ideja je zapravo bila da se osmisli koncept koji će omogućiti proizvodnju visoke fleksibilnosti, i koji će istovremeno osim proizvođača uključiti i kupce i poslovne partnere (Federal Ministry of Education and Research of Germany, 2016), a time je posebno postao primamljiv za velike kompanije koje su tražile način da povećaju svoju fleksibilnost (Matt, Modrák, & Zsif, 2020). Može se reći da je pojava (n)ovog načina organizacije proizvodnje i generalno industrije posljedica različitih društvenih, ekonomskih i političkih okidača, od kojih su najznačajniji (Lasi, Fettke, Kemper, Feld, & Hoffmann, 2014):

- kratki periodi razvoja,
- individualizacija i prilagođavanje proizvoda zahtjevima kupaca,
- potreba za povećanjem fleksibilnosti proizvođača,
- decentralizacija unutar velikih organizacija,
- promjene u resursima koji se koriste u proizvodnji.

Usljed ovih pritisaka kompanije su postale prinuđene da traže načine da redefinišu organizaciju proizvodnje koristeći dostignuća savremene tehnologije. Posljedično, razvio se koncept Industrije 4.0 (poznate i kao I4.0 ili I4) koji u srži ima „pametnu proizvodnju“ i predviđa integrisanje proizvodnje sa ostalim aktivnostima u lancu snabdijevanja, i to uz pomoć digitalnih tehnologija koje omogućavaju prikupljanje i obradu značajnih podataka u realnom vremenu (Frank, Dalenogare, & Néstor Fabián, 2019), što obezbjeđuje prilagođavanje kompanije trenutnim uslovima i zahtjevima tržišta na kojem posluje. Ipak, iako je ovaj koncept star već čitavu deceniju, njegova implementacija i dalje predstavlja izazov za mnoge kompanije koje pokušavaju da nađu način da ga adaptiraju i povežu za postojećim poslovanjem.

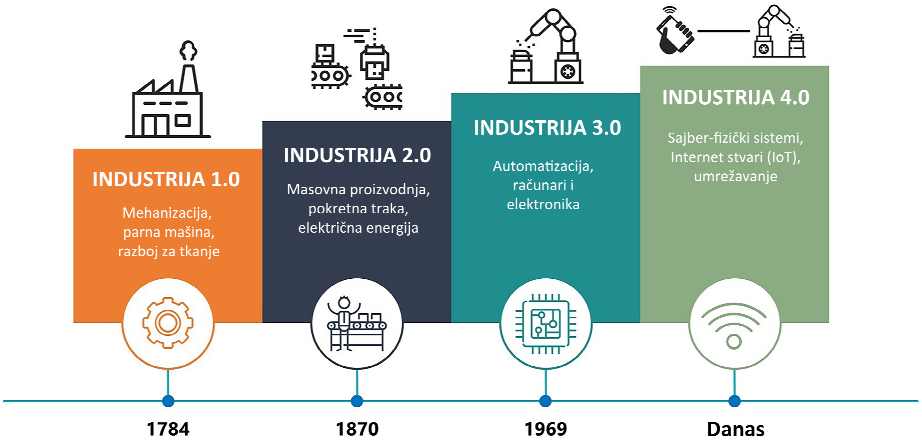
2. NASTANAK INDUSTRIJE 4.0

Industrija 4.0 predstavlja logičan nastavak redefinisanja načina poslovanja do koga su dovele prethodne tri industrijske revolucije. Od prve industrijske revolucije do danas je prošlo 250 godina u kojima su se uslovi mijenjali prvo na lokalnom, a u posljednjim decenijama sve više i na globalnom nivou. Sve te promjene su istovremeno bile i uzrok i

posljedica razvoja kompanija i novih tržišnih uslova, pa se industrijskom revolucijom zapravo nazivaju tehnološki skokovi koji su značajno uticali na promjene u dotadašnjem načinu proizvodnje, ali i dovodili do promjena u svakodnevnom načinu života ljudi (Nikolić & Rogale, 2017).

Prva industrijska revolucija je obilježila kraj XVIII i prvu polovinu XIX vijeka. Ona je donijela promjene u proizvodnji prelaskom sa klasičnog ručnog rada na rad uz pomoć mašina koje koriste snagu vode i vodene pare (Griffin, 2018). Ove mašine su značajno povećale efikasnost proizvodnje i omogućile razvoj mnogih djelatnosti, prije svega u tekstilnoj industriji, teškoj industriji i poljoprivredi.

Druga industrijska revolucija se desila u drugoj polovini XIX i početkom XX vijeka, i u toku nje su se razvili mnogi načini komunikacije koji su obilježili cijeli XX vijek, a i danas se koriste u značajnoj mjeri. Ovaj nalet je doveo do razvoja željezničke infrastrukture i saobraćaja, kao i do pojave telegrama koji je omogućio brzu komunikaciju između udaljenih lokacija, što je dalo potpuno novi pogled na način obavljanja poslova. U tom periodu je u širu upotrebu ušla i električna energija (Beaudreau, 2008), što je udarilo temelje za povećanje efikasnosti proizvodnje i jak ekonomski razvoj, ali tada i prvi put dolazi do povećanja nezaposlenosti usljed zamjene zaposlenih mašinama koje su obavljale svakodnevne aktivnosti umjesto njih (Coatsworth, i drugi, 2015).



Slika 1: Industrijske revolucije kroz istoriju (Dakota Impact, 2019)

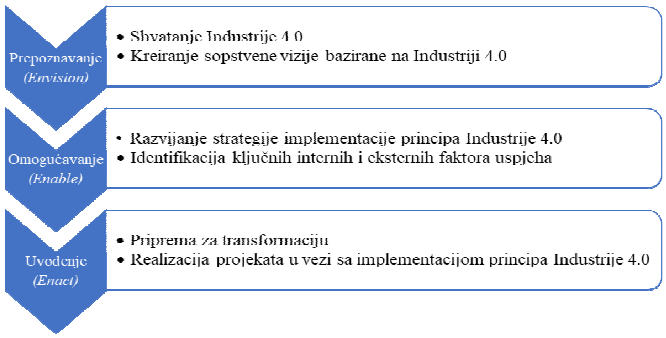
Treća industrijska revolucija je uhvatila zamah tek u drugoj polovini XX vijeka, i ona je dobrim dijelom predstavljala odgovor na posljedice ratnih razaranja koja su joj prethodila. Ona je još poznata i kao Digitalna revolucija (Helbing, 2015), jer je sa sobom donijela i kompjuterizaciju, odnosno potpuno nove pravce razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija koji su generalno preuzeli primat u poslovanju, što nije zaobišlo ni organizaciju proizvodnje. Sa ovom revolucijom je stigao i Internet koji je

omogućio kontinuiranu komunikaciju između praktično svih dijelova svijeta u realnom vremenu, što je dovelo do radikalne transformacije poslovnih procesa i globalizacije poslovanja.

Konačno, Četvrta industrijska revolucija odnosno Industrija 4.0 obilježava savremenu eru poslovanja, i ona se bazira na ostvarivanju konkurentske prednosti na domaćem i globalnom tržištu kroz redefinisanje tehnika i procesa uz pomoć digitalizacije, računarstva u oblaku, interneta stvari i velikih i kompleksnih skupova podataka (Castelo-Branco, Cruz-Jesus, & Oliveira, 2019).

3. KREIRANJE ORGANIZACIONIH PREDUSLOVA ZA USPJEŠNU IMPLEMENTACIJU KONCEPTA INDUSTRIJE 4.0

Uvođenje tehnoloških promjena koje zahtijeva Industrija 4.0 može dovesti do ostvarivanja konkurentske prednosti, ali je indikativan podatak da mnoge kompanije smatraju da bi ovakve promjene mogle dovesti i do pada njihovih poslovnih performansi. U prilog tome ide istraživanje sprovedeno u Njemačkoj, po kome 90% članova Federacije njemačke industrije prepoznaje benefite Industrije 4.0, ali svega 12% je spremno da realizuje ovakav radikalni zaokret (Smit, Kreutzer, Moeller, & Carlberg, 2016). S druge strane, iako je Njemačka najveći zagovornik ovog koncepta, mnoge druge (naročito razvijene) zemlje Evrope takođe vide priliku da poprave svoje poslovne rezultate koristeći njegove ključne principe. Tako, na primjer, u Švajcarskoj kompanije polažu značajne nade u Industriju 4.0 na polju istraživanja i razvoja, nabavke i proizvodnje, dok smatraju da ovakav vid transformacije nije previše uticao na logistiku i skladištenje, prodaju i postprodajne usluge, iako i u ovim segmentima vide veliki potencijal. Osim toga, one vjeruju da će Industrija 4.0 doprinijeti razvoju švajcarske privrede, ali i da digitalizacija generalno neće značajno usporiti trend premještanja proizvodnje u zemlje sa jeftinom radnom snagom (Deloitte, 2014).



Slika 2: 3E model za pripremu transformacije za Industriju 4.0 (Erol, Schumacher, & Sihn, 2016)

Da bi preduzeća uspjela da implementiraju principe Industrije 4.0, one moraju prethodno da kroz niz različitih koraka kreiraju uslove koji će im omogućiti ovakav vid

transformacije svog poslovanja. Na slici je prikazan 3E model pripreme organizacije za transformaciju ka Industriji 4.0, po kome su 3 ključna koraka (Erol, Schumacher, & Sihn, 2016):

1. Prepoznavanje (eng. *Envision*) – faza u kojoj kompanija prepoznaje značaj koncepta Industrije 4.0 i pokušava da svoje lične ciljeve uklopi u njegove ideje;
2. Omogućavanje (eng. *Enable*) – faza u kojoj se razvija konkretan poslovni model pripreme ka transformaciji, a u fokusu ima tržišnu, proizvodnu, procesnu i mrežnu perspektivu;
3. Uvođenje (eng. *Enact*) – faza u kojoj se strategije pretvaraju u konkretne projekte, gdje se definišu ciljevi, učesnici i kritične tačke procesa transformacije.

S obzirom na činjenicu da se ovakva transformacija bazira na redefinisanju proizvodnih procesa kroz korišćenje savremene tehnologije i uređaja koji međusobno komuniciraju, treba naglasiti da ona iziskuje posebno djelovanje u 8 ključnih područja, a to su (Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013):

1. Standardizacija - kompanije se povezuju kroz mreže, a da bi one uspješno sarađivale neophodno je razviti zajedničke standarde koji će omogućiti da djeluju u istom pravcu;
2. Upravljanje složenim sistemima - proizvodi i proizvodni sistemi postaju sve složeniji, te se razvijaju i kompleksne upravljačke metode i alati;
3. Sveobuhvatna infrastruktura - komunikaciona mreža visokog kvaliteta je neophodna da bi učesnici mogli da razmjenjuju podatke u velikom obimu u realnom vremenu;
4. Bezbjednost i zaštita - zdravlje učesnika mora biti na prvom mjestu, a neophodno je stvoriti i preduslove za zaštitu povjerljivih podataka i generalno zloupotrebu ovakvih pametnih proizvodnih sistema;
5. Odgovarajući regulatorni okvir - inovativni pristup dovodi do drugačijih odnosa između učesnika, te je neophodno zaštititi njihova prava i poslovne tajne;
6. Efikasnost resursa - novi načini proizvodnje mogu predstavljati prijetnju po životnu sredinu, što je danas posebno pod lupom različitih organizacija i institucija;
7. Organizacija i dizajn posla - usljed pametnog načina proizvodnje uloga zaposlenih u proizvodnim procesima se drastično mijenja;
8. Trening i kontinuirani profesionalni razvoj - u skladu sa prethodnom stavkom, zaposlene je neophodno stalno usavršavati i osposobljavati za nove, promjenljive uslove rada.

Posljednje dvije stavke su od ključne važnosti za razumijevanje promjena same organizacije rada koje Industrija 4.0 donosi. Promjena tehnologije nužno izaziva i prilagođavanja u strukturi, jer tehnološki proces obuhvata niz aktivnosti čiji se redosljed ne može značajno mijenjati, pa mu je zbog toga neophodno prilagoditi i sam način obavljanja posla (Jaško, Čudanov, Jevtić, & Krivokapić, 2021). Klasične organizacione strukture više nisu toliko pogodne, i mijenjaju ih savremeniji modeli ili mrežne organizacije sa većim stepenom decentralizacije i više nezavisnih stručnih timova koji će

međusobno sarađivati kako bi se posao obavio na najefikasniji način (Misita & Milanović, 2019).

Istraživanja realizovana među kompanijama koje su uspješno impelementirale principe Industrije 4.0 govore o konkretnim promjenama u modelima organizovanja do kojih je ova transformacija dovela. Ove promjene su nastale usljed potrebe da one postanu agilnije i da efikasnije odgovore na zahtjeve koji dolaze sa tržišta. Zanimljivo je da je prethodno najzastupljenije funkcionalne modele zamijenila matrična organizacija, odnosno da je došlo do značajnih potresa u hijerarhijskim nivoima da bi zaposleni shvatili da organizacija više ne funkcioniše kao piramida nego kao mreža (Cimini, Boffelli, Lagorio, Kalchschmidt, & Pinto, 2020).

Tabela 1: Ključne kompetencije u Industriji 4.0 (Fabian, Galeitzke, Flachs, & Kohl, 2016)

Ekonomski izazovi	*Tekuća globalizacija*
	Međukulturološke vještine, jezičke vještine, fleksibilnost vremena, vještine umrežavanja, razumijevanje procesa
	Povećanje potreba za inovacijama
	Preduzetničko razmišljanje, kreativnost, sposobnost rješavanja problema, rad pod pritiskom, savremeno znanje, tehničke vještine, istraživačke vještine, razumijevanje procesa
	Potreba za većim usmjeravanjem na usluge
	Rješavanje konflikata, komunikacione vještine, spremnost na kompromis, vještine umrežavanja
	Porast potrebe za kompromisima i saradnjom u poslu
	Spremnost na kompromis i kooperativnost, sposobnost timskog rada, komunikacione vještine, vještine umrežavanja
Socijalni izazovi	*Demografske promjene i promjene društvenih vrijednosti*
	Vještine prenošenja znanja, prihvatanje promjena radnih zadataka i poslova (prihvatanje različitih mišljenja), fleksibilnost mjesta i vremena rada, vještine liderstva
	Porast virtuelnog rada
	Fleksibilnost mjesta i vremena rada, tehnološke vještine, medijska pismenost, razumijevanje IT bezbednosti
	Porast kompleksnosti procesa
	Tehničke vještine, razumijevanje procesa, motivacija za učenje, prihvatanje različitih mišljenja, vještine donošenja odluka, sposobnost rješavanja problema, analitičke vještine
Tehnički izazovi	*Eksponencijalni rast tehnologije i korišćenja podataka*
	Tehničke vještine, analitičke vještine, efikasnost u radu sa podacima, vještine kodiranja, razumijevanje IT bezbjednosti, usaglašavanje
	Porast zajedničkog rada na platformama
	Sposobnost timskog rada, vještine virtuelne komunikacije, medijska pismenost, razumijevanje IT bezbjednosti, sposobnost saradnje
Izazovi zaštite životne sredine	*Klimatske promjene i nedostatak resursa*
	Održivo razmišljanje, motivisanje za zaštitu životne sredine, kreativnost pri razvoju novih održivih rješenja
Politički i pravni izazovi	*Standardizacija*
	Tehničke vještine, vještine kodiranja, razumijevanje procesa
	Zaštita podataka & lična privatnost
	Razumijevanje IT bezbjednosti, usaglašavanje

Imajući u vidu suštinu ove revolucije, jasno je da će se od zaposlenih zahtijevati veća širina u realizaciji aktivnosti, i da će time oni dobiti mnogo više slobode i lične inicijative, što potvrđuje predviđanja od prije tri decenije o prirodi promjena u operativnoj strukturi koje nas očekuju (Hammer & Champy, 1993). Osim realizacije poslova, zaposleni će biti zaduženi i za donošenje odluka, koordinaciju i kontrolu procesa u kojima učestvuju. U ovakvim uslovima oni će takođe morati da razviju posebne komunikacione vještine koje će im pomoći da pravovremeno reaguju i usklađuju svoje aktivnosti sa poslovima koje obavljaju drugi učesnici. S druge strane, za očekivati je da će se broj jednostavnih zadataka i dalje smanjivati, što predstavlja svojevrsnu prijetnju za radnike nižih kvalifikacija, a to posljedično može dovesti do različitih socijalnih problema.

Ključne promjene u kompetencijama koje zaposleni treba da imaju da bi kompanije uspješno transformisale svoje poslovanje u skladu sa Industrijom 4.0 (Fabian, Galeitzke, Flachs, & Kohl, 2016) su date u prethodnoj tabeli. Ove kompetencije treba da omoguće savremenim kompanijama da odgovore na novonastale ekonomske, socijalne, tehničke, političko-pravne i izazove zaštite životne sredine. Ovo je posebno značajno jer se u modernim organizacijama zaposleni sve više angažuju za rad u različitim oblastima, a ne samo za jedan konkretan posao (Jaško, Čudanov, Jevtić, & Krivokapić, 2021). Dodatno, smatra se će oni morati da nauče da sarađuju ne samo jedni sa drugima, već i sa robotima odnosno inteligentnim mašinama koje će sve više razmišljati kao ljudska bića (Özüdoğru, Ergün, Ammari, & Görener, 2018).

4. ZAKLJUČAK

Industrija 4.0 predstavlja moderan koncept transformacije klasičnog načina proizvodnje u „pametnu proizvodnju“ zasnovanu na dostignućima savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija. U posljednjih desetak godina je ovaj koncept naročito zaživio u razvijenim zemljama, ali i zemlje u razvoju treba da traže svoje šanse u primjeni njegovih principa. Međutim, da bi se on implementirao na odgovarajući način, neophodno je kreirati određene preduslove koje će organizacijama omogućiti da dostignu benefite koje Industrija 4.0 donosi.

Ovi preduslovi zahtijevaju istovremeno prilagođavanje tržišta i promjene unutar samih kompanija. Na tržištima prije svega treba da se uspostavi odgovarajući regulatorni okvir koji će kroz postavljanje normi i zaštitu prava omogućiti učesnicima obavljanje poslova u novim okolnostima, dok se unutar kompanija posebno očekuje implementacija promjena u poslovnim modelima, komunikacionim i koordinacionim mehanizmima, tehnološkim i operativnim procesima. Pored toga, da bi se ove promjene realizovale na adekvatan način akcenat mora biti i na razvoju osoblja.

Upravo globalizacija poslovanja i izazovi koji dolaze sa savremenih tržišta zahtijevaju stalno usavršavanje i neprekidni razvoj zaposlenih. Time se i uloga koju oni imaju stalno mijenja, pa se njihov fokus prebacuje sa klasičnih jednostavnih aktivnosti na kompleksnije poslove u kojima imaju više odgovornosti, ali i širine u radu i slobode u donošenju odluka. Posljedično, kompanije koje idu u korak sa Industrijom 4.0 će morati

posebnu pažnju da posvete obezbjeđivanju kompetencija koje će im omogućiti da adekvatno odgovore na moderne poslovne izazove i time dostignu željene rezultate.

LITERATURA

[1] Beaudreau, B. C. (2008). *Energy and Organization: Growth and Distribution Reexamined.*

[2] Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., & Oliveira, T. (2019). Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry, 107*, 22-32.

[3] Cimini, C., Boffelli, A., Lagorio, A., Kalchschmidt, M., & Pinto, R. (2020). How do industry 4.0 technologies influence organisational change? An empirical analysis of Italian SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management, 32*(3).

[4] Coatsworth, J., Cole, J., Hanagan, M. P., Perdue, P. C., Tilly, C., & Tilly, L. (2015). *Global Connections. Vol. 2.* Cambridge University Press.

[5] Dakota Impact. (2019). Retrieved from https://www.impactdakota.com/blog/technology-workshops-and-lab-experiences-to-be-held-across-north-dakota.

[6] Deloitte. (2014). *Industry 4.0 Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies.*

[7] Erol, S., Schumacher, A., & Sihn, W. (2016). Strategic guidance towards Industry 4.0–a three-stage process model. *International conference on competitive manufacturing*, *9-1*, pp. 495-501.

[8] Fabian, H., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Procedia Cirp, 54*, 1-6.

[9] *Federal Ministry of Education and Research of Germany*. (2016). Retrieved from https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/industrie-4-0/industrie-4-0.

[10] Frank, A., Dalenogare, L., & Néstor Fabián, A. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics, 210*, 15-26.

[11] Griffin, E. (2018). *A Short History of The British Industrial Revolution.* Macmillan Publishers Ltd.

[12] Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.*

[13] Helbing, D. (2015). *Thinking ahead-essays on big data, digital revolution, and participatory market society.* Springer.

[14] Jaško, O., Čudanov, M., Jevtić, M., & Krivokapić, J. (2021). *Organizacioni dizajn - pristupi, metode i modeli.*

[15] Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry - Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.*

[16] Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & information systems engineering, 6*(4), 239-242.

[17] Matt, D. T., Modrák, V., & Zsif, H. (2020). *Industry 4.0 for SMEs: Challenges, opportunities and requirements.*

[18] Misita, M., & Milanović, D. (2019). Organizational and Management Change in Industry 4.0. *Proceedings on Engineering Sciences*, *1-2*, pp. 427-432.

[19] Nikolić, G., & Rogale, D. (2017). Industrija 4.0-pravac razvoja tekstilne i odjevne industrije. *Tekstil: Journal of Textile & Clothing Technology, 66*.

[20] Özüdoğru, A., Ergün, E., Ammari, D., & Görener, A. (2018). How industry 4.0 changes business: A commercial perspective. *International Journal of Commerce and Finance, 4*(1), 84-95.

[21] Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C., & Carlberg, M. (2016). *Policy Department A: Economic and Scientific Policy–Industry 4.0.* European Parliament, EU.

KADROVSKE PREPREKE ZA DIGITALNU TRANSFORMACIJU JAVNIH PREDUZEĆA ČIJI JE OSNIVAČ GRAD BOR
HUMAN RESOURCE CHALLENGES IN DIGITAL TRANSFORMATION OF THE PUCs FOUNDED BY THE CITY OF BOR

Ivan Todorović[1], Milan Jovanović[2], Ondrej Jaško[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivan.todorovic@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, milan.jovanovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ondrej.jasko@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U ovom radu biće ispitan kadrovski potencijal za sprovođenje digitalne transformacije poslovanja javnih i javnih komunalnih preduzeća čiji je osnivač Grad Bor. Kroz analizu organizacionih aspekata ovih preduzeća putem proučavanja formalne dokumentacije i snimanja realnog stanja u domenu organizacije rada biće sagledan ukupan kapacitet svih izvršilaca koji su angažovani na poslovima razvoja sistema i poslovima u oblasti informacionih tehnologija. Analiza je obuhvatila sva preduzeća čiji je osnivač grad, kao i sve zaposlene u njima. Rezultati se mogu iskoristiti za donošenje strateških odluka u pogledu primene savremenih koncepata koje sa sobom donosi Industrija 4.0 za unapređenje performansi rada javnog sektora u Boru.*

Ključne reči: *digitalna transformacija, organizacija, menadžment, ljudski resursi, javni sektor, javno preduzeće, komunalne usluge, analiza, restrukturiranje.*

Abstract: *This article will question the human resource potential for the digital transformation of public and public utility companies founded by the City of Bor. Total capacity of all executors engaged on research and development or information technology jobs will be examined by analysing organizational aspects in these enterprises by studying formal organizational documentation and on field research of the current situation. The analysis has covered all the utilities founded by the municipality, as well as all their employees. The results may be used to make strategic decisions regarding the implementation of contemporary concepts brought by the Industry 4.0 to improve Bor's public sector performance.*
Key words: *digital transformation, organization, management, human resource, public sector, public company, utility service, analysis, restructuring.*

1. UVOD

Suočavanjem sa svakom novom krizom rađaju se nove ideje i novi načini za prevazilaženje problema koje ona donosi, životnih, društvenih i poslovnih. Slične pojave uzrokuje i razvoj novih tehnologija, poput onih koje podržavaju Industriju 4.0, a posebno su izražene ukoliko kriza i nove tehnologije utiču sinergetski. Sposobnost prilagođavanja novonastalim okolnostima postaje faktor broj jedan u poslovanju koji znači opstanak i konkurentnost na tržištu. Trenutno se svet nalazi u jednoj od najvećih privrednih, a pre svega životnih kriza koju moderno doba pamti, prouzrokovanoj pandemijom virusa COVID-19. Suočavanje sa ovom krizom uslovilo je gotovo trenutno prebacivanje privatnog i poslovnog sveta iz analognog u digitalni, a širom otvorilo vrata već dugo vremena najavljivanoj četvrtoj industrijskoj revoluciji, da zađe u sve pore ljudskih života, dok još uvek nismo za nju u potpunosti spremni. Ova kriza je nametnula imperativ za kompanije da preurede svoje poslovanje i ubrzala vremensku liniju za digitalnu transformaciju, koja se trenutno nalazi u žiži poslovnog sveta (Vasić, 2020). Digitalna transformacija je organizaciona promena kroz upotrebu digitalne tehnologije i poslovnih modela za poboljšanje učinka (Wade, 2015). Ona se ne odnosi isključivo na IT poslove u organizaciji, već predstavlja proces koji se odnosi na celokupno poslovanje jednog sistema, kojim se on uvodi u savremeni način poslovanja, rada zaposlenih, odnosa sa poslovnim partnerima i menja celokupno korisničko iskustvo. Cilj joj je poboljšanje efikasnosti i interakcije između personalnih funkcija unutar organizacije, kao i interakcije sa spoljnim okruženjem (Dimitrijević & Janković, 2020). Promene se dešavaju brže nego ikada, a digitalna transformacija predstavlja potrebnu fleksibilnost u njihovom prilagođavanju. Jedan od njenih pokretača su potrebe korisnika. Organizacije moraju da budu spremne da u što kraćem roku odgovore na sve zahteve korisnika u vezi sa njihovim proizvodom ili uslugom. Digitalne tehnologije menjaju način na koji se povezujemo i kreiramo vrednost našim klijentima. Ključ digitalne transformacije ne leži u tehnologiji, već u strategiji i novim načinima razmišljanja (Rogers, 2016). One su odavno prestale da budu izvor efikasnosti i konkurentske prednosti, sada predstavljaju neminovnost u svakodnevnom poslovanju, skoro jednako važnu kao kapital ili zaposleni.

2. POTREBA ZA DIGITALIZACIJOM U JAVNOM SEKTORU

Obim, a samim tim i uloga javnog sektora, razlikuju se od države do države. Generalno, uloga javnog sektora je da optimizuje upotrebu resursa kako bi se zadovoljile javne potrebe, odnosno da obezbedi pružanje javnih dobara i usluga (Kessides, Miniaci, Scarpa Valbonesi, 2009; Geys, Heinemann Kalb, 2010). Javna uprava kao segment javnog sektora uključuje gradove, opštine, regione, kao i preduzeća u njihovom vlasništvu. Na nivou opština, komunalne usluge kao što su: vodovod i kanalizacija, javni prevoz, parkiranje, upravljanje otpadom i sl. poverene su preduzećima u opštinskom vlasništvu u većini evropskih zemalja, koja su obično organizovana kao društva sa ograničenom odgovornošću ili javna komunalna preduzeća (JKP) (Grossi & Reichard, 2016). Glavna uloga lokalnih JKP je da stanovnicima pružaju komunalne usluge, gde se u mnogim slučajevima preduzeća finansiraju iz lokalnih budžeta i njihovo postojanje nije nužno povezano sa finansijski uspešnim poslom, već pre svega stvaranjem javnog blagostanja (Mihaiu, Opreana Cristescu, 2010; Čudanov, Jaško & Savoiu, 2012).

U proteklom periodu aktuelna je tema povećanja efikasnosti javnog sektora u Srbiji, odnosno stvaranja manjeg, efikasnijeg i bolje plaćenog javnog sektora, koji bi građanima pružao bolje usluge (IMF, 2016; SIGMA, 2019). Ekonomisti se u potpunosti slažu da je modernizacija javnog sektora jedan od stubova reformi koje se moraju sprovesti da bi se obezbedio održivi ekonomski rast (Komazec, Krivokapić & Todorović, 2020). Digitalna transformacija je jedan od ključnih procesa koji bi trebalo da dovede do povećanja efikasnosti javnog sektora, čak i zahvaljujući određenim lošim stranama koje je karakterišu. Prilikom sprovođenja digitalne transformacije obično dolazi do povećanja stope nezaposlenosti u određenim oblastima poslovanja, tako što dolazi do smanjenja broja poslova dodeljenih ljudskom radu. Međutim, tako može doći do raspoređivanja radne snage u druga područja, gde će proizvoditi veću dodatnu vrednost. Sa druge strane, najnovije tehnologije će sasvim sigurno dovesti do otvaranja novih radnih mesta, što će usloviti potražnju za radnom snagom opskrbljenom veštinama koje zahtevaju nove tehnologije ili radikalnom razvoju već postojećih zaposlenih koji imaju potencijal za usvajanje novih znanja i veština. U svakom slučaju, činjenica je da digitalna transformacija doprinosi razvoju ljudskog kapitala na ovaj ili onaj način (Sima, Gheorghe, Subić & Dumitru, 2020).

3. JAVNA KOMUNALNA PREDUZEĆA ČIJI JE OSNIVAČ GRAD BOR

Lokalni javni sektor u Gradu Boru čini šest javnih preduzeća, od čega četiri obavljaju komunalnu delatnost i pružaju komunalne usluge građanima Bora i okoline. Komunalne delatnosti su delatnosti od opšteg interesa, pa su tako poverene preduzećima čija je svrha postojanja upravo njihovo efektivno obavljanje. Pojedina preduzeća su osnovana sa namerom obavljanja isključivo jedne određene komunalne delatnosti, kao što je to JKP „Toplana“ Bor za obavljanje delatnosti proizvodnje, distribucije i snabdevanja toplotnom energijom, odnosno JKP „Vodovod“ Bor za delatnost snabdevanja vodom za piće i prečišćavanja i odvođenja atmosferskih i otpadnih voda. Razlog formiranju posebnih preduzeća za ove komunalne delatnosti verovatno leži u uverenju da ukoliko je preduzeće usmereno na obavljanje isključivo jedne delatnosti, time raste efikasnost i kvalitet u pružanju te usluge korisnicima. Komunalne usluge poput upravljanja

komunalnim otpadom, upravljanja grobljima i sahranjivanja, pogrebne delatnosti, upravljanja pijacama, održavanja ulica i puteva, održavanja čistoće na površinama javne namene, održavanja javnih zelenih površina, delatnosti zoohigijene, su sve poverene JKP „3. oktobar“ Bor, koje je najkompleksnije od svih javnih preduzeća u pogledu organizacione strukture i diferenciranosti poslovnih procesa. Preduzeće koje je tek od skoro postalo komunalno preduzeće je JKP za stambene usluge Bor. Osnovna delatnost ovog preduzeća nije po Zakonu komunalna delatnost, već predstavlja određenu podršku obavljanju komunalnih delatnosti, a to je objedinjena naplata komunalnih usluga koje pružaju ostala preduzeća. Po ugledu na već postojeća rešenja iz drugih gradova, kao što je JKP „Infostan tehnologije“ u Beogradu, u Boru se pojedine komunalne usluge plaćaju putem jedinstvenog računa dobijenog od JKP za stambene usluge Bor. Na jedinstvenom računu su iskazane stavke za plaćanje usluge grejanja za fizička lica, snabdevanje pijaćom vodom i odvođenje otpadnih voda za pravna i fizička lica i odnošenje komunalnog otpada za fizička i pravna lica u okolini Grada Bora.

Javna komunalna preduzeća u Boru karakteriše relativno nizak stepen digitalizacije. Tehnološka unapređenja su definitivno neophodna u narednom periodu, koja zahtevaju angažovanje kvalifikovanih kadrova tehničke struke za potrebe implementacije, ali i podizanje nivoa znanja o upotrebi novih rešenja kod svih zaposlenih. Sa druge strane, u ovim preduzećima je u poslednje vreme prisutan veliki problem fluktuacije zaposlenih. Najbolji i najsposobniji radnici odlaze iz preduzeća iz razloga što usled razvoja industrije i novih investicija u ovom regionu njihova vrednost na tržištu rada raste, dok javna komunalna preduzeća ne mogu da isprate rast zarada kao neke druge privatne kompanije iz okruženja. Ovaj trend je posebno izražen kod tehnički i informaciono obrazovanih kadrova, koji su u deficitu i u privatnom sektoru mogu dobiti značajno bolje uslove. Tako preduzeća ostaju bez kvalitetnog i obučenog kadra. Logična je pretpostavka da su nosioci digitalne transformacije u organizacijama uglavnom mlađi ljudi, upoznati sa digitalnim tehnologijama i povezanim procesima. Ako se uzme u obzir činjenica da tek 22% zaposlenih u javnim komunalnim preduzećima u Boru ima ispod 40 godina, jasno je da su ova preduzeća u velikom kadrovskom deficitu u ovom procesu, i da je suštinsko pitanje na koji način se to može nadoknaditi.

4. CILJ, MOTIVACIJA I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj ovog istraživanja je da se ispita da li u javnim i javnim komunalnim preduzećima čiji je osnivač Grad Bor postoje kadrovski kapaciteti za sprovođenje digitalne transformacije njihovog poslovanja. Motivacija za istraživanje nastala je tokom realizacije projekta „Studija za finansijsku organizaciju i statusnu konsolidaciju javnih preduzeća čiji je osnivač Grad Bor“, na kom su autori ovog rada bili angažovani u okviru projektnog tima Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu koji je izradio predmetnu studiju. Definisane su opšta i posebne hipoteze ovog istraživanja:

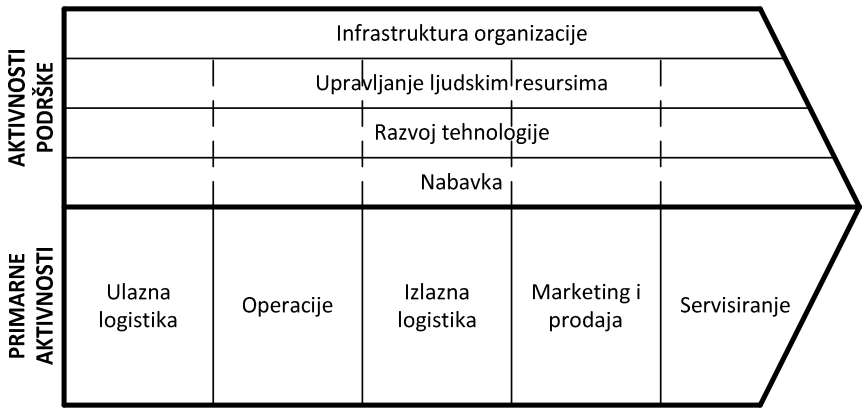
- H0: Javna i javna komunalna preduzeća čiji je osnivač Grad Bor nemaju kadrovski kapacitet da sprovedu digitalnu transformaciju.
    - H1:Razvojna funkcija je zapostavljena u svakom od javnih i javnih komunalnih preduzeća čiji je osnivač Grad Bor.

- U javnim i javnim komunalnim preduzećima čiji je osnivač Grad Bor ne postoje adekvatni kadrovi na IT poslovima.

Za potrebe testiranja postavljenih hipoteza sprovedena je analiza organizacionih aspekata svih preduzeća čiji je osnivač Grad Bor. Korišćene su sledeće metode:

- Analiza formalne dokumentacije;
- Intervjui sa menadžmentom i neposrednim izvršiocima;
- Direktna opservacija realizacije poslova;
- Mapiranje i analiza poslovnih procesa;
- Standardizacija vrsta poslova i aktivnosti.

Analiza dokumentacije obuhvatila je brojna organizaciona dokumenta kao što su statut preduzeća, pravilnik o radu, pravilnik o organizaciji i sistematizaciji i drugi interni akti, zatim kadrovske baze i evidencije, izveštaji o poslovanju, finansijski izveštaji, procedure rada i različite analize i studije koje su izrađivane za potrebe preduzeća. Ona je stvorila podlogu za početno sagledavanje modela organizacije i načina realizacije poslova i procesa. Međutim, stvarna situacija se često u organizacijama razlikuje od one koja je opisana u formalnoj dokumentaciji (Todorović, Komazec & Čudanov, 2013). Zbog toga je takođe snimano realno stanje na terenu, i za te potrebe su korišćeni intervjui sa rukovodiocima u preduzećima, ali i sa neposrednim izvršiocima poslova. Takođe, u cilju provere tako dobijenih nalaza, sprovedena je i direktna opservacija načina realizacije poslova. Ova kvalitativna metoda često može biti veoma korisna u analizi organizacionih aspekata preduzeća (Todorović, Čudanov & Komazec, 2012). Na osnovu prikupljenih rezultata izvršeno je mapiranje poslovnih procesa, a sve za potrebe identifikacije ključnih aktivnosti koje se obavljaju u preduzećima, s obzirom da je većina autora u oblasti upravljanja procesima saglasna da su oni sastavljeni iz aktivnosti pomoću kojih se transformacijom odgovarajućih inputa kreira vrednost koja se nudi kroz proizvode i/ili usluge (Harrington, 1991; Hammer, 2007; Scheer, 2009). Na ovaj način su sagledane sve aktivnosti koje se realizuju u javnim preduzećima na nivou Bora. Radi mogućnosti poređenja različitih preduzeća i paralelne analize bilo je neophodno standardizovati te aktivnosti. Kao osnova za standardizaciju aktivnosti korišćen je model lanca vrednosti koji je osmislio Michael Porter (1985), a koji je prikazan na sledećoj slici.



Slika 1: Aktivnosti u lancu vrednosti (Porter, 1998).

Ovaj prikaz, međutim, ne oslikava u svim situacijama dovoljno precizno specifičnu aktivnost ili grupu aktivnosti koje konkretni izvršioci sprovode, te ga je bilo neophodno dopuniti dodatnom kategorizacijom koja omogućuje uvid u pretežni posao koji zaposleni obavljaju. Zato su u cilju spuštanja nivoa apstrakcije i podizanja stepena detaljnosti analize poslova koji se obavljaju aktivnosti iz lanca vrednosti dalje dekomponovane. U skladu sa tim, u okviru primarnih aktivnosti su prepoznate tri velike grupe poslova: Komunalne delatnosti, Komercijalne usluge i Aktivnosti direktne podrške komunalnim delatnostima. Ostale aktivnosti koje obavljaju u preduzeću su posmatrane kao Pomoćne aktivnosti. Svaka od ovih grupa je dalje dekomponovana. U komunalne delatnosti su svrstane one koje su definisane Zakonom o komunalnim delatnostima, a koje se realizuju u Boru. Komercijalne usluge su one koje predstavljaju osnovnu delatnost u nekom od preduzeća, a po svojoj prirodi nisu komunalne. Aktivnosti direktne podrške komunalnim delatnostima su izdvojene od pomoćnih, koje imaju ulogu da pruže indirektnu podršku osnovnoj delatnosti. Važno je napomenuti da su u svim preduzećima prilikom analize korišćene iste, standardne aktivnosti. Standardizacija poslova može u ogromnoj meri olakšati analizu organizacionih aspekata preduzeća (Krivokapić, Todorović & Komazec, 2013), što je posebno značajno ukoliko je cilj izvršiti zbirnu ili komparativnu analizu različitih javnih preduzeća čiji je osnivač jedna jedinica lokalne samouprave (Komazec, Todorović Krivokapić, 2013). Svakom zaposlenom su dodeljeni standardni poslovi, pri čemu je jedan izvršilac mogao da bude angažovan na više različitih vrsta poslova.
U skladu sa prirodom poslova koje obavljaju, kao i položajem u organizacionoj hijerarhiji, zaposleni su takođe klasifikovani po ključnim delovima organizacione strukture prema modelu koji je definisao Henry Mintzberg (1979). U zavisnosti od karakteristika aktivnosti koje se obavljaju u okviru konkretnih celina ili radnih mesta on prepoznaje sledećih pet ključnih delova strukture:

1. Strateški vrh - obuhvata najviše rukovodstvo sa njihovim personalom;
2. Srednja linija menadžmenta - rukovodioci koji uspostavljaju vezu između operativnog jezgra i strateškog vrha, koji imaju odgovarajući formalni autoritet;
3. Operativno jezgro - uključuje sve zaposlene koji izrađuju osnovni proizvod ili obavljaju servis koji je osnovna delatnost datog sistema, ili direktno podržavaju osnovnu proizvodnju ili servis;
4. Tehnostruktura - analitičari i drugi stručnjaci izvan formalne linijske strukture, koji primenjuju razne tehnike i analize za planiranje, projektovanje i održavanje strukture i adaptaciju organizacione strukture i usmeravanja na promene;
5. Osoblje za podršku ili birostruktura - pojedinci i grupe koji obezbeđuju indirektnu podršku svim ostalim delovima strukture.

Analizom aktivnosti na kojima su zaposleni u javnim i javnim komunalnim preduzećima čiji je osnivač Grad Bor angažovani i njihovog položaja u organizacionoj strukturi dobijeni su rezultati pomoću kojih je bilo moguće ispitati postavljene hipoteze.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Uzorak je obuhvatio svih šest javnih i javnih komunalnih preduzeća u Boru, i ukupno 568 zaposlenih u radnom odnosu na neodređeno ili određeno vreme ili preko privremenih i povremenih poslova. Tokom sprovođenja istraživanja utvrđeno je da je pet

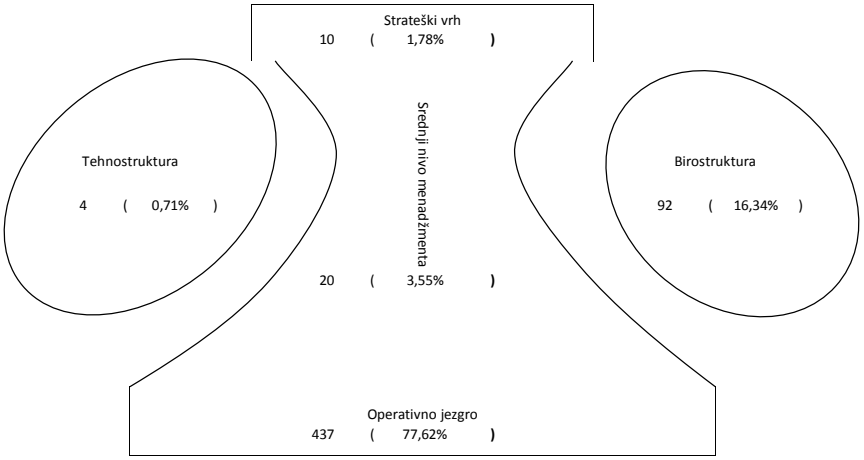
izvršilaca duži period bio odsutan sa posla usled zdravstvenih problema ili neplaćenog odsustva, kao i da se njihov povratak ne očekuje u skorijoj budućnosti. Kako zbog toga nije bilo moguće utvrditi na kojim su poslovima oni realno angažovani, isključeni su iz analize i zaključci su donošeni na bazi preostala 563 zaposlena. Za svakog od njih je utvrđeno koje standardne aktivnosti obavlja, a na osnovu toga i kom delu organizacione strukture pripada.

U tabeli koja sledi je prikazan broj izvršilaca na svakom od standardnih poslova iz prethodno opisane kategorizacije. Uzimajući u obzir napomenu da određeni zaposleni obavljaju različite vrste poslova, jasno je zbog čega se ukupan broj zaposlenih koji su bili predmet analize (563) ne poklapa sa sumom izvršilaca angažovanih po definisanim aktivnostima koja je prikazana u tabeli. Može se primetiti da je na IT poslovima angažovan samo jedan jedini zaposleni. Pritom, njegov opseg rada je komunikacija sa kompanijom koja je razvila softversko rešenje koje se koristi za potrebe evidencije korisnika, zaduženja i naplate komunalnih usluga, tako da su i njegova zaduženja više administrativne nego informatičke prirode. Za potrebe sistemske podrške uglavnom su po potrebi angažovani izvršioci čiji je primarni posao elektro održavanje tehničkih sistema i opreme. Ovakvo stanje je bilo primetno i tokom realizacije predmetne Studije, s obzirom da su se u mnogim slučajevima javljali problemi sa organizacijom online sastanaka, a potom i elementarni problemi sa konekcijom ili tonom, koje jednostavno nije imao ko da reši. Uglavnom, ovi rezultati nedvosmisleno potvrđuju H2.

Tabela 1: Broj izvršilaca na realizaciji svakog od standardnih poslova

Komunalne delatnosti											**Komercijalne usluge**					**Direktna podrška**			**Pomoćne aktivnosti**							
Snabdevanje vodom za piće	Pročišćavanje i odvođenje atmosferskih i otpadnih voda	Proizvodnja, distribucija i snabdevanje toplotnom energijom	Upravljanje komunalnim otpadom	Upravljanje grobljima i sahranjivanje	Upravljanje javnim parkiralištima	Obezbedivanje javnog osvetljenja	Održavanje ulica i puteva	Održavanje čistoće na površinama javne namene	Održavanje javnih zelenih površina	Delatnost zoohigijene	Izdavanje poslovnog i stambenog prostora	Podrška upravljanju stambenim zajednicama	Urbanističko planiranje i izgradnja	Zoološki vrt	Usluge čišćenja prostora	Naplata komunalnih usluga	Održavanje sredstava za rad i poslovnih objekata	Rad sa korisnicima usluga	Finansijsko-računovodstveni poslovi	Kadrovski poslovi	Pravni poslovi	Opšti poslovi	Nabavka i skladištenje	Obezbeđenje	IT poslovi	BZR, PPZ, ZŽS	Razvoj infrastrukture
131	**47**	**97**	**51**	**22**	**4**	**7**	**70**	**42**	**40**	**13**	**14**	**11**	**6**	**19**	**10**	**36**	**20**	**22**	**33**	**12**	**8**	**47**	**24**	**68**	**1**	**7**	**5**

Na osnovu prirode poslova koje obavljaju, a u kombinaciji sa položajem u organizacionoj hijerarhiji, zaposleni su razvrstani po ranije navedenim ključnim delovima strukture. Rezultati su prikazani na slici koja sledi.



Slika 2: Broj zaposlenih po ključnim delovima strukture u modelu Henrija Mincberga.

Može se videti da je svaki od 563 analizirana zaposlena raspoređen u tačno jedan deo strukture na nivou grada. Broj izvršilaca koji je mogao da se posmatra kao deo tehnostrukture ukazuje na to da je razvojni aspekt delatnosti unutar ovih preduzeća zapostavljen, čime je potvrđena H1. Uzimajući u obzir da su obe posebne hipoteze koje su postavljene na početku istraživanja potvrđene, i opšta hipoteza H0 se može prihvatiti, samim tim i konstatovati da Grad Bor očekuju ogromni izazovi u postupku digitalne transformacije poslovanja javnih i javnih komunalnih preduzeća čiji je osnivač.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati do kojih se došlo tokom istraživanja su donekle i očekivani uzimajući u obzir poslovne rezultate koje su preduzeća ostvarivala u prethodnim godinama. Očigledno je akcenat na održavanju prihvatljivog nivoa kvaliteta komunalnih usluga građanima pored brojnih finansijskih ograničenja, a da je malo prostora za razvoj sistema koji već duže vreme generiše gubitke, te je jasno da su izvršioci koji bi u perspektivi i mogli da se bave razvojem mahom angažovani na operativnim poslovima. Dodatni problem su poteškoće pronalaženja odgovarajućih kadrova usled ranije opisanih problema na tržištu rada. Kadrove u oblasti IT poslova je trenutno teško pronaći i zadržati i u najvećim gradovima u Srbiji, a kamoli u manjim sredinama. Da bi se prevazišli izazovi koje nameću kriza i tehnološke promene, potrebna je koordinisana akcija u oblastima obrazovanja, javne uprave i privrede. U tom kontekstu, gradske vlasti u Boru će se u predstojećem periodu suočiti sa ozbiljnim izazovima ukoliko žele da primene savremene koncepte i nove tehnologije u radu lokalnih javnih preduzeća.

Kada je reč o daljim istraživanjima u ovoj oblasti, rezultati prikazani u radu mogu predstavljati podlogu za sagledavanje potencijalnih modela organizacije javnog sektora u Boru pomoću kojih bi se prevazišla identifikovana ograničenja. Potencijalno rešenje može biti centralizacija razvojne funkcije na nivou grada, uz autsorsing operativnih IT poslova. Ono verovatno zahteva formiranje jedinstvene tačke za donošenje svih

strateških odluka u domenu rada javnih i javnih komunalnih preduzeća čiji je osnivač Grad Bor, a možda čak i njihovo organizaciono objedinjavanje. Dodatni pravac za dalje istraživanje može biti komparativna analiza situacije u Boru i drugim gradovima u Srbiji. Verovatno se i brojne druge jedinice lokalne samouprave suočavaju sa sličnim izazovima, tako da je možda potrebno razmotriti pronalaženje strateškog rešenja za ova pitanja na nivou države.

LITERATURA

[1] Čudanov, M., Jaško, O. Săvoiu, G. (2012). Public and Public Utility Enterprises Restructuring: Statistical and Quantitative Aid for Ensuring Human Resource Sustainability. Amfiteatru Economic Journal, 32, 307-322.

[2] Dimitrijević, D., Janković, M. (2020). IKT, digitalne tehnologije i njihov uticaj na organizaciju. EasyChair Preprint.

[3] Geys, B., Heinemann, F. Kalb, A. (2010). Voter involvement, fiscal autonomy and public sector efficiency: Evidence from German municipalities. European journal of political economy, 26(2), 265-278.

[4] Grossi, G. Reichard, C. (2016). Variance in the institutions of local utility services: Evidence from several European countries. In V H. Wollmann, I. Koprić G. Marcou, Public and Social Services in Europe, 297-312. London, UK: Palgrave Macmillan.

[5] Hammer, M. (2007). The Process Audit. Harvard Business Review, 1-14.

[6] Harrington, H. J. (1991). Business Process Improvement - The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness. New York: McGraw Hill, Inc.

[7] IMF. (2016). IMF concludes visit to Serbia - Press Release No. 16/78. Washington, DC: International Monetary Fund.

[8] Kessides, I., Miniaci, R., Scarpa, C. Valbonesi, P. (2009). Toward defining and measuring the affordability of public utility services. The World Bank.

[9] Komazec, S., Krivokapić, J. Todorović, I. (2020). The Application of the Downsizing Method Based on Employee Attendance Data in Oversized Public Utility Companies Founded by the Republic of Serbia Local Self-Government Units. Lex Localis-Journal of Local Self-Government, 18(4).

[10] Komazec, S., Todorović, I. & Krivokapić, J. (2013). Job Standardization as a Part of Bottom-up Approach to Introducing Holding in Public Sector: Case of Public Enterprises of Belgrade. Challenges of the Modern World: International Scientific and Practice Conference, 245-251. Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia.

[11] Krivokapić, J., Todorović, I. & Komazec, S. (2013). Job Standardization as a Tool for Improving Allocation of Human Resources in Public and Communal Enterprises in Belgrade. Proceedings of the 1st International OFEL Conference on Corporate Governance - Organizational, Financial, Ethical and Legal Issues of Corporate Governance 963-971. CIRU, Zagreb, Croatia.

[12] Mihaiu, D., Opreana, A. Cristescu, M. (2010). Efficiency, effectiveness and performance of the public sector. Romanian Journal of Economic Forecasting, 4(1), 132-147.

[13] Mintzberg, H. (1979). The Structuring of the Organizations, New Jersey, USA: Prentice Hall
[14] Porter, M. E. (1985): Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance, New York, USA, Free press.
[15] Rogers, D. L., (2016). Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age. Columbia University Press.
[16] Scheer, A. W., (2009): Business process engineering: reference models for industrial enterprises, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
[17] SIGMA. (2019). Monitoring report - Serbia. Brussels, BelgiumS: OEDC.
[18] Sima, V., Gheorghe, I. G., Subić., J. Dumitru, N. (2020). Influences of the Industry 4.0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior: A Systematic Review.
[19] Todorović, I., Čudanov, M. & Komazec, S. (2012). Interrelationships of Changes in Organizational Structure and Technology. Quality, Inovation, Future: Proceedings of the 31st International Conference on Organizational Science Development, 1264-1271. Moderna organizacija, Kranj, Slovenia.
[20] Todorović, I., Komazec, S. & Čudanov, M. (2013). Different successful patterns for implementing holding model in public sector. Business Systems Research Journal, Vol. 4, No. 2, 58-67.
[21] Vasić, V. (2020). Digitalizacija 24/7 kao odgovor na turbulentna vremena. Bankarstvo, vol. 49, br. 1.
[22] Wade, Michael. (2015). Digital Business Transformation: A Conceptual Framework. Global Center for Digital Business Transformation.

INFORMACIONI SISTEMI PREDUZEĆA

PRIMENA GRAPHQL-A U MIKROSERVISNOJ ARHITEKTURI
APPLICATION OF GRAPHQL IN MICROSERVICE ARCHITECTURE

Jelica Stanojević[1], Miroslav Minović[2], Dejan Simić[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelica.stanojevic@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, miroslav.minovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, dejan.simic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Implementacija informacionih sistema kroz niz međusobno povezanih mikroservisa je sve popularnija poslednjih godina na šta su uticale pozitivne osobine mikroservisne arhitekture kao što su skalabilnost, agilnost i fleksibilnost razvoja, ali ne izbegavajući kompleknost distribuirane arhitekture. Fleksibilan način komunikacije predstavlja bitnu stavku na koju treba obratiti pažnju prilikom kreiranja ovakvih sistema i gde GraphQL može videti svoju primenu menjajući već standarno korišćen REST arhitekturalni stil. GraphQL API kroz šemu pruža specifikaciju podataka sa kojima klijent može raditi i formirati zahteve na osnovu dostupnih tipova prema svojim potrebama. Može se koristiti za implementaciju API sloja samih mikroservisa, ali i u važnoj komponentni mikroservisne arhitekture – API Gateway-u. Može se razvijati na servisu i uz REST arhitekturalni stil bez ograničenja što može povoljno uticati na migraciju ka novom načinu komunikacije.*
Ključne reči: *Mikroservisi, GraphQL, API Gateway.*

Abstract: *The implementation of information systems through interconnected microservices has become increasingly popular in recent years, influenced by the positive features of microservice architecture such as scalability, agility and development flexibility, but without avoiding the complexity of the distributed architecture. Flexible way of communication is an important item to pay attention to*

when creating such systems and where GraphQL can see its application by changing the already standardly used REST architectural style. The GraphQL API through the schema provides a specification of the data that the client can work with and form requests based on the available types according to their needs. It can be used to implement the API layer of the microservices themselves, but also in an important component of the microservice architecture - the API Gateway. It can be developed on the same service side-by-side with REST architectural style without restrictions, which can favorably affect the migration to a new way of communication.
Key words: *Microservices, GraphQL, API Gateway.*

1. UVOD

Trend kreiranja informacionih sistema kroz niz međusobno povezanih mikroservisa je u porastu poslednjih godina (Di Francesco i ostali, 2017). Sa pojavom GraphQL-a koji je nastao kako bi promenio protokol razmene podataka u klijent-server aplikacijama usmeravanjem na klijente i njihove potrebe stvara se konkurencija REST-u. Za razliku od REST API-ja kod kog klijent u određenim slučajevima treba da pošalje više zahteva kako bi obezbedio resurse, u GraphQL-u je dovoljan jedan zahtev odnosno upit za dovlačenje povezanih resursa.

Kako je REST (Representational State Transfer) jedan od standarda koji se koristi prilikom kreiranja mikroservisnih sistema, nameće se pitanje da li se GraphQL i njegove osobine mogu primeniti u ovoj arhitekturi. Njegova popularnost raste i u industriji, a i akademskoj zajednici i može predstavljati jedno rešenje komunikacije u distribuiranim sistemima (Stünkel i ostali, 2020).

U nastavku će ukratko biti opisani osnovne komponente mikroservisne arhitekture nad kojima se može primeniti GraphQL, kao i osnovni koncepti Graf upitnog jezika. Zatim će biti pojašnjene moguće primene GraphQL-a u mikroservisnoj arhitekturi i spomenuti GraphQL koncepti koji se uklapaju u njenu osnovnu ideju.

2. MIKROSERVISNA ARHITEKTURA

Gruba definicija servisno-orijentisane arhitekture (SOA), kao arhitekturalni stil prema kome se sistem sastoji iz kolekcije servisa koji međusobno sarađuju, može se iskoristiti i kao opis mikroservisne arhitekture. Treba napomenuti da je prisutna diskusija na temu da li je mikroservisna arhitektura upravo to što njen naziv kaže arhitekturalni stil (Fowler, 2014) ili predstavlja samo jedan od ispravnih načina implementacije SOA arhitekture (Newman, 2015). Servisno-orijentisana arhitektura, a samim tim i mikroservisna, se pojavila kako bi se programeri izborili sa izazovima koji dolaze sa velikim monolitnim aplikacijama.

Mikroservisi su glavne komponente sistema koji prati smernice mikroservisne arhitekture. Oni predstavljaju nezavisne servise manjeg obima koji međusobno sarađuju preko mreže i koji su implementirani nad pažljivo određenim poslovnim funkcionalnostima ili poddomenima kako bi bio olakšan rad i agilnost timova.

Karakteristike koje opisuju servise ovog arhitekturalnog stila su (Richardson, 2020):

- održavanje i testiranje na visokom nivou
- labavo spregnuti (engl. *loosely coupled*)
- nezavisno razvijani i raspoloživi (engl. *independently deployable*)
- organizacija oko poslovnih mogućnosti
- vlasništvo malobrojnih timova.

Takođe, *API Gateway* može predstavljati komponentu mikroservisnog sistema i time dosta olakšati komunikaciju klijentskih aplikacija sa distribuiranim sistemom. Predstavlja ulaznu tačku klijentskim aplikacijama i zadužen je za rutiranje zahteva, implementaciju *API Composition* paterna, autentikaciju itd. (Richardson, 2018) Upravo se uspešna primena GraphQL-a može videti njegovom implementacijom u ovom delu sistema o čemu će biti više reči u nastavku rada.

3. GRAPHQL

GraphQL je upitni jezik koji pruža intuitivnu i fleksibilnu sintaksu za dovlačenje podataka sa API-ja kao i za njihovu izmenu. Usmeren je ka klijentima i vođen je njihovim zahtevima koji mogu biti hijerarhijski struktuirani upiti kroz koje se definiše i oblik povratnih podataka. Za razliku od servera koji nemaju GraphQL API i kod kojih upravo server određuje format podataka koji vraća kao odgovor, kod GraphQL-a klijenti određuju podatke koje će dobiti nazad. (Facebook Inc., 2018)

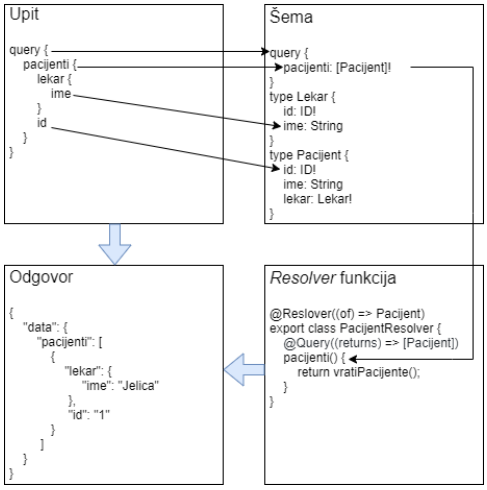
GraphQL je razvijen u Fejsbuku 2012. godine za internu upotrebu nad njihovim mobilnim aplikacijama. U početku je Fejsbuk mobilna aplikacija predstavljala verziju sajta za mobilne telefone obgrljenog komponentom koja prikazuje veb stranice u mobilnim aplikacijama što je uticalo na loše performanse i često prekidanje rada aplikacije kako je njena kompleksnost rasla. Tranzicijom na nativne aplikacije se javila potreba za dovlačenje podataka potrebnih za početnu stranu aplikacije preko API-ja, a ne u vidu html-a, u čemu je REST ispoljio mane. Zbog toga se rodila ideja o GraphQL-u čija je prvobitna namena bila da se izbori sa problemima koje REST prouzrokuje.
(Byron, 2015)

Početna verzija GraphQL specifikacije uz prateći Javascript projekat je javno objavljena 2015. godine i ubrzo je podržana od strane programera koji su krenuli da formiraju zajednicu oko GraphQL-a i da implementiraju izvršna okruženja u raznim programskim jezicima kao što su Go, Ruby, Scala, Java, Python itd. (Byron, 2015)

Ključni deo GraphQL servisa predstavlja GraphQL šema. GraphQL šemu opisuju tipovi, direktive koje podržava, kao i dostupne operacije: upiti (čitanje podataka), mutacije (unos, izmena i brisanje podataka) i supskripcije (podaci kao odgovor na događaje) (Facebook Inc., 2018). GraphQL jezik za definisanje šeme (engl. *Schema Definition Language* – SDL) je opisan u specifikaciji (Facebook Inc., 2018) i mora biti isti za sve implementacije GraphQL-a u različitim programskim jezicima (Banks & Porcello, 2018).

U zavisnosti od tipa operacije zahteva postoje razlike u njihovom načinu izvršavanja. Definicija operacije sadrži tip operacije, kao i tražena polja koja se navode u vitičastim zagradama nakon operacije. Svako polje se može posmatrati kao funkcija koja pripada nadtipu i vrada ugnježden tip. Ove funkcije se nazivaju *resolver* funkcijama i programer GraphQL API-ja je zadužen za implementaciju njihove logike. Zahtevana polja mogu biti ugnježdavana sve do skalarnih vrednosti i tada izvršavanje upita prestaje. (Facebook Inc., 2018)

Na *Slika 1* je prikazana evaluacija upita od strane GraphQL okvira. Na osnovu šeme se može kreirati upit za koji se poziva odgovarajuća *resolver* funkcija koja formira odgovor. Odgovor se vraća klijentu u JSON formatu (Stünkel i ostali, 2020). Zbog definisanih tipova u šemi moguće je proveriti sintaksnu validnost upita pre njegovog izvršavanja (Facebook Inc., 2018).



Slika 1: GraphQL mehanizam upita (Stünkel i ostali, 2020)

4. MOGUĆNOSTI PRIMENE GRAF UPITNOG JEZIKA U MIKROSERVISNOJ ARHITEKTURI

Jedna od mogućih implementacija mikroservisa je u vidu API-ja uz REST specifikaciju, koji pružaju funkcionalnosti na korišćenje kroz krajnje tačke (engl. *endpoints*) preko HTTP-a ostalim mikroservisima i krajnjim korisnicima. Na popularnost implementacije mikroservisa u vidu REST API-ja utiče jednostavnost direktne komunikacije preko HTTP-a bez potrebe za dodatnom infrastrukturom (Williams, 2015). Osim što REST pruža programerima jednostavno rešenje za implementaciju interprocesne komunikacije, takođe ukoliko se iskoristi na pravi način može povoljno uticati na fleksibilnost, skalabilnost, labavu spregnutost i uklapanje u celinu odnosno kompozitnost samih mikroservisa u distribuiranoj arhitekturi (Vogel i ostali, 2018).

GraphQL tehnologija može biti iskorišćena u mikroservisnoj arhitekturi za implementaciju API sloja u mikroservisima. Nameće se diskusija da li je u tom slučaju GraphQL alternativa ili mogući dodatak malopre spomenutom REST arhitekturalnom stilu (Vogel i ostali, 2018).

Zbog osobine GraphQL API-ja da može da sadrži samo jednu krajnju tačku kojoj se kroz POST metodu šalju upiti i mutacije sa zahtevanim poljima, GraphQL se može implementirati nad već postojećim servisima i API-jima. Pored /graphql krajnje tačke mogu biti definisane i standardne REST krajnje tačke tako da se dobiju GraphQL i REST API zajedno. Jedna mogućnost za implementaciju prethodno rečenog je da se smanji ponavljanje koda kroz translaciju REST zahteva u GraphQL upite ili mutacije i na taj način omogući da API podržava i GraphQL i REST način komunikacije. (Griffiths, 2018)

Takođe, moguće je izvršiti migraciju postojećih REST servisa na GraphQL servise. Vogel i ostali (2018) su uspeli da izvrše ovakvu migraciju kućnog IoT sistema koristeći već postojeće servise koje je koristio i REST API i tako dobili oba načina komunikacije koja funkcionišu zajedno bez ograničenja.

Što se tiče tehnologija koje mogu biti korišćene za njihovo kreiranje, mikroservisi su tehnološki agnostični. Samim tim implementacioni jezik mikroservisa ne utiče na upotrebu GraphQL-a, jer ga je vrlo ubrzo nakon objavljivanja GraphQL-a zajednica programera podržala i implementirala specifikaciju za mnoge programske jezike u koje spadaju Java, Perl, Python, C#, Ruby, C++ i drugi.

Kako je SOA nastala kako bi se izborila sa izazovima monolitnih aplikacija, a mikroservisna arhitektura kao odgovor na mane SOA arhitekture, upravo jednu od tih mana predstavlja nedovoljno smernica za određivanje granica i opsega samih servisa. Kroz razvoj vođen domenom (engl. *domain-driven design*) i njegove koncepte je moguće olakšati ovaj proces. Dakle, procesu definisanja granica mikroservisa može pomoći Razvoj vođen domenom kao i definisanju domenskog modela na osnovu koga može biti kreirana GraphQL šema. Kod definisanja interfejsa koji klijenti koriste, preporuka je razdvajanje ključnog domena od istog, jer direktno mapiranje ključnog domenskog modela može da dovede do nekompatibilnosti sa klijentima ukoliko dođe do njegove izmene (Vernon, 2013).

Iz ovoga se može zaključiti da i kod kreiranja GraphQL šeme treba kreirati interfejs koji ne oslikava u potpunosti ključni domenski model, već zavisi i od samih slučajeva korišćenja. Treba da predstavlja standardizovan interfejs na koji neće uticati promene u ključnom domenu (Vernon, 2013).

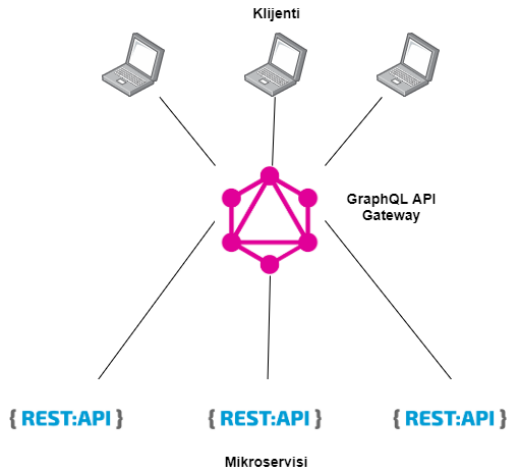
GraphQL u mikroservisnoj arhitekturi sistema može pronaći svoju primenu i kod implementacije *API Gateway*-a. GraphQL *API Gateway* je zadužen da prima upite i mutacije od strane klijentskih aplikacija koje treba da prosledi u odgovarajućem formatu mikroservisima i na kraju vrati odgovor od strane jednog ili više mikroservisa nazad klijentu. Kod GraphQL upita i mutacija, klijent može sam da izabere polja koja su mu

potrebna na osnovu ponuđenih preko povratnih vrednosti operacija u šemi. Za razrešavanje polja, odnosno vraćanje odgovarajućih vrednosti za zahtevanu operaciju, potrebno je implementirati *resolver* funkcije na GraphQL API-ju.

Kao što je spomenuto, ukoliko GraphQL *API Gateway* treba da sublimira odgovore sa više mikroservisa u jedan odgovor za jedan upit moguće je definisati šemu tako da složeni tipovi sadrže odgovarajuća polja sa pratećim *resolver* funkcijama kroz koje komuniciraju sa mikroservisima i koji će biti kontaktirani samo u slučaju navođenja polja kao potrebnog prilikom definisanja upita sa klijentske strane. Naravno, moguće je definisati i odvojene upite u ove svrhe ukoliko se prethodno navedeno ne uklapa u slučaj korišćenja i samu šemu. Ova funkcionalnost predstavlja implementaciju paterna API kompozicije (engl. *API Composition*) u kome ulogu API kompozitora ima *API Gateway* (Richardson, 2018).

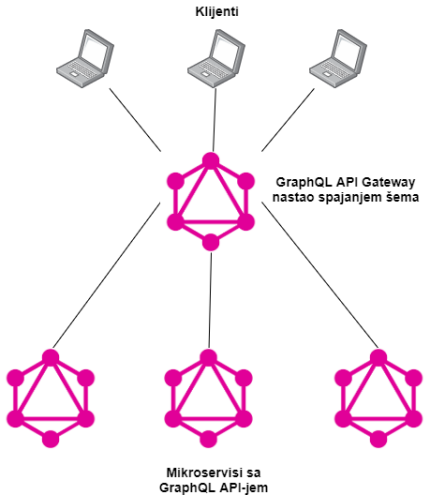
Na osnovu dostupne šeme sistema klijent vidi dostupne strukture podataka i operacije kroz koje interaguje sa sistemom, kao i informacije o potrebnim podacima kako bi to uspešno činio. Interna implementaciju sistema je skrivena iza šeme.

Ukoliko mikroservisi pružaju HTTP/REST krajnje tačke šema *API Gateway*-a bi bila kreirana na osnovu njih. Šema bi definisala tipove povratnih vrednosti koje vraćaju krajnje tačke, kao i upite i mutacije u zavisnosti od funkconalnosti koje pružaju, odnosno REST krajnje tačke će biti transformisane u GraphQL šemu koja će biti dostupna klijentima na korišćenje preko *API Gateway*-a. Na taj način klijenti ne moraju biti upoznati sa konkretnom podelom sistema na mikroservise, niti voditi računa o njima, već će preko *API Gateway*-a komunicirati sa sistemom i time smanjiti kompleksnost klijentskih aplikacija.



Slika 2: GraphQL API Gateway nad mikroservisima sa REST API-jem (Touronen, 2019)

Spajanje šema (engl. *Schema Stitching*) je proces kreiranja jedinstvene šeme na osnovu više GraphQL šema koje mogu biti lokalne, šeme na daljinu ili šeme servisa treće strane (Apollo Graph Inc., 2021c). Spajanje šema može biti izvršeno nad svim mikroservisima u sistemu ukoliko svi pružaju GraphQL API (Slika 3). Objedinjena šema u tom slučaju predstavlja šemu *API Gateway*-a. Moguće je takođe izvršiti i spajanje šema više logički povezanih mikroservisa pre kombinovanja šema radi kreiranje jedne integralne kroz koju će klijenti komunicirati sa sistemom.



Slika 3: GraphQL API Gateway nad mikroservisima sa GraphQL API-jem (Touronen, 2019)

Apollo predstavlja jednu od GraphQL implementacija koje su standardno korišćene u industriji i do danas postoji oko 200000 projekata koji koriste ovu implementaciju (BuiltWith Pty Ltd, 2021). *ApolloServer* predstavlja server otvorenog koda koji odgovara GraphQL specifikaciji i kompatibilan je sa bilo kojim GraphQL klijentom, kao i sa *ApolloClient*-om.

Spomenuto spajanje GraphQL šema u jednu koja se može koristiti u mikroservisnoj arhitekturi sistema kada su podaci raspoređeni na više API-ja, je podržano od strane Apollo platforme (Apollo Graph Inc., 2021c). Takođe, Apollo projekat pruža *Apollo Federation* distribuiranu arhitekturu koja se sastoji iz kolekcije servisa koji imaju odvojene GraphQL šeme i *Gateway* čija je uloga spajanje šema u graf podataka i izvršavanje upita kroz servise u grafu. Na taj način je moguće odvojiti odgovornosti po servisima i olakšati razvoj timovima. (Apollo Graph Inc., 2021b)

Apollo platforma takođe pruža još jednu mogućnost koja može doneti benefite i uticati pozitivno na performanse mikroservisnog sistema, a to je kreiranje perzistentnih upita zbog kojih je moguće definisati dozvoljene upite, a i skratiti vreme potrebno za validaciju upita. Na taj način je moguće smanjiti veličinu zahteva koji može sadržati

predugačak upit tako što se šalje jedinstveni identifikator upita koji je prethodno keširan na serverskoj strani sa tim identifikatorom, ka GraphQL API-ju, što može povoljno uticati na performanse. *(Apollo Graph Inc., 2021a)*

Takođe, jedna od mogućnosti primene GraphQL-a na koncepte mikroservisne arhitekture jeste da se operacija supskripcije definisana u specifikaciji GraphQL-a iskoristi u implementaciji reagovanja na domenske događaje (Touronen, 2019). Dostupni tipovi, upiti i mutacije su samodokumentovani zbog kreiranja API-ja kroz šemu prema pravilima GraphQL specifikacije. Klijenti mikroservisne arhitekture će uvek imati ažurnu dokumentaciju funkcionalnosti sistema bez korišćenja dodatnih alata za njeno održavanje. Novina u GraphQL-u, koja ne postoji kod REST API-ja zbog osobine da polja koja klijent dobija kao odgovor su predefinisana, dok kod GraphQL-a klijent bira polja odgovora, jeste ta da je moguće voditi računa o konkretnim poljima koja se zahtevaju i na osnovu toga prilagođavati API (Touronen, 2019). Polja koja se ne zahtevaju mogu se označiti zastarelim ključnom rečju *deprecated* koja se navodi u GraphQL specifikaciji (Facebook Inc., 2018). Takođe, preporuka je da autorizaciona logika ne bude smeštena na GraphQL API sloju, već na sloju poslovne logike, što može dodatno olakšati razvoj više API-ja paraleno, kao npr. i REST i GraphQL API-ja, jer se autorizaciona logika neće ponavljati (Touronen, 2019).

5. ZAKLJUČAK

Prednost primene GraphQL tehnologije u mikroservisnoj arhitekturi se može primetiti prilikom implementacije *API Gateway*-a koji može predstavljati gradivnu komponentu mikroservisnog sistema. Samodokumentovan API na osnovu kreirane šeme pruža intuitivan interfejs klijentskim aplikacijama kroz definisane vrste objektnih tipova, upita, mutacija, supskripcija i njihovih povratnih vrednosti, tako da je vođenje računa o dokumentaciji olakšano. Koncept spajanja šema više API-ja u jednu šemu *API Gateway*-a se može iskoristiti kao prednost ukoliko svi mikroservisi poseduju GraphQL interfejs. Čak i da ne poseduju moguće ih je dodatno je definisati jer GraphQL i REST API mogu postojati zajedno, ali ovaj pristup zahteva održavanje oba načina komunikacije. *API Compostion* patern može biti uspešno implementiran u mikroservisnoj arhitekturi uz korišćenje GraphQL-a jer je šemu moguće formulisati tako da sa strane klijenta izgleda kao da se komunicira sa monolitnim sistemom dok je u pozadini GraphQL *API Gateway* zadužen za kompoziciju odgovora kroz komunikaciju sa više mikroservisa.

Sa druge strane GraphQL šema može uticati na visoku zavisnost *API Gateway*-a od modela sistema gde svaka izmena u modelu sistema može uticati na šemu i zato je poželjno uspostaviti standard po kome se tipovi u GraphQL šemi ne bi menjali u velikom obimu iako bi do promena u domenskom modelu dolazilo. Keširanje predstavlja jednu od najčešće spominjanih mana kada je u pitanju GraphQL, odnosno da se mogućnost HTTP keširanja koje je specifično za REST API-je gubi. Ipak, godinama se radi dosta na tome da se prednosti keširanja iskoriste na klijentskim aplikacijama kroz implementacije na toj strani projekata, te tako neke od njih nudi i Apollo projekat. Takođe, treba obratiti pažnju da li postoje cirkularne veze u grafu koje mogu dovesti do kreiranja skupih ugnježdenih upita i sprečiti ih ograničavanjem dubine upita, kao i

ograničiti i maksimalnu količinu objekata koji se dovlače ukoliko je tu informaciju moguće definisati prilikom slanja upita.

GraphQL tehnologija, nastala kako bi rešila određene probleme koji se mogu javiti korišćenjem REST-a, polako sve više i više pronalazi primenu u široj zajednici. Svakako ne predstavlja optimalnu tehnologiju u svim slučajevima i na programerima ostaje da se potrude da njene prednosti iskoriste na pravi način i da dovoljno istraže kako bi shvatili da li će im određene tehnologije doneti više koristi nego problema u odgovarajućim implementacijama.

LITERATURA

[1] Apollo Graph Inc. (2021a). *Automatic persisted queries*. Preuzeto sa: https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/performance/apq/, poslednji pristup: 19.09.2021.

[2] Apollo Graph Inc. (2021b). *Introduction to Apollo Federation*. Preuzeto sa: https://www.apollographql.com/docs/federation/#architecture, poslednji pristup: 19.09.2021.

[3] Apollo Graph Inc. (2021c). *Schema Stitching*. Preuzeto sa: https://www.apollographql.com/docs/resources/graphql-glossary/#schema-stitching, poslednji pristup: 19.09.2021.

[4] Banks, A., & Porcello, E. (2018). *Learning GraphQL: Declarative Data Fetching for Modern Web Apps*. O'Reilly Media.

[5] BuiltWith Pty Ltd. (2021). *Apollo GraphQL Usage Statistics*. Preuzeto sa: https://trends.builtwith.com/framework/Apollo-GraphQL, poslednji pristup: 19.09.2021.

[6] Byron, L. (2015). *GraphQL: A data query language*. Preuzeto sa: https://engineering.fb.com/2015/09/14/core-data/graphql-a-data-query-language/, poslednji pristup: 19.09.2021.

[7] Di Francesco, P., Malavolta, I., & Lago, P. (2017). Research on Architecting Microservices: Trends, Focus, and Potential for Industrial Adoption. *Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Software Architecture, ICSA 2017*, 21–30. https://doi.org/10.1109/ICSA.2017.24

[8] Facebook Inc. (2018). *GraphQL Specification*. http://spec.graphql.org/June2018/

[9] Fowler, M. (2014). *Microservices*. Preuzeto sa: https://martinfowler.com/articles/microservices.html, poslednji pristup: 19.09.2021.

[10] Griffiths, E. (2018). *GraphQL as an API Gateway to Microservices*. Preuzeto sa: https://www.cloudbees.com/blog/graphql-as-an-api-gateway-to-micro-services/, poslednji pristup: 19.09.2021.

[11] Newman, S. (2015). *Building Microservices*. O'Reilly Media, Inc.

[12] Richardson, C. (2018). *Microservices Patterns*.

[13] Richardson, C. (2020). *What are microservices?. Preuzeto sa:* https://microservices.io/, poslednji pristup: 19.09.2021.

[14] Stünkel, P., von Bargen, O., Rutle, A., & Lamo, Y. (2020). GraphQL federation: A model-based approach. *Journal of Object Technology*, *19*(2), 1–21. https://doi.org/10.5381/JOT.2020.19.2.A18

[15] Touronen, V. (2019). *Microservice architecture patterns with GraphQL.*
[16] Vernon, V. (2013). *Implementing Domain-Driven Design*. Addison-Wesley.
[17] Vogel, M., Weber, S., & Zirpins, C. (2018). *Experiences on Migrating RESTful Web Services to GraphQL. 10797*, 283–295. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91764-1_23
[18] Williams, C. (2015). *Is REST Best in a Microservices Architecture?. Preuzeto sa:* https://capgemini.github.io/architecture/is-rest-best-microservices, poslednji pristup: 19.09.2021.

KVANTITATIVNE METODE U OPERACIONOM MENADŽMENTU

MACBETH I OSTALI PRISTUPI – PREGLED LITERATURE
MACBETH AND OTHER APPROACHES – A REVIEW

Bisera Andrić Gušavac[1], Milena Popović[2], Minja Marinović[3]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, bisera@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka

Apstrakt: *Poslednjih godina zabeležen je rast broja radova vezanih kako za teorijske doprinose tako i za praktičnu primenu MACBETH metode. U ovom relativno kratkom vremenskom periodu MACBETH metoda je postala moćan kvantitativni analitički alat za merenje i vrednovanje težinskih koeficijenata kriterijuma. Razloge naglog rasta primene ove metoda je moguće objasniti interdisciplinarnom prirodom ove metodologije, kao i činjenicom da je ona otvorila mogućnosti kombinovanja sa drugim pristupima. Cilj ovog rada je da prikaže pregled primena kombinovanja MACBETH metode sa drugim metodama objavljenih u periodu od 2016. do 2021. godine u međunarodnim časopisima. Autori ovih radova navode da primena kombinovanja više metoda daje bolje rezultate u poređenju sa primenom svake od metoda pojedinačno.*
Ključne reči: *MACBETH metoda, pregled literature, težinski koeficijenti.*

Abstract: *In recent years, there has been an growth in the number of papers related to both theoretical contributions and the practical application of the MACBETH method. In this relatively short period of time, the MACBETH method has become a powerful quantitative analytical tool for measuring and evaluating the weight coefficients of the criteria. The reasons for the rapid growth of the application of this method can be explained by the interdisciplinary nature of this methodology, as well as the fact that it has opened the possibility of combining with other approaches and methods. The aim of this paper is to present an overview of the applications of combining the MACBETH method with other methods published in the period from 1995 to 2021 in journals. The authors of these papers state that the application of combining several methods gives better results compared to the application of each of the methods individually.*

Key words: *MACBETH method, literature review, weighting coefficients.*

1. UVOD

Metoda merenja atraktivnosti kroz kategorije zasnovana na evaluativnim tehnikama - MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) je subjektivna metoda multiatributivnog odlučivanja za dobijanje težinskih koeficijenta kriterijuma na osnovu kvalitativnih procena eksperata. Metoda je nastala ranih 1990ih (Bana e Costa i dr., 1994) i do danas njena primena broji više od 200 radova u vodećim međunarodnim časopisima (SCOPUS, 2021). U ovoj metodi kreira se stablo odlučivanja i vrši se rangiranje kriterijuma po značajnosti. Ovo je jednostavna metoda čije poznavanje nije neophodno da bi ispitanik dao odgovore, ne zahteva od ispitanika puno vremena za rad i ne dozvoljava nedoslednost u odgovorima (Popović i dr., 2021).

U ovom radu dat je pregled 45 radova pronađenih na SCOPUS –u (SCOPUS, 2021), u kojima je izvršeno kombinovanje MACBETH metode sa drugim pristupima. Na osnovu konkretnih problema i uslova istraživanja autori su predložili ove hibridne pristupe kojima su nedostaci pojedinačne i nezavisne primene metoda prevaziđeni. Analizom su obuhvaćeni svi objavljeni radovi u periodu od 2016. do 2021. godine.

2. PREGLED LITERATURE

Pregled literature za poslednjih nekoliko godina ukazuje na korišćenje MACBETH metode za rešavanje raznovrsnih problema ne samo samostalno, već i u kombinaciji sa nekim drugim metodama. Čest je slučaj da se dve ili više metoda koriste za rešavanje istog problema, a zatim se rešenja upoređuju i bira se najbolje. MACBETH metoda se takođe i koristi za određivanje težinskih koeficijenata koji se zatim koriste kao ulazni podaci pri primeni neke druge metode. U Tabeli 1. dat je pregled primene radova u periodu od 2016. do 2021. godine koji su za rešavanje problema koristili MACBETH u kombinaciji sa još nekom metodom.

Tabela 1: Pregled problema koji su rešavani primenom MACBETH u kombinaciji sa još nekom metodom

Referenca	**Problem**	**Metode**
Pannier i dr., 2021	Identifikovanje optimalnih strategija obnove građevinskog fonda	MACBETH i AHP
Fri i dr., 2021	Analiza performansi za kontejnerske terminale	Delfi metoda i MACBETH
Carnero, 2021	Izbor aplikacije za igrice	Fazi TOPSIS, MACBETH i Shannon entropija
Akhtar i dr., 2021	Procena kvaliteta vode, pregledni rad	MACBETH i AHP
Khoso i dr., 2021	Izbor izvođača u javnom sektoru	MACBETH, Faktorska analiza i SMART
Gkouvitsos i Giannikos, 2021	Određivanje granica za pondere u svakoj fazi DEA metode pomoću MACBETH metode	MACBETH i DEA
Fri i dr., 2021	Merenje performansi sistema kontejnerskog skladištenja u lukama	MACBETH i Delfi
Baltazar i Silva, 2020	Merenje performansi aerodroma	MACBETH i PESA-AGB

Referenca	Problem	Metode
Pamučar i dr., 2020	Izbor strateških pravaca u reorganizaciji zdravstvenog sistema tokom COVID 19 pandemije	MACBETH i RAFSI
Scheili i dr., 2020	Razvoj indeksa kvaliteta vode za piće	Delfi i MACBETH
Nunes i dr., 2020	Analiza faktora u procesu selekcije članova timova u IT sektoru	MACBETH i VDA
Vieira i dr., 2020	Izgradnja modela ocenjivanja	MACBETH i Web-Delfi
Komchornrit i Weerawat, 2020	Intermodalni transport	SEM-MACBETH-PROMETHEE
Carnero, 2020	Izbor najbolje inovativne tehnike učenja (igre) u nastavi	Fazi AHP i MACBETH
Martins i dr., 2020	Merenje kvaliteta usluga u sektoru protetike	SODA i MACBETH
Ferreira i dr., 2019	Razvijanje sistema ocenjivanja aplikacija za socijalne kredite	MACBETH i kognitivno mapiranje
Carnero i Gómez, 2019	Donošenje najbolje odluke u snabdevanju medicinskim gasovima	MACBETH i fazi AHP
Kundakcı, 2019	Procena alternativa parnih kotlova	MACBETH i EDAS
Costa i dr., 2019	Mogućnost promovisanja dijaloga među velikom grupom učesnika u korporativnom okruženju	MACBETH, Web-Delfi i Welfi
Oliveira i dr., 2018	Vrednovanje zdravstvenog sistema	MACBETH i TTO protokol
Yao i dr., 2018	Opis i modeliranje ograničenja tolerancije u odlučivanju	Choquet integral, Fazi i MACBETH
Silva i dr., 2018	Analiza postavljanja kancelarija za tehnološki transfer u visokom obrazovanju	MACBETH i TOPSIS
Faria i dr., 2018	Procena kvaliteta života u urbanim sredinama	MACBETH i kognitivno mapiranje
Carayannis i dr., 2018	Razvijanje socio-ekonomskog indeksa evaluacije za turističke destinacije	Kongitivno mapiranje i MACBETH
Marques i dr., 2018	Klasifikacija gradskih stambenih područja na osnovu njihove izloženosti kriminalu	MACBETH i kongitivno mapiranje
Ishizaka i Siraj, 2018	Komparativna studija tri metode- korisnost multiatributivnih metoda	AHP, Decision analysis, Experimental evaluation, MACBETH i SMART
Khurizan i dr., 2018	Evaluacija performansi grantova (*grant awarded research projects*)	DEA i MACBETH
Carnero i Gómez, 2018	Izbor tipa održavanja sistema za proizvodnju i skladištenje vode koja se koristi u bolnicama	MACBETH i lanci Markova - integracija
Komchornrit, 2017	Izbor lokacije u intremodalnom transportu za suve luke	MACBETH, PROMETHEE i CFA
Oliveira i dr., 2017	Predviđanje bankrota za MSE, MACBETH omogućava izračunavanje kompromisa između kriterijuma ocenjivanja	Kongitivno mapiranje, MACBETH
Xu i dr., 2017	Izbor kompanije za prvi posao	MACBETH i Fazi
Rodrigues i dr., 2017	Kombinacija više metoda u donošenju odluka	Reasoning mape i MACBETH
Diaby i Dias, 2017	Opis metoda – kvantitativna i kvalitativna podela	MACBETH i još dosta metoda
Carnero i Gómez,	Odabir najbolje kombinacije politike	MACBETH i Markovljevi lanci

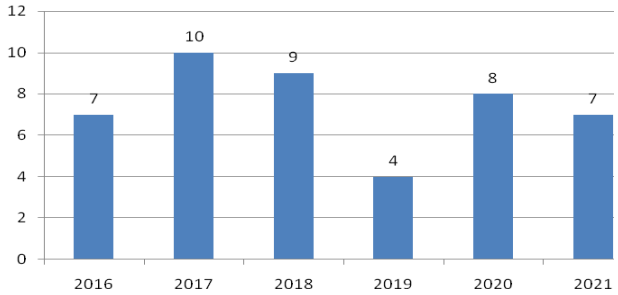
Referenca	Problem	Metode
2017	održavanja za proizvodnju termalne energije	
João i Silva, 2017	Selekcija najboljeg novog koncepta (poboljšanog hemijskog procesa)	TRIZ i MACBETH
Yazdi i Esfeden, 2017	Određivanje CSF-a sa najvećim prioritetom za implementaciju SIX Sigma projekata u MSP	CSF, MACBETH i Six Sigma
Ishizaka i Gordon, 2017	Sortiranje proizvoda, modifikacija MACBETH, nešto kao ABC (Pareto) metoda	MACBETH Sort
Carnero i Gómez, 2017	Odabir najbolje strategije održavanja elektroenergetskih sistema u zdravstvenim organizacijama	MACBETH i Markovljevi lanci
Wu i dr., 2016	Evaluacija performansi kompanija	MACBETH i 2-additive Choquet integral
Ferreira i Santos, 2016	Analiza kreditnog rizika hipotekarnih kredita	AHP, DELFI, MACBETH
Kundakcı i Işık, 2016	Izbor vazdušnog kompresora u tekstilnoj kompaniji	MACBETH i COPRAS
Gómez i Carnero, 2016	Upravljanje sredstvima u zdravstvenoj organizaciji (izbor optimalnih politika održavanja)	MACBETH, Markovljevi lanci
Carnero i Gómez, 2016	Odabir politike održavanja u zdravtsvenim ustanovama	MACBETH, Markovljevi lanci
Kolak i Feyzioğlu, 2016	Određivanje pokazatelja održivosti, i za procenu performansi transportnih mreža	MACBETH, Choquet integral i TOPSIS
Cardoso i dr., 2016	Planiranje dugotrajne zdravstvene nege	Matematičko programiranje, MACBETH

U sledećem poglavlju je data deskriptivna statistika koja uključuje radove iz pregleda literature.

3. STATISTIKA PUBLIKACIJA

3.1. Statistika koja uključuje publikacije po godinama

Na slici 1 prikazan je broj objavljenih radova po godinama.



Slika 1: Broj objavljenih radova po godinama (2016-2021; N=45)

Sa Slike 1 se može videti da je najveći broj radova objavljen tokom 2017. godine. Iako je MACBETH metoda relativno nova u svim posmatranim godinama postoji interesovanje autora za primenu ove metode, kako samostalno, tako i sa drugim pristupima.

3.2. Statistika koja uključuje publikacije po časopisima

U Tabeli 2 prikazani su časopisi gde je objavljen najveći broj radova iz primene MACHBETH metode sa ostalim pristupima u proteklih šest godina. Časopisi kao što su Journal of the Operational Research Society i Sustainability (Switzerland) su objavili po tri rada gde se kombinuju MACBETH metoda sa još nekom drugom metodom. U prvih pet časopisa, tri časopisa imaju operaciona istraživanja kao oblast u kojoj objavljuju radove.

Tabela 2: Časopisi koji su objavili najveći broj radova

RB	**Časopis**	**Broj radova**	**% radova**
1	Journal of the Operational Research Society	3	6,67
2	Sustainability (Switzerland)	3	6,67
3	European Journal of Operational Research	2	4,44
4	Mathematics	2	4,44
5	Omega (United Kingdom)	2	4,44
6	Ostali (3 časopisa)	1 (33)	2,22 (73,33)
Ukupno		45	100

3.3. Statistika koja uključuje ključne reči korišćene u analiziranim radovima

U ovom radu analizirano je 45 naučnih publikacija u kojima je ukupno korišćena 221 ključna reč (što je u proseku 4,91 ključne reči po radu). Najčešće korišćene ključne reči date su u Tabeli 3, a prikazane su samo ključne reči koje su korišćene tri ili više puta.

Tabela 3: Najčešće korišćene ključne reči u analiziranim radovima

RB	**Ključna reč**	**Broj radova**
1	MACBETH	41
2	Multiatributivno	17
3	Višekriterijumska analiza	8
4	Odlučivanje	6
5	Kognitivno mapiranje	6
6	Fazi AHP	6
7	Zdravstveni system	6
8	Održavanje	5
9	Markovljevi lanci	5
10	Merenje performansi	3
11	TOPSIS	3
12	Web-Delfi	3

Bilo je i za očekivati da je MACBETH najčešće korišćena kao ključna reč, ali to svakako nije slučaj u svim radovima.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu dat je pregled radova objavljenih u periodu od 2016. do 2021. godine u međunarodnim časopisima, a koji imaju za cilj kombinovanje MACBETH metode sa drugim pristupima. Može se videti da je spektar polja primene veoma širok, a autori radova navode da ova sinteza daje bolje rezultate u poređenju sa pojedinačnom primenom svake od metoda pojedinačno.

Rezultati ovog rada mogu biti od koristi svim istraživačima iz ove oblasti i mogu im poslužiti kao važan izvor za otkrivanje mogućnosti kombinovanja metoda. Budući pravac istraživanja obuhvatiće bibliometrijsku analizu svih objavljenih radova od nastanka metode.

LITERATURA

[1] Akhtar, N., Ishak, M. I. S., Ahmad, M. I., Umar, K., Md Yusuff, M. S., Anees, M. T., & Ali Almanasir, Y. K. (2021). Modification of the Water Quality Index (WQI) Process for Simple Calculation Using the Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Method: A Review. Water, 13(7), 905.

[2] Baltazar, M. E., & Silva, J. (2020). Spanish airports performance and efficiency benchmark. A PESA-AGB study. Journal of Air Transport Management, 89, 101889.

[3] Bana e Costa, C. A., & Vansnick, J. C. (1994). MACBETH—An interactive path towards the construction of cardinal value functions. International transactions in operational Research, 1(4), 489-500.

[4] Carayannis, E. G., Ferreira, F. A., Bento, P., Ferreira, J. J., Jalali, M. S., & Fernandes, B. M. (2018). Developing a socio-technical evaluation index for tourist destination competitiveness using cognitive mapping and MCDA. Technological Forecasting and Social Change, 131, 147-158.

[5] Cardoso, T., Oliveira, M. D., Barbosa-Póvoa, A., & Nickel, S. (2016). Moving towards an equitable long-term care network: A multi-objective and multi-period planning approach. Omega, 58, 6<9-85.

[6] Carnero, M. C. (2020). Fuzzy Multicriteria Models for Decision Making in Gamification. Mathematics, 8(5), 682.

[7] Carnero, M. C. (2021). Developing a Fuzzy TOPSIS Model Combining MACBETH and Fuzzy Shannon Entropy to Select a Gamification App. Mathematics, 9(9), 1034.

[8] Carnero, M. C., & Gómez, A. (2016). A multicriteria decision making approach applied to improving maintenance policies in healthcare organizations. BMC Medical Informatics and Decision Making, 16(1), 1-22.

[9] Carnero, M. C., & Gómez, A. (2017). A multicriteria model for optimization of maintenance in thermal energy production systems in hospitals: A case study in a Spanish hospital. Sustainability, 9(4), 493.

[10] Carnero, M. C., & Gómez, A. (2017). Maintenance strategy selection in electric power distribution systems. Energy, 129, 255-272.

[11] Carnero, M. C., & Gómez, A. (2018). Optimization of maintenance in production and storage systems for domestic water. Water resources management, 32(1), 359-380.

[12] Carnero, M. C., & Gómez, A. (2019). Optimization of Decision Making in the Supply of Medicinal Gases Used in Health Care. Sustainability, 11(10), 2952.

[13] Diaby, V., & Dias, L. (2017). Beyond value function methods in MCDA for health care. In Multi-criteria decision analysis to support healthcare decisions (pp. 299-310). Springer, Cham.

[14] E Costa, C. A. B., Vieira, A. C., Nóbrega, M., Quintino, A., Oliveira, M. D., & e Costa, J. B. (2019). Collaborative Value Modelling in corporate contexts with MACBETH. Procedia Computer Science, 162, 786-794.

[15] Faria, P. A., Ferreira, F. A., Jalali, M. S., Bento, P., & António, N. J. (2018). Combining cognitive mapping and MCDA for improving quality of life in urban areas. Cities, 78, 116-127.

[16] Ferreira, F. A., & Santos, S. P. (2016). Comparing trade-off adjustments in credit risk analysis of mortgage loans using AHP, Delphi and MACBETH. International Journal of Strategic Property Management, 20(1), 44-63.

[17] Ferreira, F. A., Esperança, J. P., Xavier, M. A., Costa, R. L., & Pérez-Gladish, B. (2019). A socio-technical approach to the evaluation of social credit applications. Journal of the Operational Research Society, 70(10), 1801-1816.

[18] Fri, M., Douaioui, K., Lamii, N., Mabrouki, C., & Semma, E. A. (2021). Efficiency Analysis of Performance in Container Terminals, Case Study of Moroccan Ports. Lecture Notes in Mechanical Engineering.

[19] Fri, M., Douaioui, K., Mabrouki, C., & El Alami, S. (2021). Reducing Inconsistency in Performance Analysis for Container Terminals. International Journal of Supply and Operations Management, 8(3), 328-346.

[20] Gkouvitsos, I., & Giannikos, I. (2021). Using a MACBETH based multicriteria approach for virtual weight restrictions in each stage of a DEA multi-stage ranking process. Operational Research, 1-25.

[21] Gómez, A., & Carnero, M. C. (2016). Decision Support System for maintenance policy optimization in medicinal gases subsystems. IFAC-PapersOnLine, 49(28), 268-273.

[22] Ishizaka, A., & Gordon, M. (2017). MACBETHSort: a multiple criteria decision aid procedure for sorting strategic products. Journal of the Operational Research Society, 68(1), 53-61.

[23] Ishizaka, A., & Siraj, S. (2018). Are multi-criteria decision-making tools useful? An experimental comparative study of three methods. European Journal of Operational Research, 264(2), 462-471.

[24] João, I. M., & Silva, J. M. (2017). TRIZ and MACBETH in chemical process engineering. International Journal of Systematic Innovation, 4(4).

[25] Khoso, A. R., Yusof, A. M., Khahro, S. H., Abidin, N. I. A. B., & Memon, N. A. (2021). Automated two-stage continuous decision support model using exploratory factor analysis-MACBETH-SMART: an application of contractor selection in public sector construction. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 1-31.

[26] Khurizan, N. S. N., Mustafa, A., & Hamid, H. A. (2018). An efficiency analysis of grant awarded research projects: a case study of a Malaysian public university. International Journal of Public Sector Performance Management, 4(1), 80-97.

[27] Kolak, O. I., & Feyzioglu, O. (2016). Sustainability Performance Evaluation of Transportation Networks Using MCDM Analysis. Lecture Notes in Engineering and Computer Science 2223, 42-47.

[28] Komchornrit, K. (2017). The selection of dry port location by a hybrid CFA-MACBETH-PROMETHEE method: a case study of Southern Thailand. The Asian Journal of Shipping and Logistics, 33(3), 141-153.

[29] Komchornrit, K., & Weerawat, W. (2020). Modeling Framework of Hybrid Method for Site Selection of Dry Port: A Case Study in Southern Region of Thailand. Applied Science and Engineering Progress, 13(3), 233-245.

[30] Kundakcı, N. (2019). An integrated method using MACBETH and EDAS methods for evaluating steam boiler alternatives. Journal of Multi□Criteria Decision Analysis, 26(1-2), 27-34.

[31] Kundakcı, N., & Işık, A. (2016). Integration of MACBETH and COPRAS methods to select air compressor for a textile company. Decision Science Letters, 5(3), 381-394.

[32] Marques, S. C., Ferreira, F. A., Meidutė-Kavaliauskienė, I., & Banaitis, A. (2018). Classifying urban residential areas based on their exposure to crime: A constructivist approach. Sustainable cities and society, 39, 418-429.

[33] Martins, S. M., Ferreira, F. A., Ferreira, J. J., & Marques, C. S. (2020). An artificial-intelligence-based method for assessing service quality: insights from the prosthodontics sector. Journal of Service Management.

[34] Nunes, L. C., Pinheiro, P. R., Pinheiro, M. C. D., Simão Filho, M., & Nunes, R. E. C. (2020). Toward a novel method to support decision-making process in health and behavioral factors analysis for the composition of IT projects teams. Neural Computing and Applications, 32(15), 11019-11040.

[35] Oliveira, M. D., Agostinho, A., Ferreira, L., Nicola, P., & e Costa, C. B. (2018). Valuing health states: is the MACBETH approach useful for valuing EQ-5D-3L health states?. Health and quality of life outcomes, 16(1), 1-16.

[36] Oliveira, M. D., Ferreira, F. A., Pérez-Bustamante Ilander, G. O., & Jalali, M. S. (2017). Integrating cognitive mapping and MCDA for bankruptcy prediction in small-and medium-sized enterprises. Journal of the Operational Research Society, 68(9), 985-997.

[37] Pamučar, D., Žižović, M., Marinković, D., Doljanica, D., Jovanović, S. V., & Brzaković, P. (2020). Development of a multi-criteria model for sustainable reorganization of a healthcare system in an emergency situation caused by the COVID-19 pandemic. Sustainability, 12(18), 7504.

[38] Pannier, M. L., Recht, T., Robillart, M., Schalbart, P., Peuportier, B., & Mora, L. (2021). Identifying optimal renovation schedules for building portfolios: Application in a social housing context under multi-year funding constraints. Energy and Buildings, 250, 111290.

[39] Popović M., Andrić Gušavac B., Marinović M., Pamučar D. (2021). Određivanje važnosti kriterijuma pri izboru fakulteta primenom MACBETH metode. Zbornik radova Sym-Op-Is' 2021, 15-20.

[40] Rodrigues, T. C., Montibeller, G., Oliveira, M. D., & e Costa, C. A. B. (2017). Modelling multicriteria value interactions with reasoning maps. European Journal of Operational Research, 258(3), 1054-1071.

[41] Scheili, A., Delpla, I., & Rodriguez, M. J. (2020). Development of a drinking water quality index based on a participatory procedure using mixed multicriteria methods. Environmental Monitoring and Assessment, 192(8), 1-14.

[42] SCOPUS, (2021). (https://www.scopus.com/home.uri), pristupljeno 1.10.2021.

[43] Silva, M. D. C., Gomes, C. F. S., & Costa, C. L. D. (2018). A hybrid multicriteria methodology Topsis-Macbeth-2n applied in the ordering of technology transfer offices. Pesquisa Operacional, 38, 413-439.

[44] Vieira, A. C., Oliveira, M. D., & e Costa, C. A. B. (2020). Enhancing knowledge construction processes within multicriteria decision analysis: The Collaborative Value Modelling framework. Omega, 94, 102047.

[45] Wu Y., Miao R., Gao Z., Gu X., Wu Q., Zhang J. (2016). Multi-dimensional decision-making analysis based on integrated performance evaluation, Journal of Shanghai Jiaotong University, 50(5), 742-749.

[46] Xu, Z. S., Pan, L., & Liao, H. C. (2017). Multi-criteria decision making method of hesitant fuzzy linguistic term set based on improved MACBETH method. Kongzhi yu Juece/Control and Decision, 32(7), 1266-1272.

[47] Yao, X., Li, J., Sun, X., & Wu, D. (2018). Insights into tolerability constraints in multi-criteria decision making: Description and modeling. Knowledge-Based Systems, 162, 136-146.

[48] Yazdi, A. K., & Esfeden, G. A. (2017). Designing robust model of Six Sigma implementation based on critical successful factors and MACBETH. International Journal of Process Management and Benchmarking, 7(2), 158-171.

MERENJE PERFORMANSI VISOKOŠKOLSKIH USTANOVA PRIMENOM DEA METODE

PERFORMANCE MEASUREMENT OF HEI USING DEA METHOD

Jelena Novaković[1], Milan Martić[2]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
jekanovakovic@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
milan.martic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U globalnom okruženju, među sve većom konkurencijom, visokoškolske institucije su pod sve većim pritiskom povećanja stepena efikasnosti procesa pružanja usluge obrazovanja i ostvarivanja što boljih ukupnih performansi. Rad je usmeren na evaluaciju metode Analiza obavijanja podataka kao jednog od rešenja za praćenje i merenje performansi visokoškolske ustanove. Cilj rada je da se pozivanjem na različite izvore, kako domaće tako i inostrane literature, ukaže na značaj primene DEA metode za potrebe praćenja i merenja performansi i postizanja što višeg stepena efikasnosti, kao i predlog ulaza i izlaza DMU u domenu visokog obrazovanja u Srbiji.*
Ključne reči: *Analiza obavijanja podataka, DMU, merenje performansi.*

Abstract: *In a global environment, among increasing competition, higher education institutions are under increasing pressure to increase the efficiency of the education service delivery process and achieve better overall performance. The paper is focused on the evaluation of the method Data Envelopment Analysis as one of the solutions for monitoring and measuring the performance of a higher education institution. The aim of this paper is to refer to various sources, both domestic and foreign literature, to point out the importance of applying the DEA method for monitoring and measuring performance and achieving the highest possible efficiency, as well as proposing inputs and outputs of DMU in the field of higher education in Serbia.*
Key words: *Data envelopment analysis, DMU, measuring performance.*

1. UVOD

Praćenje, merenje, evaluacija i vrednovanje performansi nameću se kao sve važnije pitanje za sve vrste organizacija, te tako i za visokoškolske ustanove koje moraju biti sve efikasnije i u cilju zadovoljenja zainteresovanih strana i u cilju obezbeđenja potrebnih resursa. Pronalaženje adekvatnog sistemskog rešenja raspodele dostupnih resursa sve je veći izazov za visokoškolske ustanove. Kako bi se postigla efikasnost potrebno je, pre svega, sagledati mogućnosti i način raspodele resursa unutar ustanove.

S obzirom da je Analiza obavijanja podataka (Data Envelopment Analysis - DEA) metoda razvijena za merenje efikasnosti u neprofitnim uslužnim organizacijama gde se izlazi ne mere u novčanim jedinicama već efikasnost zavisi od kvaliteta i obima pružene usluge (Savić, 2016), kao takva predstavlja dobro rešenje za visokoškolsko ustanovu u pogledu praćenja i merenja efikasnosti i ukupnih performansi. Polazna ideja u razvoju DEA metode bio je princip efikasnosti koji je za proizvodne organizacije uveo (Farell, 1957), a po kome željene ciljeve treba ostvariti uz minimalno angažovanje sredstava. S tim u vezi visokoškolska ustanova treba da pruži što kvalitetniju uslugu obrazovanja i dostigne što bolje performanse uz što manje angažovanje resursa.

U okviru rada je prvobitno prikazan značaj sistema merenja performansi. Zatim je objašnjen pojam i značaj DEA metode, dat je pregled literature koja predstavlja primenu metode u visokoškolskim ustanovama, ukazano na specifičnosti i prednosti primene u domenu visokog obrazovanja, kao i predlog ulaznih i izlaznih mera.

2. METODOLOGIJA I METODE ISTRAŽIVANJA

Praćenje i merenje performansi značajno je određenje za svaku organizaciju u ostvarivanju konkurentske prednosti na tržištu. U oblasti visokog obrazovanja, takođe se naglašava značaj ovog sistema kako u kontekstu postizanja planirane uspešnosti, tako i konkurentske pozicije na tržištu visokog obrazovanja. Nizak stepen istraženosti performansi, njihove definicije, praćenja, merenja, evaluacije i poboljšavanja u oblasti visokog obrazovanja na našim prostorima, kao i primene DEA metode u visokoškolskim ustanovama, dali su jak uticaj na nastajanje ideje o istraživanju pomenute teme.

Inicijativa za istraživanje se javila kao rezultat ličnog odnosa prema profesionalnom izazovu rada u ustanovi visokog obrazovanja. U odnosu na tip istraživanja primenjena su eksploratorna i deskriptivna istraživanja. Razlog primene eksploratornog istraživanja je u činjenici da je razvoj i primena DEA metode i uopšte sistema menadžmenta performansi u ustanovama visokog obrazovanja relativno nova oblast na našim prostorima, te je mali broj istraživanja i praktičnih podataka. Dominiraju radovi vezani za definisanje pojma performansi u visokoškolskim ustanovama uopšte, praćenje i merenje performansi procesa, efikasnost nastavnog procesa, primenu DEA metode za ocenu rizika, dok detaljnih istraživanja o strateškom pristupu u njenoj implementaciji je vrlo malo, što je jedan od dodatnih motiva za istraživanje. Stoga su se eksploratorna istraživanja odnosila uglavnom na pregled strane literature i publikovanih iskustava. Metode koje su u ovom

tipu istraživanja korišćene su vezane za pregled literature, izučavanje teorijske osnove u razvoju i primeni DEA metode i uopšte upravljanje performansama, analiziranje metoda koje se koriste u tu svrhu u visokom obrazovanju.

Osnovna svrha ovog istraživanja je bila da se primenjenim metodama i tehnikama objasni stanje razvoja i primene DEA metode u visokoškolskim ustanovama na našim prostorima. Svrha istraživanja, stanje savremene misli o načinima i mogućnostima merenja performansi u ustanovama visokog obrazovanja u teoriji i praksi, kao i obim dosadašnjih istraživanja u naučnom okruženju Srbije, opredelilo je istraživače da se u pristupu ovoj temi baziraju na eksplorativnom i deskriptivnom pristupu u istraživanjima.

3. OSNOVE DEA METODE I MOGUĆNOSTI NJENE PRIMENE U VISOKOŠKOLSKIM USTANOVAMA

Poslednjih godina u svim vrstama delatnosti javlja se trend praćenja i merenja performansi, a takođe se postavlja i pitanje efikasnosti poslovanja. Efikasnost predstavlja sposobnost da se ostvare ciljevi organizacije uz minimalna ulaganja (Martić, 2017). Ovakav trend, kada su u pitanju visokoškolske ustanove, prerasta u neophodnost.

Reforme koje sve više prate visoko obrazovanje primoravaju visokoškolske ustanove da, pod uticajem različitih internih i eksternih faktora, preispituju misiju, viziju, strategiju, ciljeve, performanse, itd. Svi ti faktori, u kontekstu stalnog prilagođavanja promenama, nameću potrebu za uspostavljanje jedinstvenog sistema za menadžment performansi u visokoškolskim ustanovama koji doprinosi poboljšavanju poslovanja i postizanju što višeg nivoa efikasnosti. Tako uspostavljen sistem pruža informacije o tome šta se dešava u visokoškolskoj ustanovi i predstavlja osnovu za definisanje ciljeva čije dostizanje vodi ostvarivanju strategije. Dobar sistem za praćenje i merenje performansi radi u korist svih zainteresovanih strana visokoškolske ustanove. U okviru sistema za praćenje i merenje performansi neophodno je fokusirati se na ključne oblasti poslovanja (Key Result Areas - KRA), a koje predstavljaju oblasti ili delove visokoškolske ustanove koje bi kontinuirano trebalo poboljšavati. Merenje performansi se može definisati kao postupak prikupljanja i izveštavanja o dostignućima pojedinaca, grupe ili organizacije (Martić, 2017).

Neely (1995) smatra da je „merenje performansi tema o kojoj se često diskutuje, ali retko definiše“ i ističe da se merenje performansi može definisati kao proces kvantifikovanja efikasnosti i efektivnosti aktivnosti; merilo performansi je jedna metrika koja se koristi za kvantifikaciju efikasnosti i/ili efektivnosti aktivnosti, a sistem merenja performansi predstavlja set metrika koji se koristi za kvantifikaciju kako efikasnosti, tako i efektivnosti akcije. Merenje performansi usmereno je na utvrđivanje uspešnosti organizacije u realizaciji ciljeva, dok su merila performansi numerički ili kvantitativni indikatori koji pokazuju stepen ostvarenja svakog cilja (Sinclair & Zairi, 1995). Praćenje i merenja performansi neprofitnih organizacija, kao što su visokoškolske ustanove, u praksi je često neophodno razmatrati više ulaza i izlaza koji su po svojoj prirodi raznorodni (finansijski, tehnički, tehnološki, ekološki, socijalni, itd.) i izražavaju se u različitim mernim jedinicama. Zaključak o nivou uspešnosti ne može se doneti na osnovu

parcijalnih pokazatelja efikasnosti koji mere delotvornost pojedinih resursa jer se njihove vrednosti uglavnom kreću u suprotnom smeru (Savić, 2016).

Izazov merenje performansi neprofitnih organizacija najbolje se ogleda u konceptu i karakteristikama DEA metode, čiji je razvoj bio motivisan potrebom ocene efikasnosti rada neprofitnih organizacija kao što su škole, dečiji vrtići i sl. Polazna ideja je princip efikasnosti koji je uveo Farell (1957), a po kome željene ciljeve treba ostvariti uz minimalno angažovanje sredstava. Razvoj metodologije traje preko 40 godina i može se reći da je DEA vodeće metoda za merenje performansi organizacionih jedinica. Metodu Analiza obavljanja podataka su razvili Čarns, Kuper i Rouds (Charnes et al., 1978).

Na osnovu rezultata ovakve analize može se odrediti koliko su pojedine jedinice o kojima se odlučuje - DMU (Decision Making Unit) neefikasne u odnosu na jedinice koje su efikasne. Može se zaključiti koliko je potrebno da se smanji određeni ulaz i/ili poveća određeni izlaz da bi ove jedinice postale efikasne (Martić, 2017). Za DEA je bitno da svaka DMU koristi iste vrste ulaza i transformiše ih u iste vrste izlaza. Nije neophodno da ulazi i izlazi budu istorodni, ali je neophodno da sve jedinice koje posmatramo imaju iste vrste ulaza i izlaza (Jeremić, 2012). Termin „DMU“ ukazuje da DEA metoda ne služi samo za merenje efikasnosti različitih organizacija, već je i alat koji donosiocima odluka unutar ovih jedinica ukazuje kako se efikasnost može postići (Cooper, 2014).

DEA je determinističko sredstvo konstruisanja „deo po deo“ linearne aproksimacije granice efikasnosti bazirane na raspoloživom skupu jedinica. Posmatra se distribucija skupa tačaka i konstruiše se linija oko njih koja ih obavija – „obvojnica“ (envelope). Odakle potiče naziv metode Analiza obavijanja podataka. Granica efikasnosti u ekonomskom smislu predstavlja empirijski dobijen maksimum izlaza koji svaka jedinica može ostvariti sa raspoloživim ulazima i ponaša se kao obvojnica za neefikasne jedinice (Savić, 2016). DEA je tehnika linearnog programiranja razvijena da odgovori na pitanje da li su ulazni elementi neki jedinice prevedeni u izlazne elemente najefikasniji način (Charnes, 1978; Banker, 1984). DEA predstavlja tehniku koja se može koristiti u identifikovanje najbolje prakse u primeni resursa u različitim organizacijama. Kao takva, identifikacija može istaći gde se mogu ostvariti najveći dobici od poboljšavanja efikasnosti i mogućnosti razvoja, i na taj način pomoći institucijama da ostvare svoj puni potencijal (Abbott & Doucouliagos, 2003). Naročito je korisna u evaluaciji obrazovnih ustanova, jer se ulazi i izlazi kombinuju korišćenjem a priori težina (Martić 2017).

U literaturi se nalze različiti primera primene DEA metode u visokoškolskim ustanovama sveta. Mrežni DEA pristup korišćen je za merenje efikasnosti rada univerziteta u Kini (Chen et al., 2021). Duan (2019) je primenom DEA metode ocenio efikasnost 36 univerziteta u Australiji. Hibridnim DEA pristupom vršena je procena učinka studenata na univerzitetu u SAD (Chen et al., 2017). Integrisani pristup AHPDEA korišćen je za vrednovanje nastave visokoškolske ustanove u Grčkoj (Thanassoulis et al., 2017). Za procenu efikasnosti departmana i fakulteta univerziteta u Italiji primenja je DEA (Barra & Zotti, 2016), takođe i za procenu efikasnosti nastave (Guccio, et al., 2016). Mahmudah i Lola (2016) pišu o merenju efikasnosti indonežanskih univerziteta na osnovu podataka

dobijenih DEA metodom. O proceni efikasnosti „ulaz-izlaz“ u visokom obrazovanju primenom DEA pišu Zhang i Luo (2016), i mnogi autori (Emrouznejad & Yang, 2018).

U skladu sa (Martić, 1999) mogu se identifikovati četiri osnovne faze u merenju efikasnosti visokoškolskih ustanova primenom DEA metode: 1. izbor jedinica u visokoškolskoj ustanovi čiju relativnu efikasnost treba izmeriti ili izbor visokoškolske ustanove čija efikasnost se meri ili koja se rangira sa drugim ustanovama; 2. definisanje ulaznih i izlaznih elemenata koji su relevantni i pogodni za procenu efikasnosti izabranih jedinica; 3. Izbor odgovarajućeg DEA modela; 4. Rešavanje DEA modela analiza i tumačenje rezultata.

Visokoškolske ustanove su multi izlazne organizacije, koje sprovode istraživanja, realizuju nastavu i pružaju usluge u društvenoj zajednici (Abbott & Doucouliagos, 2003). Prema autorima Celik i Ecer (2009) efikasnost može da se meri na nivou visokoškolske ustanove, na nivou odeljenja u okviru visokoškolske ustanove, kao i na nivou pojedinca (studenta). Primena DEA metode u visokom obrazovanju usmereno je na više pitanja - efikasnost odeljenja koji se odnosi na nastavu, efikasnost odeljenja koji se odnosi na istraživačke aktivnosti i odeljenje biblioteke. Autori Casu i Thanassolius (2006) takođe ističu da se za merenje uspešnosti visokoškolske ustanove mogu koristiti tri različita modela: jedan za administrativni, sektor drugi za sektor nastave i treći za visokoškolsku ustanovu kao celinu. U svom radu posebno obrađuju Model za merenje efikasnosti administrativnog sektora koristeći dva ulaza (troškovi za administrativno osoblje i drugi administrativni troškovi) i dva izlaza (ukupan broj studenata i ukupan broj osoblja).

Najvažnija faza u primeni DEA metode je izbor ulaza i izlaza na osnovu kojih se ocenjuj efikasnost visokoškolske ustanove, tj. definisanje varijabli koje direktno utiču na obrazovanje (Celik & Ecer, 2009). Boussofinane, Dyson i Thanassoulis (1991) ukazuju da broj jedinica treba da bude bar duplo veći od broja ulaza i izlaza koji se posmatraju. Prema autorima za poređenje visokoškolskih ustanova i ocenu njihove efikasnosti ulazi mogu biti broj profesora, kvalitet studenta na ulazu, socijalni položaj roditelja i finansijska sredstva potrošena za sredstva učenja. Izlazni faktori su broj ostvarenih ESPB, stečene kompetencije studenata, sportski standard i mogućnost zaposlenja. Abbott i Doucouliagos (2003) navode da se procena efikasnosti visokoškolskih ustanova može izvršiti na osnovu analize efikasnosti procesa nastave istraživačkih aktivnosti.

Ulazni element za koji je poznato da ima najveći pozitivan uticaj na rezultate nastave je kvalitet studenta po dolasku na visokoškolsku ustanovu (Johnes, 2006). Mere koje se takođe odnose na nastavu kao ulazni element su broj profesora (većinom profesori drže predavanja i obavljaju istraživačke aktivnosti) i broj neakademskog osoblja (potpomažu proces nastave i istraživanje). Bez obzira o kom osoblju je reč, ono predstavlja zajednički ulaz. Troškovi finansiranja svih elemenata, osim zaposlenih i vrednosti stalne imovine, predstavljaju takođe ulazne elemente za procenu efikasnosti (Abbott & Doucouliagos, 2003). Prema Johnes (2006) izlazne varijable koje se odnose na nastavu zasnovane su na diplomiranju i stopi zapošljavanja. One obuhvataju procenat diplomiranih studenata i procenat onih koji se zaposle. Sagara, Mar-Molinero i Agasisti (2017) izbor varijabli za DEA analizu pokušavaju da definišu ulaze i izlaze u dve glavne

aktivnosti univerziteta, učenje i istraživanje. Literatura razmatra ljudske i finansijske resurse kao ulaze mereći ih npr. kroz broj akademskog osoblja, troška po studentu i sl. Na strani izlaza, prednost je data broju publikacija i grantova (istraživanje) i diplomcima.

U skladu sa prethodnim, kao i na osnovu sagledane prakse primene DEA metode u obrazovnim sistemima različitih zemalja i na osnovu analizirana literature, u Tabeli 1. dat je pregled ulaznih i izlaznih varijabli prema problemu koji je istraživan, a koji bi mogli da se primenjuju u svrhu praćenja i merenja efikasnosti u domenu visokog obrazovanja.

Tabela 1. Pregled ulaza i izlaza jedinica o kojoj se odlučuje

Problem koji se istražuje	**Jedinica o kojoj se odlučuje**	**Inputi** **Ulazne mere**	**Outputi** **Izlazne mere**
Poređenje univerziteta više zemalja	Univerziteti	Broj redovnih profesora	Broj objavljenih naučnih publikacija
			Prihodi od istraživanja
		Broj vanrednih profesora	Doprinos naučnih publikacija
		Broj naučnih istraživača	Broj postdiplomaca istraživača
		Izdvojena sredstva za istraživanje	
		Budžet za akademsko osoblje	Broj studenata
		Ostali troškovi	Rejting univerziteta
Poređenje univerziteta jedne zemlje	Univerziteti	Ukupan broj studenata	Broj redovnih studenata na osnovnim studijama
		Broj akademskog osoblja sa punim radnim vremenom	
		Broj neakademskog oboblja sa punim radnim vremenom	Broj studenata na doktorskim studijama
		Ukupni troškovi, osim troškova za radnu snagu	Broj upisanih nediplomiranih studenata
		Vrednost stalne imovine	Broj ponovo upisanih studenata na sve nivoe studija
		Troškovi za admin. osoblje	Ukupni prihodi od studenata
		Drugi administrativni	Broj održanih kurseva

Problem koji se istražuje	**Jedinica o kojoj se odlučuje**	**Inputi** **Ulazne mere**	**Outputi** **Izlazne mere**
		troškovi	Broj objavljenih publikacija
Praćenje efikasnosti istraživačkih aktivnosti	Visokoškolska ustanova	Broj istraživačkog osoblja prema stepen obrazovanja	Količina naučnih publikacija
		Dodatna sredstva namenjena istraživanju	Kvalitet naučnih publikacija
			Doprinos naučnih publikacija
		Prihodi od istraž.	Analiza citiranosti
Poređenje visokoškolskih ustanova u okviru jednog univerziteta	Visokoškolske ustanove	Osnovna sredstva	Ukupan broj upisanih studenata u školskoj godini
		Rashodi za akademsko osoblje	
		Ukupni operativni troškovi	Ukupan broj dipl. studenata u šk. god.
			Ukupno opterećenje nastavnika
			Ukupni prihodi
		Kvalitet studenta po upisu visokoškolske ustanove	Ukupan broj objavljenih publikacija
		Broj studijskih programa	Kvalitet pružene usluge

Na osnovu prethodno navedenog mogu se identifikovati tri pristupa merenju efikasnosti visokoškolske ustanove: pristup zasnovan na merenju efikasnosti ustanove kao celine, pristup zasnovan na merenju efikasnosti odeljenja u okviru ustanove i pristup zasnovan na merenju efikasnosti studenta kao pojedinca u ustanovi. Navedeni autori, imaju manje više iste ili slične definisane varijable koje se odnose na ulazne i izlazne elemente na čijem poređenju se zasniva utvrđivanje efikasnosti institucija. Primenom DEA metode ocenjuju se performanse visokoskolske ustanove tako što se prate i mere rezultati obrazovnog procesa - izlazi na osnovu transformacije ulaza koji utiču na te izlaze. Obrazovni proces uključuje više ulaza i više izlaza, tj. različitih resursa (ljudske, materijalne, informacionu podršku, finansijske, itd.) pružajući uslugu tj. "proizvodi" izlaz sa više namena (studenta osposobljenog za nastavak studiranja i/ili za rad u privredi).

Analiziranjem se zaključuje da je broj profesora i saradnika ključni resurs visokoškolske ustanove na strani ulaza. Kvalitet studenta (brucoša) je na strani ulaza, jer visokoškolska ustanova kroz proces nastave i primenu metoda učenja i ocenjivanja utiče na povećanje njegove vrednosti. Roditelji kao jedna od zainteresovanih strana nalaze se na strani ulaza, jer oni pružaju podršku (finansijsku pre svega, ali i moralnu) tokom studiranja. Nezaobilazan ulaz su finansijska sredstva za nabavku nastavnih sredstava. Ključni izlazni elementi predstavljaju ostvareni rezultati studenta. Izlaz iz procesa nastave je sada

student sa stečenim veštinama i kompetencijama, osposobljen za dalje studiranje ili za zapošljavanje. Ostvareni rezultati studenta, mereni ESPB ili brojem diplomiranih studenata, i mogućnost nastavka studija ili zaposlenja predstavljaju elemente strani izlaza osnovnog procesa visokoškolske ustanove. Po definisanju ulaznih i izlaznih veličina, visokoškolska ustanova treba da izabere odgovarajući DEA model po kome će izvršiti vrednovanje efikasnosti i doneti određen zaključke na osnovu analize dobijenih rezultata.

4. ZAKLJUČAK

Jedan od najvažnijih principa u svakom poslovanju jeste princip efikasnosti koji se odnosi na sposobnost da se minimiziraju ulaganja u ostvarivanju ciljeva visokoškolske ustanove, odnosno "raditi stvari na pravi način". Efikasnost studiranja, kao i efikasnost visokoškolskih ustanova, je tema koja se intenzivno razvija, privlači pažnju i predstavlja izazov današnjice.

Brojne su metode primenjive za merenje performansi visokoškolskih ustanova, a kao jedna od najpoznatijih često se navodi DEA metode, posebno pogodna za neprofitne organizacije kao što su visokoškolske ustanove. Uzimajući u obzir primere dobre prakse njene primene u visokom obrazovanju, analiziranjem stane literature u radu je ukazano na značaj metode, koji se između ostalog ogleda, u mogućnosti poređenja visokoškolskih ustanova, što je jedna od preporuka Bolonjske Deklaracije.

Razmatranje mogućnosti primene DEA metode, ne samo za merenje efikasnosti već i za pronalaženje mogućnosti za poboljšavanje obrazovnog procesa, treba da bude jedan od osnovnih ciljeva visokoškolskih ustanova. Istraživanja u ovom radu ukazuju na dobru prisutnost primena DEA metode u praćenju i merenju performansi visokoškolskih ustanova u obrazovnim sistemima različitih zemalja, ali na nivou našeg obrazovnog sistema njena primena nije na zavidnom nivou. Ograničavajući faktor u primeni ovakvog sistema u visokoškolskim ustanovama može biti nedostatak adekvatne informacione podrške, zbog finansijskog stanja karakterističnog za zemlje kao što je Srbija.

LITERATURA

[1] Abbott, M., & Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education review*, *22*(1), 89-97.

[2] Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, *30*(9), 1078-1092.

[3] Barra, C., & Zotti, R. (2016). Measuring efficiency in higher education: An empirical study using a bootstrapped data envelopment analysis. *International Advances in Economic Research*, *22*(1), 11-33.

[4] Boussofiane, A., Dyson, R. G., & Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European journal of operational research*, *52*(1), 1-15.

[5] Casu, B., & Thanassoulis, E. (2006). Evaluating cost efficiency in central administrative services in UK universities. Omega, 34(5), 417-426.

[6] Celik, O., & Ecer, A. (2009). Efficiency in accounting education: evidence from Turkish Universities. Critical Perspectives on Accounting, 20(5), 614-634.
[7] Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European journal of operational research, 2(6), 429-444.
[8] Chen, Y., Ma, X., Yan, P., & Wang, M. (2021). Operating efficiency in Chinese universities: An extended two-stage network DEA approach. *Journal of Management Science and Engineering*.
[9] Chen, Y., Chen, Y., & Oztekin, A. (2017). A hybrid data envelopment analysis approach to analyse college graduation rate at higher education institutions. *Information Systems and Operational Research*, *55*(3), 188-210.
[10] Cooper, W. W. (2014). Origin and development of Data Envelopment Analysis: challenges and opportunities. Data Envelopment Analysis Journal, 1(1), 3-10.
[11] Duan, S. X. (2019). Measuring university efficiency: An application of data envelopment analysis and strategic group analysis to Australian universities. *Benchmarking: an international journal*.
[12] Emrouznejad, A., & Yang, G. L. (2018). A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-economic planning sciences*, *61*, 4-8.
[13] Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General), 120(3), 253-281.
[14] Guccio, C., Martorana, M. F., & Monaco, L. (2016). Evaluating the impact of the Bologna Process on the efficiency convergence of Italian universities: A non-parametric frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, *45*(3), 275-298.
[15] Jeremić, V. (2012). Statistički model efikasnosti zasnovan na Ivanovićevom odstojanju. Doktorska disertacija. Fakultet organizacionih nauka. Beograd.
[16] Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education.Economics of education review,25(3),273-288.
[17] Mahmudah, U., & Lola, M. S. (2016). The efficiency measurement of Indonesian universities based on a fuzzy data envelopment analysis. Open Journal of Statistics, 6(06), 1050.
[18] Martić M. (1999). Analiza obavijenih podataka sa primerima. Doktorska disertacija. Fakultet organizacionih nauka. Beograd.
[19] Martić M. (2017). Merenje efikasnosti poslovnih sistema. Fakultet organizacionih nauka u Beogradu. (PowerPoint prezentacije).
[20] Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: a literature review and research agenda. International journal of operations & production management. Vol. 15, No. 4, str. 80-116.
[21] Sagarra, M., Mar-Molinero, C., & Agasisti, T. (2017). Exploring the efficiency of Mexican universities: Integrating data envelopment analysis and multidimensional scaling. Omega, 67, 123-133.
[22] Savić, G. (2016). Merenje performansi poslovnih sistema. Fakultet organizacionih nauka u Beogradu. (autorizovana predavanja)
[23] Sinclair, D., & Zairi, M. (1995). Effective process management through performance measurement: Part III-an integrated model of total quality-based performance measurement. Business Process Re-engineering & Management J.

[24] Thanassoulis, E., Dey, P. K., Petridis, K., Goniadis, I., & Georgiou, A. C. (2017). Evaluating higher education teaching performance using combined analytic hierarchy process and data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, *68*(4), 431-445.

[25] Zhang, L., & Luo, Y. (2016). Evaluation of input output efficiency in higher education based on data envelope analysis. International Journal of Database Theory and Application, 9(5), 221-230.

MENADŽMENT KVALITETA I STANDARDIZACIJA

BEZBEDNOSNI MEHANIZMI ISO 24745 U BIOMETRIJI
SECURITY MECHANISMS ISO 24745 IN BIOMETRICS

Milorad Milinković
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
milorad.milinkovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Upotreba biometrijskih karakteristika pojedinca u formi biometrijskih informacija tokom procesa autentikacije smatra se gotovo idealnim postupkom u savremenim biometrijskim sistemima koji su sve prisutniji u poslovnom svetu. Povezivanje i razmena biometrijskih referenci kao što su silueta šake, uva, hod, glas, otisak prsta, lice ili nekih drugih biometrijskih modaliteta sa drugim informacijama za identifikovanje individua kao što su identifikacione reference (matični broj (JMBG), prezime, ime, broj ličnog dokumenta itd.) zarad osiguranja bezbednosti podataka koji sadrže biometrijske informacije, u savremenim biometrijskim sistemima najčešće se primenjuju prilikom procesa autentikacije. Problem poslovnim sistemima koji ih koriste predstavljaju očuvanje bezbednosti biometrijskih informacija kao i zaštita privatnosti, jer moraju da se usaglase se za različitim zakonima koji se odnose na privatnost. Ukratko u biometrijskim sistemima najveći problem predstavlja privatnost pojedinca i bezbednost biometrijskih informacija zbog moguće lažnog predstavljanja, krađe identiteta, itd. U ovom radu predstavljeni su bezbednosni mehanizmi ISO 24745 kao predlog rešenja problema zaštite biometrijskih informacija i privatnosti u biometrijskim sistemima.*

Ključne reči: *Biometrija, Standardi, Bezbednost, ISO 24745*

Abstract: *The use of an individual's biometric characteristics in the form of biometric information during the authentication process is considered an almost ideal procedure in modern biometric systems that are increasingly present in the business world. Linking and exchanging biometric references such as hand silhouette, ear, gait, voice, fingerprint, face or some other biometric modalities with other information to identify*

individuals such as identification references (ID number, last name, first name, personal document number etc.) in order to ensure the security of data containing biometric information, in modern biometric systems they are most often used during the authentication process. The problem for business systems that use them is to preserve the security of biometric information as well as to protect privacy, because they have to comply with various laws related to privacy. In short, in biometric systems, the biggest problem is the privacy of the individual and the security of biometric information due to possible misrepresentation, identity theft, etc. This paper presents the security mechanisms of ISO 24745 as a proposal for solving the problem of protection of biometric information and privacy in biometric systems.

Keywords: *Biometrics, Standards, Security, ISO 24745*

1. UVOD

Funkcionisanje današnjih poslovnih sistema je gotovo nemoguće zamisliti bez pružanja usluga i razmene informacija na daljinu korišćenjem Interneta (razne forme i oblasti e-poslovanja: bankarstvo, obrazovanje, uprava itd.). S druge strane, razvoj i primena biometrijskih tehnologija i uređaja kao i softverskih aplikacija su poprilično uzeli maha u poslovnoj svakodnevici (Li i Jain, 2009). Imajući to u vidu, biometrijske karakteristike pojedinca u formi biometrijskih informacija mogu se smatrati gotovo idealnim za korišćenje kod autentikacije pojedinaca u ovakvim sistemima, s obzirom na to da su svojstvene određenom pojedincu (Kindt, 2013).

Povezivanje i razmena biometrijskih referenci kao što su silueta šake, uva, hod, glas, otisak prsta, lice ili nekih drugih biometrijskih modaliteta sa drugim informacijama za identifikovanje individua kao što su identifikacione reference (matični broj (JMBG), prezime, ime, broj ličnog dokumenta itd.) zarad osiguranja bezbednosti podataka koji sadrže biometrijske informacije, u savremenim biometrijskim sistemima najčešće se primenjuju prilikom procesa autentikacije (Clarke, 2011). Prema autoru Clarke (2011) „problem poslovnim sistemima koji ih koriste predstavljaju očuvanje bezbednosti biometrijskih informacija kao i zaštita privatnosti, jer moraju da se usaglase sa različitim zakonima koji se odnose na privatnost".

Ukratko u biometrijskim sistemima najveći problem predstavljaju privatnost pojedinca i bezbednost biometrijskih informacija zbog moguće lažnog predstavljanja, krađe identiteta, itd. (Clarke, 2011).

U ovom radu predstavljen je jedan deo međunarodnog standarda ISO 24745, koji se prema autoru Deravi (2011) „odnosi na bezbednosne mehanizme zaštite biometrijskih informacija i predstavlja potencijalno rešenje problema očuvanja privatnosti i bezbednosti biometrijskih informacija kako u okviru tako i između savremenih biometrijskih sistema".

2. O STANDARDU ISO 24745

Ovaj međunarodni standard predstavlja skup zahteva i smernica koje treba primeniti na funkcionisanje biometrijskog sistema radi bezbednog i sa zahtevima privatnosti usklađenog upravljanja i procesiranja biometrijskih informacija (Deravi, 2011). ISO 24745 prema autoru Deravi (2011) pored ostalog precizira sledeće:

- „Bezbednosne zahteve za povezivanje biometrijskih i identifikacionih referenci,
- Bezbednosne mehanizme za zaštitu biometrijskih informacija i privatnosti pojedinca".

Ovaj standard ne obuhvata opšte probleme koji se odnose na fizičku bezbednost, bezbednost okoline i upravljanje ključevima za kriptografske tehnike.

3. BEZBEDNOSNI ZAHTEVI ZA ZAŠTITU BIOMETRIJSKIH INFORMACIJA U BIOMETRIJSKIM SISTEMIMA

Prema standardu ISO 24745 tri osnovna bezbednosna zahteva (karakteristike) koje svaki biometrijski sistem mora da ispunjava (sadrži) su prema autoru Deravi (2011):

1. **Poverljivost** je osobina biomerijskih sistema koja štiti informaciju od neovlašćenih pristupa ili otkrivanja. Biometrijska referenca (u daljem tekstu BR) uskladištena u bazi podataka tokom upisivanja se prenosi u podsistem za komparaciju tokom procesa verifikacije i identifikacije. Tokom ovih procesa, biometrijskoj referenci može da pristupi neovlašćeno lice i tako ugrozi identitet pojedinca. Identifikacione reference (u daljem tekstu IR) mogu biti otkrivene i time može biti ugrožena privatnost. Ove situacije se mogu izbeći preventivno primenom mehanizama kontrole pristupa i različitih formi tehnika za enkripciju;

2. **Integritet** je osobina koja se odnosi za očuvanje tačnosti i kompletnosti imovine. Integritet biometrijskih referenci je veoma bitna osobina za očuvanje bezbednosti kompletnog biometrijskog sistema. Integritet procesa autentikacije zavisi od integriteta biometrijske reference. Ako su biometrijska referenca ili njene određene osobine nepouzdane, biće i rezultat autentikacije. Nepouzdana biometrijska referenca ili uzorak nastaju:

    a. Ako je došlo do slučajnog zakazivanja softvera ili hardvera;
    b. Slučajnom ili namernom prepravkom (modifikacijom) pravih biometrijskih referenci od strane neovlašćenih entiteta (korisnik ili vlasnik sistema), bez intervencije spoljnog napadača;
    c. Modifikacija (zamena) biometrijske reference od strane spoljnog napadača;
    d. Preventivne i zaštitne mere obuhvataju mehanizme kontrole pristupa i kriptografske tehnike.

3. **Obnovljivost/Opozivost:** Mnogo je načina koji mogu ugroziti biometrijsku referencu, recimo napadač može doći u posed tokena sa istom, može koristiti lažne reference za pristup sistemu itd. Ako dođe do ugrožavanja reference, iste treba opozvati (revocation) da bi se izbegli mogući scenariji ugrožavanja sistema i privatnosti učesnika. Treba kreirati novu referencu i povezati je kao i opozvanu sa identifikacionim referencama. Kod određenog vremena validnosti reference (slično kao kod promene lozinke), ukoliko se referenca traži i nakon isteka validnosti, istu treba obnoviti, ili opozvati i zameniti.

4. OBNOVLJIVE BIOMETRIJSKE REFERENCE KAO MEHANIZAM ZAŠTITE BIOMETRIJSKIH INFORMACIJA

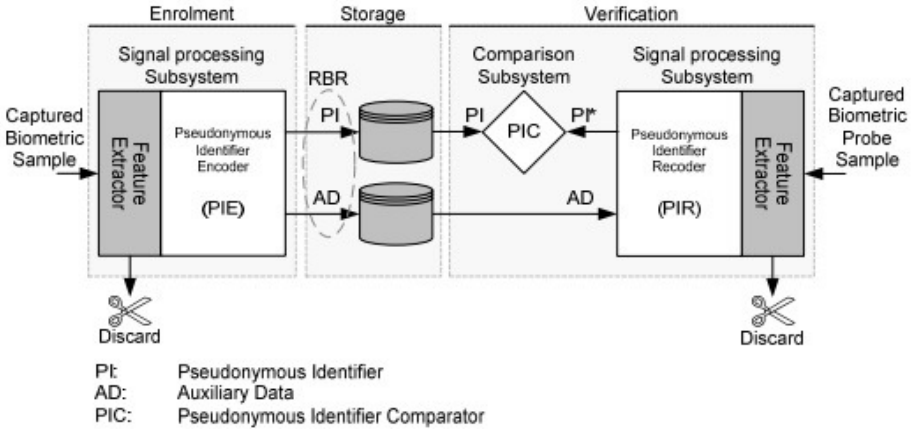
Obnovljivost biometrijskih referenci je mera zaštite protiv pretnji tokom njihovog skladištenja i prenosa. Da bi opoziv ili obnova biometrijskih referenci bili izvodljivi, proces kreiranja istih treba da podržava proces diverzifikacije (razdvajanja) (Izveštaj o ISO 24745 standardu, 2011). Diverzifikacija uključuje generisanje višestrukih, nezavisnih referenci proisteklih iz istih biometrijskih karakteristika koje se mogu primeniti za obnovu biometrijske reference ili za obezbeđivanje nezavisne reference koja se koristi u različitim aplikacijama (Izveštaj o ISO 24745 standardu, 2011).

Proces diverzifikacije treba da je nepovratan (neizmenjiv). Između transformisanih biometrijskih referenci ne treba da postoji jedinstvena veza.

Obnovljive biometrijske reference (*renewable biometric references*, odnosno RBR u daljem tekstu) se prema Izveštaju o ISO 24745 standardu (2011) "sastoje od dva elementa podataka: „Indentifikatori pod pseudonimom" (*Pseudonymous identifiers*, odnosno PI u daljem tekstu), i „Odgovarajući pomoćni podaci" (*Auxiliary data*, odnosno u daljem tekstu AD). Oba elementa podataka su generisana tokom upisa i oba moraju biti uskladištena s obzirom na to da se obavezno koriste tokom verifikacije ili identifikacije".

Pregled arhitekture RBR prikazan je na Slici 1. u daljem tekstu. Prema Izveštaju o ISO 24745 standardu (2011) „Strelica predstavlja tok informacije. Tokom upisa, faza izdvajanja karakteristika generiše podatke o biometrijskim karakteristikama biometrijskog uzorka koji se upisuje. Zatim, koder PI elemenata (PIE - *Pseudonymous identifier encoder*) generiše RBR koja sadrži PI i AD. Kada je RBR generisana, upisan uzorak i ekstrahovane karakteristike mogu se bezbedno ukloniti. RBR je uskladištena na odgovarajućem medijumu (primera radi smart kartica, elektronska baza podataka). PI i AD mogu biti logički ili fizički odvojeni. Tokom verifikacije, faza ekstrakcije karakteristika obrađuje probni biometrijski uzorak (uzorak koji se ispituje). Zatim, PI snimač (PIR - *pseudonymous identifier recoder*) konstruiše PI* zasnovan na obezbeđenim AD elementima i izdvojenim karakteristikama.

Nakon toga, podsistem za upoređivanje upoređuje PI nastao nakon upisa sa PI*, i dobijeni rezultat šalje podsistemu za odlučivanje koji donosi odluku".



Slika 1: Arhitektura za kreiranje RBR

5. PRIMENA MODELA ARHITEKTURE BIOMETRIJSKIH SISTEMA I NJIHOVA BEZBEDNOST

U okviru ovog standarda prema Izveštaju o ISO 24745 standardu (2011) „predlaže se 8 modela arhitekture biometrijskih sistema koji su klasifikovani prema lokaciji za skladištenje i upoređivanje biometrijskih informacija (Tabela 1) imajući u vidu bezbednosni aspekt. Svaki model ima svoje prednosti i mane kada je u pitanju upravljanje biometrijskim informacijama u okviru sistema".

Tabela 1: Klasifikacija modela biometrijskih sistema

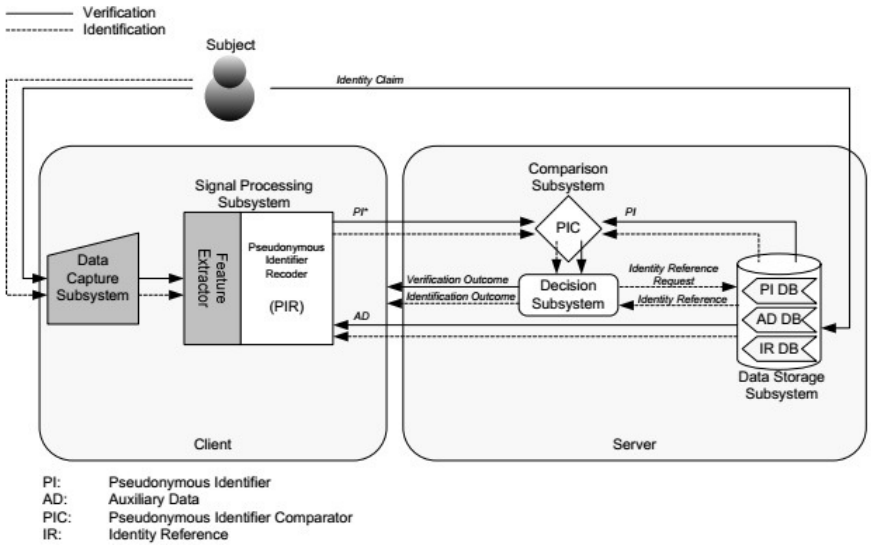
		Skladištenje			
		Server	Klijent	Token	Distribuirano
Poređenje	Server	A		B	G
	Klijent	C	D	E	H
	Token			F	

Da bismo razumeli modele, najpre treba razjasniti pojmove servera, klijenta i tokena u ovom standardu prema Izveštaju o ISO 24745 standardu (2011): „Server je računar koji je putem mreže povezan sa klijentom; Klijent je PC, odnosno računar u formi kioska (primera radi bankomat itd.) na kome je smešten odgovarajući operativni sistem. Klijent obezbeđuje front-end servise za biometrijski sistem i interfejs za komunikaciju sa serverom i/ili tokenom; Biometrijski senzor je obično povezan sa klijentom. PDA uređaji i određeni pametni telefoni smatraju se klijentima u ovom standardu; Token je prenosni uređaj za skladištenje i upoređivanje biometrijskih podataka (Smart kartice, e-pasoši itd.)". Kao primer biće prikazan Model A.

6. MODEL A - SKLADIŠTENJE NA SERVERU I POREĐENJE NA SERVERU

U ovom modelu biometrijske reference su skladištene na serveru i ekstrahovani biometrijski podaci se upoređuju na serveru (Slika 2). Zahteva se da server veruje podacima sa klijenta. Može se koristiti za identifikaciju i verifikaciju. S obzirom na to da su osetljive PII (Personal Identification Information - primera radi biometrijske reference i reference identiteta, u daljem tekstu PII) raspoložive na serveru, odgovarajuća bezbednost baze podataka i bezbednost mreže se podrazumevaju.

Ovaj standard predlaže korišćenje AFIS-a (komercijalni automatski sistem za identifikaciju otisaka prstiju), dok sa aspekta privatnosti, ovaj model podrazumeva korišćenje RBR zbog osetljivih PII (Izveštaj o ISO 24745 standardu, 2011). Proces upisivanja i kreiranja PI i AD se obavlja na klijentu, dok se skladištenje i verifikacija obavljaju na serveru. Informacija o potvrdi identiteta se nakon poređenja na serveru vraća klijentu.



Slika 2: Model A

7. ZAKLJUČAK

Izveštaj o ISO 24745 navodi tri ključne osobine biometrijskih sistema: *poverljivost, integritet i obnovljivost/opozivost* koje mogu doprineti poboljšanju performansi savremenih biometrijskih sistema sa ciljem da se zaštite privatnost pojedinaca kao i same biometrijske informacije. Koncept *RBR* predstavlja jedan veoma efikasan mehanizam za

povećanje bezbednosti biometrijskih informacija sa posebnim akcentom na rešavanju problema privatnosti pojedinaca.

Na kraju, u okviru standarda predlaže se arhitektura ukupno 8 primenjivih modela arhitekture biometrijskih sistema, u zavisnosti od lokacije skladištenja i upoređivanja podataka u sistemu, sa akcentom na bezbednosti biometrijskih informacija.

Prednost ovog standarda je ta što je usvojen kao međunarodni, pa se na taj način povećava informisanost zainteresovanih entiteta i njegova dostupnost u praksi. Dalje, paralelna primena ovog standarda sa BioAPI platformom, CBEFF radnim okvirom i ACBio standardom, imajući u vidu kompatibilnost pomenutih standarda, učinila bi svaki biometrijski sistem znantno bezbednijim i funkcionalnijim.

Problem koji se ovde javlja isti je kao i kod svih standarda, a to je njihova šira i brža primena u praksi s obzirom na činjenicu da se njihovo uvođenje zasniva na dobrovoljnoj bazi. Kada bi brže zaživeli u praksi, šira primena dovela bi do daljeg unapređenja postojećih i razvoja novih standarda koji se bave rešavanjem problema biometrijskih sistema.

Na kraju, savremeni poslovni sistemi i organizacije treba da primenju u praksi postojeće tehničke standarde i da prikupljaju informacije o nedostacima istih, dok tela za standardizaciju prateći razvoj biometrijskih sistema i tehnologija treba da iskoriste te informacije kako bi unapredili tekuće i stvorili osnovu za razvoj novih i modernijih tehničkih standarda.

LITERATURA

[1] Clarke, N. (2011).Transparent User Authentication. Springer. London..
[2] Deravi, F. Biometric Standards. In Ratha, N., K., & Govindaraju, V. (Eds.), Advances in Biometrics (2011). Springer London, UK..
[3] Izveštaj o ISO 24745 standardu: Information technology — Security techniques — Biometric information protection.(2011). ISO 24745. ISO. Preuzeto sa www.iso.org
[4] Kindt, J., Els. (2013). Privacy and Data Protection Issues of Biometric Applications: A Comparative Legal Analysis. Springer.
[5] Li, S., Z., & Jain, A. (2009). Encyclopedia of Biometrics. Springer US. SAD.

RAZVOJ SERTIFIKACIJE U EVROPI
CERTIFICATION EVOLVENT IN EUROPE

Zorana Petrović[1], Ana Rakić[2], Jelena Ruso[3]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, zorana.petrovic888@gmail.com;
[2] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ana.rakic@fon.bg.ac.rs;
[3] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelena.ruso@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Tema je odabrana sa ciljem da se stekne šira slika o tome na koji način je sertifikacija kroz istoriju prihvatana u razvijenim i manje razvijenim zemljama Evrope, koji su to izazovi, ključni događaji, stavovi, popularna i uticajna razmišljanja i prepreke na koje je ova delatnost nailazila u toku svog razvojnog puta. Predmet istraživanja bio je razvoj standarda, njihova zastupljenost u svetu, kao i razvoj sertifikacije prema najzastupljenijim standardima, sa posebnim fokusom na Evropu i Srbiju.*
Ključne reči*: Standardizacija, Sertifikacija, ISO 9001, Evropa, Klaster, Faze razvoja standard, Predviđanje*

Abstract*: This topic was chosen to gain a more comprehensive picture of how certification has historically been accepted in developed and less developed European countries, what were the main challenges, key events, attitudes, popular and influential opinions, and obstacles encountered by this activity during its development path. The subject of the research was the development of standards, their representation in the world, as well as the development of certification according to the most common standards, primarily focusing on Europe and Serbia.*
Key words: *Standardization, Certification, ISO 9001, Europe, Clusters, Stages of Standard development, Prediction*

1. UVOD

Govoreći o sertifikaciji i standardizaciji uopšteno, ali i u kontekstu infrastrukture kvaliteta, možemo uvideti njihovu neraskidivu povezanost. Standardizacija je od velikog

značaja u kontekstu globalizacije i u različitim sferama života (Puiu, 2020). Standardizacija kao aktivnost koja je zastupljena u svim oblastima rada kompanije ima za cilj povećavanje efikasnosti rada putem unifikacije i uprošćavanja (Simić, 2020). Standardizacija kao takva može imati više ciljeva, ali se oni u najvećoj meri odnose na to da proizvodi, procesi ili usluge budu usklađeni sa svojom namenom. Krajnji rezultat standardizacije je zapravo standard koji predstavlja zvanični dokument (Simić, 2020).

Sertifikacija predstavlja postupak utvrđivanja da proizvod, usluga, organizacija ili pojedinac ispunjavaju zahteve relevantnog standarda (Filipović et al., 2017). Postupak se završava zvaničnom potvrdom – sertifikatom o usaglašenosti, i upisom vlasnika sertifikata u relevantan registar (Simić, 2020). Sertifikacija se pokazala korisnom za suočavanje sa povećanom konkurencijom, održavanje konkurentske prednosti kao i jačanje poverenja i zadovoljstva korisnika (Djofack & Camacho Robledo, 2021).

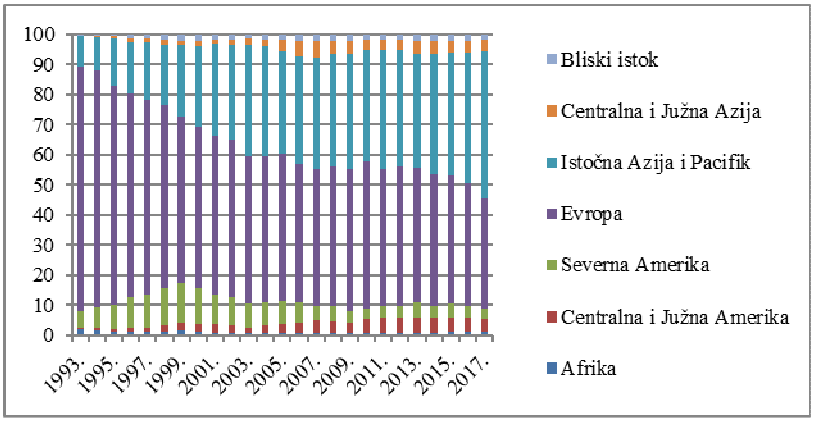
Standard je znanje koje se smatra resursom (Wilson and Campbell, 2020). Kako, sa jedne strane, standardizacija dovodi do stvaranja standarda – *zvaničnog dokumenta utvrđenog konsenzusom i odobrenog od priznatog tela, kojim se utvrđuju, za opštu i višekratnu upotrebu, pravila, smernice ili karakteristike za aktivnosti ili njihove rezultate, radi postizanja optimalnog nivoa uređenosti u datom kontekstu* (Definicija preuzeta sa zvaničnog sajta Instituta za standardizaciju Srbije, 2020), tako sa druge strane kao potvrda o uspešno sprovedenom postupku sertifikacije nastaje sertifikat.
Dakle, iz navedenog možemo zaključiti da su standardizacija i sertifikacija međusobno povezane, ali i zavisne aktivnosti. Kada ne bi bilo standarda, serttifikacija ne bi bila moguća, a kada sertifikacija ne bi postojala, ne bi postojao ni način da se stvori uverenost da je neki entitet usaglašen prema relevantnom standardu.

2. RAZVOJ SERTIFIKACIJE PREMA ISO 9001 U EVROPI

Standard ISO 9001 za sistem menadžmenta kvaliteta je objavljen 1987. godine, a zatim je pretrpeo nekoliko revizija pri čemu je poslednja bila 2015. godine (Kaur et al., 2021; Quazi et al., 2001). U početku, malo organizacija se odlučivalo za sertifikaciju prema ovom standardu jer su uglavnom već bile usaglašene sa nacionalnim standardima u ovoj oblasti kao što je BS5750 (Quazi et al., 2001). Međutim, Evropska Unija je ovaj standard propagirala kao brži način za lak pristup njenom tržištu što je dovelo do ekspanzije sertifikacije prema ovom standardu (Quazi et al., 2001). Industrije su počele postepeno od svojih dobavljača da zahtevaju usaglašenost sa ovim standardom, naročito u automobilskoj industriji (Savic et al., 2017; Quazi et al., 2001). Ekspanzija se može primetiti u prvih nekoliko godina upotrebe, naime, 1990. godine je mali broj organizacija bio sertifikovan, dok pet godina kasnije već 6000 organizacija ima sertifikat, a njih 20000 čeka na sertifikacionu proveru (Clements, 1996).

Od pojavljivanja ovog standarda, broj izdatih sertifikata u Evropi je imao stabilan rast (Mastrogiacomo et al., 2020). Taj broj izdatih sertifikata ide u prilog stavu da ovaj standard donosi mnogobrojne benefite organizaciji.

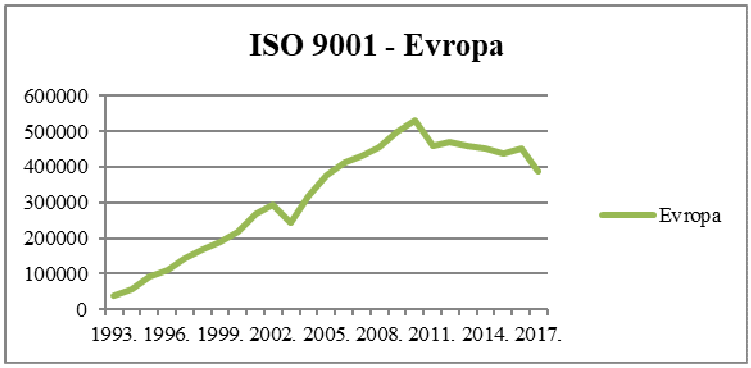
Na *Slici 1* je predstavljen procentualni udeo kontinenata u ukupnom broju validnih sertifikata prema ISO 9001.



Slika 1: Udeo u broju validnih sertifikata prema kontinentima (Izvor: prilagođeno i dopunjeno, Mastrogiacomo et al., 2020)

Kao što se može videti, u početku je Evropa bila najzastupljenija, što se može pripisati i nastanku standarda upravo na njenom tlu (Mastrogiacomo et al., 2020). Međutim, u poslednjih par godina Istočna Azija sa Pacifikom ima najveći udeo i iz godine u godinu taj udeo raste, a najzaslužnija zemlja jeste Kina (ISO Survey, 2018). Iako njen udeo opada, Evropa je drugo najznačajnije tržište kada je reč o sertifikaciji prema standardu ISO 9001.

Kada govorimo samo o području Evrope, na *Slici 2* se lako može uočiti pad broja validnih sertifikata 2003. godine koji se opravdava izdavanjem nove verzije standarda, nakon čega se uvek očekuje period privikavanja (Franceschini et al., 2010; Fonseca and Domingues, 2017). U poslednjih par godina, beleži se blagi pad u broju validnih sertifikata na nivou cele Evrope.



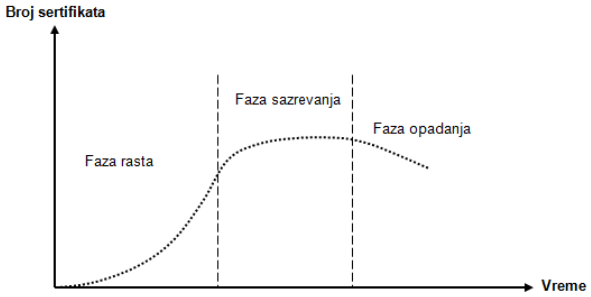
Slika 2: Broj validnih sertifikata prema ISO 9001 u Evropi (Izvor: prilagođeno i dopunjeno, Mastrogiacomo et al., 2020)

3. FAZE U UPOTREBI STANDARDA ISO 9001 I PODELA NA KLASTERE

Nekoliko autora navodi da svaka zemlja prolazi kroz par faza u upotrebi ISO 9001, iako različitim tempom (Casadesús and Karapetrovic, 2005; Llach et al., 2011; Marimon et al., 2009). Razlike u tempu prolaska kroz ove faze se mogu opravdati različitim stanjima privrede (Franceschini et al. 2004). Faze su:

- **Faza rasta** – u ovoj fazi broj validnih sertifikata ima konstantan rast; to je uglavnom period u kome se posedovanje sertifikata smatra konkurentskom prednošću (Casadesús and Karapetrovic, 2005).
- **Faza sazrevanja ili saturacije** – u ovoj fazi broj validnih sertifikata ostaje stabilan, što je verovatno posledica smanjenja jaza u konkurentskoj prednosti između sertifikovanih i nesertifikovanih organizacija; saturacija u mnogome zavisi od stanja privrede konkretne zemlje (Franceschini et al. 2004).
- **Faza opadanja** – u ovoj fazi broj validnih sertifikata kreće da opada, uglavnom zbog gubitka interesovanja i benefita koje donosi sertifikacija (Casadesús and Karapetrovic, 2005).

Neke zemlje Evrope su već doživele svaku od ovih faza, što znači da se postavlja pitanje daljeg razvoja događaja, za koji autori smatraju da će predstavljati stabilizaciju broja sertifikata oko nekog broja uz manje fluktuacije (Mastrogiacomo et al., 2020). Očekuje se da taj broj bude manji od broja koji je postojao na vrhuncu rasta (Mastrogiacomo et al., 2020). Na *Slici 3* se može videti prikaz svih, do sada poznatih, faza.



Slika 3: Faze razvoja sertifikacije (Izvor: prilagođeno i dopunjeno, Mastrogiacomo et al., 2020)

(Mastrogiacomo et al., 2020) svrstavaju evropske zemlje u četiri osnovna klastera prema vremenskom periodu u kojem prolaze kroz faze upotrebe standarda ISO 9001:

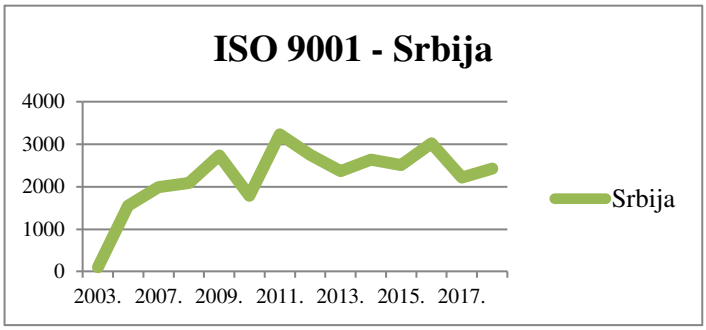
- **Prvi klaster** – klaster koji je prema brojnosti najveći. Njega karakteriše trend konstantnog rasta od 1993. godine, pri čemu se nivo saturacije dostiže u poslednjih par godina. Države koje odlikuje ovakav trend su Bugarska, Hrvatska, Italija, Litvanija, Letonija, Poljska, Portugal, Rumunija, Švajcarska, Grčka i Slovačka.
- **Drugi klaster** – za zemlje ovog klastera je karakteristično da je došlo do usporavanja rasta broja sertifikata još u ranim dvehiljaditim, kada se pretpostavlja da

je došlo do saturacije. Ovom klasteru pripadaju Finska, Francuska, Nemačka i Norveška.

- **Treći klaster** – zemlje ovog klastera su prošle fazu rasta i fazu saturacije i trenutno se nalaze u fazi opadanja. Te zemlje su Austrija, Švedska, Belgija i Češka.
- **Četvrti klaster** – zemlje koje pripadaju ovom klasteru su već prošle kroz sve tri faze razvoja nakon čega je nastupila četvrta faza stabilizacije za koju se pretpostavlja da će biti put i drugih zemalja u budućnosti. Zemlje ovog klastera su Mađarska, Ukrajina, Španija i Turska.

Ostale evropske zemlje koje su bile predmet ove analize ne spadaju ni u jedan od četiri veća klastera, već predstavljaju određeni oblik anomalija (Mastrogiacomo et al., 2020). Kao predstavnik zemalja kod kojih se razvoj događaja ne može svrstati u neki od klastera, uzeta je Velika Britanija. Specifičnost Velike Britanije leži i u podatku da je, prema poslednjem merenju, 2018. godine zabeležen najniži broj validnih sertifikata, manji čak i od prve godine za koju postoje podaci (ISO Survey, 2018). Poslednjih godina broj sertifikata je svakako bio mnogo manji od vrhunca dostignutog početkom dvehiljaditih, ali je posebno zabrinjavajuć podatak da je 2018. godine taj broj iznosio 26.434, naspram 37.478 sertifikata 2017. Godine (ISO 9001 Survey data per country and sector, 1993-2018). S obzirom na to da broj sertifikata zavisi od stanja u privredi (Franceschini et al. 2004), pretpostavlja je da je istupanje Velike Britanije iz Evropske Unije (Brexit) umnogome uticalo na ovakva dešavanja.

Kada govorimo o Srbiji**,** možemo zaključiti da ona, kao i Velika Britanija spada u takozvane anomalije. Kao što se može videti, na osnovu podataka iz (ISO 9001 Survey data per country and sector, 1993-2018) a na *Slici 4* u Srbiji se u više navrata događao pad, odnosno nije bilo konstantnog rasta kao što je to slučaj sa zemljama prvog klastera, ali još uvek nije ni došlo do konstantnog pada, a fluktuacije u poslednjih par godina nisu velike, što znači da se dostiže nivo zrelosti. Naravno, ovi podaci se i ne mogu direktno porediti sa podacima ostalih zemalja, s obzirom da je uzorak znatno manji – za Srbiju postoje podaci tek od 2003. godine, dok za ostale zemlje uglavnom od 1993. godine. Ostaje da vidimo da li će narednih par godina dolaziti do blagog pada kao što je to slučaj u većini zemalja.

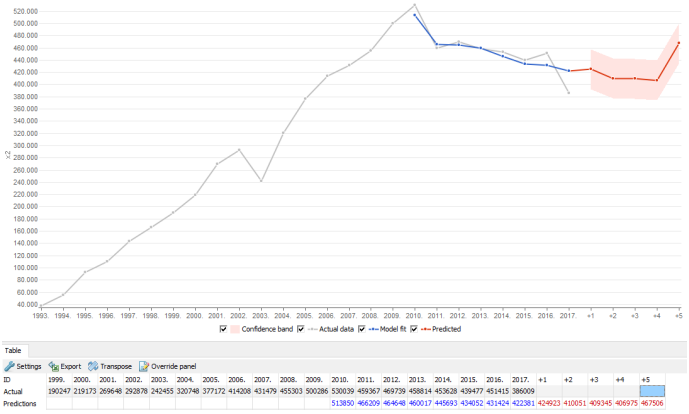


Slika 4: Broj validnih sertifikata prema ISO 9001 u Srbiji (Ilustracija autora)

4. PREDVIĐANJE BROJA IZDATIH SERTIFIKATA KORIŠĆENJEM SOFTVERA *GMDH Shell*

Ideja vremenskog predviđanja podataka je da se koriste istorijski podaci kako bi se utvrdilo ponašanje i predvideli budući ishodi. Dalja analiza se zasniva na pokušaju predviđanja broja validnih sertifikata koristeći veštačke neuronske mreže. U tu svrhu je korišćen softver ***GMDH Shell*** koji je izuzetno brz i pouzdan, te se koristi na tržištu najčešće za predviđanje prodaje i stanja na berzi (GMDH Shell Forecasts Review, 2019). Iako je softver izuzetno pouzdan, dobijene podatke treba uzeti sa rezervom zbog lošijeg modela. Naime, kada se veštačke neuronske mreže koriste za predviđanje kursa evra na primer, model je visokog kvaliteta i sa odličnim parametrima zbog velike količine podataka. U ovom slučaju, količina podataka je mala i algoritam nema mnogo prilika da nauči na osnovu tih podataka, ali se rezultati mogu iskoristiti kao smernica za naredne godine. Predviđanje je izvršeno samo za narednih pet godina, s obzirom da tačnost predviđanja opada što se dalje ide u budućnost. Što se tiče kvaliteta modela, možemo posmatrati koeficijent determinacije (kvadrat Pirsonovog koeficijenta korelacije) koji objašnjava koliki deo varijacija zavisne promenljive (broja sertifikata) je objašnjen modelom, odnosno varijacijama nezavisne promenljive (vremenskom dimenzijom) i može uzeti vrednosti od 0 do 1.

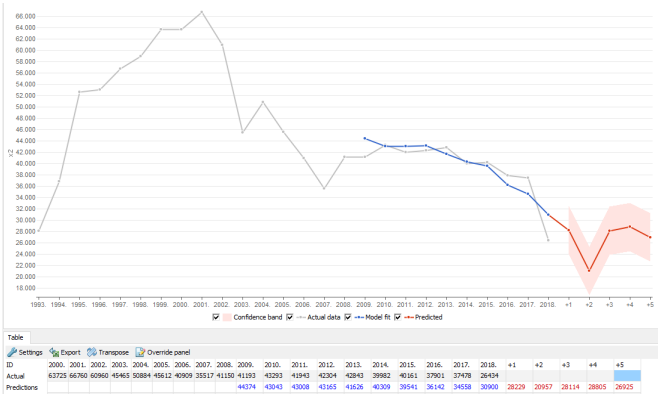
Na *Slici 5* se može videti predviđeni broj validnih sertifikata prema ISO 9001 u Evropi za narednih pet godina. Crvenom bojom su označene predviđene brojke, dok su plavom bojom označene vrednosti modela za prethodnih par godina koje se mogu uporediti sa stvarnim brojkama. Zanimljivo je da model predviđa blagi pad u naredne četiri godine, ali zatim rast u petoj godini. U ovom slučaju koeficijent determinacije iznosi R^2=0.802426, što znači da je oko 80% varijacija u broju sertifikata objašnjeno varijacama u vremenu, što znači da je model dobar.



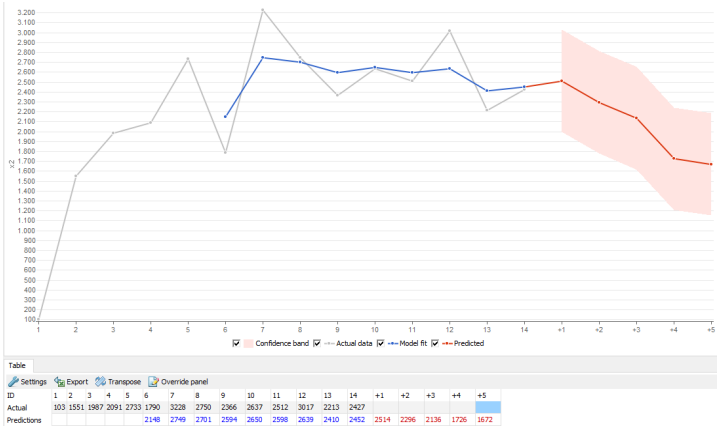
Slika 5: Predikcija broja validnih sertifikata prema ISO 9001 za Evropu (Ilustracija autora)

Kada govorimo o Velikoj Britaniji, na *Slici 6* se može videti predviđeni broj validnih sertifikata prema ISO 9001 za narednih pet godina. Model ima dobar koeficijent

determinacije R^2=0.792825, a zanimljivo je da se predviđa i dostizanje novog minimuma. Zanimljivo je primetiti da je softver baš za 2020. godinu predvideo drastičan pad u ovom broju, a važno je napomenuti da se uticaj vanrednih okolnosti kao što je epidemija virusa COVID-19 nije mogao u trenutku sprovođenja predvideti. Predviđanje takođe prikazuje nagli skok u broju sertifikata u periodu između 2020-2021. a potom blaži rast, ali i stabilizaciju. Na *Slici 7* se može videti predviđeni broj validnih sertifikata prema ISO 9001 u Srbiji za narednih pet godina. Ovde možemo videti da je model manje pouzdan, sa koeficijentom determinacije R^2=0.589705, ali to je i očekivano, s obzirom na još manji skup podataka kojim se raspolaže. Model predviđa pad u narednim godinama.



Slika 6: Predikcija broja validnih sertifikata prema ISO 9001 za Veliku Britaniju (Ilustracija autora)



Slika 7: Predikcija broja validnih sertifikata prema ISO 9001 za Srbiju (Ilustracija autora)

5. ZAKLJUČAK

U sprovedenim naučno-istraživačkim radovima u ovoj oblasti došlo se do saznanja da većina zemalja prolazi kroz iste faze u razvoju sertifikacije, ali drugačijim tempom. Na taj način je trenutno stanje sertifikacije u svakoj zemlji, odnosno vremenska dimenzija uzeta kao parametar za sprovođenje klasterizacije gde su utvrđena četiri velika klastera zemalja sa sličnom situacijom. Utvrđeno je da su neke zemlje već prošle sve tri faze – rasta, sazrevanja i opadanja, te se u njima trenutno može pratiti nastupanje četvrte, postopadajuće faze koja bi trebalo da podrazumeva stabilizaciju. Praćenjem dešavanja u zemljama u kojima se pojavljuje nova faza, može se utvrditi koja je očekivana putanja razvoja u drugim zemljama koje se trenutno nalaze u nekoj od prve tri faze. Neke zemlje ne iskazuju pripadnost nekom od klastera jer predstavljaju anomalije u kojima je nemoguće utvrditi koji sled događaja je doveo do takvog razvoja situacije. Postavlja se pitanje i kako su određeni događaji poput velike ekonomske krize 2008. godine, izlaska Velike Britanije iz Evropske Unije (Brexit), raspad Jugoslavije, Sovjetskog Saveza i mnogi drugi uticali na sled događaja u pojedinačnim zemljama. Svi ti faktori koji utiču na stanje jedne privrede su često nepredvidivi i zbog toga je vrlo teško sa tačnom preciznošću predvideti budući razvoj događaja u oblasti sertifikacije. Razvojem mašinskog učenja i predviđanja uz pomoć veštačkih neuronskih mreža se mogu izvršiti dodatne predikcije u oblastima prodaje, kursa valuta itd. ali je to teže izvodljivo u oblasti sertifikacije jer je ona relativno nova pojava. U mnogim zemljama postoje podaci koji se odnose na period od dvadesetak godina unazad koji govore da na polju sertifikacije nije dolazilo do velikih oscilacija, odnosno da nema „padova“ nakon čega bi došli usponi na osnovu kojih bi algoritmi mogli da predvide buduće ponašanje razvoja sertifikacije. Ono što sa sigurnošću možemo reći je da će u budućnosti takvo predviđanje biti sve pouzdanije.

LITERATURA

[1] Casadesús, M. & Karapetrovic, S. (2005). The erosion of ISO 9000 benefits: a temporal study. Int. J. Qual. Reliab. Manag. 22(2):120–36

[2] Clements, RB. (1996). Complete guide to ISO 14000. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

[3] Djofack, S., & Camacho Robledo, M. A. (2021). Factors influencing the choice of a quality certification in the Spanish hospitality industry. *Quality Management Journal*, 28(3), 145-155.

[4] Filipović, J., Pejović, G., Ruso, J. (2017). „Infrastruktura kvaliteta“, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.

[5] Franceschini,F., Galetto, M.& Giannì, G. (2004). A new forecasting model for the diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries. Int. J. Qual. Reliab. Manag. 21(1):32–50

[6] GMDH Shell Forecast Review - It is simple yet impressive with its parallel processing (2019). https://www.forextradersecrets.net/gmdh-shell-forecasts-review/, 25.4.2020.

[7] Institut za standardizaciju Srbije (2018). International Classification of Standardization, https://www.iss.rs/rs/images/upload/Dokumenta/2018/ics2018.pdf. 22.4.2020
[8] ISO Survey Results (1993-2018).
[9] Kaur, J., Kochhar, T. S., Ganguli, S., & Rajest, S. S. (2021). Evolution of Management System Certification: An overview. Innovations in Information and Communication Technology Series, 082-092.
[10] Llach, J., Marimon, F. & Bernardo, M. (2011). ISO 9001 diffusion analysis according to activity sectors. Ind. Manag. Data Syst. 111(2):298–316
[11] Marimon, F., Heras, I.& Casadesús, M. (2009). ISO 9000 and ISO 14000 standards: A projection model for the decline phase. Total Qual. Manag. Bus. Excell. 20(1):1–21
[12] Mastrogiacomo, L., Carrozza, A., Maisano, D. A., & Franceschini, F. (2021). Is 'post-decline'the next phase of the diffusion of ISO 9001 certifications? New empirical evidence from European countries. *Total Quality Management & Business Excellence*, 32(11-12), 1384-1403.
[13] Puiu, S. (2020). Strategies on Education About Standardization in Romania. In Sustainable Development (pp. 95-110). Springer, Cham.
[14] Savic, M., Djordjevic, P., Milosevic, I., Mihajlovic, I., & Zivkovic, Z. (2017). Assessment of the ISO 9001 functioning on an example of relations with suppliers development: empirical study for transitional economy conditions. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(11-12), 1285-1306.
[15] Simić, S. (2020). O standardizaciji i sertifikaciji. http://www.srdjansimic.com/standardizacija-sertifikacija/ 7.5.2020.
[16] Quazi, H., Khoo, Y., Tan, C.,& Wong, P. (2001). Motivation for ISO 14000 certification: development of a predictive model. The International Journal of Management Science, Omega 29, 525–542.
[17] Wilson, J. P., & Campbell, L. (2020). ISO 9001:2015: The evolution and convergence of quality management and knowledge management for competitive advantage. *Total Quality Management & Business Excellence*, *31*(7-8), 761-776.

OHS MENADŽMENT U SISTEMIMA USLUŽNOG KORIŠĆENJA PROIZVODA
OH&S MANAGEMENT IN PRODUCT-SERVICE SYSTEMS

Milena Tokić[1], Mladen Đurić[2]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, milenatokic18@gmail.com
[2] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, mladen.djuric@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Razvoj i uređenje sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu dobija sve više na značaju u različitim organizacijama. Takođe, sve aktuelnije postaje i sve veću ulogu ima rešavanje problema u kontekstu kombinovanja proizvodnje i pružanja usluga. S obzirom na rast važnosti sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu, ova tematika dobija poseban značaj kada je reč o sistemima uslužnog korišćenja proizvoda. Rad će se baviti pregledom sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu u okviru sistema uslužnog korišćenja proizvoda, pregledom najznačajnijih elemenata zdravlja i bezbednosti na radnom mestu, kao i preprekama za uređenje ovog sistema u kompanijama uslužnog korišćenja proizvoda.*
Ključne reči: *Zdravlje i bezbednost na radu (OHS), sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu, sistemi uslužnog korišćenja proizvoda.*

Abstract: *Development and arrangement of occupational health and safety management systems has become increasingly important in various organizations. Also, solving problems in the context of combining production and service is becoming more current and has an increasing role. Given the growing importance of occupational health and safety management systems, this topic has got special importance when it comes to product-service systems. The paper will deal with the review of occupational health and safety management systems within product-service systems, review of the most important elements of health and safety at work, as well as barriers to the arrangement of this system in product-service companies.*
Key words: *Occupational health and safety (OH&S), occupational health and safety management system, product-service systems.*

1. UVOD

Sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu je deo celokupnog sistema menadžmenta u organizaciji. Sastoji se od sledećih elemenata: organizaciona struktura, planiranje, odgovornosti, politike, procedure, procesi i resursi potrebni za razvoj, pregled zdravstvene i bezbednosne politike. Sve su to elementi koji se koriste za utvrđivanje politike i ciljeva kompanije u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu, kao i alati koji se koriste za postizanje tih ciljeva. Osnovni zahtevi za sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu u preduzeću proizilaze iz zakonskih propisa prema kojima je neophodno izvršiti procenu rizika, kao i obuku zaposlenih. Kontinuirano poboljšanje uslova rada, što je sveobuhvatni cilj sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu, obezbeđuje zaposlenom da se poslodavac brine o njegovom zdravlju i bezbednosti pri obavljanju profesionalnih dužnosti. (Filipović, Đurić, Ruso, 2018.)

Efikasan sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu omogućava:

- smanjenje broja nesreća na radu, kao i broja profesionalnih bolesti i srodnih gubitaka,
- smanjenje odsustvovanja radnika sa posla,
- povećanje produktivnosti,
- poboljšanje kvaliteta rada.

Relativno nizak nivo zdravlja i bezbednosti na radu može biti rezultat određenih karakteristika, tipičnih za mala preduzeća, poput strukturnih i organizacionih karakteristika rada i zapošljavanja u takvim subjektima, njihove ekonomske situacije i ekonomskih odnosa, raznolikosti i fleksibilnosti poslovanja, malog regulatornog nadzora ovih preduzeća, stavova i kompetentnosti vlasnika i zaposlenih u malim subjektima ili njihovo kratkoročno poslovanje. Ove karakteristike mikro preduzećima i malim preduzećima otežavaju stvaranje i održavanje bezbednog i zdravog radnog okruženja. (Klimecka, Niciejewska, 2016.)

Veoma važan i temeljni cilj sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti u preduzeću je princip stalnog poboljšavanja zasnovan na Demingovom ciklusu. Četiri osnovna koraka PDCA ciklusa - planiraj, uradi, proveri, deluj - strateški su elementi bilo kog sistema menadžmenta organizacije, pa tako i onog koji se odnosi na zdravlje i bezbednost na radu. Preduzeće bi uvek trebalo da planira sve svoje aktivnosti na tržištu, zatim da realizuje planirane aktivnosti, da proveri valjanost postavljenih ciljeva i da ispravi sve što je potrebno ispraviti. (Filipović, Đurić, 2009.)

2. ZNAČAJ ULAGANJA U ZDRAVLJE I BEZBEDNOST ZAPOSLENIH

Koncept sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu (dalje u tekstu „OHSMS“, kao akronim od engleskog *Occupational Health and Safety Management System*) je postao uobičajen u poslednjih 30 godina. Različiti standardi, smernice, kao i provere zasnovane na OHSMS su razvijene u okviru javnih, privatnih, ali i neprofitnih sektora, a mnoge od njih su usvojene i na radnim mestima u okviru različitih organizacija.

Da bi se obezbedio sveobuhvatan sistem, organizacije koje uvode sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu treba da koriste smernice na međunarodnom, nacionalnom

i industrijskom nivou. Implementacija i rad sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu blisko je povezana sa znanjem radnika o zdravlju i bezbednosti na radu, kao i o sistemu menadžmenta. Treba imati na umu da je svaki poslodavac ili menadžer koji često predstavlja mikro preduzeća odgovoran za početnu, kao i periodične obuke zaposlenih. Štaviše, poslodavac je odgovoran za sve probleme koji proizilaze iz niskog nivoa obuke zaposlenih ili čak njegovog odsustva, bez obzira na obim nesreća - bilo da su manje ili da proizvode katastrofalne posledice. (Klimecka, Niciejewska, 2016.)

Dobrovoljni OHSMS nastaju putem privatnih preduzeća, grupa poslodavaca, vlade i njenih agencija, nosioca osiguranja i nisu direktno povezani sa regulatornim zahtevima. Vlade ne zahtevaju njihovu upotrebu; umesto toga, vlade ili nosioci osiguranja ponekad nude podsticaje organizacijama koje dobrovoljno usvajaju određene OHSMS. Dobrovoljne OHSMS šeme plasirane su putem javne agencije, međutim, ciljaju ne samo na velika preduzeća, već i na manja. Ove šeme ili uključuju jednostavnije OHSMS ili imaju opcije koje nude i one jednostavne, za kompanije različitih veličina ili u različitim fazama razvoja OHSMS. (Robson et al., 2007.)

Osnovna ekonomija rada daje jasno obrazloženje zašto poslodavci treba da imaju određeni nivo interesovanja za zdravlje zaposlenih. Rad je jedan od ključnih faktora proizvodnje, pa je zdravlje zaposlenih indirektna komponenta proizvodne funkcije bilo koje organizacije. Štaviše, jasno je da rezultati organizacije mogu biti ugroženi ako zdravstveni problemi zaposlenih utiču na proizvod, kvalitet usluge ili ugled organizacije. Nepoštovanje zakonskih propisa i zahteva za zdravlje i bezbednost zaposlenih zaista mogu imati ekonomske posledice u smislu dugoročne lojalnosti kupaca, kao i privlačenja i zadržavanja zaposlenih. (Miller, Haslam, 2009.)

Svi zaposleni u organizaciji imaju pravo na sigurnost na poslu i zbog toga mnoge zemlje imaju stroga zakonodavstva u oblasti zdravlja i bezbednost na radu. Međutim, još uvek se dešavaju nesreće, iako postoje određena ograničenja u ovoj oblasti. Potrebno je primenjivati određene standarde u okviru kompanije, kako bi se broj nesreća smanjio koliko god je moguće. Ukoliko kompanija koristi sertifikate i poštuje zahteve standarda, ona onda pokazuje brigu i odgovornost kako prema zaposlenima, tako i prema društvu u celini. Zdravlje i bezbednost na radu je nauka koja se bavi predviđanjem, prepoznavanjem, vrednovanjem i kontrolom opasnosti koje nastaju na radnim mestima i koje mogu da naruše zdravlje i bezbednost zaposlenih.

Pitanje u kojoj meri bilo koja organizacija posvećuje svoje ograničene resurse zdravlju i bezbednosti zaposlenih, pokreće neka kombinacija etičkih, pravnih i ekonomskih faktora. Zdravstvena pitanja zaposlenih imaju potencijal i za povećanje prihoda i smanjenje troškova za bilo koju organizaciju. Ovo je osnovni ekonomski podsticaj za organizacije da upravljaju zdravstvenim problemima zaposlenih. Direktni troškovi za zdravlje zaposlenih su: premije osiguranja, sudski troškovi, troškovi bolovanja, produktivnost, troškovi nesreća, kašnjenja proizvodnje i proizvoda i materijalne štete. (Miller, Haslam, 2009.)

Prema Evropskoj agenciji za bezbednost i zdravlje na radu i Evropskoj komisiji, dobra praksa zdravlja i bezbednosti na radu je dobra za poslovanje. Dobar menadžment

zdravlja i bezbednosti na radu uključuje i podstiče učešće i angažovanje radnika, zasniva se na merenju rizika na radnom mestu i primeni sistema za menadžment ovim rizicima i pruža okvir za menadžment zdravlja i bezbednosti na radu. Agencija je razvila i okvirne direktive u kojima se navodi da je obaveza poslodavca da obezbedi zdravlje i bezbednost svakog aspekta koji se odnosi na rad, ali i ukoliko se koriste spoljašnje usluge ili osoblje, njegova odgovornost ostaje. (Mehlberg, Wergeland, 2018.)

3. PREGLED SISTEMA USLUŽNOG KORIŠĆENJA PROIZVODA

Ideja koja stoji iza pojave sistema uslužnog korišćenja proizvoda jeste da korisnicima nije potreban proizvod sam po sebi, već da bi im bilo obezbeđeno zadovoljenje određene potrebe. Ako se za zadovoljenje neke potrebe ne koristi fizički proizvod koji je u vlasništvu korisnika, već usluga koja se korisniku pruža (kroz iznajmljivanje fizičkog proizvoda od određene organizacije ili kroz kupovinu usluge u kojoj osoblje organizacije koristi fizički proizvod da zadovolji potrebe korisnika), stvaraju se mogućnosti da se sa isto ili čak manje materijala i energije zadovolji više potreba. Sistemi uslužnog korišćenja proizvoda nastaju kao kompetitivni sistemi koji uključuju proizvode, usluge, mreže za podršku i infrastrukturu. Funkcionisanje ovakvog sistema podrazumeva održavanje proizvoda, recikliranje delova i zamenu proizvoda novim, čime se zadovoljavaju potrebe korisnika. Čitavim tokom životnog ciklusa proizvoda ostvaruje se ono što nazivamo optimalnim uticajem na životnu sredinu, a što je smanjenje štete koju upotreba proizvoda nanosi životnoj sredini. (Đurić, Filipović, Horvat, 2009.)

Upravljanje proizvodom je strategija upravljanja zaštitom životne sredine, kao i poslovna strategija koja navodi da svi akteri u životnom ciklusu proizvoda snose odgovornost za smanjenje ekoloških i društvenih uticaja na proizvod. Upravljanje proizvodom je strategija upravljanja zaštitom životne sredine koja znači da svako ko dizajnira, proizvodi, prodaje ili koristi proizvod, preuzima odgovornost za minimiziranje uticaja proizvoda na životnu sredinu u svim fazama životnog ciklusa proizvoda. Sprovođenje održivih i prihvatljivih poslovnih modela i ekološki aspekti su nešto za šta se današnje kompanije bore. Strategija ima za cilj smanjenje direktnih štetnih efekata po životnu sredinu, zdravlje i bezbednost, ali takođe i da promoviše ekološku i društvenu odgovornost među drugim akterima u lancu snabdevanja proizvoda. Međutim, upravljanje proizvodom može se koristiti za stvaranje zajedničkih ishoda vrednosti među zainteresovanim stranama u životnom ciklusu proizvoda. (Mehlberg, Wergeland, 2018.)

Odgovornost o zaštiti životne sredine ima onaj ko ima najveću sposobnost da utiče na sam uticaj proizvoda na životnu sredinu, tokom čitavog životnog ciklusa proizvoda. Najčešće je to proizvođač proizvoda, ali i svi unutar trgovačkog lanca proizvoda imaju određene uloge. Negativni uticaji na životnu sredinu moraju se smanjiti ili eliminisati, a industrije su primorane da deluju u vezi sa tim, kako zbog zakona i propisa, tako i zbog društva u celini kome pripadaju i kupci. Za sve kompanije je važno da su zdravstvene, bezbednosne i ekološke vrednosti integrisane u njihovo poslovanje.

Sistem uslužnog korišćenja proizvoda ili proizvodno-uslužni sistem (dalje u tekstu „PSS“, od engleskog *Product-Service System*), kao poslovna strategija, ima veliki potencijal za generisanje rešenja koja zadovoljavaju industriju i potrebe kupaca kroz

isporuku integrisanih proizvoda i usluga. Njihovi doprinosi uglavnom ističu poboljšanje upravljanja životnim ciklusom proizvoda i promene u obrascima potrošnje. Brojne studije su predložile pristupe ili okvire za projektovanje PSS. One su se uglavnom fokusirale na razvoj sistema isporuke proizvoda i usluga. Procena održivog PSS je još uvek u relativno ranoj fazi i stoga zahteva jasne kriterijume za definisanje da li je PSS uspešan. Nekoliko nedostataka u pogledu potpunosti ocene PSS postoje, uključujući:

- Istraživanje usluga, merenje kvaliteta usluge preko korisnika, percepcija/zadovoljstvo se široko koristi za objašnjavanje usluge; ipak, kriterijumi percepcije kupaca ne uključuju brige o održivosti.
- Što se tiče procene održivosti, uticaji na životnu sredinu mogu se jasno identifikovati i obično se smatraju vrhom kriterijuma za tumačenje performansi PSS. Nasuprot tome, društveni uticaj na PSS često nema jasne definicije.
- Zaposleni su kanali za isporuku vrednosti proizvoda-usluga; njihova organizaciona posvećenost može povećati zadovoljstvo kupaca i utiče na performanse usluga; zaposleni percepcije obično zanemaruju u kriterijumima merenja rešenja za usluge i proizvode. (Chou, Chen, Conley, 2015.)

4. NAJZNAČAJNIJI ELEMENTI ZDRAVLJA I BEZBEDNOSTI NA RADU U SISTEMIMA USLUŽNOG KORIŠĆENJA PROIZVODA

Nakon razmatranja potencijalnih opasnosti koje su povezane sa svim ključnim elementima koji se zajedno kombinuju i stvaraju organizaciju, može se izvršiti potpunija analiza. U ove elemente spadaju: ljudi o kojima se brine, fizičko radno mesto koje ljudi koriste za proizvodnju robe ili usluga i rukovodstvo koje je zaposleno za organizovanje i usmeravanje transformacije resursa u organizacione izlaze. Sistematsko ispitivanje navedene tri oblasti omogućava jedinstveni „profil opasnosti“ organizacije i ukazuje se na kombinaciju karakteristika u datom radnom okruženju, u vezi sa kojima postoji mogućnost nanošenja štete ili gubitka ljudima u organizaciji.

Najznačajniji elementi zdravlja i bezbednosti na radu biće analizirani u nastavku teksta.

Fokusiranje na fizičko radno mesto - Mogućnost nastanka štete od korišćenog hardvera ili operativnog okruženja može uključivati između ostalog: mehaničke, strukturne i procesne kvarove; ograničen prostor; opasne materije; izvore paljenja; rukovanje i skladištenje materijala; električne opasnosti; zračenje; rad sa visine; biološke opasnosti; i vozila i opremu u pokretu kao što su viljuškari. Na interfejsu između fizičkog radnog mesta i komponente ljudi leže ergonomske opasnosti. Primeri za to uključuju buku, vibracije, osvetljenje/odsjaj, mašine koje nisu obezbeđene, radne stanice, klizave površine, probleme sa rukovanjem. Opasnosti koje se pojavljuju na interfejsu između fizičkog radnog mesta i menadžmenta mogu biti povezane sa lošim odlukama u vezi sa radom opreme ili objekata, na primer - neuspeh testiranja zaštite oprema i alarma; nedostatak održavanja opreme u ispravnom stanju; ili gde su napravljene nesigurne prečice da bi se obezbedio kontinuitet izlaza ili povećan nivo proizvodnje. Opasnosti koje proističu iz interakcije između spoljašnjeg fizičkog okruženja i fizičkog radnog mesta mogu biti povezani sa klimom, na primer: toplota i vlaga izazivaju toplotni stres, izloženost hladnoći; ili ultraljubičasto (UV) zračenje u slučaju rada radnika na otvorenom. Drugi uticaji spoljašnjeg okruženja mogu uključivati lošu ekonomsku klimu

koja može uticati na izbor opreme, učestalost održavanja ili mogućnost kupovine odgovarajuće zaštitne opreme. Strogost važećih propisa takođe može uticati na fizičko radno mesto na kojem je izgrađena i izabrana određena vrsta postrojenja ili opreme. Ovaj efekat može biti očigledniji u preduzećima koja deluju u nekoliko država, gde se mogu primetiti razlike u zakonodavstvu. Opasnosti mogu nastati usled promena ili modifikacija na fizičkom radnom mestu, na primer kada su instalirane nove opreme. (Makin, Winder, 2008.)

Fokusiranje na ljude - Opasnosti mogu nastati iz čitavog odeljka „ljudi" u organizaciji, a ne samo od pojedinaca, ali i iz načina na koji se ljudi odnose prema drugima; ili kao rezultat interakcija između ljudi i fizičkog radnog mesta, menadžmenta i/ili spoljašnjeg okruženja. Šteta koja proizlazi iz sastava ljudi u organizaciji može proizaći iz pojedinačnih ili kombinovanih psiholoških, bioloških ili socio-kulturnih faktora. Primeri mogu uključivati:

- diskriminacija na osnovu pola, seksualnosti, verskih ubeđenja, trudnoće, invaliditeta ili zahteva za brigu o porodici;
- zastrašivanje, seksualno ili rasno uznemiravanje, praktične šale ili „obredi inicijacije";
- nasilje započeto sa radnog mesta, na primer u slučaju pacijenata koji zlostavljaju zdravstvene radnike u slučajevima mentalnog zdravlja ili nasilje koje je javnost pokrenula protiv radnika, kao u slučaju naoružanih krađa;
- sukob, nepoverenje i antagonizam gde su se odnosi na radnom mestu pokvarili;
- oslabljeno prosuđivanje proizašlo iz slučajeva zloupotrebe ili radnika koji su doživeli tugu ili gubitak;
- zarazne bolesti;
- komunikacijski problemi, uključujući slučajeve u kojima su ljudi u opasnosti, jer rade tamo gde postoje jezičke barijere. (Makin, Winder, 2008.)

Fokusiranje na pitanja menadžmenta - Opasnosti nastale unutar menadžmenta mogu proizaći iz nedostatka liderstva, posvećenosti ili kompetencije. Neuspeh menadžmenta da se upozna sa svojim zakonskim obavezama u vezi sa zdravljem i bezbednošću na radu ili obaveštavanje o promenama, takođe može dovesti radnike u veći rizik od bolesti i povreda. Opasnosti se takođe mogu razviti kao odgovor na kulturu organizacije, na primer ako se obeshrabrilo prijavljivanje incidenata ili to u kojoj meri organizacija vrednuje bezbednost. Na interfejsu između menadžmenta i odeljka ljudi, postoje opasnosti koje proizilaze iz nedostatka konsultacija, lošeg nadzora i kršenja pravila od strane ljudi kao odgovor na prekomerne specifikacije procedura ili uopšte loše procedure. Odluke o korišćenju ugovornog osoblja, a ne stalno zaposlenih, nehotice stvaraju opasnosti zbog nestabilnosti radne snage. Ispitivanje interfejsa između menadžmenta i fizičkog radnog mesta može ukazati na opasnosti gde je došlo do greške u razumevanju procesa. Druge opasnosti mogu se pojaviti zbog odabira određene radne prakse ili strukturiranja organizacijskih aktivnosti. Negativni uticaji spoljašnjeg okruženja na strategije i metodologiju upravljanja mogu uključuju slučajeve u kojima su se razvili kontradiktorni odnosi između lokalnih regulatornih organa i industrije, što može ograničiti spremnost za dokumentovanje opasnosti na radnom mestu. Sposobnost pozivanja na spoljnu podršku takođe mogu uticati na moć ravnoteže između

menadžmenta i radnika, što takođe može uticati na stavove i spremnost menadžmenta da se bave pitanjima zdravlja i bezbednosti na radnom mestu. (Makin, Winder, 2008.)

5. PREPREKE ZA UREĐENJE SISTEMA MENADŽMENTA ZDRAVLJA I BEZBEDNOSTI NA RADU

Uređenje sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti u malim preduzećima je teško, ali nije nemoguće ukoliko se uloži dovoljno truda. U srednjim i velikim organizacijama postoje sektori koji brinu o svim elementima OHS sistema menadžmenta i koji podižu svest zaposlenih o bezbednom radu bez nesreća i prikazuju prednosti menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu. U malim kompanijama, posebno u mikro-preduzećima, primećen je nedostatak znanja i svesti zaposlenih i nadređenih, da sistem menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu nije ni skup ni komplikovan, a da donosi mnoge koristi.

Stručnjaci za bezbednost sugerišu da su najzanemareniji elementi koji su odgovorni za funkcionisanje sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu: obuka, svest, kompetencija i motivacija zaposlenih. Ljudsko biće, kao najvažniji element u svakoj organizaciji i najvredniji kapital, treba adekvatno obučiti, oblikovati njegovu svest, povećati kompetenciju i aktivirati motivaciju za bezbedan rad bez nesreća. Odgovornost za sve gore navedene elemente snosi rukovodilac, koji je u mikro preduzećima obično i vlasnik preduzeća. Bez obzira na veličinu privrednog subjekta, kao i njegovu prirodu poslovanja, jedan od najvažnijih elemenata koji određuju efikasnost sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti jeste ljudski faktor. (Klimecka, Niciejewska, 2016.)

Prepreke koje sprečavaju kompanije da imaju značajnije koristi od standardardizacije jesu: svest – veliki broj kompanija nije svestan da rešenja problema sa kojima se susreću postoje u standardima, interes – kompanije nisu svesne značaja koji standardi mogu imati za njihovo poslovanje, nesnalaženje u areni standardizacije – nije lako razumeti složen i dinamičan svet standardizacije, dolazak do standarda – mnogi standardi nisu javno dostupni ili je nadoknada za njihovo korišćenje preskupa, razumevanje standarda – pisani su tako da ih nije lako razumeti, jer mnogi standardi definišu zahteve, ali ne i način na koji se ti zahtevi ispunjavaju, implementacija standarda – mnoge kompanije imaju potrebu za pomoći kada treba da primene zahteve ili smernice standarda, evaluacija – organizacije ne shvataju da implementacija standarda treba da dovede do poslovnih koristi koje moraju da budu uočene i vrednovane. (Mijatović, 2020.)

6. ZAKLJUČAK

Prepreke za OHS intervencije su faktori koji ometaju pravilan dizajn, implementaciju i evaluaciju. Analiza barijera je ključna za razumevanje efikasnosti intervencije i poboljšanja načina u kome se sprovode projektovanje, implementacija i evaluacija intervencija. Barijere su uglavnom koncentrisane u fazama projektovanja i implementacije, a učestalost barijera raste sa veličinom od mikro preduzeća do malih preduzeća, a zatim se smanjuje od malih do srednjih preduzeća. (Masi, Cagno, 2015.)

Korišćenjem sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu stvaraju se mnoge prednosti u okviru velikih organizacija u proizvodnom sektoru. Kako bi se ove prednosti

i značaj ovog sistema prenele na manja preduzeća, potrebno je mnogo vremena i napora. Konceptualni okvir obezbeđuje da se prednosti OHSMS učine očiglednijim i da OHSMS bude prilagođen svim organizacijama, kako bi se objedinio značaj tri glavna elementa za postupanje opasnostima na radnim mestima, a to su: bezbedno mesto, bezbedna osoba i bezbedni sistemi.

Ukoliko se identifikuju potencijalne opasnosti i definišu odgovarajuće mere, onda je postavljena osnova za sigurnost, a na taj način se i određuju obim, sadržaj i složenost uspešnog sistema menadžmenta zdravlja i bezbednosti na radu. Međutim, ako je ova faza loše izvedena, biće ograničena sposobnost OHSMS u vezi sa zaštitom zdravlja i bezbednosti. U procesu upravljanja rizicima, problem koji se često dešava je taj što se ne razmatra čitav kontekst opasnosti na radnom mestu, a zanemaruju se i problemi sa načinom strukturiranja i organizovanja rada.

LITERATURA

[1] Chou, C-J. Chen, C-W. Conley, C. (2015). *An approach to assessing sustainable product-service systems*. Journal of Cleaner Production. Taiwan: Department of Industrial Design, National Cheng Kung University

[2] Đurić, M. Filipović, J. Horvat, A. (2009). *Sistemi uslužnog korišćenja proizvoda*. Tara: 2. Međunarodna naučno-stručna konferencija o upravljanju otpadom

[3] Filipović, J. Đurić, M. (2009). *Osnove kvaliteta.* Beograd: FON

[4] Filipović, J. Đurić, M. Ruso, J. (2018). *Sistem menadžmenta kvaliteta.* Beograd: FON

[5] Klimecka-Tatar, D., Niciejewska, M. (2016). *The OHS management system in the "small-sized" production company*. Production engineering archives. Czestochowa, Poland: Czestochowa University of Technology

[6] Makin, A.M., Winder, C. (2008). *A new conceptual framework to improve the application of occupational health and safety management systems*. Safety Science 46. Sydney, Australia: School of Safety Science, The University of New South Wales

[7] Masi, D. Cagno, E. (2015). *Barriers to OHS interventions in Small and Medium-sized Enterprises*. Milano: Department of Management, Economics and Industrial Engineering, Politecnico di Milano

[8] Mehlberg, A. Wergeland, O. (2018). *The value of Health and Safety aspects in Product-Service Systems*. The Faculty of Health, Science and Technology

[9] Mijatović, I. (2019). Standardizacija 1. Beograd: FON

[10] Miller, P. Haslam, C. (2009). *Why employers spend money on employee health: Interviews with occupational health and safety professionals from British Industry*. Safety Science 47. Leicestershire: Department of Human Sciences, University of Loughborough

[11] Robson, S. L. Clarke, A. J. Cullen, J. Bielecky, A. Severin, C. Bigelow, L. P. Irvin, E. Culyer, A. Mahood, Q. (2007). *The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review.* Safety Science 45. Toronto: Institute for Work and Health, University Ave

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

UPRAVLJANJE RIZIKOM PROJEKTA RAZVOJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE
RISK MANAGEMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT PROJECT

Milan Radusin[1], Dejan Petrović[2], Dragan Bjelica[3]
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
[1]radusin.milan2210@gmail.com,
[2]dejan.petrovic@fon.bg.ac.rs,
[3]dragan.bjelica@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Razvoj veštačke inteligencije postaje sve popularnija tema, a razlog tome predstavlja činjenica da su veštačke inteligencije prisutne u svim sferama poslovanja. Na ovaj način, veštačke inteligencije se mogu primeniti u izboru poslovnih odluka ili rešavanju kompleksnih poslovnih problema. U potrazi za novim poslovnim rešenjima, neizbežni su i poslovni rizici koji se pritom mogu pojaviti. Iako nije reč o projektu u kojem je učestalost velikih rizika na visokom nivou, u razvoju veštačke inteligencije se ipak mogu pojaviti specifični rizici koji mogu imati negativne efekte na poslovanje. Konkretna analiza rizika je izvršena na primeru razvoja veštačke inteligencije „AI chess". „AI chess" predstavlja softver koji je razvila grupa studenata, a glavni cilj ovog programa jeste da pokuša da oponaša ljudske principe u igri šaha. U okviru analize rizika su prikazani brojni rizici na projektu razvoja veštačke inteligencije „AI chess", koji se mogu odnositi na finansijske gubitke, gubitke korisnika, gubitke podataka i sl. Takođe, identifikovane su i određene šanse za projektni tim, na čijem iskorišćenju je stavljen akcenat. Svi rizici su rangirani prema ukupnom efektu na projekat. Na kraju, za svaki rizik je definisan plan odgovora na njih, kako bi se negativni rizici ublažili ili eliminisali, a šanse iskoristile. Na osnovu izveštaja, može se zaključiti koliki je značaj primene analize rizika na određenom projektu.*

Ključne reči: *Rizik, analiza, veštačka inteligencija, upravljanje projektima, šah.*

Abstract: *Nowadays, the development of artificial intelligence is becoming an increasingly popular topic. The reason for this is the fact that artificial intelligence is present in all spheres of business. In this way, artificial intelligence can be applied in choosing business decisions or solving complex business problems. In the search for new business solutions, business risks that may arise are inevitable. Although this is not a project in which the frequency of high risks is at a high level, in the development of artificial intelligence, there may still be specific risks that can have negative effects on business. A specific risk analysis was performed on the example of the development of artificial intelligence "AI chess". "AI chess" is software developed by a group of students and the main goal of this program is to try to imitate human principles in the game of chess. Within the risk analysis, numerous risks are presented on the project of development of artificial intelligence "AI chess", which can be related to financial losses, user losses, data losses, etc. Also, certain chances for the project team have been identified, the use of which has been emphasized. All risks are ranked according to their overall effect on the project. Finally, a response plan is defined for each risk, in order to mitigate or eliminate the negative risks, and use the chances. Based on the report, it can be concluded how important it is to apply risk analysis to a particular project.*
Key words: *Risk, analysis, artificial intelligence, project management, chess.*

1. UVOD

Cilj ovog rada jeste istraživanje i analiza mogućnosti primene koncepta upravljanja rizicima koji mogu nastati u projektima razvoja veštačke inteligencije. Projekat razvoja veštačke inteligencije može imati brojne rizike, a vrlo često je u ovakvim vrstama projekata analiza rizika zapostavljena ili potcenjena. Rizici u ovakvim vrstama projekata mogu biti finansijske prirode, rizici gubitaka klijenata, gubitak poverenja, a s obzirom na činjenicu da razvoj podrazumeva korišćenje Interneta i razmenu podataka sa drugim licima, mnogi rizici se odnose na sajber zaštitu i zaštitu podataka i privatnosti. Ukoliko se ovakvi rizični događaji dese, oni mogu imati fatalne posledice za projekat i iz tog razloga inicijativa za analizu rizika razvoja veštačke inteligencije mora biti pokrenuta.

Upravljanje rizicima će se prikazati za projektu razvoja veštačke inteligencije „AI chess“ – program koji koristi ljudsku logiku prilikom igranja šaha. U pitanju je projekat koji je pokrenut od strane studenata informacionih tehnologija i programera. Nakon završne faze razvoja veštačke inteligencije, program će biti implementiran na web sajt, gde će korisnici tog sajta moći da igraju šah sa veštačkom inteligencijom.

2. KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTNIM RIZICIMA

2.1. Projektni rizici

Projektni rizik se definiše kao neizvestan događaj koji, ako se desi, ima efekat na barem jedan deo projekta. Rizici mogu imati efekat na različite celine projekta – raspored, troškove, resurse ili kvalitet projekta. Neki od primera projektnih rizika mogu biti: troškovi veći od planiranih, manjak radnika, neispunjenje projektnih ciljeva u

odgovarajućem roku i sl. Rizik može imati jedan ili više uzroka i, ukoliko se desi, može imati jedan ili više efekata na projekat.

Izučavanje rizika od strane naučnika započeto je 40-ih godina prošlog veka, gde su primenjivane metode iz oblasti statistike u cilju proračunavanja verovatnoće nastanka rizika i samim tim bolje definisale preventivne mere u slučaju da se rizičan događaj ostvari. Koristeći navedenu logiku, matematički, možemo izraziti rizik na sledeći način (Eldash & Monem, 2004):

$$\text{Rizik} = \text{Verovatnoća nastanka događaja} \times \text{veličina dobitka/gubitka} \quad (1)$$

Kao što se može primetiti iz prethodne jednačine, rizik ima dvojaku prirodu. Kada kažemo reč „rizik“, obično pomislimo samo na štetu koja nastane ukoliko se desi rizični događaj. Međutim, rizični događaj može stvoriti i šansu za projekat i organizaciju. Na osnovu toga zaključujemo da rizik može biti protivnik ali i saveznik.

2.2. Pristup upravljanja projektnim rizicima

Za upravljanje projektnim rizicima postoji više razvijenih pristupa. Svi pristupi se zasnivaju na sličnim podprocesima celokupnog procesa upravljanja projektnim rizicima. Jedan od najčešće korišćenih pristupa je metodologija upravljanja projeknim rizicima koji je razvio Project Management Institute (PMI). PMI metodologija upravljanja projektnim rizicima sadrži sledeće podprocese (Project Management Institute, 2009):

1. Plan upravljanja rizicima
2. Identifikacija rizika
3. Kvalitativna analiza rizika
4. Kvantitativna analiza rizika
5. Planiranje reagovanja na rizike
6. Praćenje i kontrola rizika

3. KONCEPT VEŠTAČKE INTELIGENCIJE I MOGUĆI RIZICI

Definisanje koncepta „veštačke inteligencije“ polazi od pitanja šta, zapravo, predstavlja „inteligencija“. Pokazatelji inteligencije su različiti među ljudima, životinjama, pa i mašinama. Međutim, pojam inteligencije još uvek ne možemo precizno definisati bez poređenja sa čovekovim sposobnostima. Na osnovu određenih pokazatelja mogu se zaključiti i određeni mehanizmi procesa koji se smatraju „inteligentnim“, ali ne i svi mehanizmi. Pokazatelji kao što su IQ (količnik inteligencije) nisu pogodni za merenje sposobnost delovanja mašina (McCarthy, 2007).

Bitno je ne mešati pojam „veštačku inteligenciju“ sa pojmom „kompjuterska simulacija“. Veštačka inteligencija je interdisciplinarna oblast koja spaja nauke kao što su psihologija i informatika. Konkretno, reč je o kognitivnoj psihologiji koja se odnosi na oblast izučavanja ljudskog ponašanja. Sa druge strane, kod kompjuterske simulacije, „inteligencija“ se nalazi u programeru, a ne u mašini koja obavlja posao. Računari se, sa aspekta kompjuterske simulacije, više koriste za analizu psiholoških teorija i proveru

rezultata. Ona takođe uzima u obzir kognitivna ograničenja kod ljudskih bića (Zlatanović, 2009).

U današnjem vremenu, prisustvo veštačke inteligencije je od velikog značaja za razne grane industrije. Na primer, u bolnicama, gde u ovom slučaju pacijenti predstavljaju korisnike, zaposleni koriste opremu koja potpomažu lečenje pacijenata, a veštačka inteligencija ima ulogu prepoznavanja pacijenata sa najviše rizika od bolesti. U farmaceutskoj industriji se uz pomoć veštačke inteligencije lakše proizvode lekovi usled njene molekularne analize raznih bolesti i analize pronalaženja odgovarajućih hemijskih sastava za budući lek. U poslovnom svetu veštačka inteligencija može pomoći kroz analizu tržišta, analizu trenda ili analizu potencijalnih opasnosti.

Međutim, sa brojnim koristima koje veštačka inteligencija donosi, postoje i brojni rizici koji se mogu pojaviti njenom primenom. Jedan od rizika koji se mogu pojaviti se odnosi na činjenicu da je veštačka inteligencije kvalitetna onoliko koliko su kvalitetni podaci koji su uneti u nju. Globalni rizik koji se vezuje za budućnost razvoja veštačke inteligencije jeste njena brzina i uspešnost razvoja. Postoji bojazan da čovekov način razmišljanja neće predstavljati značajniju prednost u odnosu na veštačku inteligenciju. Kako se veštačke inteligencije razvijaju rapidno, u skladu sa razvojem tehnologije, postoji potencijal da „inteligentne mašine“ mogu same usloviti ovaj razvoj tehnologije. U jednom trenutku, postoji mogućnost da se pređe granica ljudske inteligencije i da se stvori tzv. „superinteligencija“.

Britanski naučnik Nik Bostrom, koji se bavi proučavanjem rizicima superinteligencije, definiše ovakvu vrstu inteligencije kao inteligenciju koja prevazilazi ljudski, kognitivni način razmišljanja u bilo kojoj oblasti. Britanski matematičar Irving Gud smatra da „superinteligencija“ treba da bude poslednji čovekov izum. Ukazivao je na opasnost da sa svojom inteligencijom, koja prevazilazi ljudsku, AI mogu „preuzeti stvari u svoje ruke“ i time izazvati opštu opasnost po čovečanstvo (Müller, 2015).

4. PRIMER UPRAVLJANJE RIZICIMA NA PROJEKTU RAZVOJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

4.1. Opis projekta

Projekat „AI chess“ se odnosi na razvoj veštačke inteligencije koja pokušava da igra šah kao čovek. To znači da ona, za razliku od drugih računarskih programa za šah, ne igra po pravilu ili po mogućnosti izbora najboljih poteza, već uzima u obzir i ljudski faktor. Ljudski faktor uključuje i moguće greške koje se naprave tokom igranja poteza, a cilj ovog programa jeste raspoznavanje čovekovih principa prilikom odluke o igranju poteza.

4.2. RBS projekta

Kada je reč o RBS strukturi projekta „AI chess“, svi identifikovani rizici se mogu klasifikovati u odnosu na faktore koji ih izazivaju u sledeće celine:

- Interni faktori (loš raspored aktivnosti, loše definisane aktivnosti, izostanak članova tima, stvarni troškovi mnogo veći od planiranih, stvarni troškovi mnogo manji od planiranih);

- Tehnički faktori (tehnički kvarovi opreme za internet konekciju, hardverske komponente nisu kompatibilne, loš kvalitet hardverskih komponenti);
- Eksterni faktori (krađa identiteta, špijuniranje, zloupotreba podataka, gubitak poverenja, kompanija nije zadovoljna programom, program nije kompatibilan za sajt, nestanak električne energije, oštećenje računarske opreme, potencijalna saradnja sa drugim kompanijama).

4.3. Prioritetizacija rizika i plan odgovora na moguće rizike

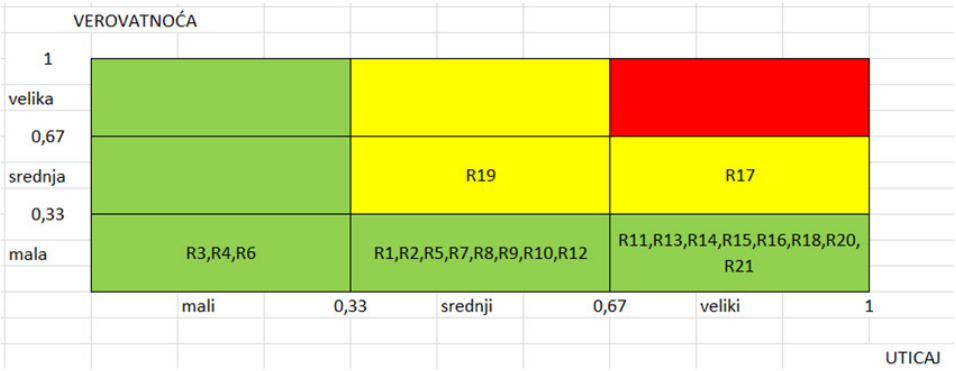
Za identifikovane rizike na projektu „AI chess“ je izvršena prioritetizacija na osnovu ukupne verovatnoće njihove pojave i uticaja.

Tabela 1: Projekat "AI chess" (prioritetizacija rizika)

ID	**Opis rizika**	**Značaj**
R19	Nezadovoljstvo korisnika	0,3
R17	Kompanija naručilac nije zadovoljna programom	0,28
R18	Program nije kompatibilan za sajt	0,15
R1	Loš raspored aktivnosti	0,12
R2	Loše definisane aktivnosti	0,1
R7	Kvar računara	0,092
R4	Konflikti u timu	0,09
R22	Finansijska podrška drugih kompanija	0,08
R3	Izostanak članova tima	0,075
R5	Stvarni troškovi su mnogo veći od planiranih	0,06
R8	Oštećen modem	0,0585
R9	Oštećen ruter	0,052
R12	Loš kvalitet hardverskih komponenti	0,05
R23	Potencijalna saradnja sa drugim kompanijama	0,0425
R6	Stvarni troškovi su mnogo manji od planiranih	0,04
R10	Kvar kablova za internet konekciju	0,0325
R11	Hardverske komponente nisu kompatibilne	0,024
R13	Krađa identiteta	0,0095
R14	Špijuniranje	0,0092
R20	Nestanak električne energije	0,0045

R16	Gubitak poverenja	0,0018
R15	Zloupotreba podataka	0,0009
R21	Oštećenje računarske opreme	0,0008

Na slici 1. prikazana je analiza rizika projekta razvoja veštačke inteligencije u odnosu na verovatnoću nastanka i uticj koji može ostvariti potencijalni rizik.



Slika 1: Analiza rizika sa negativnim ishodom

Identifikovano je ukupno 23 rizika, od toga 20 negativnih i 3 šanse. Rizici su rangirani u skladu sa ukupnim efektom koji oni imaju na projekat i za svaki je definisan plan odgovora. Projektni tim za razvoj veštačke inteligencije "AI chess" je izdvojio dodatna novčana sredstva i pridržava se plana odgovora na rizike, na osnovu metodologija koje su usvojene konsenzusom u okviru članova projektnog tima.

4.4. Praćenje i kontrola rizika na projektu razvoja veštačke inteligencije

Tokom procesa realizacije projekta sastanci projektnog tima su održavani jednom nedeljno kako bi se analizirali ključni izazovi u vezi sa upravljanjem rizikom na projektu razvoja veštačke inteligencije „AI chess". Na sastancima su utvrđivani planovi upravljanja rizicima, proaktivne i reaktivne strategije kao i kontrola ispunjenja zahteva definisanog plana. Pored identifikovanih rizika, analizirana je mogućnost pojave novih rizika koji nisu identifikovani i mogu da nastanu usled određenih ekonomskih uticaja, političkih uticaja i sl.

Primer statusa projektnih rizika nastao nakon presek stanja izvršenog na dan 24.12.2020. prikazan je u tabeli 2. U tabeli je prikazana lista rizika zaključno sa rizikom R16. Od navedenih rizika, četiri su sprečena preventivnim merama, za osam rizika se vrši proces upravljanja a četiri se nisu dogodila.

Tabela 2: Status projektnih rizika nakon preseka stanja

ID	Aktivnost	Verov. nastan. (Pe)	Verov. uticaja (Pi)	Real. aktiv.	Status rizika	Nova verov.	Novi uticaj
R1	Loš raspored aktivnosti	0,3	0,4	DA	Sprečen preventivnim merama	0	0
R2	Loše definisane aktivnosti	0,2	0,5	DA	Sprečen preventivnim merama	0	0
R3	Izostanak članova tima	0,25	0,3	DA	Upravlja se	0,15	0,2
R4	Konflikti u timu	0,3	0,3	DA	Upravlja se	0,2	0,1
R5	Stvarni troškovi su mnogo veći od planiranih	0,1	0,6	DA	Upravlja se	0,05	0,4
R6	Stvarni troškovi su mnogo manji od planiranih	0,2	0,2	DA	Upravlja se	0,3	0,4
R7	Kvar računara	0,23	0,4	DA	Upravlja se	0,1	0,2
R8	Oštećen modem	0,09	0,65	DA	Upravlja se	0,05	0,5
R9	Oštećen ruter	0,08	0,65	DA	Upravlja se	0,03	0,5
R10	Kvar kablova za internet konekciju	0,05	0,65	DA	Upravlja se	0,01	0,5
R11	Hardverske komponente nisu kompatibilne	0,03	0,8	DA	Sprečen preventivnim merama	0	0
R12	Loš kvalitet hardverskih komponenti	0,1	0,5	DA	Sprečen preventivnim merama	0	0
R13	Krađa identiteta	0,01	0,95	DA	Nije se odigrao	0	0
R14	Špijuniranje	0,01	0,92	DA	Nije se odigrao	0	0
R15	Zloupotreba podataka	0,001	0,9	DA	Nije se odigrao	0	0
R16	Gubitak poverenja	0,002	0,9	DA	Nije se odigrao	0	0

Kao pokazatelje o uspešnosti upravljanja rizikom koriste se odnos broja identifikovanih a prihvaćenih rizika i broj rizika koji nisu identifikovani ali su se kasnije desili. Takođe, u okviru merenja uspešnosti upravljanju projektima koristi se i taktičko merenje u vidu kontrolne table, na kojoj se prati promena i status rizika.

5. ZAKLJUČAK

U današnje vreme veštačke inteligencije prisutne u svim oblastima poslovanja širom sveta. Ovakva vrsta programa, koja se razlikuje od programa sa unapred zadatim instrukcijama, upravo po tome što može samostalno izvoditi zaključke i „učiti na greškama“ je znatno doprinela rešavanju raznih kompleksnih poslovnih problema, ali i pomogla brojnim kompanijama u povećavanju njihovih profita. Cilj ovog rada je bio da se prikaže moguća primena koncepta upravljanja rizicima na primeru projekta kreiranja veštačke inteligencije. Kao specifičan primer za primenu koncepta upravljanja projektnim rizicima, upotrebljen je primer razvoja veštačke inteligencije "AI chess”. U okviru navedene analize identifikovana su ukupno 23 rizika, od toga 20 negativnih i 3 šanse. Rizici su rangirani u skladu sa ukupnim efektom koji oni imaju na projekat i za svaki je definisan plan odgovora. Prikazan je presek stanja izvršen na dan 24.12.2020.

Moguće je izvesti zaključak da uzimanje u obzir svih potencijalnih rizika na projektu može imati veliki značaj za ovakvu vrstu projekata. U ovom slučaju, primetan je značajno manji utrošak novčanih sredstava od planiranih, a rizici sa najvećim negativnim efektom su svedeni na minimum primenom odgovarajućih preventivnih mera. Sa druge strane, za određene rizike koji mogu inicirati potencijalne šanse su odgovarajućim strategijama povećane verovatnoće njihovog nastajanja.

LITERATURA

[1] Bubnov, G., Titarenko, B., Titov, S., & Titarenko, R. (2015). Isorisk curves as a tool for increasing flexibility of risk management in engineering projects. Contemporary Engineering Sciences, 8(21), 991-999.

[2] El-Dash, K., & Monem, M. A. (2004). Potential risks in civil infrastructure projects in Egypt. In Proceedings of III IPMA-ICEC International Expert Seminar, Bilbao, Spain (pp. 6-8).

[3] Hillson, D. (2003). Using a risk breakdown structure in project management. Journal of Facilities management.

[4] McCarthy, J. (2007). From here to human-level AI. Artificial Intelligence, 171(18), 1174-1182.

[5] Project Management Institute. (2009). Practice Standard for Project Risk Management. Project Management Institute, Inc. USA.

[6] Zlatanović, L. (2009). Od uma ka mašini i obratno: veštačka inteligencija i metafora kompjutera. Godisnjak za psihologiju, Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu, 6(8), 3-3.

ZNAČAJ I OCENA PROJEKATA IZ OBLASTI KULTURNOG TURIZMA IMPORTANCE & EVALUATION OF CULTURAL TOURISM PROJECTS

Petar Stanimirović[1], Marko Mihić[2], Dejan Petrović[3]
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
[1]ps20170508@student.fon.bg.ac.rs
[2]mihic.marko@fon.bg.ac.rs
[3]petrovic.dejan@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Tema ovog rada je ocena opravdanost investicionih projekata sa posebnim akcentom na projekte iz oblasti kulturnog turizma. Na početku se predstavljaju značaj ulaganja u kulturni turizam, kao i pojedinačni značaj ulaganja u kulturu i turizam za privredu i društvo jedne zemlje. Potom su ukratko predstavljeni koncepti UNIDO metodologije koja je primenjena u oceni opravdanosti otvaranja tradicionalne srpske kafane, kao muzejsko-turističkog objekta. Analiza opravdanosti ovog projekta je pokazala da je projekat opravdan i da su svi njegovi efekti pozitivni.*
Ključne reči: *ocena opravdanosti investicionih projekata, UNIDO metodologija, upravljanje projektima, kultura, turizam, srpska tradicija*

Abstract: *The topic of this document is evaluation of investment projects with special emphasis on projects in the field of cultural tourism. At the beginning the importance of investing in cultural tourism is presented, as well as the individual importance of investing in culture and tourism for the economy and society of a country. Then, authors briefly presents the concepts of the UNIDO methodology, which was applied in the investment evaluation of opening a traditional Serbian kafana, as a museum-tourist facility. The evaluation analysis of this project showed that the project is justified and that all its effects are positive.*
Key words: *Evaluation of investment projects, UNIDO methodology, project management, culture, tourism, Serbian tradition*

1. UVOD

U današnje vreme investicioni projekti, zbog svih svojih koristi, predstavljaju značajano sredstvo za postizanje ciljeva rasta i razvoja kako na nivou celokupne privrede, tako i na

nivou preduzeća i drugih organizacija. Međutim, nisu svi investicioni projekti uvek dobri i opravdani. Zbog svog značaja i visokih ulaganja vrlo je bitno voditi računa o opravdanosti odnosnog investicionog projekta, jer jednom uložena sredstva vrlo teško mogu biti povučena, a negativni efekti vrlo teško anulirani, čak u većini slučajeva iziskuju dodatna ulaganja.

Zbog svog značaja investicioni projekti zaslužuju veliku pažnju. Zato će tema ovog rada upravo biti investicioni projekti i njihova ocena opravdanosti sa posebnim akcentom na investicione projekte u oblasti kulturnog turizma. Značaj projekata u oblasti kulturnog turizma je usko povezan sa značajem kulture i turizma za razvoj društva i privrede zemlje u celini. Značaj kulture se ogleda u tome što je ona reprezent jednog društva i veoma je važna za njegov opstanak i prosperitet, dok je značaj turizma, kao relativno nove industrijske grane, u tome što je on jedan od pokretača razvoj moderne privrede, kao i sredstvo mira i povezivanja naroda i država.

2. ZNAČAJ ULAGANJA U KULTURNI TURIZAM

Kulturni turizam je nova vrsta turizma koja podrazumeva pored posećivanja znamenitosti turističkog mesta i upoznavanje sa načinom života, kulturom i tradicijom ljudi koji žive na tom području. Kulturni turizam podstiče bolji infrastrukturni razvoj turističkog mesta, ali i kulturni. On doprinosi boljoj vezi između privrede, odnosno različitih domaćih proizvođača i turizma, odnosno turista. Takođe, povećava potrošnju i dane boravka turista i daje dodatne razloge za ponovnu posetu i utiče na pojavljivanje novih destinacija. Ovi pokazatelji su široko praćeni u turističkom poslovanju i svi teže ka povećanju njihovih vrednosti, jer oslikavaju rast turizma na posmatranom turističkom mestu.

Turističko mesto koji želi da poveća svoj kulturni turizam treba da obrati pažnju na razvoj svojih ljudi, razvoj infrastrukture, očuvanje i restauraciju svog kulturnog nasleđa i institucija kulture i obrazovanja, kao i partnerstva sa ostalim turističkim mestima i međunarodnim institucijama (Borseková et al., 2017).

Sam značaj kulturnog turizma je prepoznala i Evropska unija koja od 1985. godine dodeljuje titulu „Evropske prestonice kulture“ i na taj način podstiče razvoj gradova u oblasti kulturnog turizma. Još jedan od značajnih efekata kulturnog turizma je i taj što on određenom turističkom mestu omogućava da privuče najelitnije ljude da žive u njemu ili da ih posete i tako ostvare svoj pun potencijal za razvoj i prosperitet (Fischer, 2007).
Kako ulaganja u kulturni turizam podrazumevaju ulaganja i u kulturu i u turizam, pored navedenih efekata ulaganja u ovu oblast, posmatraju se i efekti pojedinačnog ulaganja u oblastima kulture i turizma.

2.1. Značaj ulaganja u kulturu

Privreda je nastala onog trenutka kada je čovek nešto proizveo i ostvario dodatnu vrednost. A kako je već objašnjeno da je preduslov svakog stvaranja kultura, onda je više nego jasna veza između kulture i privrede. Kultura je neki vid determinante privrede.

Iz mnogih kultura su nastali različiti proizvodi, ali i naučni koncepti privrede i ekonomije koji su putem globalizacije postali svima dostupni i široko prihvaćeni. Primer za to su različiti prehrambeni proizvodi, razmišljanja i stavovi američkog i japanskog naroda koji se smatraju izvrsnim poslovnim praksama itd. Važno je reći i to da ta globalizacija koja je pomogla kulturnu razmenu, sada preti da istrebi nacionalne kulture i formira jednu globalnu kulturu. Podeljena su mišljenja oko toga da li je ova posledica dobra ili loša, ali činjenica je da razlike među ljudima vode ovaj svet ka napretku.

Takođe, vezu kulture i privrede se može posmatrati i u suprotnom smeru, gde je kultura jedna privredna grana koja se naziva kreativna industrija. Ova industrija je prepoznata od strane Evropske unije kao izuzetno važna za rast BDP, zaposlenosti, povećanje životnog standarda itd. Takođe, svedoci smo milionskih zarada filmova i muzičkih zvezda što nam dodatno pokazuje značaj i veličinu ove industrijske grane, kao i njen potencijal i uticaj za privredni rast i razvoj (Fischer, 2007).

Istraživanje Evropske Komisije iz 2007. godine je brojčano pokazalo koliko je kreativna industrija bitna za EU. Ova istraživanja su sprovedena da bi se državni lideri podstakli da posvećuju više pažnje ovom sektoru privrede. Kultura u EU zapošljava 5,8 miliona ljudi (3,2% svih zaposlenih u EU) i čini 2,6% BDP-a, više od hemijske industrije i industrije nekretnina. Zarada ove industrije je 654 milijarde evra, što je više od automobilske industrije (271 milijardi evra) i IT industrije (541 milijardi evra), (European Commission, 2007). Čak primer iz domaće privrede potkrepljuje ovu činjenicu. Naime, festival „Egzit“ u proseku godišnje donese privredi Srbije čak 13 miliona evra, a festival godišnje poseti preko 200 000 turista od čega je 60 000 stranih turista, koji potroše značajne količine novca tokom boravka u Srbiji (Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija, 2021).

Kulturu i njen uticaj na privredu se može posmatrati i na mikro nivou. Imovinu današnjih preduzeća većinski čini nematerijalna imovina, što je bitna razlika u odnosu na tradicionalna preduzeća iz prošlog veka. Ova činjenica dokazuje koliko se moderno društvo preusmerilo na nematerijalnu i kulturnu baštinu. Inovacije, istraživanja i softver su motor razvoja modernog preduzeća, a sve su to tekovine ljudske kreativnosti i kulture. Sa aspekta organizacione nauke šire se istraživanja organizacione kulture i kulture različitih profesija, dok marketing istraživanja se usmeravaju na razumevanje kultura različitih grupa potrošača, a posebno rast nove vrste kulturnih potreba i kulturne tražnje (Fischer, 2007).

Dakle, na osnovu svega rečenog, više nego jasno je da kultura ima izuzetan značaj za sve aspekte života čoveka i društva. Ona produbljuje svest i moral društva, utiče na kolektivni napredak kroz stvaralaštvo, učenje novih stvar, sticanje tuđih iskustva itd. Takođe, ona je motor za privlačenje kvalifikovanih radnika i turista koji će dodatno ubrzati privredni rast jer takvi ljudi imaju kulturnu svest i potrebe.

Zbog svog izuzetnog značaja kultura zahteva veliku pažnju. Zato se moderne države okreću planiranjem kulture i njenog razvoja kroz različite investicione projekte i

ulaganja, pa se neretko u svakoj državi sreću različiti planovi kulture i programi razvoja kulture kao dokazi značaja ulaganja u kulturu (Sasaev, 2021).

2.2. Značaj ulaganja u turizam

U poslednjih nekoliko decenija turizam postaje jedna vrlo razvijena industrijska grana, tj. postaje sredstvo povezivanja i razumevanja naroda, sredstvo mira. On ima toliki značaj i moć da neke primorske zemlje svoju ekonomsku snagu baziraju na njegovom razvoju. Koliko je turizam značajan pokazuju brojke. On čini 9% svetskog BDP-a, 6% svetskog izvoza i smatra se jednim od glavnih faktora međunarodnog poslovanja (Nawaz, 2016; Khan et al., 2020).

Ulaganja u turizam uglavnom vrše privatni subjekti, međutim Vlade država takođe igraju važnu ulogu u svim tim ulaganjima, jer se turizam smatra bitnim za ekonomski razvoj i napredak jedne zemlje. Ova ulaganja najčešće podrazumevaju projekte promocije, restauracije i konzervacije turističkih dobara i građenje infrastrukture do i oko tih turističkih dobara. Turističko dobro su različite znamenitosti, arheološka nalazišta, prirodna dobra, kulturna dobra itd.

Investicije u turizmu daju snažan zalet privredi jedne zemlje, izvor su velikih prihoda i novih radnih mesta što dovodi do ubrzanog ekonomskog razvoja. Privatni subjekti ulažu uglavnom u ekonomski isplative i manje rizične projekte, dok država, pored što pruža sektorsku podršku, ulaže u manje isplative i više rizične projekte.

Javna dobra kao što su netaknuti krajolici prirode, arheološka nalazišta, kulturno nasleđe i dr. su od izuzetnog nacionalnog značaja i ne bi trebalo da se prepuštaju privatnim investitorima zato u njihovom očuvanju i turističkoj eksploataciji država igra presudnu ulogu. Privatna ulaganja se uglavnom odnose na otvaranje smeštajnih i ugostiteljskih kapaciteta, turističkih agencija, organizacija različitih tura i prevoza, razvoj ponude za sport i rekreaciju, privatni pomorski poslovi itd. Privatna ulaganja daleko više doprinose ekonomskom razvoju od javnih. Javna ulaganja treba da stvore uslove za povoljno sprovođenje privatnih ulaganja, dok privatna ulaganja treba da rade na razvijanju tražnje za putovanjem i turizmom, da generišu zaradu, otvaraju radna mesta itd. (Nawaz, 2016; Khan et al., 2020).

3. METODOLOGIJA ZA OCENU OPRAVDANOSTI PROJEKATA IZ OBLASTI KULTURNOG TURIZMA

Za svaki investicioni poduhvat se piše investicioni projekat. Projekat služi za bolje upravljanje celokupnim poduhvatom i kako bi se ocenila njegova opravdanost odnosno isplativost. Postoji široka lepeza različitih metodologija za izradu investicionih projekata. Razlike između njih nisu suštinske već formalnog karaktera. Svaka metodologija je dobra sama za sebe, a izbor metodologije isključivo zavisi od vrste investicionog poduhvata.

Priznate metodologije u svetu su:

- Metoda ujedinjenih nacija ili UNIDO (United Nations Industrial Development Organizaton, 2021),
- Metodologija Svetske banke (The World Bank, 2021),

A u Srbiji se još primenjuju i:

- Metodologija Privredne komore Srbije (Privredna komora Srbija, 2021) i
- Metodologija fonda za razvoj (Fond za razvoj Republike Srbije, 2021).

Kako je UNESCO međunarodna organizacija osnovana od strane Ujedinjenih nacija i organizacija koja se bavi kulturom i kulturnim nasleđem, UNIDO metodologija se najčešće koristi za ocenu opravdanosti projekata iz oblasti kulturnog turizma. Zbog toga je ova metodologija korišćena za ocenu projekta u praktičnom delu rada i u daljem tekstu će ukratko biti prikazani elementi ove metodologije.

UNIDO priručnik propisuje da investiciona studija treba da sadrži 11 ključnih tačaka koja se još naziva i studija izvodljivosti. Pored ove studije, UNIDO metodologija zahteva izradu studije mogućnosti, pomoćnih studija i predstudiju izvodljivosti. Studija mogućnosti bi trebala da identifikuje sve moguće investicione ideje koje bi trebale da budu razmatrane. Pomoćne studije obuhvataju jedan ili više aspekata projekta i potreban su preduslov za izradu studije i predstudije izvodljivosti. Predstudija izvodljivosti služi da bi se prethodno ocenila ideja o realizaciji investicionog projekta, dok studija izvodljivosti treba da bude detaljna i da pruži sve zaključke u pogledu ocene opravdanosti investicije. Prema UNIDO metodologiji sadržaj investicionog projekta sastoji se od tačaka: Uvod – koncept programa, Osnovni podaci o investitoru, Tržište plasmana i nabavke, Lokacija, Tehničko-tehnološka analiza, Organizacija, Ekologija, Dinamika implementacije projekta, Ekonomsko-finansijska analiza, Analiza osetljivosti (Behrens & Hawranek, 1991; Nazimko et al., 2021).

3.1. Ocena opravdanosti investicionih projekata prema UNIDO metodologiji

Ova metodologija podrazumeva ocenu komercijalne i nacionalne isplativosti projekat, kao i ocenu u uslovima neizvesnosti. Analiza komercijalne isplativosti projekta podrazumeva sagledavanje finansijskih rezultata koje projekat donosi investitoru, odnosno preduzeću. Izračunavaju se direktni troškovi i koristi od projekta koji se izražavaju u novcu preko tržišnih cena. Ova analiza obuhvata analizu isplativosti investicije i finansijsku analizu.

Analizom isplativosti se utvrđuje profitabilnost celokupnog projekta i prilikom njenog sprovođenja se koriste sledeći pokazatelji:

- prosta stopa prinosa,
- period otplate
- neto sadašnja vrednost i
- interna stopa rentabilnosti.

Projekat se smatra isplativim ukoliko su sve vrednosti pokazatelja veće ili jednake od njihovih standarda za poređenje. Ti standardi mogu biti neke empirijske ili istorijske vrednosti tih pokazatelja, standardi definisani konvencijama itd.

Finansijska analiza se sprovodi kako bi se ispitala likvidnost i analizirala struktura kapitala. Analiza likvidnosti se vrši kako bi se na vreme obezbedili adekvatni tokovi gotovine kojima bi se vršila stabilna isplata obaveza. Analiza strukture kapitala se sprovodi kako bi se obezbedilo da sva ulaganja budu pokrivena odgovarajućim finansijskim sredstvima iz različitih vrsta izvora finansiranja (UNIDO & IDCAS, 1986; Nazimko et al., 2021).

Analiza nacionalne isplativosti se obavlja uz korišćenje osnovnog kriterijuma, dodatnih pokazatelja i dodatnih razmatranja. Takođe, ukoliko ova analiza ne daje potpunu sliku o opravdanosti investicije, koristi se cost-benefit analiza kao dopunska.

Osnovni kriterijum u nacionalnoj oceni opravdanosti investicionih projekata je neto dodatna vrednost. Ovaj pokazatelj meri doprinos projekta povećanju nacionalnog dohotka, a izračunava se kao razlika između ukupnih izlaza i ulaza projekta. Projekat je opravdan ako dodaje bilo kakvu vrednost, što znači da utiče na porast nacionalnog dohotka. Dodatni pokazatelji su: efekat zapošljavanja, efekat distribucije, neto devizni efekat i međunarodna konkurentnost, a dodatna razmatranja podrazumevaju procenu uticaja investicionog projekta na infrastrukturu, razvoja znanja i procenu uticaja na okruženje. (UNIDO & IDCAS, 1986; Nazimkoet al., 2021).

Za ocenu u uslovima neizvesnosti se prema UNIDO metodologiji mogu koristiti sve ili jedna od metoda: analiza osetljivosti, analiza kritične tačke i analiza verovatnoće. Analiza osetljivosti je metoda koja izračunava i meri kako se menja vrednost pojedinih kriterijuma za ocenu investicionog projekta usled promena vrednosti različitih ulaznih parametara. Analiza kritične tačke izračunava najmanji prihod od prodaje za koji je poslovanje i dalje finansijski pozitivno, a kod analize verovatnoće se izračunava očekivana vrednost svakog kriterijuma ocene za koji se definišu različite vrednosti i njihove verovatnoće pojavljivanja (UNIDO & IDCAS, 1986; Nazimko et al., 2021).

4. STUDIJA SLUČAJA: OCENA OPRAVDANOSTI OTVARANJA TRADICIONALNE SRPSKE KAFANE

4.1. Značaj srpske kafane za kulturni turizam Srbije

Tradicionalna srpska kafana ima veliki značaj za kulturni turizam Srbije. U Beogradu 1522. godine je otvorena prva kafana pa se Beograd može smatrati mestom rođenja kafane. Takođe, kafana je za srpsko društvo bila mesto javnog i privatnog života, mesto gde su se osnivale i gde su delovale političke stranke, mesto gde su se održavali izbori i vodile najžešće političke borbe, ali i mesto gde se stvarala kultura, istorija i gde su se, pored slavnih pisaca koji su obeležili život nekih kafana, osnivala prva pozorišta, prvi bioskopi ili svirala prva džez muzika u Beogradu i Srbiji.

Današnja kafana "Skupština" je dobila ovaj naziv, jer su se sednice vlade nakon Prvog svetskog rata održavale baš tamo. Većina kafana su imale svoj karakter, krug gostiju i fizionomiju – neke su čak postale i simbol grada ili određenog kraja. Prvi telefon u Beogradu zazvonio je u kafani "Tri lista", a u kafani "Proleće" zasijala je prva sijalica u Beogradu. U kafani "Kolarac" 1893. održan je prvi sajam knjiga.

Dakle, može se zaključiti da prava srpska kafana predstavlja mesto od izuzetne kulturne vrednosti za srpsko društvo. Takođe, kafana ima i izuzetnu turističku vrednost, pored toga što je ugostiteljski objekat, ona je nešto po čemu se Beograd razlikuje od drugih gradova, nešto po čemu ga turisti pamte i zbog čega žele da ga ponovo posete (Mijatović & Belingar, 2015).

4.2. Osnovni podaci o projektu

Projekat je zamišljen kao vrsta interaktivnog muzeja, što znači da bi objekat bio podeljen na muzejski deo i ugostiteljski deo. U muzejskom delu bi bila postavljena etnografska izložba života u Beograd u 19. i 20. veku, muzej beogradske kafane, kao i izložba posvećena znamenitim ljudima. Ugostiteljski deo bi bio reprezentativni primer srpske kafane iz tog vremena sa autentičnom muzikom, hranom i enterijerom. Vikendom u ovom delu bi se organizovale kafanske večeri, dok bi se radnim danima organizovale književne večeri, pozorišne večeri, večeri posvećene nekom delu srpske tradicije, večeri posvećeni određenim pićima itd.

Sam koncept projekta je zanimljiv za tržište i zbog široke ponude sigurno bi privukao veliki broj posetilaca, kako stranih tako i domaćih. Nabavka bi se vršila isključivo od lokalnih zemljoradnika kako bi se obezbedila svežina i kvalitet pića i hrane. Lokacija objekta bi trebalo da bude takva da je lako dostupna svima i da ima dovoljno mesta za parkiranje u okolini. Najviše se izdvajaju lokacija nekadašnje kafane „Grčka kraljica" u Knez Mihailovoj ulici i neki od objekata na Kosančićevom vencu.

Projekat je zamišljen kao potpuno ekološki i društveno odgovoran. Adaptacija objekta bi bila po najvišim ekološkim standardima. Objekat bi se grejao na gas i na krovu zgrade bi bile postavljene solarne ploče. Radno vreme bi bilo ograničeno do 1 posle ponoći kako bi i građani koji žive u okolini imali svoj mir. Što se tiče otpada, bilo bi obavljano njegovo odvajanje kako bi se moglo pristupiti recikliranju, a svi viškovi hrane biće donirani ustanovama koje se time bave.

4.3. Ocena opravdanosti projekat

Projekat je zbog svog javnog i kulturnog značaja zamišljen kao javno-privatno partnerstvo i u nastavku će biti prikazana njegova finansijska struktura, a kasnije i procena likvidnosti. Procenjena potrebna ulaganja iznose 4.816.700 dinara, od čega će 40% biti uzeto kao kredit po kamatnoj stopi od 3,4% sa periodom otplate od 3 godine (Sektor za eknomska istraživanja i statistiku, 2020). Ostala ulaganja od 30% će biti iz sopstvenih sredstava, a preostalih 30% će uložiti država. Sva ulaganja će biti ostvarena u

prvoj godini realizacije projekta, a anuitet za otplatu uzetog kredita će iznositi 686.384,7 dinara.

Na osnovu različitih projekcija i istraživanja sprovedenih u ovoj oblasti formiran je finansijski tok na osnovu koga se može zaključiti da je projekat likvidan za svaku od posmatranih 10 godina za koje se vrši analiza. Za vrednost diskontne stope je odabrana vrednost WACC-a, koja u slučaju ovog projekta iznosi 10,2% i na osnovu ekonomskog toka izračunate su vrednosti pokazatelja ekonomske isplativosti.

Vrednost proste stope prinosa je 7,65, što je više od kamatne stope sa tržišta koja iznose 3,4%. Period povraćaja iznosi 2,115 godina, što je dobro, jer je ta vrednost manja od celokupnog perioda posmatranja efekata projekta. Neto sadašnja vrednost projekta iznosi 17.345.043,49 dinara što je pozitivna vrednost koja opravdava ulaganje u ovaj projekat. Najzad, interna stopa rentabilnosti iznosi 48,569% što je veće od procenjene diskontne stope od 10,2%, što je takođe dobra vrednost. Može se zaključiti da je projekat sa aspekta svakog pokazatelja komercijalno isplativ.

Analiza nacionalne isplativosti pokazuje koliki je doprinos projekat za društvo i zemlju u celini. Pošto projekat ima i javni karakter procena nacionalne isplativosti je jednako važna kao i procena komercijalne isplativosti. Na osnovu društvenog toka izračunata je vrednost neto dodatne vrednosti projekta koja iznosi 34.765.186,67 dinara. Kako je ova vrednost veća od nule, projekat se sa aspekta ovog kriterijuma smatra nacionalno opravdanim.

Direktan efekat zapošljavanja ovog projekta je 15 radnika, a pored njih indirektno će biti zaposleni radnici za sređivanje prostora, dobavljači, istraživači i etnografi koji će biti zaduženi za pripremu muzeja i enterijera kafane, distributeri neiskorišćene hrane itd. Kako će lokacija projekta biti u centru Beograda, neće biti velikog uticaja na distribuciju, ali će biti ostvaren pozitivan neto devizni efekat, jer će se sva hrana i piće nabavljati od domaćih proizvođača, dok će gosti pored domaćih biti i strani turisti. Što se tiče međunarodne konkurentnosti, ovaj projekat će proširiti turističku ponudu grada i zemlje i svakako je učiniti još jedinstvenijom i specifičnijom. Na osnovu iznetih zaključaka i sa aspekta dodatnih pokazatelja, ovaj projekat je nacionalno opravdan.

Uticaj na infrastrukturu ovog projekta nije veliki, ali svakako postoji. Kako je ideja da projekat bude smešten ili u dugo zapuštenoj zgradi stare kafane „Grčka kraljica“ ili na Kosančićevom vencu, ti delovi grada će oživeti i konačno dobiti novi izgled i održavanje. Takođe, kako je projekat zamišljen kao potpuno ekološki, postoji verovatnoća da će i ostale objekte u okruženju podstaći na razvoj u tom smeru.

Uticaj na znanje nije značajan jer projekat nije naučno-istraživačkog ili tehnološkog karaktera, ali će svakako podići svest i podsećati na tradiciju iz 19. i 20. veka. Uticaj na okruženje je značajan, jer pored toga što je projekat ekološki, on je i društveno odgovoran. Ideja je da sve što je neiskorišćeno bude poslato onima kojim je to potrebno. Ovo se odnosi prvenstveno na hranu i piće, ali i na druge stvari poput inventara i odeće koji se i dalje mogu koristiti. Takođe, rad kafane i muzeja će biti posvećen i

humanitarnim akcijama, kroz organizovanje različitih humanitarnih večeri, donacija itd. Može se zaključiti da su, pored osnovnog kriterijum i dodatnih pokazatelja, dodatna razmatranja takođe pokazala da je ovaj projekat nacionalno opravdan i isplativ.

Analizu u uslovima neizvesnosti je sprovedena putem analize osetljivosti, kao najviše korišćene metode. Ulazi koji su posmatrani tokom analize su: broj poseta, diskontna stopa, troškovi i ulaganja. Za svaki pojedinačni ulaz je menjana vrednost, dok su vrednosti ostalih ulaza ostali konstantni, i posmatran je uticaj na neto sadašnju vrednost projekta.

Menjanjem broja poseta muzeja zaključuje se da je projekat osetljiv za broj poseta manji od 17 posetilaca dnevno, jer je tada neto sadašnja vrednost negativna. Menjanjem dnevnog broja poseta kafane, ispostavilo se da je projekat osetljiv za broj dnevnih poseta manji od 54. Što se tiče diskontne stope, projekat nije toliko osetljiv, jer je njegova interna stopa rentabilnosti 48,569% što je prilično visoko. Ovo znači da bi uzimanje veće diskontne stope od ove vrednosti uticalo da projekat ima negativu neto sadašnju vrednost, a verovatnoća da se to desi na realnom tržištu je vrlo niska.

Promenom godišnjih operativnih troškova muzeja zaključuje se da je projekat osetljiv na povećanje veće od 2.650.000 dinara godišnje. U slučaju godišnjih operativnih troškova kafane projekat je osetljiv na povećanje veće od 2.700.000 dinara godišnje. Dupliranje vrednosti ulaganja nije uticalo na to da projekat ima negativnu neto sadašnju vrednost. Ovo znači da projekat nije osetljiv na povećanje vrednosti ulaganja, jer je mala verovatnoća da će biti potreban dupla vrednost procenjenih ulaganja.

5. ZAKLJUČAK

Investicioni projekti su preduslov svakog napretka i razvoja. Zbog značaja kulturnog turizma za prosperitet i jačanje privrede i društva, ulaganja odnosno investicije u kulturni turizam, kao i u pojedinačne oblasti kulture i turizma upravo i vode ka ostvarenju tih razvojnih ciljeva. Iz tih razloga, ocena opravdanosti je neizbežna prilikom izbora investicionih projekata u ovim oblastima. Jedna od metodologija koje se koriste za ocenu opravdanosti je UNIDO metodologija, koja je i korišćena za ocenu projekata u praktičnom delu rada koji je posvećen oceni opravdanosti ulaganja u otvaranje tradicionalne srpske kafane kao muzejsko-ugostiteljskog objekta

Kako je Beograd mesto rođenja kafane i kako svi turisti posebno ističu kafanski provod kao nešto po čemu će pamtiti boravak u Srbiji, više nego intuitivno jasno je da ona predstavlja odličnu turističku šansu. Međutim, zbog značaja same kafane za srpsko društvo i tradiciju, slobodno može da se kaže da je njen kulturni značaj možda i veći. Zbog toga se i nametnula ideja o investicionom poduhvatu otvaranja jednog specifičnog kulturno turističkog objekta koji će obogatiti kulturno turističku ponudu Beograda i Srbije. Na osnovu sprovedene analize po UNIDO metodologiji može se zaključiti da je ovaj investicioni poduhvat opravdan i sa komercijalnog i nacionalnog aspekta, kao i sa aspekta realizacije u uslovima neizvesnosti i da bi trebalo doneti potvrdnu investicionu odluku o otvaranju ovakvog objekta.

LITERATURA

[1] Behrens, W., & Hawranek, P. M. (1991). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies.* Vienna: UNIDO.

[2] Borseková, K., Vaňová, A., & Vitálišová, K. (2017). Building Košice European Capital of Culture: Towards a Creative City? In *Tourism in the City.* Cham: Springer.

[3] European Commission. (2007). *European Commission report for culture and creative industry.* European Commission.

[4] Fischer, H. (2007). *Framework Conditions For Cultural Planning*. Retrieved from Poiein Kai Prattein - Create And Do: http://poieinkaiprattein.org/culture/cities-cultural-planning/framework-conditions-for-cultural-planning-the-human-matrix-by-hatto-fischer/14-economy-and-culture/

[5] Fond za razvoj Republike Srbije. (2021). *O nama*. Retrieved from Fond za razvoj Republike Srbije: https://fondzarazvoj.gov.rs/cir/info/o-nama

[6] Khan, A., Bibi, S., Lorenzo, A., Lyu, J., & Babar, Z.U. (2020). Tourism and Development in Developing Economies: A Policy Implication Perspective. *Sustainability*, Vol. 12, No. 4, 1618.

[7] Mijatović, B., & Belingar, B. (2015). *Ilustrovana istorija beogradskih kafana: od Turskog hana do Aero kluba.* Beograd: Arhipelag.

[8] Ministarstvo trgovine, t. i. (2021). *Informacija o turističkom prometu u Srbiji za period januar - avgust 2021*. Beograd.

[9] Nawaz, M. A. (2016). Investment and tourism: Insights from the literature. *International Journal of Economic Perspectives*, Volume 10, Issue 4, 581-590.

[10] Nazimko, V. K.., Fedoseeva, L. V., Skryabin, O. O., & Zaitsev, I. M. (2021). Alternative methodologies for economic evaluation of strategic investment projects. *Russian Journal of Industrial Economics*, Vol. 14, No. 2, 195-202.

[11] Privredna komora Srbija. (2021). *O nama*. Retrieved from Privredna komora Srbija: https://pks.rs/o-nama

[12] Sasaev, N. I. (2021). Fundamental basis for the formation of a new strategizing culture. *Russian Journal of Industrial Economics*, Vol. 14, No. 2, 153-163.

[13] Sektor za eknomska istraživanaj i statistiku. (2020). *Trendovi u kreditnoj aktivnosti.* Beograd: Narodna banka Srbije.

[14] The World Bank. (2021). *What we do*. Retrieved from The World Bank: https://www.worldbank.org/en/what-we-do

[15] UNIDO & IDCAS. (1986). *Manual for Evaluation of Industrial Projects.* Vienna: UNIDO.

[16] United Nations Industrial Development Organizaton. (2021). *Our Focus*. Retrieved from United Nations Industrial Development Organizaton: https://www.unido.org/

PRIMENA KONCEPTA JAVNO-PRIVATNOG PARTNERSTVA U SRBIJI

THE APPLICATION OF THE CONCEPT OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN SERBIA

Marko Špiler[1], Stefan Milojević[2]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, mspiler@gmail.com
[2] Preduzeće za reviziju, računovodstvene, finansijske i konsalting usluge „Moodys Standards" doo Beograd, aviation.adviser@gmail.com

Apstrakt: *Primena javno-privatnog partnerstva kao načina finansiranja, ali i redefinisanja modela organizacione strukture preduzeća, predstavlja potencijalno veliki korak ka unapređenju poslovanja kako javnih preduzeća, tako i jedinica lokalne samouprave, odnosno celokupnog javnog sektora u Republici Srbiji. Osnov za početak implementacije koncepta javno-privatnog partnerstva podrazumevalo je donošenje odgovarajućeg zakona. koji u organizacionom smislu predstavlja korak ka usklađivanju dizajna organizacije, u skladu sa pravnim okvirom. U tom smislu, ovaj rad ima dva osnovna cilja. Primarni cilj ovog rada je da se prikazu efekti ovog koncepta i da se još jednom utiče na ekonomsku javnost da se uključi u implementaciju javno-privatnog partnerstva u cilju poboljšanja poslovanja, ali i da se razjasne zajednički elementi zakona kojim se uređuje oblast javnih nabavki i zakona koji definiše oblast javno-privatnog partnerstva, ali i da se ukaže na konkretne primere iz prakse u Republici Srbiji kao i poređenje sa državama u regionu. Stoga se naučni doprinos ovog rada, odnosi na definisanje mogućnosti za razvoj javno-privatnog partnerstva, sa posebnim osvrtom na digitalni koncept, kroz iskustva u javnim nabavkama, i prvih 150 usvojenih projekata javno privatnog partnerstva u Republici Srbiji, ali i u predlogu organizacionih, finansijskih i razvojnih koristi od ovog koncepta.*

Ključne reči: *Javno-privatno partnerstvo, javna nabavka, javni sektor, privatni sektor, postupak odabira privatnog partnera, javni ugovor.*

Abstract: *Applying the public-private partnership as a way of financing, as well as redefining the models of the organizational structure of the company, represents a potentially big step towards improving the performance of public enterprises, local self-government units, and the entire public sector in the Republic of Serbia. The basis for the implementation of the public-private partnership concept was the adoption of the appropriate law, which in organizational terms represents a step towards harmonizing the design of the organization in accordance with the legal framework. In this sense, this paper has two basic aims. The primary objective of this paper is to reflect the effects of this concept and, once again to affect economic actors to engage in the implementation of public-private partnership in order to improve business, as well as to clarify the common elements between the Law regulating the field of public procurement and the Law defining the area of public-private partnership, but also, to point out concrete examples from practice in the Republic of Serbia as well as comparison with the countries in the region. Therefore, the scientific contribution of this paper refers to defining the possibility of developing the public-private partnership, through digital and total experience in the first 150 PPP projects in the Republic of Serbia, which is far greater, but also in the proposal of organizational, financial and development benefits from this concept.*
Key words: *Public-private partnership, public procurement, public sector, private sector, private partner selection procedure, public contract.*

1. UVOD

Javno-privatno partnerstvo (JPP) u kontekstu finansiranja projekata ekonomskog razvoja, odnosi se na procedure koje su definisane na način da formulišu saradnju javnog i privatnog sektora, a sve u kontekstu unapređivanja javnih usluga i infrastrukturnih projekata. Ključni segment ovog modela predstavlja unapređenje efikasnosti u javnim uslugama ali uz neminovnu disperziju rizika i simbiozu mogućnosti privatnog sektora sa onim što nudi javni sektor, uz smanjenja opterećivanja javnih finansija obezbeđivanjem alternativnog izvora kapitala (Jovanović, 2014). Korišćenjem javno-privatnog partnerstva kao modela, implementiraju se znanja i tehnologija privatnog sektora u korist javnog, a kvalitet usluga i brzina u uslugama postaju realnije zajedničkim delovanjem. U tom smislu se koncept javno-privatnog partnerstva bazira na temelju da i javni i privatni sektor imaju korist od spajanja resursa, finansija, struke, u cilju unapređenja usluga svim građanima (Damnjanović *et al.,* 2010). Javno-privatno partnerstvo predstavlja dinamičan i razvojni proces finansiranja infrastrukturnih projekata, kooperacijom privatnog i javnog sektora kroz proces razvoja infrastrukture i razvoja javnih usluga (Damnjanović *et al*., 2010). Od aktuelnih i značajnih primera kod nas i u regionu, ovaj koncept je sproveden u oblastima izgradnje i rekonstrukcije auto-puteva, mostova, tunela, železnica, luka, aerodroma, elektrana, ali i u projektima u oblasti socijalne i komunalne infrastrukture (Arrowsmith, 2010).

Važno je napomenuti da svako pojedinačno javno-privatno partnerstvo uvek podrazumeva odnos između dva ili više entiteta koje za predmet ima ostvarivanje javnog interesa. Ovo podrazumeva da entiteti, odnosno partneri, prenesu materijalna i nematerijalna sredstva u partnerstvo, pa u skladu s tim i dele rizik i odgovornost. Motiv zaključivanja ugovora o javno-privatnom partnerstvu je razvoj ekonomije, unapređenje infrastrukture i javnih usluga poverenih javnom sektoru i zadovoljavanja javnih potreba, kroz rad sa privatnim sektorom. Treba napomenuti da je zakon spojio koncesije / javne nabavke sa konceptom javno-privatnog partnerstva (Jovanović, 2013).

Javno-privatno partnerstvo u svakom slučaju predstavlja ugovorni odnos, između privatnog sektora (eventualno i bankarskog) i javnog sektora. To treba shvatiti kao veoma bitan razvojni koncept, imajući u vidu da su potrebe za finansiranjem infrastrukture i javnog sektora sve veće, i da se konstantno traži put do novih izvora finansiranja (Mitrović-Žitko & Špiler, 2015.). Ovo je razlog zašto je Srbija, kao i mnoge zemlje u svetu ali i u okruženju, krenula u harmonizaciju i dizajniranje pravnog okvira koji podstiče učešće privatnog sektora u razvoju i finansiranju, kao i zajedničkom vlasništvu nad preduzećima u javnom sektoru. Sistem javno-privatnog partnerstva predstavlja veliku šansu za Srbiju, jer postoji velika potreba za ulaganjem u infrastrukturu izgradnjom novih objekata, a javni sektor evidentno nema dovoljno sopstvenih finansijskih sredstava (Yukins, 2009).

Koristi od koncepta javno-privatnog partnerstva su višestuke i po javni i privatni sektor. Javni sektor rešava komunalne i infrastrukturne probleme, obezbeđuje finenasije i investicije u situaciji kada iz sopstvenih sredstva ne bi bio u mogučnosti da pokrene takav projekat bez privatnog kapitala. Korist imaju i građani jer se usluge kvalitetnije izvršavaju, a privatni sektor dobija mogućnost da u periodu od 5 do 50 godina obavlja delatnost koja je prethodno bila rezervisana za javni sektor.

U tom smislu je jako važno iskazati prednosti koje koncept javno-privatnog partnerstva donosi, kada je u pitanju finansiranje infrastrukturnih projekata u javnom sektoru. Motiv za uspostavljanje javno-privatnog partnerstva nije samo finansijske prirode, nego i višestruke koristi za okruženje, kako za javni, tako i za privatni sektor (Benković *et al*., 2015).

Rad je organizovan na sledeći način. Prvi deo je posvećen sagledavanju kapaciteta javno-privatnog partnerstva u Republici Srbiji. U drugom delu je predstavljena studija slučaja, nakon čega sledi zaključak i korišćena literatura.

2. ZNAČAJ. OBLICI, POSTUPAK I MOGUĆNOSTI RAZVOJA JAVNO – PRIVATNOG PARTNERSTVA U REPUBLICI SRBIJI

Potreba za izgradnjom javne infrastrukture u Republici Srbiji je evidentna, te je stvaranje i unapređenje okvira za privlačenje privatnih investicija veoma značajno. Povezivanje javnog i privatnog sektora kroz model javno-privatnog partnerstva omogućava trajnu podršku razvoju i implementaciji nacionalnih/regionalnih/lokalnih strategija održivog razvoja, radi unapređenja kvaliteta života građana. Suština uvođenja privatnog sektora u

tradicionalne javne poslove odnosi se na smanjenje fiskalnog pritiska na budžet, ubrzanje infrastrukturnih ulaganja, poboljšanje usluga, ali i podsticanje rasta društvenog proizvoda i boljeg života građana. Javno-privatno partnerstvo predstavlja jedan od sve važnijih modela finansiranja državnog/regionalnog/lokalnog razvoja i saradnje javnih tela i privatnih partnera.

Kada govorimo o razlikama i podeli javno-privatnih partnerstava, primarno definišemo ugovorno partnerstvo, koje se zasniva isključivo na ugovornom odnosu. Drugu vrstu predstavlja institucionalno, koje podrazumeva saradnju između javnog i privatnog sektora u okviru posebnog pravnog subjekta.

Iako je institut javno privatnog partnerstva donekle u povoju, možemo reći da nakon 150 projekata imamo solidan nivo iskustva za realizaciju projekata javno-privatnog partnerstva. Postoje problemi u domenu nerazumevanja značaja ovog modela, ali i neinformisanosti mogućnostima istog, kao i nedovoljne obučenosti, pre svega na nivou javnih partnera, u pripremi i implementaciji projekata, ali i skeptičnog pristupa u delu izbora adekvatnog privatnog partnera.

Na ovom mestu dolazimo do osnovne pretpostavke, koja ujedno daje odgovor na pitanje, zbog čega koncept javno-privatnog partnerstva nije doneo efekat koji je u skladu sa važećim Zakonom bio očekivan, od 2011. godine, do danas. Odgovor leži u činjenici da se primena zakona, odnosno sprovođenje postupaka javno-privatnog partnerstva, po važećem Zakonu, sprovodi u skladu sa odredbama Zakona o javnim nabavkama (Zakon o javnim nabavkama, „Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 142/2012, 14/2015, 68/2015).

Ako analiziramo probleme koji prate primenu Zakona o javnim nabavkama, od 2002. godine do danas, a pritom iste stavimo u odnos sa vremenom i odnosom stručne javnosti, prema zakonu kojim se uređuje javno-privatno partnerstvo i koncesije, možemo naći jasnu analogiju između ove dve oblasti. Nedvosmisleno je da se problemi koji prate primenu Zakona o javnim nabavkama u praksi, odnose i na primenu zakona kojim se uređuje javno-privatno partnerstvo i koncesije, budući da isti upućuje na primenu Zakona o javnim nabavkama (Špiler, 2016.).

Prva faza projekta ili koncesionog akta svodi se na pisanje istog koji dobijanjem mišljenja Republičke komisije za javno privatno partnerstvo i koncesije, a potom usvajanja kod javnog tela, postaje zvaničan i spreman za drugu fazu koja se odnosi na izbor privatnog partnera. Ishod postupka je zaključenje javnog ugovora, koji proizvodi pravno dejstvo 5 do 50 godina, što ovim projektima daje poseban značaj (Milenković, 2014.).

Ovde treba dodati i važno pitanje definisanja organizacione strukture za naručioce, odnosno organizacije koje sprovode postupke javnih nabavki. U skladu sa tim treba raditi na najbolje primenjivim modelima na nivou naručioca, ali i na nivou države. Jedan od dobrih predloga u tom pravcu je bilo i uspostavljanje kancelarije za javne nabavke, kao veoma aktuelne u Srbiji naročito imajući u vidu da je 1.200 službenika za javne

nabavke do sada sertifikovano (Jovanović & Benković, 2012). Korak dalje predstavlja predlog da se na nivou države formira ministarstvo za javne nabavke (Tanjević, Špiler, 2016), a kao opravdanje se navodi činjenica da 20% bruto domaćeg proizvoda država Evropske unije čine javne nabavke, odnosno ugovori sprovedeni po principima javnih nabavki.

Kada govorimo o mogućnosti razvoja koncepta javno privatnog partnerstva, realnost je da najviše mogućnosti koje nisu implementirane mogu da se odnose na digitalni koncept, odnosno mogućnost informatičkog unapređenja modela (Čudanov, 2006). Ovo se primarno odnosi na razvoj elektronskog modela komunikacije, kojim bi bilo unapređeno davanje pozitivnog mišljenja od strane Republičke komisije. Time bi se smanjio broj vraćenih projekata sa nedostacima, koji u velikoj meri smanjuju ambiciju javnih al ii privatnih insitucija da se usude na pokretanje postupka javno privatnog partnerstva i koncesija (Špiler, Jovanović, 2020.).

Takođe, praksa je donela neophodnost unapređenja i prilagođavanja portala javnih nabavki kako bi javna tela mogla nesmetano da sprovode izbor privatnog partnera. Trenutno, portal javnih nabavki podržava samo javne ugovore. Poseban problem predstavlja činjenica da Portal javnih nabavki čak nema implementirane ni sve kriterijume koje definiše Zakon o javno privatnom partnerstvu i koncesijama. Ovde primarno treba implementrirati kriterijum "najviša ponuđena koncesiona naknada". Bez ove izmene moguće je improvizovati primenu postupka, izborom kriterijuma "ekonomski najpovoljnija ponuda", uz dodavanje nekog kriterijuma osim koncesione naknade.

Važno je istći i to da, značaj i razvoj koncepta javno privatnog partnerstva i koncesija zahteva razvoj elektronskog modela kojim će se upravljati javnim ugovorima, imajući u vidu njihov značaj, ali i trajanje do 50 godina. Evidentno je da zbog profesionalne potrebe, ali i ispunjavanja načela transparentnosti i jednakosti ponuđača, kao i kontrole privrednih subjekata, i ovaj korak zahteva razvoj i implementaciju.

3. STUDIJA SLUČAJA

U okviru ovog Rada sprovedeno je istraživanje koje je analiziralo prvih 150 projekata JPP u Republici Srbiji, što predstavlja apsolutni uzorak. Vremenski period se odnosi na prethodnih 6 godina (od 2014-2020), od usvajanja prvog projekta. Predmet istraživanja se odnosio sve projekte koji su dobili pozitivno mišljenje Republičke komisije za JPP i koncesije bez izuzetka. Takođe je cilj istraživanja bio da se definiše koji deo Srbije koristi ovu metodu u skladu sa potrebama i zakonodavnim okvirom Republike Srbije.

Tehnika koja je korišćena u ovom istraživanju uključivala prikupljanje javno dostupnih podataka na internet stranici Republičke komisije za JPP i koncesije, od usvajanja Zakona o javno privatnom partnerstvu i koncesijama, zaključno sa 1.3.2020. godine do kada je pozitivno mišljenje dobilo tačno 150 projekata JPP sa i bez elemenata koncesije. Utvrđeno je da je u navedenom periodu pozitivno mišljenje dobilo tačno 150 projekata JPP sa i bez elemenata koncesije, za više predmeta projekata, od čega najveći broj, odnosno 62% čine dva predmeta JPP: projekat javno privatnog partnerstva za javnu

rasvetu 31,33%, nominalno 47 projekata i projekat JPP sa elementima koncesije za javni prevoz u gradovima i opštinama 30,67%, nominalno 46 projakata. Pored navedenih projekata usvojeno je 14 projekata za toplotnu i električnu energiju (9,33%) i po 10 projekata za održavanje deponija i lokalnih puteva (po 6,67%). Ovaj podatak govori u prilog činjenici da javna tela u velikoj meri ponavljaju postupak javnog prevoza jer je u pitanju obaveza shodno „Zakonu o komunalnim delatnostima" i obnavljaju javnu rasvetu, a da su ostali postupci uglavnom sporadični i tek treba da donesu uvođenje novih adekvatnih projekata kao što su:

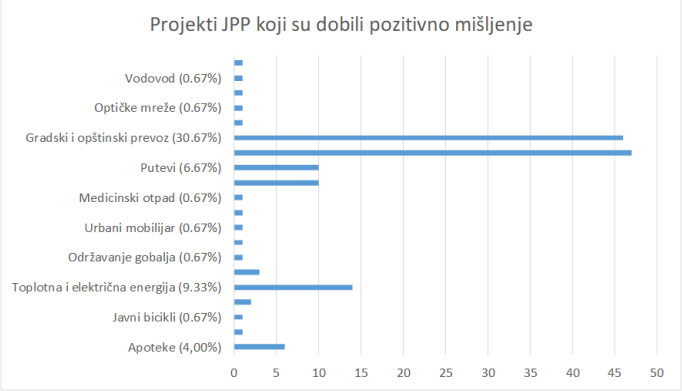
- Uređenje bolnica;
- Uređenje sportskih terena;
- Uređenje vrtića;
- Bezbednost u gradovima;
- Smart City koncept;
- Uvođenje krematorijuma;
- Rešavanje zoohigijene i sl.

U nastavku je prezentovan pregled usvojenih projekata javno-privatnog partnterstva.

Tabela 1: Oblasti u kojima su usvojeni projekti JPP

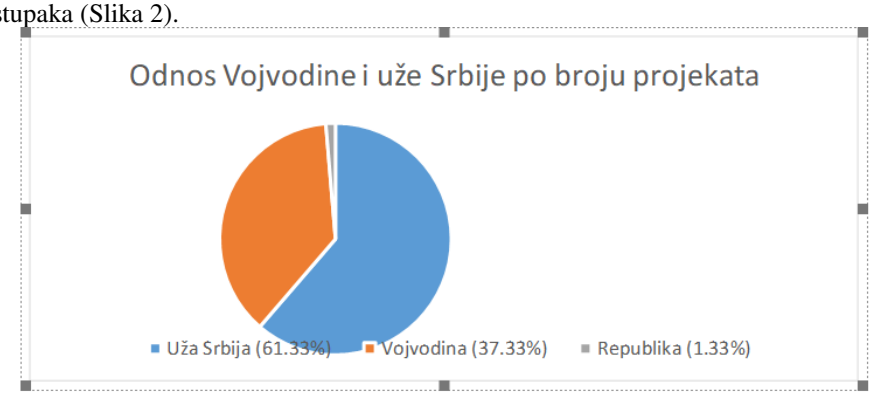
Predmet javno-privatnog partnerstva	Broj	Procenat
1	2	3
Apoteke (4,00%)	6	4.00%
Aerodrom (0.67%)	1	0.67%
Javni bicikli (0.67%)	1	0.67%
Dimničarske (1.33%)	2	1.33%
Toplotna i električna energija (9.33%)	14	9.33%
Javne garaže (2.00%)	3	2.00%
Održavanje gobalja (0.67%)	1	0.67%
Kanalizacija (0.67%)	1	0.67%
Urbani mobilijar (0.67%)	1	0.67%
Liftovi za invalide (0.67%)	1	0.67%
Medicinski otpad (0.67%)	1	0.67%
Deponije i komunalni otpad (6.67%)	10	6.67%
Putevi (6.67%)	10	6.67%
Javna rasveta (31.33%)	47	31.33%
Gradski i opštinski prevoz (30.67%)	46	30.67%
Sportski (0.67%)	1	0.67%
Optičke mreže (0.67%)	1	0.67%
Luke (0.67%)	1	0.67%
Vodovod (0.67%)	1	0.67%
Otpadne vode prečistač (0.67%)	1	0.67%

Iz Tabele 1. koja u prvoj koloni pokazuje predmet javno privatnog partnerstva, u drugoj koloni nominalni broj projekata javno-privatnog partnerstva u Srbiji, a kao i procenat u trećoj koloni po predmetima javno privatnog partnerstva, dolazimo do zaključka da je naveći broj projekata u prvih 150 projekata predstavljao primenu dva modela – projekta za javnu rasvetu i javni prevoz, ali i da veliki značaj ima činjenica da je ipak započet veliki broj projekata opisanih u Tabeli 1. – po prvi put. U skladu sa tim, u narednom periodu treba očekivati ekspanziju predmetnih projekata kao i nove navedene u stavu iznad.



Slika 1: Oblasti u kojima su usvojeni projekti JPP

Ono što takođe predstavlja bitan faktor jeste činjenica da je AP Vojvodina ta koja predstavlja 27,9% teritorije Republike Srbije (sa AP Kosovo i Metohija), zastupljena sa 37,33 % usvojenih projekata, što govori u prilog činjenici da je ovaj deo Republike Srbije brže prihvatio koristi modela JPP i koncesija i u skladu s tim sproveo i više postupaka (Slika 2).



Slika 2: Odnos Vojvodine i uže Srbije po broju projekata

Ovde treba dodati činjenicu da iza predloga dva projekta stoje dva ministarstva u okviru Vlade Republike Srbije, a da iza 148 projekata stoje lokalne samouprave, odnosno javna preduzeća (Tabela 2).

Tabela 2: Usvojeni projekti JPP – teritorijalna podela

Uža Srbija (61.33%)	92	61.33%
Vojvodina (37.33%)	56	37.33%
Republika (1.33%)	2	1.33%

Važan podatak i predmet analize predstavlja i poređenje broja projekata u gradovima u kojima su isti pokrenuti. U skladu s tim prednjači Grad Beograd sa 11 usvojenih projekata. Grad Beograd takođe karakteriše visok nivo inovativnosti u izboru projekata, što je prikazano u Tabeli 3.

Tabela 3: Usvojeni projekti JPP – teritorijalna podela

Predmet JPP/koncesije	Grad	Oblast	Javno telo
Tretman i odlaganja komunalnog otpada	Beograd	Otpad	Grad/Opština
Gradsko-prigradski prevoz	Beograd	Saobraćaj	Grad/Opština
Gradsko-prigradski prevoz	Beograd	Saobraćaj	Grad/Opština
Urbani mobilijar	Beograd	Komunalne	Grad/Opština
Aerodrom	Beograd	Avio saobraćaj	Grad/Opština
Gradsko-prigradski prevoz	Beograd	Saobraćaj	Grad/Opština
Parkirališta - javne garaže	Beograd	Garaže	Grad/Opština
Gradsko-prigradski prevoz	Beograd	Saobraćaj	Grad/Opština
Uvođenje sistema javnih bicikala	Beograd	Bicikli	Grad/Opština
Liftovi za invalide	Beograd	Komunalne	JP Putevi Beograda
Gradsko-prigradski prevoz	Beograd	Saobraćaj	Grad/Opština

Od ostalih gradova prednjače dva najveća grada, Niš i Novi Sad sa po 5 projekata, ali pozitivne primere predstavljaju Zrenjanin, Pirot, Kruševac i Sremska Mitrovica sa po 5 usvojenih projekata (Tabela 4).

Tabela 4: Gradovi sa 5 i više projekata

Grad	Broj projekata
Novi Sad	5
Zrenjanin	5
Niš	6
Beograd	11
Pirot	5
Kruševac	5
Sremska Mitrovica	5

Primena koncepta javno-privatnog partnerstva može u značajnoj meri da pojača efikasnost upravljanja sredstvima u organizacijama u javnom sektoru (Knežević *et al.*, 2014).

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Potreba da se unapredi saradnja javnog i privatnog sektora, u cilju racionalnijeg i efikasnijeg korišćenja resursa koji su u nadležnosti javne vlasti, postoji u čitavom regionu. Nacionalna zakonodavstva predviđaju, u određenoj meri, različita rešenja i delom drugačiji pravni okvir za razvijanje projekata po modelu javno-privatnog partnerstva, ali postoji istovetna težnja da se u skladu sa specifičnostima pojedinih zemalja ovaj oblik investiranja unapredi i podstakne veće ulaganje privatnog kapitala u javni sektor.

Zaokružen zakonski i institucionalni okvir u oblasti javno-privatnog partnerstva nije uvek garant uspešnog modela i razvoja ovih projekata. Dobro utemeljene procedure stvaraju pogodnu osnovu za strano investiranje i pozitivno utiču na ulaganja javnog sektora u jačanje kapaciteta. Iako Srbija još uvek nema veliko iskustvo u ovoj oblasti, dato je pozitivno mišljenje Komisije za javno-privatno partnerstvo na 150 predloga projekata javno-privatnog partnerstva sa ili bez elemenata koncesije.

Jasno je da se u narednom periodu očekuju pravi rezultati i pomaci u ovom pravcu, ali na osnovu sveobuhvatne analize možemo zaključiti da je Republika Srbija uspela da na pravi način počne sa primenom ovog koncepta.

Analizom prvih 150 projekata možemo zaključiti da bi mere za poboljšanje koncepta javno privatnog partnerstva u Srbiji primarno trebale da se odnose na podizanje svesti o značaju ovog koncepta, unapređivanju i motivisanju finansijskih institucija u finansiranje ovih projekata, izmenama Zakona o javno privatnom partnerstvu i koncesijama u cilju motivisanje više učesnika iz javnog i privatnog sektora za pokretanje projekata, ali i predlaganju novih koncepata i modela na osnovu međunarodnog iskustva, ali i potreba lokalnih samouprava za određenim vrstama usluga.

LITERATURA

[1] Arrowsmith, S. (Ed), (2000). Public Private Partnership & PFI. London: Sweet & Maxwell.

[2] Benković, S. Krivokapić, J., Milosavljević, M. (2015). Aplicationof the Public-Private Partnership Organizational Structure in the Improvment of Bussiness Operations of Public Sector Enterprises in Serbia. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, (13)3, 319-417, DOI: 10.4335/13.3.397-417.

[3] Čudanov, M. (2006). Projektovanje organizacije u uslovima napretka informaciono komunikacionih tehnologija i sistema, FON, Beograd

[4] Damnjanović, D., Pavlović-Križanić, T., Peteri, G. (2010). Partnerstvo javnog i privatnog sektora, Dobra i loša iskustva u zemljama u tranziciji, Centar za javnu i lokalnu upravu – PALGO centar, Beograd. Green paper on Public

private partnerships and community law on public contracts and concessions, 2004, , Brussels: Commission of the European communities.

[5] Jovanović A. (2013). The Role and Importance of the Public-Private Partnership in the Republic of Serbia in Financing Local Economic Development, U: Jasmina Osmanković, Mirko Pejanović (ur.) Proceedings, Local Economic and Infrastructure Development of SEE in the Context of EU, Sarejevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine.

[6] Jovanović, A. (2014). Usklađenost pravnog okvira Republike Srbije sa propisima Evropske unije u oblasti javno-privatnog partnerstva. Savremeni međunarodno-pravni poredak i evropske integracije Srbije, Beograd: Institut za međunarodnu politiku i privredu.

[7] Jovanović, P., Benković, S. (2012). Improvements in organizing public procurement at the local self-government level in Serbia. Management - časopis za teoriju i praksu menadžmenta.

[8] Knežević, S., Bilić, M., Mitrović, A. (2014). The financial and legal framework for the implementation of the Public-Private Partnerships (PPPs) model in healthcare Case study: Republic of Srpska – B&H, (2014), EIIC 2014 3rd Electronic International Interdisciplinary Conference 2014, 1st–5th of September 2014, Slovakia, EDIS - Publishing Institution of the University of Zilina, pp. 247-251.

[9] Milenković, D. (2014). Upravni ugovori - teorija, zakonodavstvo i praksa, Centar za javnu upravu, lokalnu samoupravu i javne politike Fakulteta političkih nauka Univerziteta u Beogradu, Beograd: Čigoja štampa.

[10] Mitrović-Žitko, N., Špiler, M. (2014). Javne nabavke u Republici Srbiji. Beograd: Institut za ekonomiju i pravo.

[11] Tanjević, N., Špiler, M., (2016). Ključni rizici za korupciju u oblasti javnih nabavki i kontra mere u pravnom sistemu Republike Srbije, Bezbednost, Beogad, vol. 58, br. 2, str. 131-150

[12] Yukins, S., Christopher R., Public procurement: focus on people, value for money and systemic integrity, not protectionism, Centre for Economic Policy Research, London, 2009.

[13] Zakon o javno-privatnom partnerstvu i koncesijama. „Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 88/2011, 15/2016, 104/2016.

[14] Zakon o javnim nabavkama. „Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 142/2012, 14/2015, 68/2015.

KRITIČNI FAKTORI ODRŽIVOG UPRAVLJANJA PROJEKTIMA
CRITICAL FACTORS OF SUSTAINABLE PROJECT MANAGEMENT

Danijela Toljaga-Nikolić[1], Marija Todorović[2], Vladimir Obradović[3]
[1]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, e-mail: danijela.toljaga.nikolic@fon.bg.ac.rs
[2]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, e-mail: marija.todorovic@fon.bg.ac.rs
[3]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, e-mail: vladimir.obradovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *U radu su prikazani rezultati istraživanja u oblasti održivog upravljanja projektima koji ukazuju na kritične faktore uspeha projekta značajne za ovu oblast. Organizacije definišu održivo poslovanje kao svoju strategiju, a budući da se strategije sprovode kroz realizaciju projekata, šansa za uspešan ishod projekta, a time i strategije, povećava se poznavanjem kritičnih faktora i upravljanjem ovim faktorima.*
Ključne reči: *Održivost, održivo upravljanje projektom, kritični faktori uspeha.*

Abstract: *The paper presents the research results in the field of sustainable project management that indicate the critical success factors of the project important for this field. Organizations define sustainable business as their strategy, and since strategies are implemented through project implementation, the chance for a successful project outcome, and thus strategy, increases when critical factors are known and managed.*
Key words: *Sustainability, sustainable project management, critical success factors.*

1. UVOD

Uvođenjem koncepta održivosti u svoje poslovanje organizacije preuzimaju odgovornost za uticaj svojih poslovnih aktivnosti na zaposlene, klijente, društvenu zajednicu, kao i okruženje i životnu sredinu. Istovremeno smo svedoci vremena kada organizacije menjaju svoje poslovne modele i procese, jer posluju u digitalnom okruženju i koriste napredne digitalne tehnologije. Organizacije danas biraju održivo poslovanje kao svoj strateški pravac, jer se na ovaj način osiguravaju brojne prednosti koje se tiču: stvaranja vrednosti, unapređenja performansi, rasta efikasnosti, fleksibilnosti, rasta ugleda organizacije i mnoge druge (Oehlmann, 2010). Pri tom je važna činjenica da živimo u vremenu četvrte industrijske revolucije, koja menja pravila globalnog poslovanja, stvara nova tržišta i poslovne prilike (European Commission, 2017), pri čemu se upravo kroz primenu digitalnih tehnologija uspostavlja sinergija između Industrije 4.0 i održivosti, što donosi brojne prednosti. Kreiranjem ove veze moguće je obezbediti odgovornu, efektivnu i efikasnu upotrebu resursa, obezbediti potrebna znanja i ekspertska iskustva, ekonomiju obima, neophodne razmene i skladištenja podataka, uz značajne uštede u troškovima (Ejsmont i dr, 2020). Krajem 20. veka, koncept održivog razvoja postao je jedna od najvažnijih misli u društvu i poslovnom svetu. UN Komisija za razvoj i životnu sredinu (1987) u izveštaju „Naša zajednička budućnost“ definisala je održivi razvoj kao „razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti, ne ugrožavajući sposobnost budućih generacija da zadovolje sopstvene potrebe“, navodeći da održivost zahteva društvenu, ekološku i ekonomsku perspektivu. Sartori i dr (2014) i Marcuse (1998) smatraju da se pojmovi „održivost“ i „održivi razvoj“ mogu koristiti kao sinonimi. Kako bi koncept održivosti mogao da prožima ceo poslovni sistem i bude integrisan u strategije, ciljeve i projekte, javila se potreba za integrisanjem ovog koncepta sa drugim upravljačkim konceptima. Budući da se strateške promene u organizaciji najčešće uvode kroz implementaciju projekata, Schipper i Silvius (2017) smatraju da povezivanje koncepata održivosti i upravljanja projektima doprinosi suštinskim promenama u načinu razmišljanja, operacijama, saradnji i partnerstvima na različitim nivoima poslovanja i organizacije, dok Aarseth i dr (2017) i Gareis i dr (2009), navode da je uvođenje koncepta održivog razvoja na operativnom nivou upravljanja projektima od presudnog značaja za uspešnu implementaciju strategije organizacije. Poslovanje u digitalnom okruženju danas olakšava ovu integraciju i nudi brojne mogućnosti za upravljanje projektima kroz primenu novih tehnologija i digitalnih alata za saradnju. Koncept održivog upravljanja projektom je zasnovan na balansu tri dimenzije: društvena jednakost, zaštita životne sredine i ekonomski prosperitet, poznatije kao „ljudi, planeta i profit” (Silvius i dr, 2012; Elkington, 1997). S obzirom na veći broj aspekata o kojima je potrebno voditi računa i doprineti uspehu projekta, autori su se bavili kritičnim faktorima uspeha projekta kojim se upravlja na održiv način (Silvius & Schipper, 2015; Michaelides i dr, 2014; Tiron-Tudor & Dragu, 2013; Atencio, 2013; Schwalbe, 2004).

2. KRITIČNI FAKTORI USPEHA PROJEKTA U ODRŽIVOM UPRAVLJANJU PROJEKTOM

Kritični faktori uspeha projekta su „karakteristike, uslovi ili varijable koji mogu da imaju značajan uticaj na uspeh projekta, kada se na odgovarajući način njima upravlja“

(Milošević & Patanakul, 2005). Pinto i Slevin (1988) su identifikovali 10 kritičnih faktora uspeha projekta, a ova klasifikacija se i danas smatra relevantnom. To su: misija projekta, podrška top menadžmenta, vremenski i drugi planovi za projekat, konsultovanje sa klijentima, zaposleni, tehnički zadaci, prihvatanje od strane klijenta, praćenje i povratni odgovor, komunikacija i rešavanje problema (Pinto & Slevin, 1988). Fortune i White (2006) su prezentovali rezultate sveobuhvatnog istraživanja i identifikovali 27 kritičnih faktora uspeha, na osnovu pregleda 63 izvora, od toga se među prvih pet po učestalosti navođenja u literaturi nalaze: podrška projektu od strane top menadžmenta, jasni i realni projektni ciljevi, razvoj detaljnog projektnog plana, dobra komunikacija/povratne informacije i uključenost klijenta. Faktori uspeha projekta prema Asocijaciji za upravljanje projektima - APM (2012) su: jasni ciljevi i ishodi, fokus na poslovnoj vrednosti, primenjena odgovarajuća struktura upravljanja, osigurana posvećenost top menadžmenta i blagovremena i jasna komunikacija. Atencio (2013) navodi da je faktore uspeha projekta potrebno utvrditi u ranim fazama projekta, zajedno sa zainteresovanim stranama, posmatrati projekat kao partnerstvo između vlasnika projekta i projektnog menadžera, koji treba da bude fleksibilan i blisko sarađuje sa vlasnikom projekta, čije je aktivno učešće takođe neophodno. Tiron-Tudor i Dragu (2013) su ukazali na direktnu vezu između održivosti i uspeha u upravljanju projektom i istakli prednosti održivog upravljanja projektom i očekivanje da će organizacije u budućnosti postati svesne značaja održivog upravljanja projektima. Kao značajne uslove koji treba da doprinesu i budu pokretači održivosti u organizacionom kontekstu, autori navode nekoliko elemenata: organizaciona kultura, transfer znanja, posvećenost menadžmenta, iskustvo projektnih menadžera i percepcija uspeha ostvarenog primenom održivosti (Michaelides i dr, 2014). Oni ističu da organizacija koja želi da posluje održivo treba da, pored postojećih elemenata ekonomske održivosti, proširi svoje perspektive i integriše, kako društvenu, tako i ekološku održivost, jer će koristi biti brojne, od smanjenja nezaposlenosti i povećane sigurnosti i zdravlja na radu, preko adekvatnog korišćenja zemljišta, upravljanja otpadom, do podrške uključivanju lokalne zajednice. Jedan od principa održivosti koji se uključuje u održivo upravljanje projektom je dugoročna i kratkoročna orijentacija u projektu (Agarval & Kalmar, 2015; Silvius & Schipper, 2015; Silvius i dr, 2012), tako da se uspeh projekta kojim se upravlja na održiv način može posmatrati kroz četiri dimenzije zavisne od vremena (Shenhar i dr, 1997): efikasnost projekta (može da se meri tokom realizacije projekta i odmah nakon završetka); značaj za klijenta (može da se meri kratko nakon što se rezultat isporuči klijentu); poslovni uspeh (može da se meri nakon što je ostvaren određen nivo prodaje - godinu ili dve na tržištu); priprema za budućnost (može da se meri 3 do 5 godina nakon što je projekat završen). Autori u svojim radovima naglašavaju razliku između uspeha upravljanja projektom i uspeha projekta (Baccarini, 1999; Shenhar i dr, 1997; Munns & Bjeirmi, 1996). Uspeh upravljanja projektom je merljiv tokom trajanja i na kraju projekta, jer je važno da budu ispunjeni ciljevi u pogledu vremena, budžeta i kvaliteta. Sa druge strane, uspeh projekta je orijentisan na dugoročne efekte i rezultate koji su vezani za zadovoljenje korisnika rezultata projekta i drugih zainteresovanih strana, što je posebno važno za održivo upravljanje projektom. Silvius i Schipper (2015) zaključuju da je uspeh projekta multidimenzionalni koncept i da u velikoj meri izlazi van okvira tri tradicionalne dimenzije: vreme, budžet i specifikacija. Još ranije su Schwalbe (2004) i Baccarini (1999) smatrali da nije dovoljno pomoću vremena, budžeta i zahteva meriti

uspeh, nego je potrebno uključiti i dimenzije poput kvaliteta procesa upravljanja projektom i zadovoljenja očekivanja zainteresovanih strana u projektu. U tabeli 1. je prikazana lista kritičnih faktora uspeha projekta koji su uključeni u empirijsko istraživanje, sa ciljem da se ispita koji faktori su bili zastupljeni u projektima.

Tabela 1: Kritični faktori uspeha projekta uključeni u empirijsko istraživanje

Kritični faktori uspeha projekta	**Autori**
Podrška top menadžmenta	APM, 2012; Müller, & Turner, 2007; Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Uspostavljeni jasni i realni ciljevi projekta	APM, 2012; Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Detaljno razvijeni i ažurni projektni planovi	Belassi, & Tukel, 1996; Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Dobra komunikacija/povratne informacije	Davis, 2014; APM, 2012; Cooke-Davies, 2002; Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Uključenost korisnika/klijenta	Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Posvećenost projektnog tima	Chan, i dr. 2001; Pinto, & Slevin, 1988; Pinto, & Slevin, 1987
Organizacija koja uči	Duan, 2017; Ou, & Yeh, 2010

Pored pet najzastupljenijih faktora do koji su došli Fortune i White (2006) u svom istraživanju, uključena su još dva faktora: posvećenost projektnog tima i organizacija koja uči. Faktori su uključeni s obzirom da održivo upravljanje projektom zahteva punu posvećenost projektnog menadžera i projektnog tima, zbog uvođenja dugoročne orijentacije, proširene liste zainteresovanih strana i intenziviranja komunikacije, očekivanih promena i neophodne fleksibilnosti. Budući da se time povećava i mogućnost za učenje, rast i razvoj, uključen je i faktor Organizacije koja uči, kako bi se ispitala njegova zastupljenost u praksi.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Empirijsko istraživanje u oblasti održivog upravljanja projektima je sprovedeno tokom maja 2021. godine. Na osnovu pregleda literature, u jednom delu istraživanja autori su se fokusirali na istraživanje kritičnih faktora uspeha projekta značajnih za održivo upravljanje projektima. Za slanje online upitnika korišćena je lista zasnovana na profesionalnim i poslovnim kontaktima autora, koju su činili projektni menadžeri i profesionalci u oblasti, sa velikim iskustvom u upravljanju projektima u različitim industrijama. Na poslata 352 upitnika, dobijeno je ukupno 207 odgovora, što predstavlja stopu od 58,8%. Za pisanje ovog rada autori su koristili deo rezultata istraživanja koji se odnosi na kritične faktore uspeha u održivom upravljanju projektima. Ispitanici su imali mogućnost da prilikom ocene zastupljenosti kritičnih faktora uspeha projekta izaberu na Likertovoj skali odgovore od 1 – nije zastupljen, 2 – veoma malo zastupljen, 3 – delimično zastupljen, 4 – značajno zastupljen do 5 – u potpunosti zastupljen.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kada su u pitanju osnovne karakteristike prikupljenog uzorka, zaključuje se da je među 207 ispitanika, bilo zastupljeno 60% muškaraca i 40% žena. Ispitanici su odgovorili da je 53% projekata sprovedeno u organizacijama koje pripadaju privatnom sektoru, 40% u organizacijama koje pripadaju javnom sektoru i 7% civilnom sektoru. Što se tiče industrije kojoj pripada organizacija u kojoj je projekat sproveden, najzastupljenija je bila IT (38), zatim obrazovanje (24), pa energetika (16) i ostale. Većina ispitanika je odgovorila da su radili na više od deset projekata (66%), 30% je odgovorilo da su radili na 3 do 10 projekata, a samo 4% na manje od tri projekta. Osim toga, 71% ispitanika je bilo na poziciji menadžera projekta koji je bio predmet upitnika, dok je 20% učestvovalo kao član projektnog tima, pa se može zaključiti da su ispitanici imali relevantno profesionalno iskustvo u upravljanju projektima. Za analizu rezultata istraživanja i utvrđivanje da li postoji razlika između zastupljenosti kritičnih faktora uspeha u projektu, korišćen je neparametarski Friedmanov test. Rezultati istraživanja prikazani u tabeli 2 ukazuju da postoji statistički značajna razlika među kritičnim faktorima uspeha (Friedmanov koeficijent značajnosti, $p<0,001$), kada je u pitanju njihova zastupljenost u projektu.

Tabela 2: Rezultati istraživanja u vezi kritičnih faktora uspeha projekta primenom Friedmanovog testa

Kritični faktori uspeha projekta	**Medijana**	**Prosek ranga**	**Friedmanov koef. značajnosti**
Posvećenost projektnog tima	5.0	4.47	**<0.001**
Uspostavljeni jasni i realni ciljevi projekta	5.0	4.25	
Podrška top menadžmenta	5.0	4.23	
Dobra komunikacija/povratne informacije	5.0	3.93	
Uključenost korisnika/klijenta	5.0	3.80	
Detaljno razvijeni i ažurni projektni planovi	5.0	3.71	
Organizacija koja uči	4.0	3.61	

Kritičan faktor uspeha projekta koji su ispitanici najčešće navodili je *Posvećenost projektnog tima*, što je zadovoljavajući rezultat, budući da održivo upravljanje projektom zahteva punu posvećenost projektnog menadžera i projektnog tima, zbog uvođenja dugoročne orijentacije, proširene liste zainteresovanih strana i intenziviranja komunikacije, očekivanih promena i neophodne fleksibilnosti, te je u skladu i sa zaključcima autora (Chan, 2001; Pinto & Slevin, 1988; Pinto & Slevin, 1987). Rodžers (2019) zaključuje kako bez njihovog angažovanja i posvećenosti ispunjenju projektnih zadataka, nema ni uspeha projekta, pri čemu je neophodno da svaki pojedinac bude upoznat i prihvati vrednosti koje mu to angažovanje donosi. Sledeći kritičan faktor uspeha koji je izdvojen kao najčešće zastupljen jesu *Uspostavljeni jasni i realni ciljevi projekta*, što je u skladu sa listom najznačajnijih faktora koju su utvrdili Fortune i White (2006), gde se ovaj faktor uspeha nalazi upravo na drugom mestu po zastupljenosti, a

takođe se nalazi i kao prvi na listi faktora uspeha projekta prema APM (2012). *Podrška top menadžmenta* je visoko rangiran faktor uspeha projekta u održivom upravljanju projektom, budući da se posvećenost, podrška i razumevanje top menadžmenta posmatra kao izuzetno značajno za uspeh projekta (Michaelides, i dr, 2014; Atencio, 2013; APM, 2012). *Dobra komunikacija/povratne informacije, Uključenost korisnika/klijenta* i *Detaljno razvijeni i ažurni projektni planovi*, su faktori uspeha projekta čija je zastupljenost prema mišljenju ispitanika zadovoljavajuća, s obzirom da se kod održivog upravljanja projektom komunikacija intenzivira, zahteva otvorena i bliska komunikacije, te raste značaj komunikacije sa proširenom listom zainteresovanih strana usled dugoročne orijentacije, zbog čega su neophodni i precizni i ažurni planovi (Atencio, 2013; APM, 2012). Visoka vrednost medijane za sve faktore ukazuje da su ispitanici ocenjivali zastupljenost faktora sa najvišom ocenom 5, i upućuje na rasprostranjenost ovih faktora uspeha u praksi održivog upravljanja projektom. Kritičan faktor uspeha projekta *Organizacija koja uči*, prema rezultatima istraživanja, je nešto manje zastupljen u praksi, što ukazuje na prostor koji daje mogućnosti za učenje, rast i razvoj i time dodatni doprinos uspehu i održivosti projekta, budući da razvoj i sticanje znanja kroz digitalizaciju takođe doprinosi održivosti.

5. ZAKLJUČAK

Budući da živimo u vremenu četvrte industrijske revolucije, svedočimo brojnim promenama u poslovanju organizacija, promenama poslovnih modela, primenjenih tehnologija, poslovnih procesa, proizvoda, potrebnih znanja. Organizacije sve češće iskazuju spremnost i preuzimaju odgovornost za uticaj poslovnih aktivnosti na društvo i životnu sredinu, gde fokus nije isključivo na ekonomskoj dimenziji. Organizacije uvode održivost i biraju održivo poslovanje kao svoj strateški pravac, a kroz primenu digitalnih tehnologija u poslovanju moguće su brojne prednosti i uspostavljanje sinergije između Industrije 4.0 i održivosti. Kroz različite oblike ušteda usled primene savremenih digitalnih tehnologija u poslovanju dolazi do pozitivnog uticaja na ekonomsku dimenziju održivosti, zatim se rastom energetske efikasnosti i smanjenjem količine otpada ostvaruje pozitivan uticaj na životnu sredinu, a kroz povećanje bezbednosti i udobnije radno okruženje pogodnosti i kada je u pitanju društvena dimenzija održivosti. Uključivanje održivosti u koncepte i metode upravljanja projektima podržava organizacije na putu dostizanja konkurentske prednosti, a dodatnu podršku pružaju digitalne tehnologije i inovativno izvršavanje poslovnih aktivnosti kao dostignuće Industrije 4.0. Da bi projekat bio uspešan, neophodna je orijentacija na dugoročne efekte i rezultate, koji su pre svega vezani za zadovoljenje korisnika rezultata projekta i drugih zainteresovanih strana, a to je posebno značajno za održivo upravljanje projektom. Da bi se povećala šansa za uspeh projekta, značajno je identifikovati kritične faktore uspeha projekta, kako bi se njima upravljalo i pružila podrška menadžmentu. Rezultati istraživanja su pokazali da su svi ispitivani faktori uspeha projekta prepoznati i korišćeni u praksi, ali su se kao najčešći izdvojili: posvećenost projektnog tima, uspostavljanje jasnih i realnih ciljeva projekta i podrška top menadžmenta, budući da održivo upravljanje projektima zahteva punu posvećenost projektnog menadžera i projektnog tima, koji će postavljati jasne i realne ciljeve i imati podršku top menadžmenta, a sve zbog dugoročne orijentacije, proširene

liste zainteresovanih strana, intenzivne komunikacije, promena i neophodne fleksibilnosti kada se projektima upravlja na održiv način.

LITERATURA

[1] Aarseth, W., Ahola, T., Aaltonen, K., Økland, A, & Andersen, B. (2017). Project sustainability strategies: A systematic literature review. International Journal of Project Management. 35(6), 1071–1083, doi: 10.1016/j.ijproman.2016.11.006.

[2] Agarval, R. S., & Kalmar T. (2015). Sustainability in project management – Eight principles in practice, Umeå School of Business and Economics, Sweeden

[3] APM. (2012). APM Body Of Knowledge (6th edition). UK: Association for Project Management.

[4] Atencio, M. (2013). A critical success factors framework that includes leadership competencies for successful delivery of projects. Salford University, UK.

[5] Baccarini, D. (1999). The logical framework methods for defining project success. Project Management Journal. 30(4), 25-32.

[6] Belassi,W., & Tukel, O. I. (1996). A new framework for determining critical success/failure factors in projects. International Journal of Project Management, 14, 141–151.

[7] Chan, A. P. C., Ho, D. C. K., & Tam, C. M. (2001). Design and build project success factors: Multivariate analysis. Journal of Construction Engineering and Management, 127, 93–100.

[8] Cooke-Davies, T. (2002). The "real" success factors on projects. International Journal of Project Management, 20, 185–190.

[9] Davis, K. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. International Journal of Project Management, 32(2), 189-201. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006

[10] Duan, Q. (2017). A Study of the Influence of Learning Organization on Organizational Creativity and Organizational Communication in High Tech Technology, EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, 13(6), 1817-1830.

[11] European Commission: Digital Transformation Scoreboard 2017: Evidence of Positive Outcomes and Current Opportunities for EU Businesses. Brussels: European Commission (2017)

[12] Ejsmont, K., Gladysz, B., Kluczek, A: Industry 4.0 and Sustainability, Retrieved from https://encyclopedia.pub/2080 (20.09.2021)

[13] Elkington, J., (1997). Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. Capstone Publishing Ltc., Oxford.

[14] Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. International Journal of Project Management, 24(1), 53–65. doi.org:10.1016/j.ijproman.2005.07.004

[15] Friedman, M. A.(1937). The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance. J. Am. Stat. Assoc. 32, 675–701.

[16] Friedman, M. A. (1939). Correction. J. Am. Stat. Assoc. 34, 109–109.

[17] Friedman, M. A. (1940). Comparison of Alternative Tests of Significance for the Problem of m Rankings. Ann. Math. Stat. 11, 86–92.

[18] Gareis, R., Huemann, M., & Martinuzzi, A. (2009). Relating sustainable development and project management, IRNOP IX, Berlin

[19] Marcuse, P. (1998). Sustainability is not enough. Environment and Urbanization. 10(2), 103-111.

[20] Michaelides, R., Bryde, D., & Ohaeri, U. (2014). Sustainability from a project management perspective: are oil and gas supply chains ready to embed sustainability in their projects? Paper presented at Project Management Institute Research and Education Conference, Phoenix, AZ. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

[21] Milošević, D., & Patanakul, P. (2005). Standardized project management may increase development projects success. International Journal of Project Management. 23(3), 181-192, doi:10.1016/j.ijproman.2004.11.002

[22] Munns, A. K., & Bjeirmi, B. F. (1996). The role of project management in achieving project success. International Journal of Project Management. 14(2), 81-87. doi: 0263-7863(95)00057-7

[23] Müller, R., & Turner, J. R. (2007). Matching the project manager's leadership style to project type. International Journal of Project Management, 25, 21–32.

[24] Oehlmann, I. (2010). The Sustainable footprint methodology, Delft University of Technology

[25] Ou, Y., & Yeh, L. (2010). The Critical Success Factors for Knowledge Management Adoption A Review Study, 3rd International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling

[26] Pinto, J. K., Slevin, D. P. (1988). Critical success factors in efective project implementation. Project Management Handbook, 479, 167–190.

[27] Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1987). Critical factors in successful project implementation. IEEE Trans. Eng. Manag. EM-34, 22–27.

[28] Rogers, T. M. (2019). Project Success and Project Team Individuals. European Project Management Journal. 9(1), 27-33, doi: 10.18485/epmj.2019.9.1.4

[29] Sartori, S., Latrônico, F., & Campos, L. M. S. (2014). Sustainability and sustainable development: a taxonomy in the field of literature. Environment and Society, 17(1), 1-22.

[30] Schwalbe, K. (2004). Information technology project management. Boston, MA: Course Technology

[31] Silvius, A. J. G., & Schipper, R. P. (2015). A conceptual model for exploring the relationship between sustainability and project success. Procedia Computer Science, 64, 334-342, doi:10.1016/j.procs.2015.08.497.

[32] Silvius, A.J.G., Schipper, R., Planko, J., van der Brink, J., Köhler, A.: Sustainability in Project Management, Gower Publishing (2012)

[33] Schipper, R.P., Silvius A.J.G.: The Sustainable Project Management Canvas. The Journal of Modern Project Management. 4(3), doi: 10.19225/JMPM01206 (2017)

[34] Shenhar, A., Levy, O., & Dvir, D. (1997). Mapping the dimensions of project success. Project Management Journal, 28(2), 5-13.

[35] Tiron Tudor, A., & Dragu, I-M. (2013). Project Success by Integrating Sustainability in Project Management. In book: Sustainability Integration for Effective Project Management, Chapter: 7, Publisher: IGI Global, Editors: Gilbert Silvius and Jennifer Tharp, 106-128, doi: 10.4018/978-1-4666-4177-8.ch007.

MARKETING MENADŽMENT I POSLOVNE KOMUNIKACIJE

INTERAKCIJA INFLUENSERA I POTROŠAČA U INDUSTRIJI LEPOTE
INTERACTION OF INFLUENCERS AND CONSUMERS IN BEAUTY INDUSTRY

Slavica Cicvarić Kostić[1], Jelena Krstić[2], Anđela Marković[3]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, slavica.cicvaric.kostic@fon.bg.ac.rs
[2] Ekonomski institut, Beograd, jelena.krstic@ecinst.org.rs
[3] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, andjela.markovicc28@gmail.com

Apstrakt: *Promene koje se kontinuirano dešavaju u digitalnom okruženju promenile su način na koji kompanije pristupaju potrošačima. Oblast marketinga koja se učestalo koristi i sve više usavršava je promocija bazirana na angažovanju influensera, koja je naročito zastupljena u industrije lepote. U radu je prikazano istraživanje koje je sprovedeno na uzorku korisnika proizvoda za negu i ulepšavanje u cilju otkrivanja uticaja influensera na njihove odluke prilikom kupovine. Rezultati su ukazali da je uticaj influensera značajan i da je način na koji se prezentuje sponzorisani sadržaj ključan jer preporuka koja je protumačena kao nekredibilna može negativno uticati na reputaciju brenda.*
Ključne reči: *Influenseri, industrija lepote, društvene mreže, uticaj na potrošače.*

Abstract: *The changes that are continuously happening in the digital environment have changed the way companies approach consumers. A marketing field that is frequently*

used and increasingly improved is influencer marketing, which is especially represented in the beauty industry. This article presents a research conducted on a sample of users of care and beautification products in order to discover the impact of influencers on their purchasing decisions. The results indicated that this impact is significant and that the way in which sponsored content is presented is crucial because a recommendation that is interpreted as incredible may negatively affect the brand reputation.
Key words: *Influencers, beauty industry, social networks, impact on consumers.*

1. UVOD

Promene u digitalnom okruženju su izuzetno brze i intenzivne, što implicira neophodnost efikasnog prilagođavanja organizacija. Komunikacija posredstvom digitalnih medija je uobičajena praksa, i zahvaljujući mogućnostima digitalnih medija u odnosu na klasične, kao što su interaktivnost, individualizacija, integracija, mogućnost povratne sprege i nezavisnost od prostora i vremena, kompanije uspevaju da lakše dosegnu do svojih ciljnih kupaca (Chaffey & Ellis-Chadwick 2016). Kako se menjaju okolnosti u digitalnom okruženju, tako se menja i koncept digitalnog marketinga, koji je najpre služio da se naglasi kanal uz pomoću kojeg su kompanije dolazile do potrošača, dok danas ovaj termin označava čitav niz tehnologija kojima je moguće pridobiti potrošače, ali i biti u interakciji sa njima, identifikovati njihove potrebe, prilagoditi komunikaciju i promovisati brend i povećati prodaju (Kannan & Hongshuang, 2017). Ekspanzija korišćenja digitalnog marketinga je segment digitalizacije celokupnog poslovanja, koje podrazumeva sve izraženije gubljenje granica digitalnog i fizičkog sveta, i omogućava interakciju između proizvoda, ljudi i organizacija.

Sa razvojem digitalnog marketinga i intenziviranjem komunikacije kompanija sa potrošačima putem društvenih mreža, pojavila se grupa pojedinaca koja sadržajem koji plasira ostvaruje uticaj na druge korisnike, a naročito mlade, koja je generalno poznata pod nazivom influenseri. Ako se uzme u obzir vreme koju prosečni korisnik provede na društvenim mrežama, može se zaključiti da korisnici doživljavaju influensere kao referentne ličnosti i da njihovim preporukama veruju isto koliko i preporukama prijatelja iz stvarnog života (Zahay & Roberts, 2018). Neosporni potencijal ovog kanala komunikacije su uvidele i koriste kompanije iz brojnih industrijskih segmenata, a posebno iz oblasti modne i industrije lepote.

2. PROMOCIJA BAZIRANA NA ANGAŽOVANJU INFLUENSERA U INDUSTRIJI LEPOTE

Industrija lepote je jedna od najrazvijenijih i najbrže rastućih industrija današnjice, koja se vrlo lako prilagođava novim tendencijama tržišta. Celokupna industrija lepote je podeljena na pet glavnih sektora u zavisnosti od toga koje potrebe kupaca zadovoljava: šminka, parfemi, sredstva za higijenu, proizvodi za negu kože i proizvodi za negu kose. Statistički podaci ukazuju da će prihodi na tržištu lepote i lične nege iznositi 511.401 miliona dolara u 2021. godini, i očekuje se da će prosečna godišnja stopa rasta tržišta

iznositi 4,77% do 2025. godine. Takođe, procenjuje se da će se tokom tekuće godine 22% ukupnog prihoda ostvariti putem internet prodaje (Statista, 2021).

Jedna od velikih prednosti industrije lepote je ta što je na vreme prepoznala važnost implementacije strategija digitalnog marketinga, pa su tako mnogi brendovi u ranim fazama razvoja počeli da se oglašavaju na internetu i komuniciraju posredstvom društvenih mreža. Mnogi brendovi proizvoda nege i lepote, koji su nastali tokom poslednjih nekoliko godina, nisu nikada koristili sredstva tradicionalnog marketinga, već se komunikacija tokom čitavog njihovog dosadašnjeg životnog veka sprovodi posredstvom interneta. Zbog velike konkurentnosti tržišta industrije lepote, digitalne marketinške strategije koje sprovode brendovi moraju biti inovativne, kreativne, autentične i pažljivo osmišljene. Takođe, kompanije moraju biti uključene u najnovije marketinške tokove kako ne bi zaostale za konkurencijom (Pascalau & Urziceanu, 2021). Najefektnija karakteristika ove industrijske grane je aktivna prisutnost brendova na društvenim mrežama i angažovanje uticajnih korisnika (takozvanih „bjuti influensera“) koje su proizvode za ulepšavanje učinili centralnim segmentom sadržaja koji kreiraju i dele (Kinski, 2017).

Promocija bazirana na angažovanju nfluensera je marketinški koncept koji podrazumeva da osobe koje su uticajne na internetu, kroz profile svojih društvenih mreža, blogove, kanale društvenih medija i druge digitalne platforme, promovišu određeni proizvod svojoj publici, tj. pratiocima. Kompanije biraju ovakve osobe od uticaja na osnovu korisnika koji ih prate, a koja predstavljaju ciljnu grupu za plasiranje i promovisanje njihovih proizvoda (Kemp et al., 2018). Influenseri su zapravo savremeni lideri mišljenja koji predstavljaju uzor i čije mišljenje vrednuje određena socijalna grupa, bez obzira na to što su plaćeni da promovišu određeni brend. Influenseri se od ostalih korisnika društvenih mreža izdvajaju po tome što imaju izgrađenu široku mrežu pratilaca na lako dostupnim i često besplatnim platformama i ti pratioci predstavljaju upravo potencijalne korisnike određenih proizvoda. Razlozi zbog kojih kompanije angažuju influensere u svrhe promocije svojih proizvoda su: lakše dolaženje do ciljne grupe, kreativan i autentičan način oglašavanja proizvoda (s obzirom na to da svaki influenser sam osmišljava kako će proizvod inkorporirati u sadržaj svoje objave ili video snimka), kao i efektivnost ove vrste komunikacije. Neke kompanije dolaze do influensera tako što im pošalju proizvode koje će oni potom promovisati na svojim društvenim mrežama, dok druge sklapaju ugovore sa influenserima i plaćaju im određenu količinu novca da bi pisali i govorili o njihovim proizvodima na svojim profilima na društvenim mrežama (Sammis et al., 2015). Zbog ovakvog načina funkcionisanja, ovaj vid promocije donosi koristi i za kompanije i za influensere. Međutim, kako se ovaj vid promocije sve više razvija, tako i poslovni odnosi između brendova i influensera postaju komplikovaniji, a izražena konkurencija zahteva od kompanija na tržištu nege i lepote da strateški razmišljaju prilikom odabira influensera koji će ih predstavljati.

Influenseri proizvode mogu promovisati na svim mrežama, ali su najzastupljenije Instagram i Jutjub. Ovi mediji su idealni zato što se putem njih na lak, brz i jeftin način

dolazi do velikog broja potencijalnih potrošača. Mnogi zainteresovani potrošači, pre nego što se odluče da kupe određeni proizvod, preporuke i kritike traže na internetu, i to često od strane influensera. Štaviše, njihovi profili na društvenim mrežama često imaju veći broj pratilaca u odnosu na zvanične profile kompanije ili brenda koji promovišu. Zbog toga, influenseri na društvenim medijima su atraktivni „zagovornici" brendova u industriji lepote, s obzirom da se ovi proizvodi često kupuju po preporuci (Kinski, 2017).

Glavni faktor efektivnosti promocije bazirane na angažovanju influensera je usklađenost između karakteristika influensera i karakteristika ciljne grupe potrošača. S obzirom na to da influenseri i njihovi pratioci često pripadaju istoj demografskoj grupi, pratiocima, odnosno, potencijalnim kupcima proizvoda za negu i lepotu je mnogo lakše da se povežu sa influenserima nego sa predstavnicima kompanije (Finisterra do Paço & Oliveira, 2017). Takođe, influenseri bi trebalo da poseduju neophodno znanje vezano za proizvod, pa njihovi pratioci ovakvo oglašavanje neretko doživljavaju kao deljenje iskustva iz prve ruke. Ukoliko influenser, pak, ne podeli iskreno mišljenje ili se njegovo znanje čini nedovoljnim, a promovisanje proizvoda prenaglašenim, postoji velika mogućnost da će izgubiti pratioce, što se može negativno odraziti i na brend koji se na ovaj način oglašava. Takođe, pored informacija o samom proizvodu, influenseri svojim pratiocima često pokazuju kreativne načine na koji se on može koristiti, što često nije moguće učiniti korišćenjem tradicionalnih marketinških instrumenata. Takođe, kompanije imaju određenu kontrolu nad načinom kako će o njihovim proizvodima govoriti, ali se određena doza kreativne slobode prepušta influenserima (Haenlein et a., 2020; Ye et al., 2021).

3. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 94 ispitanika i za cilj je imalo identifikovanje uticaja „bjuti influensera" na odluke ispitanika o kupovini proizvoda za negu. Uzorak su činili pojedinci koji vole i koriste proizvode za negu i ulepšavanje (proizvode za higijenu, negu kože i kose, parfeme, šminku i druge proizvode), koji prate trendove u ovoj oblasti i koriste društvene mreže i internet kao sredstvo informisanja. Istraživanje je sprovedeno sa namerom da se utvrdi:

- Koliko ispitanici veruju influenserima koje prate;
- Način na koji komuniciraju sa njima;
- Kakav uticaj imaju influenseri na njih, kada je reč o procesu odlučivanja o kupovini određenog proizvoda.

Istraživanje je realizovano u septembru 2021. godine, sprovođenjem anketiranja putem interneta. Upitnik je sadržao zatvorena pitanja sa jednim i/ili više odgovora, kao i pitanja sa petostepenom Likertovom skalom.

3.1. Struktura uzorka

Uzorak se sastojao od 94 ispitanika, od kojih su 93,6% činile žene i 6,4% muškarci. Polna neujednačenost uzorka se objašnjava većim interesovanjem žena za prizvode iz kategorije nege i ulepšavanja. Raspon godina ispitanika je između 17 i 29, a najviše ispitanika ima 23 godine (26,6%), odmah iza njih su ispitanici sa 22 godine (21,3%), zatim 21 godina (18,1%), dok 34% čine preostali. Što se tiče radnog statusa, 56,4% od ukupnog broja ispitanih su činili nezaposleni studenti ili đaci, 21,3% zaposleni, 18,1% nezaposleni koji su završili školovanje, dok se preostalih 4,2% nije precizno izjasnilo o radnom statusu.

3.2. Rezultati istraživanja

Najveći broj ispitanika (61,7%) prati između jednog i 10 influensera iz oblasti nege i lepote. Značajno manje ispitanika prati više od 20 influensera (21,3%), dok je najmanje onih koji prate između 10 i 20 influensera (17%). Najveći broj ispitanika - 40,4%, najviše veruje influenserima koji imaju preko 10.000 pratilaca, njih 28,7% najviše veruje influenserima sa više od 100.000 pratilaca, dok 10,6% ispitanika najviše poverenja ima u influensere koji imaju manje od 10.000 pratilaca. Samo tri ispitanika ima poverenja u influensere koji imaju preko 1.000.000 pratilaca. Ovakvi rezultati ukazuju da, za većinu ispitanika, broj pratilaca nije merilo poverenja koje poklanjaju influenserima. Najviše korišćena platforma za praćenje influensera jeste Instagram (93,6%), zatim Jutjub (53,2%), TikTok (16%) i Tviter (3,2%). Ispitanici se najčešće putem ovih platformi informišu o kozmetičkim proizvodima (42,6%), zatim proizvodima za negu kože (31,9%), proizvodima za ličnu higijenu (11,7%), proizvodima za negu kose (8,5%) i parfemima (5,3%).

Najveći broj ispitanika, 47,9%, smatra da je influenser svako ko je stručan za temu o kojoj govori, 38,3% smatra da je to svako ko ima veliki broj pratilaca, dok je za 26,6% ispitanika influenser svako ko aktivno koristi društvene mreže (Tabela 1).

Tabela 1: Način na koji ispitanici definišu influensere na društvenim mrežama

Definisanje influensera	Procenat
Poznate ličnosti (glumci, pevači, sportisti, modeli)	22,3%
Svako ko aktivno koristi društvene mreže	26,6%
Svako ko ima veliki broj pratilaca	38,3%
Svako ko je stručan za temu o kojoj govori	47,9%
Svako ko ima mogućnost da izvrši uticaj na mišljenje javnosti	1,1%
Svako ko na neki način utiče na ljude (saveti, instrukcije, motivacioni govori)	1,1%

Najveći broj ispitanika ne komunicira sa influenserima koje prate (55,3%), a odmah iza njih su oni koji komunikaciju vrše putem lajkova (43,6%). Preostali ispitanici komunikaciju vrše putem direktnih poruka (7,4%), kroz komentare (6,4%), deljenje

sadržaja (4,3%) i putem heštegova (2,1%). Ovo ukazuje da ispitanici imaju pasivniji pristup praćenju influensera i da se ređe odlučuju na interakciju sa njima.

Najviše ispitanika, njih 75,5%, influensere prati primarno zbog zanimljivog sadržaja koji postavljaju. Veliki broj ispitanika prati influensere kako bi se informisali o proizvodima i uslugama (69,1%). Još jedan od bitnih razloga za praćenje jeste zbog njihove ličnosti, kao i zbog toga što su ekperti u oblastima o kojima govore (ukupno 45,7%) (Tabela 2).

Tabela 2: Prikaz razloga zbog kojih ispitanici prate influensere

Razlog	Procenat
Da bih dobio,-la informacije o proizvodima koji me interesuju	69,1%
Zanimljiv mi je sadržaj koji postavljaju	75,5%
Eksperti su u oblastima koje me zanimaju	16%
Sviđa mi se njihova ličnost	29,8%
Popularni su	0,0%
Svi pričaju o njima	0,0%

Ispitanici umereno veruju influenserima koje prate, s obzirom da najveći broj (52,1%) nema određen stav po tom pitanju, a 28,7% se izjasnilo da veruje influenserima u određenoj meri. Svega 3,2% se izjasnilo da definitivno veruje influenserima. Sa druge strane, 13,8% ispitanika uglavnom nema poverenja u influensere, dok ga 2,1% nema uopšte. Skoro polovina ispitanika (48,9%) je izrazila potpuno slaganje sa tvrdnjom da manje veruju preporuci influensera kada su oni plaćeni da promovišu određeni proizvod, odnosno, da to umanjuje kredibilitet preporuke, dok je skoro četvrtina izrazila delimično slaganje. Neutralan stav po tom pitanju imalo je 19,1%, dok veoma mali broj se uglavnom nije složio sa izjavom (6,4%) i definitivno se nije složio (1,1%). Većina ispitanika može da prepozna sponzorisani sadržaj influensera (45,7% koji su se apsolutno složili sa ovom izjavom i 37,2% koji su se složili). Takođe, 79,8% ispitanika je apsolutno svesno da influenseri mogu da kupe pratioce, lajkove i komentare na Instagramu, dok je 13,8% svesno u značajnoj meri. To ukazuje da ispitanici generalno imaju razvijenu svest o mogućnosti građenja uticaja na „veštački" način (Tabela 3).

Čak 86,2% ispitanika se apsolutno složilo sa izjavom da je kvalitet sadržaja bitniji od broja pratilaca influensera, dok su se preostali složili ili su imali neutralan stav. Sa izjavom da su društvene mreže relevantan izvor recenzija za proizvode iz oblasti industrije lepote, složilo se 29,8%, a apsolutno se složilo 11,7%. Najveći broj je imao neutralan/neodređen stav (39,4%) (Tabela 3).

Tabela 3: Ocena slaganja sa izjavama o poverenju u influensere

Izjava	Apsolutno neslaganje	Neslaganje	Neodređen stav	Slaganje	Apsolutno slaganje
Verujem influenserima koje pratim.	2,1%	13,8%	52,1%	28,7%	3,2%
Manje verujem preporuci influensera koji su plaćeni da promovišu određeni proizvod.	1,1%	6,4%	19,1%	24,5%	48,9%
Kvalitet sadržaja mi je bitniji od broja pratilaca nekog influensera.	1,1%	0,0%	4,3%	8,5%	86,2%
Svestan,-na sam da influenseri mogu da kupe pratioce, lajkove i komentare na Instagramu.	0,0%	2,1%	4,3%	13,8%	79,8%
Smatram da su društvene mreže relevantan izvor recenzija za proizvode iz oblasti industrije lepote.	7,4%	11,7%	39,4%	29,8%	11,7%
Mogu da prepoznam kada je sadržaj influensera sponzorisan.	1,1%	4,3%	11,7%	37,2%	45,7%

Čak 97,9% ispitanika je u prošlosti saznalo za određeni proizvod za negu i ulepšavanje zahvaljujući influenseru koga prati. Dodatno, 78,7% ispitanika je u prošlosti naručilo proizvod po preporuci influensera, a 66% ispitanika je u prošlosti koristilo promokod nekog influensera prilikom kupovine. Ovi rezultati pokazuju da influenseri zaista imaju značajan uticaj na svoje pratioce kada je u pitanju informisanje i odluka o kupovini. Sa druge strane, 81,9% ispitanika je u prošlosti prestalo da prati na društvenoj mreži određenog influensera zbog previše sponzorisanog sadržaja na njegovom profilu. To ukazuje da prekomerno plasiranje ovakvog sadržaja i promovisanje velikog broja brendova utiče na gubitak kredibiliteta influensera i podstiče negativne reakcije pratilaca.

Više od četvrtine ispitanika (26,6%) je u prošlosti kupilo proizvod koji nije bio u skladu sa preporukama i recenzijama influensera, dok 73,4% nije imalo negativno iskustvo u tom pogledu. Među onima koji su imali negativno iskustvo, njih 48,4% je promenilo

mišljenje o konkretnom influnseru, što je direktna posledica neadekvatne preporuke, dok je 20% ispitanika promenilo generalno mišljenje o influnserima nakon neadekvatne recenzije. Takođe, 48,5% ispitanika je promenilo mišljenje o brendu čiji je proizvod promovisan, što je takođe posledica neadekvatne preporuke. Na osnovu ovoga, može se zaključiti da postoji rizik pogoršanja reputacije brenda ukoliko iskustvo korisnika nije u skladu sa očekivanjima predstavljenim od strane influensera.

4. ZAKLJUČAK

Potrošači su svesni načina na koji funkcioniše promocija bazirana na angažovanju influensera, pa je neophodno da imaju visok nivo poverenja u influensere koje prate kako bi promovisani proizvod želeli da kupe. Jedan od rezultata istraživanja jeste da je potrošačima, za izbor kog će influensera pratiti, najvažniji kvalitet sadržaja koji oni generišu i dele, više od broja pratilaca koje imaju. Veliki broj ispitanika je otkrio novi proizvod zahvaljujući influenserima što ukazuje da su influenseri vrlo koristan posrednik u komunikaciji na tržištu proizvoda nege i ulepšavanja i da se njihov uticaj nikako ne sme zanemariti. Pokazalo se da su ispitanici jako osetljivi na preporuke koje nisu u skladu sa realnim karakteristikama proizvoda i da neispunjena očekivanja mogu snažno uticati na reputaciju, kako samog influensera, tako i brenda koji se promoviše. Iz svega prethodno navedenog, može se zaključiti da je uticaj „bjuti influensera“ na odluke o kupovini proizvoda za ulepšavanje veliki, ali da kompanije moraju biti oprezne vezano za to ko i na koji način promoviše njihove proizvode jer nedostatak kredibiliteta može dovesti do izostanka željenih efekata komunikacije.

LITERATURA

[1] Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2016). Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice (6th ed.). New Jersy: Pearson Education.

[2] Finisterra do Paço, A.M. F., & Oliveira, S. (2017). Influence Marketing in the Fashion and Beauty Industry. Estudos em Comunicação, 25(1), 119-136. doi: 10.20287/ec.n25.v1.a07

[3] Haenlein, M., Anadol, E., Farnsworth, T., Hugo, H., Hunichen, J., & Welte, D. (2020). Navigating the New Era of Influencer Marketing: How to be Successful on Instagram, TikTok, & Co. California Management Review, 63(1), 5-25. doi: 10.1177/0008125620958166

[4] Kannan, P.K., & Hongshuang, A.L. (2017). Digital marketing: A framework, review and research agenda. International Journal of Research in Marketing, 34(1), 22-45. doi: 10.1016/j.ijresmar.2016.11.006

[5] Kemp, A., McDougal, E.R., & Syrdal, H. (2018). The Matchmaking Activity: An Experiential Learning Exercise on Influencer Marketing for the Digital Marketing Classroom. Journal of Marketing Education, 41(2), 141-153. doi: 10.1177/0273475318803415

[6] Kinski, N. (2017). A perfect match: Influencer marketing and the beauty industry. Upfluence. Preuzeto sa https://upfluence.com/influencer-marketing/influencer-marketing-beauty-industry

[7] Pascalau, S., & Urziceanu, R. (2021). Traditional Marketing Versus Digital Marketing. Agora International Journal of Economical Sciences, 14.

[8] Sammis, K., Lincoln, C., Pomponi, S., Ng, J., Gassmann Rodriguez, E., & Zhou, J. (2015). Influencer Marketing For Dummies. Hoboken, NJ: Wiley.

[9] Statista (2021). Beauty & Personal Care. Preuzeto sa https://www.statista.com/outlook/cmo/beauty-personal-care/worldwide

[10] Ye, G., Hudders, L., De Jans, S., & De Veirman, M. (2021) The Value of Influencer Marketing for Business: A Bibliometric Analysis and Managerial Implications. Journal of Advertising, 50(2), 160-178. doi: 10.1080/00913367.2020.1857888

[11] Zahay, D., & Roberts, M. L. (2018). Internet marketing: Integrating online & offline strategies. Boston, MA: Cengage Learning.

INOVATIVNE MARKETING STRATEGIJE U DOBA PANDEMIJE
INNOVATIVE MARKETING STRATEGY IN THE AGE OF PANDEMIC

Vesna Damnjanović[1],
[1]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu, vesna.damnjanovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Doba pandemije uticalo je na marketing menadžere u kompanijama da više inoviraju marketing strategije prilagođeno novonastaloj situaciji na tržištu Srbije. Potrošači više kupuju online, lanci snabedavanja su okrenuti na lokalno tržište, rad od kuće uticao je na promenu životnog stila i navika potrošača, održivost kao način poslovanja postaje sve značajniji. Takođe, postoji razlika i u industrijama koje su imali pad (avio i turistička industrija), one koje su imale rast (zdravstvo, farmacija, onlajn kupovina), kao i one industrije koje su iste kao i za vreme pre pandemije. Sve ove promene u okruženju uticale su promenu i novu segmentacije tržišta i kreiranje inovativnih marketing strategija usled COVID 19 pandemije. Rad obuhvata teorijsku osnovu, ali i praktične primere na koji način su digitalizacija i inovacije u marketingu važne za obezbeđivanje kompetetivne prednosti kompanija na duži vremenski period.*
Ključne reči: *Inovativne marketing strategije, pandemija, digitalizacija, promene*

Abstract: *The era of the pandemic has influenced marketing managers in companies to innovate more marketing strategies adapted to the new situation on the Serbian market. Consumers are buying more online, supply chains are focused on the local market, working from home has influenced the change of lifestyle and habits of consumers, sustainability as a way of doing business is becoming increasingly important. There is also a difference in industries that have had a decline (aviation and tourism industry), those that have had growth (health, pharmacy, online shopping), as well as those industries that are the same as before the pandemic. All these changes in the environment have influenced the change and new market segmentation and the creation of innovative marketing strategies due to the COVID 19 pandemic. The paper includes a theoretical basis, but also practical examples of how digitalization and innovation in*

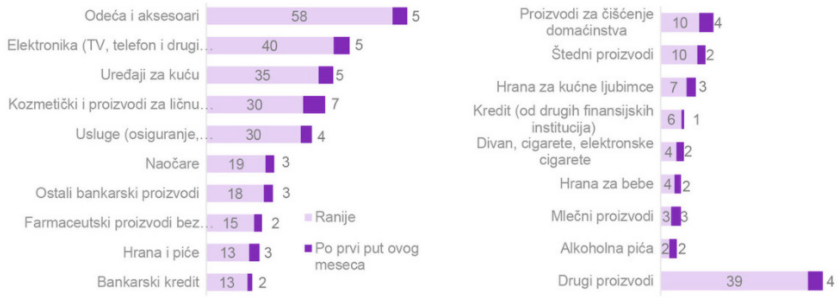
marketing are important for providing a competitive advantage to companies over a long period of time.
Key words: *Innovative marketing strategies, pandemi, digitalization, change*

1. UVOD

Promene koje su nastale usled pandemije COVID 19 uticali su na globalna, regionalna, nacionalna i lokalna tržišta. Poslovna strategija je ključ za poboljšanje marketinških performansi kroz preduzetničke proaktivne inicijative za povećanje vrednosti marketing inovacija i marketinških kompetencija. Prema studiji (Kristinae, V. et al, 2020) marketing direktori i menadžeri imaju zadatak da brzo analiziraju nove trendove i zahteve na tržištima na kojima posluju i omoguće adekvatno reagovanje inoviranjem marketing strategija u vidu istraživanja, kreiranja i isporuke vrednosti za potrošače, čime se utiče na povećano zadovoljstvo i lojalnost potrošača. Autorka Stošič navodi da postoje tri ključne funkcije u menadžmentu inovacija: istraživanje i razvoj, proizvodnja i marketing. Na osnovu adekvatnog ulaganja u istraživanje i razvoj i razumevanja tržišta, proizvode se proizvodi koji odgovaraju na potrebama potrošača (Stošić, 2013). Nova segmentacija tržišta uslovljena digitalizacijom i posledicama pandemije, promene u ponašanju potrošača, ukazuju da inovacije u marketingu postaju ključan izazov u svim segmentima poslovanja, da bi se postigao uspeh na tržištu (Damnjanović, Spasojević&Radenković, 2019).

2. ONLAJN KUPOVINA U SRBIJE ZA VREME PANDEMIJE

Kantarov COVID-19 barometar i kompanija *TMG Insights* na osnovu istraživanja u Srbiji u 2020.godini zaključuju da se zabeležio značajan porast u korišćenju onlajn medija, društvenih mreža, ali i televizije, kao tradicionalnog marketing medija. Društvene mreže su veoma dobili na značaju u periodu pandemije. Najviše je poraslo korišćenje digitalnih sadržaja na *Youtube kanalu i Viberu*, a sledi i porast za *Facebook i Instagram*, kao i za *Facebook Messenger i Whatsup*, ukazujući na značaj kontakta osoba sa drugima (Kantar studija, 2020).



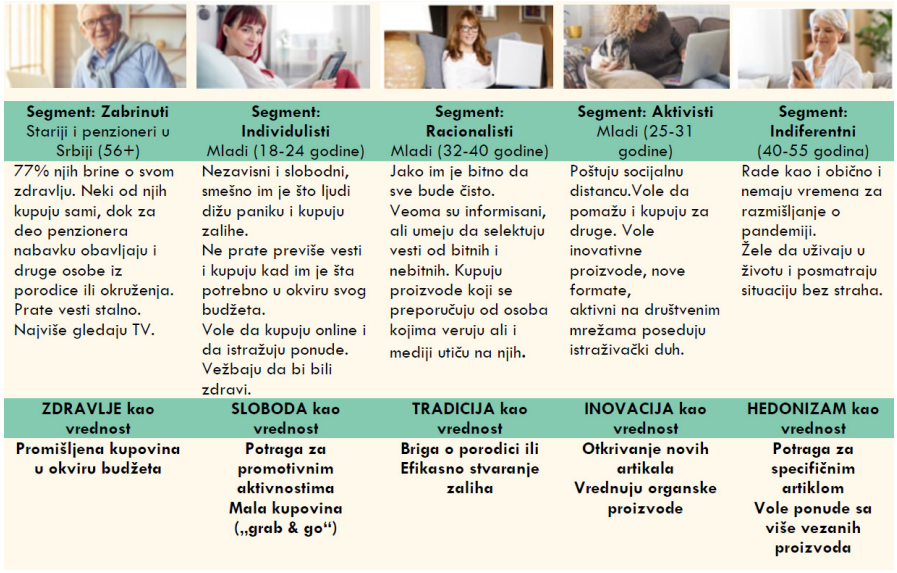
Slika 1: Promene u onlajn kupovini kategorija proizvoda u Srbiji (Kantar studija, 2020)

U skladu sa ponašanjem potrošača u pogledu veće upotrebe digitalnih medija i onlajn kupovina u Srbiji raste od početka krize. Rezultati ukazuju da 20% potrošača u Srbiji

smatra da će u budućnosti još više da kupuje onlajn, a 30 % više u Beogradu. COVID-19 pandemija imala je snažan efekat da su potrošači više radili od kuće i da shodno novonastaloj situaciji obavljaju prve onlajn kupovine. Po prvi put je u Srbiji oko 5% kupovalo na internetu (odeća, elektornika i uređaji za kuću), najviše kozmetiku i proizvode za ličnu negu (7%), pogledati sliku 1. S obzirom na to da je čak 73% domaćinstava u Srbiji očekuje udar na kućni budžet zbog gubitka poslova i smanjena primanja, to predstavlja potencijalno manje novca za trošenje. Sve ovo dovodi do postepenog rasta cenovne osetljivosti, kao i sve snažnijeg stava da bi kompanije trebalo da podrže postojeće potrošače, nudeći popuste i prodajne i komunikacione marketing strategije koje odgovaraju očekivanjima i budžetima potrošača, a pored toga i nagrađuju svoje lojalne potrošače (Kantar studija, 2020).

3. TRENDOVI O PROMENI U PONAŠANJU POTROŠAČA

Usled pandemije rađene su brojne istraživačke studije koje predstavljaju kako izgleda nova segmentacija tržišta uzrokovana pandemijoom. U ovom radu predstavljena je od autora rada modifikovana nova segmentacija tržišta konsultantske kuće (Accenture, 2020) za robu široke potrošnje u vreme pandemije prilagođena tržištu Srbije. Biće opisano pet tipova potrošača, njihove vrednosti kao i šoping misije, pogledati Sliku 2.



Slika 2: Nova segmentacija tržišta uslovljenja pandemijom (Accenture, 2020).

Potrebno je razumeti razliku između šopera i potrošača kao i pojam šoping misije. Šoper je osoba koja kupuje i koja je angažovana da kupuje od strane druge osobe. Postoje različite šoping misije. Ista osoba može ponašati na potpuno različite načine na mestu prodaje i biti u potpuno različitom raspoloženju kupovine, usled različitih ciljeva koje želi da ispuni konkretnim kupovinama.

Nova segmentacija tržišta uslovljena pandemijom ukazuje da stariji potrošači kao segment zabrinuti kupuju promišljene kupovine u okviru budžeta i zdravlje im je osnovno polazište, individualisti – mladi potrošači od 18-24 godine tragaju za promotivnih aktivnostima i malim *grab&go* kupovinama i smatraju slobodu kao jednu od ključnih vrednosti u životu. Mladi racionalisti od 32-40 godina kupuju za porodicu i efikasno stvaraju zalihe proizvoda i najviše su fokusirani na slobodu kao način života. Segment mladih aktivista od 25-31.godine voli da pomaže i kupuje za druge, imaju istraživački duh i preferiraju inovacije ponude u vidu novih kategorija, novih proizvoda i usluga, različitih ekstenzija postojećih proizvoda. Interesantno je da vole da kupuju organske proizvode. Indiferentni segment od 40-55. godina sklon je uživanju u životu i preferira specifične ponude kao i vezane ponude komplementarnih proizvoda sa više proizvoda koji odgovaraju hedonističkom načinu života.

Na osnovu svega izloženog može se zaključiti da su zdravlje, sloboda, tradicija, inovacija i hedonizam glavni pokretači potrošača i njihovih vrednosti u doba pandemije.

4. INOVATIVNE MARKETING STRATEGIJE U DOBA PANDEMIJE

U radu će biti prikazana dva primera kreiranja inovativnih marketing strategija. Prvi iz industrije avio prevoznika, kao primer najugroženije oblasti i pada tržišta pod uticajem pandemije i drugi primer iz zdravstvene industrije, kao rastuću industriju u pogledu povećanja tržišnih mogućnosti usled pandemije.

Nakon razumevanja promena u ponašanju potrošača, prema autorima (Pedersen & Ritter, 2020) neophodno je razumeti da su kompanije iz različitih industrija pažnju usmerili na inovativne ponude i inovativne načine isporuke vrednosti kroz upravljanje putanjom potrošača koje imaju za cilj smanjenje straha korisnika od straha od bolesti, kao i boljih promotivnih ponuda kao lojalnih potrošača.

U 2020. godini, za vreme brojnih restrikcija, avio prevoznici su se suočili sa situacijom kada je broj putnika opao do čak 100%. Nakon što su neke od restrikcija ukinute i avioni ponovo počeli da prevoze putnike, avio kompanije se suočavaju sa problemom smanjene tražnje. Tražnja putnika u 2020.godini je prepolovljena u odnosu na isti period prošle godine, a očekivano je da se avio industrija stabilizuje tek 2022. godine.

Marketing inovativna strategija koja je najviše privukla pažnju putnika, ali i šire javnosti je strategija avio kompanije Emirates koja je donela odluku da pokrije troškove svojih putnika izazvane korona virusom. Naime, Emirates je prvi avio operater na svetu koji nudi da putnicima pokrije zdravstvene troškove i troškove karantina ukoliko se zaraze korona virusom na putovanju. Cilj ove kampanje pod nazivom *Free COVID-19 Cover* je da se oporavi tražnja za putovanjima kod nepoverljivih i uplašenih putnika, kao i da se unapredi brend kompanije. Putnicima će biti pokriveni zdravstveni troškovi do 150 000 evra i troškovi karantina u iznosu od 100 evra dnevno tokom 14 dana ukoliko dobiju dijagnozu COVID-19 za vreme putovanja. Pored toga, Emirates je ponovo počeo da radi na strategiji privlačenja posetilaca u njihovu bazu – Dubai (Kaplani, 2020). Kroz

kampanju *Dubai is open Emirates* šalje poruku svetu da ih Dubai čeka „širom otvorenih ruku". Najzanimljiji deo je saradnja sa fudbalskim klubom Arsenal čiji su igrači podelili zašto vole da posećuju Dubai, koje su njihove omiljene aktivnosti i, naravno, razlozi zašto biraju Emirates.

S druge strane, low cost avio operater *Wizz Air* primenio je potpuno drugačiju inovativnu strategiju koja se ogleda kroz fleksibilnost rezervacije u smislu obezbeđenja sigurnosti kod korisnika kao i uvođenje inovativnih kratkih destinacija koje su bitne da bi se potrošači aktivirali na kraća putovanja usled pandemije. S obzirom da mnogi putnici smatraju da je rizično rezervisati let zbog promenljive epidemiološke situacije, *Wizz Air* nudi opciju *WIZZ Flex*. Ova opcija omogućava kupcima da rezervišu let koji mogu da menjaju u budućnosti. Dozvoljeno je da se vrše izmene na rezervaciji do čak tri sata pre poletanja, a u slučaju otkazivanja rezervacije, omogućena je refundacija u vidu *WIZZ* kredita. Pored toga, *Wizz Air* uveliko primenjuje najavljenu strategiju rasta. Već od prve nedelje juna 2020.godine uvedene su nove rute i baze na osnovu potreba putnika. Na primer, uvedena je prva baza u Rusiji, u Sankt Peterburgu. Takođe, uvedeno je čak 14 novih letova između Ukrajine i Italije. Niskobudžetni avio operater uveo je i brojne nove letove do popularnih evropskih destinacija za letovanje, kao što su Grčka, Španija i Portugal. *Wizz Air* je iskoristio i priliku da uđe na novo tržište – Bliski Istok. Naime, *Wizz Air* od oktobra uvodi šest novih letova koji će povezivati Abu Dabi sa nekoliko evropskih destinacija (Bellamy, 2020). U ovom regionu pokušaće da stvore novo tržište za *low cost* letove.

S druge strane, ako se posmatra zdravstvo kao industrija, uticaj COVID 19 pandemije uticao je da većina potrošača stavi zdravlje kao prioritet, a da kompanije primene digitalnu transformaciju marketinga i prodaje pri pozicioniranju na tržištu (Deloiite, 2015). Posebno jača segment digitalnog zdravstva gde se najjasnije vidi uticaj digitalizacije i potrošača 4.0 koji je sklon da:

- Pretražuje informacije onlajn: na blogovima, formumima i na društvenim mrežama;
- Poredi ponude i cena ponuda u skladu sa potrebama korisnika zdravstvenih usluga;
- Bira proizvod za kupovinu kao i način isporuke;
- Ostavlja komentare i preporučuje ili se žali na određene segmente tokom iskustva u procesu onlajn kupovine.

Digitalno zdravlje predstavlja novi način telemedicinske/video konsultacije, video zapisa i mobilnih aplikacija koji pokriva važne oblasti vezani za zdravlje. Povećaće se ulaganje u onlajn portale koji pomažu interakciji lekara i pacijenta. Neki od primera su kompanija *Wellmind Health* (nudi online kurseve za kognitivnu terapiju zasnovanu na svesnosti) nedavno je uočen porast kupovine. Zbog trenutne situacije sa pandemijom, bolnice u Velikoj Britaniji su od *NHS* Engleske dobile uputstva da povećaju telemedicinske/video konsultacije. Prema autoru (Lovell, 2020) aplikacije za meditaciju *Calm i Headspace* objavile su besplatne digitalne ponude koje pomažu ljudima da se nose sa panikom i anksioznošću. Intelekt, kao startup koji je zasnovan na primeni veštačke inteligencije iz

Singapura prema (Shu, 2020) želi da ideju o mentalnom zdravlju učini pristupačnijom pomoću aplikacije koja nudi vežbe sa sopstvenim vođenjem zasnovane na tehnikama kognitivne terapije ponašanjaje razvijen uz povratne informacije stručnjaka za mentalno zdravlje. Umesto toga, namera je da se ljudima omogući pristupačan način da se brinu o svom mentalnom zdravlju, posebno u kulturama gde još uvek postoji mnogo dilema oko teme. Vežbe aplikacije se bave slabim raspoloženjem i anksioznošću, ali i uobičajenim problemima na radnom mestu i međuljudskim odnosima, poput razvijanja asertivnosti i rešavanja kritika.

Pored navedenih primera, određene kompanije u Srbiji prepoznali su ulogu preventivnog zdravlja kao proaktivan pristup inovacijama u oblasti rasta vitamina i minerala za kojima tražnja trostruko raste zbog situacije usled pandemije. Ponuda proizvoda brenda BiVits ističe da je zdravlje imperativ sa svakog pojedinca u Srbiji, apelujući komunikacionim sloganom i pozivajući potrošače na ličnu proaktivnu odogovrnost prema sebi: Uzmi zdravlje u svoje ruke. (Stojković, 2021). Širok portoflio brenda BiVits pozicioniran je kao premium proizvod, asortiman brenda BiVits je predstavljen na slici 3.

Slika 3: Portfolio proizvoda brenda vitamina i minerala BiVits (Stojković, 2021)

5. ZAKLJUČAK

Dinamične promene koje su nastale usled COVID 19 pandemije uticale su na mnoge industrije, tržišta i ponašanje potrošača koji su više okrenuti onlajn kupovini.

Kompanije su okrenute postojećim potrošačima u bazama podataka da bi ponudili nove inovativne ponude, pritisak je na sve manjim profitnim marginama i pronalaženju prilika kako da poslovanje raste u budućnosti. Dolazak do novih potrošača je sve skuplji i potrebno je osmisliti originalne načine privlaačenja i regrutovanja novih potrošača usled pandemije.

U ovom radu prikazane su značajne promene pod uticajem digitalizacije i nove segmentacije tržišta kod industrije robe široke potrošnje. Oni su polazna osnova za definisanje inovativnih marketing strategija. Pored toga, prikazani su primeri avio kompanija, kao i zdravstvene platforme u vidu vitamina i minerala u cilju boljeg razumevanja uticaja pandemije na postojeće i nove potrošače. Prepoznata je uloga baze postojećih potrošača, kao načina aktiviranja pri definisanju novih strategija, ali i inovativni načini kreiranja ponude koji omogućuje profitabilnost i održivost na duži rok.

Kompanije imaju obavezu da rade na stalnom poboljšanju putanje i iskustva potrošača u svim tačkama u cilju obezbeđivanja zadovoljstva potrošača i lojalnosti.

LITERATURA

[1] Accenture, (2020). How Covid -19 will permanently change consumer behavious, fast- changing consumer behaviours influence the future of the CPG industry

[2] Bellamy, W. (2020). Wizz Air CEO Sees Opportunities to Expand Low Cost Flying Amid COVID-19 Pandemic. Aviation Today. Preuzeto sa: https://www.aviationtoday.com/2020/07/28/wizz-air-ceo-sees-opportunities-to-expand-low-cost-flying-amid-covid-19-pandemic/

[3] Damnjanovic V, Spasojevic P, Radenkovic B (2019). Marketing i prodaja u digitalnom poslovanju, XII Skup privrednika i naucnika: Lin transformacija i digitalizacija privrede Srbije, SPIN 2019, str. 477-484.

[4] Deloiite, (2015). Centre for Health Solutions. Preuzeto sa: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/life-sciences-health-care/deloitte-uk-connected-health.pdf

[5] Kantar studija. (2020). Evolucija potrošača i uključenost brendova. COVID-19 Barometar u Srbiji. Preuzeto sa: https://www.instore.rs/analize/istrazivanje-kantar-evolucija-potrosaca-i-ukljucenost-brendova-12304.html

[6] Kaplani E. (2020). Strategija repozicioniranja avio usluga nakon krize, Završni rad, FON. Beograd.

[7] Kristinae, V., Wardana, I., Giantari, I & Rahyuda, A. (2020). The role of powerful business strategy on value innovation capabilities to improve marketing performance during the COVID-19 pandemic, Uncertain Supply Chain Management, 8(4), 675-684.

[8] Lovell, T., (2020). How digital health can help reduce anxiety during the COVID-19 pandemic, Preuzeto sa: https://www.mobihealthnews.com/news/emea/how-digital-health-can-help-reduce-anxiety-during-covid-19-pandemic

[9] Pedersen, C.L. & Ritter, T. (2020) Preparing Your Business for a Post-Pandemic World. Harvard Business Review. Preuzeto sa: https://hbr.org/2020/04/preparing-your-business-for-a-post-pandemic-world

[10] Shu C. (2020), Singapore-based Intellect wants to lower barriers to mental health support in Asia, Preuzeto sa: https://techcrunch.com/2020/05/15/singapore-based-intellect-wants-to-lower-barriers-to-mental-health-support-in-asia/

[11] Stojković N. (2021), Uzmi zdravlje u svoje ruke, (2021). Preuzeto sa: https://bivits.com/

[12] Stošić B. (2013). Menadžment inovacija: inovacioni projekti, modeli i metodi, Beograd, FON

STRATEŠKO MARKETING PLANIRANJE U TURIZMU STRATEGIC MARKETING PLANNING IN TOURISM

Radmila Janičić[1]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, radmila.janicic@gmail.com

Abstract: *The paper presents theoretical and practical aspects of strategic marketing planning in tourism. The subject of the paper is a theoretical and practical approach of strategic marketing planning in tourism. The first part is theoretical overview. Second part is analysis of case studies about strategic marketing planning in tourism and about tourist's behavior. The case studies presented in the paper, in order to describe impact of strategic marketing planning in tourism. Conclusion of the paper is that strategic marketing planning have impact in development of tourism. Specific conclusion is that strategic marketing planning in tourism have to follow new trends in tourist's behavior, their needs and wishes.*
Key words: *Strategic marketing planning, tourism, new marketing models, digital environment.*

1. INTRODUCTION

Strategic marketing planning is based on strategic analysis, implementation of strategies and strategic control (Kotler&Keller, 2016).

Strategic analysis is the basis for planning of tourism, based on analysis of trends in tourism, behavior of tourists, needs and wishes of tourists. Implementation of strategies have to be based on market orientation, based on tourist's behavior, based on a new model of communications in tourism's services with tourist's target groups. Strategic control points on gaps in the process of strategic marketing implementation (Milisavljević, 2015).

It is important to realize new trends in tourist's behavior that want better contact with nature, apartments near the sea, organized sports events, organized cultural events. Tourist destinations have the opportunity to give excellent accommodation for tourist's target groups in camping, for tourists who are looking for private apartment's

accommodation. Special tourist's target groups are tourists who are looking for luxury hotels and services (Filipović&Janičić, 2021).

In the last decade, tourist's destinations developed luxury hotel's complex, with all luxury services. Strategies for different tourist's target groups have to be focused on communication and storytelling, by traditional media, as well as, social media. Digital opportunities for selling accommodation are excellent, by Booking.com, Airbnb.com, or private recommendation. Social media sends messages about some tourist's destinations and opportunities for different tourist's target groups.

Marketing research is very important in positioning tourist's destinations on global marketplaces. According to present positioning of tourist's destinations, marketing managers have to define new strategies in order to better positioning of tourism. Tourist's destinations follow storytelling based on beauty of nature, tradition, history, culture, arts, gastronomy and hospitality (Filipović&Janičić, 2021).
.
All these strengths, give a platform for development of tourism. Opportunities are new destinations, good tourist's satisfaction and new luxury hotels. Hospitality in destinations follow wishes of tourists, in the way of gastronomy, special events, combination of connection with nature and urban lifestyle, according to strategies of adaptation. Special, new trend is tourism based on sports, school of yachting and adventure sports. The paper presents several case studies, as good examples of strategic marketing planning in tourism (Kotler&Keller, 2019).

2. STRATEGIC MARKETING PLANNING IN TOURISM

Strategic marketing planning is the process of positioning sustainable companies in global market places. The first action in strategic marketing planning in tourism is strategic marketing analysis that gives information about positioning of tourism destinations with all hotels, restaurants, apartments, as well as, about reputation and brand image of tourist destinations. After strategic analysis, based on information, touristic marketing managers define strategies and implementation of strategies, in order to improve and develop tourism offers and services of touristic destinations. Strategic marketing control in the final step in the strategic marketing planning process (Kotler&Keller, 2016).

Strategic marketing planning is based on vision, mission, strategic goals, strategic analysis, definition of strategies, implementation of strategies and strategic control. The platform for strategic marketing planning are tools for qualitative and quantitative analysis, such as, core of competency, analysis of industrial development, analysis of strength, opportunities, weaknesses and threats, analysis of micro and macro environment, analysis of marketing portfolio and marketing positioning of touristic destinations. In a digital environment, it is important to have tools for strategic analysis, implementation of strategies and strategic control. In order to develop strategic analysis in a digital environment, marketing managers improve strategic tools for analysis. Scientists develop new models for strategic marketing planning in the digital environment (Filipović&Janičić, 2021).

Specific strategies in tourism are strategy of differentiation, strategy of diversification, strategy of innovation, strategy of adaptation, strategies of communication, strategies of relationship marketing and market oriented strategies (Kotler&Keller, 2016).Strategies of relationship marketing gives opportunities for two-way communications between tourism marketing managers and tourists. Social media give opportunities for communications with tourists, to exchange experiences about tourist's destinations, exchange photographs, memories, good sides of some hotels, apartments, services, sports and cultural events. It is important to realize the needs and wishes of tourists and realize ways that they want to spend holidays. Nowadays, some tourists are looking for camping, others looking for middle price apartments, others looking for luxury hotels and services. The platform for improving tourist's satisfactions is following of their needs and wishes. A tourist's satisfaction has an impact on the hospitality, tradition, history, culture and gastronomy of touristic destinations. Good defined target groups give marketing managers strong information about needs and wishes of specific target groups. Tourism is based on sustainability development, on ecological awareness and social responsible approach (Kotler&Keller, 2016).

3. NEW MODELS IN STRATEGIC MARKETING PLANNING IN TOURISM

The base for development of tourism is to realize new trends in tourism, such as camping, glamping, luxury tourism, yachting tourism and conference tourism. New trend in tourism is a small period of spending tourists in one destination, weekend tourism, one day excursion, visiting the cities for two days (Filipović&Janičić, 2021).

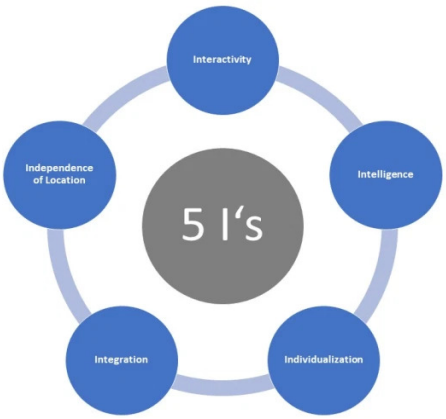
SERVQUAL model is an instrument for measurement of quality of services. SERVQUAL model is based to provide quality of services that touristic destinations give to tourists. Services marketing mix (7Ps) points out human elements in synergy with the process of providing services and physical evidence, as well as, key elements product, service, price, distribution and promotion. People in tourism are the key element of the marketing mix in the industry of services, in order to create memories for tourists. Special impact on tourist satisfaction has organizational culture at touristic organizations, hotels, restaurants, which provide good memories of social interaction. Capability of employees in tourism to understand tourist’s wishes and capability for intercultural communications, create competitive advantage in the global marketplace. (Filipović&Janičić, 2021).

According to Hanlonu (2019), in digital environment strategic marketing planning create new model named MAOSTIC, based on following elements: M – *Mission,* A – *Audience,* O – *Objectives,* S –*Strategies,* T –*Tactics,* I –*Implementation* and C –*Control.*

In strategic marketing there is a new model 10C's which indicates the ways of communication with tourists in digital environment (Hanlon, 2019). In the picture 1 is present the model 10C's. Model 10C's has following elements: 1C –*Customer*s, 2C - *Corporate Culture,* 3C –*Convenience,* 4C –*Competition,* 5C –*Communication,* 6C – *Consistency,* 7C - *Creative Content,* 8C –*Customization,* 9C –*Coordination*and10C – *Control.*

Picture 1: Model 10C's
(Hanlon, 2019)

According to Hanlonu (2019), in the digital environment, the model5I's. In the picture 2 is present the model 5I'swith following elements: 1I –*Individual,* 2I –*Involvement,* 3I – *Interaction,* 4I - *Internal attitude* and 5I –*Influence.*



Picture 2: Model 5I's
(Hanlon, 2019)

According to Hanlonu (2019), the digital environment emphasizes the model 5S, which points out the importance of additional services, communication, consumerism and creating different advantages. In the picture 3 is present the model 5S's. The model 5S has the following elements: 1S –*Sell,* 2S –*Serve,* 3S –*Speak,* 4S –*Save* and 5S –*Sizzle.*

Picture 3: Model 5S's
(Hanlon, 2019)

4. CASE STUDIES OF STRATEGIC MARKETING PLANNING IN TOURISM

Touristic agencies give opportunities for online reservation of hotels, airplane tickets, as well as, all information about tourist destinations. In this field stand out digital company Booking.com, Tripadvisor.com and Airbnb.com. In the pictures 4 and 5, are present Logo of company Booking.com and Internet presentation of company Airbnb.com

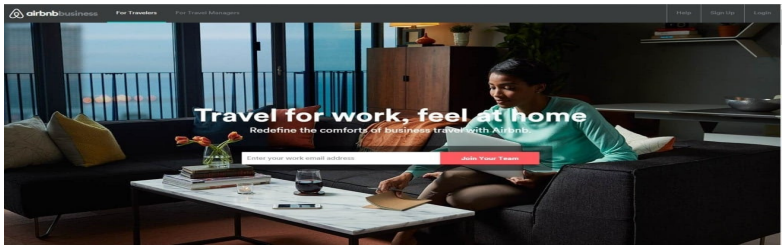
Picture 4: Logo of company Booking.com
(Source: www.booking.com)

Strategic marketing planning in the company Booking.com starts from defining of the vision, mission, goals and values of the company. Then company use strategic marketing analysis, in order to define strategies that could be implemented in development of Booking.com Company. After strategic analysis, company Booking.com implemented strategies. The final step in strategic marketing planning in company Booking.com is strategic control, in order to recognize gaps in work of the company. According to the position of the company Booking.com, strategic marketing planning is well organized in the company Booking.com. Booking.com is positioned excellently in the global marketplace. The basic strategies that the company Booking.com implement are strategies of innovation, strategies of differentiation, strategies of diversification, strategies of promotion, strategies of standardization and strategies of adaptation. On the Internet pages of these companies tourists could write comments about opinions that they have about some destinations. Also, they write comments about hospitality, gastronomy

and nature. They, also, give points for destinations and advises you to visit some destinations. With adequate points, destinations have opportunities to get Trip Advisor badges and flags, signifying that places have recommendations for visiting and that tourists highly value those destinations, their services, gastronomy, nature, cultural and arts events. Trip Advisor badge and flags present competitive advantage for touristic destinations, hotels, restaurants, apartments, camps, beaches, parks, woods. The world of tourism Trip Advisor badge and flag is honor for their work.

Picture 5: Internet presentation of company Airbnb.com
(Source: www.airbnb.com)

Company Airbnb.com recognized the needs of tourists for frequent business traveling and business people looking for apartments adequate for work. Company Airbnb.com has apartments for business people, where they could feel like at home and to work. In the picture 6, is present one of these apartments. The basic strategies that company Airbnb.com use are strategies of innovation, strategies of differentiation and strategies of adaptation. Creating apartments for work and live present, strategies of innovation and adaptation. All steps of strategic marketing planning are included in the work of the company Airbnb.com. The company Airbnb.com uses new models 10C's, 5C's and 5I's. The company Airbnb.com uses an individual approach to tourists, get involved in their needs and wishes, get in interaction and have influence on tourists by messages on social media. Social media are important in communication with tourists. Tourist's organizations use social media, such as Facebook, Instagram and Twitter.



Picture 6: Airbnb.com business apartment
(Source: www.airbnb.com)

New trend in tourism is ecological tourism. Companies realized new trends about ecological tourism. In strategic marketing planning, companies include new strategies of promotion of ecological tourism. In marketing promotion, tourists are invited to care about nature, to take care and leave beaches and other places in nature clear. In the picture 7 is present a campaign for ecological awareness and sustainability tourism.

Picture 7: Ecological awareness tourism
(Source: www.tripadvisor.com)

5. CONCLUSION

Strategic marketing planning is important in tourism, in positioning of touristic destinations on the global marketplace. Strategic marketing planning starts from defining mission, vision and objectives, which are the platform for strategic analysis, implementation of strategies and strategic control. Tourist's satisfaction is important in the creation of beloved destinations. Tourists love to come back to destinations where they had a good time. In the digital environment, marketing scientists develop new models for implementation strategies, such as 5S's model, 5I's model and 10C's model. In the digital environment, companies Booking.com, TripAdvisor.com, Airbnb.com have a great impact on tourist organizations and great impact on travel's decisions. New trend in tourism is ecological and sustainability tourism. Also, a new trend in tourism is camping tourism. New trends are tourism based on sports, school of yachting, adventure sports, weekend tourism and city break tourism.

LITERATURE

[1] Belch, G., Belch, M. (2012). Advertising and Promotion-An Integrated Marketing Communications Perspective. New York: McGraw-Hill.
[2] Hanlon, A. (2019). Digital Marketing: Strategic planning and Integration. 1st Edition. London: SAGE.
[3] Filipović, V., Janičić, R. (2021). Strateški marketing. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
[4] Kotler, Ph., Keller, L. (2016). Marketing management, 15th Edition. New York: Prentice Hall.
[5] Milisavljević, M. (2015), Strategijski Marketing. Beograd: CID Ekonomskog fakulteta u Beogradu.

Internet izvori: www.booking.com, www.airbnb.com, www.tripadvisor.com

PERCEPCIJA DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI KOMPANIJA NA DOMAĆEM TRŽIŠTU
PERCEPTION OF SOCIAL RESPONSIBILITY OF COMPANIES ON DOMESTIC MARKET

Jelena Krstić[1], Tamara Vlastelica[2], Maja Stevanović[3]
[1]Ekonomski institut Beograd,
jelena.krstic@ecinst.org.rs
[2] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, tamara.vlastelica@fon.bg.ac.rs
[3] Ilbognov Design Agency,
maja_stevanovic@gmail.com

Apstrakt: *Sve su izraženiji zahtevi za odgovornim ponašanjem kompanija na tržištu, kao i za rukovođenjem etičkim i ekološkim principima u poslovanju. Područje istraživanja ovog rada predstavlja percepcija društvene odgovornosti kompanija od strane potrošača na domaćem tržištu, odnosno, identifikovanje uticaja koji društveno odgovorni angažman kompanija ima na stavove potrošača o kompanijama/brendovima. Rezultati ukazuju da ovakve aktivnosti kompanija na domaćem tržištu nisu dovoljno vidljive za potrošače i da bi ih trebalo dodatno integrisati u programe marketinškog komuniciranja.*
Ključne reči: *Društveno odgovorno poslovanje, marketinško komuniciranje, potrošači, percepcija.*

Abstract: *There are more expressed demands for responsible behavior of companies on the market, as well as for managing ethical and environmental principles in business. The area of research of this paper is the perception of corporate social responsibility by consumers in the domestic market, ie, the identification of the impact that socially*

responsible company engagement has on consumer attitudes about companies/brands. The results indicate that such activities of companies in the domestic market are not sufficiently visible to consumers and that they should be further integrated into marketing communication programs.
Key words: *Socially responsible business, marketing communication, consumers, perception.*

1. UVOD

U savremenom poslovanju, organizacije se suočavaju sa zahtevima i pritiscima stejkholdera koji se odnose na sve veću i konzistentniju odgovornost prema društvu i životnoj sredini u kojoj posluju (Kotler & Keller, 2016). Teme koje su vezane za kvalitet života i razvoj društva, kao što su: održivo poslovanje, redukovanje uticaja na čovekovu okolinu, etično postupanje prema zaposlenima, proizvodnja „zelenih proizvoda" postaju predmet interesovanja medija i društvene zajednice u celini (Vlastelica-Bakić et al. 2012; Lalić & Vlastelica-Bakić, 2012). Pružanje doprinosa zajednici kroz društveno odgovorne aktivnosti veoma je značajano i predstavlja obostrano pozitivnu situaciju za kompaniju i zajednicu. U tom kontekstu, kompanije nastoje da odgovore na potrebe i pritiske iz okruženja, i da inkorporiraju odgovorno ponašanje u različite poslovne aktivnosti, uključujući i marketing (Tepavac & Kostić-Stanković, 2014).

Kompanija postiže veću profitnu i neprofitnu vrednost povezivanjem marketinškog komuniciranja i društveno odgovornih aktivnosti, naročito u pogledu prepoznatljivosti i brige o okolini u kojoj posluje, što za posledicu ima i veću konkurentsku prednost (Kotler & Keller, 2016; Crifo & Forget, 2012). Marketinško komuniciranje koje ima društveno odgovorni aspekt donosi mnoge benefite za kompanije, među kojima su poboljšanje i jačanje reputacije, povećanje svesnosti javnosti o kompaniji i njenim aktivnostima, jačanje lojalnosti ciljnih grupa, kao i veća zastupljenost u medijima.

2. DRUŠTVENO ODGOVORNI ASPEKT MARKETINŠKOG KOMUNICIRANJA

Trend sve većeg broja inicijativa organizacija u domenu društvene odgovornosti uočljiv je tokom prethodne dve decenije. Dok je ranije društvena odgovornost bila u funkciji promovisanja organizacija i obezbeđenja pozitivnog publiciteta, danas kompanije sprovode suštinski drugačije motivisane aktivnosti u ovom domenu (Kostić-Stanković i sar., 2019). Koncept društvene odgovornosti se na taj način transformisao u rasprostranjenu praksu o kojoj se aktivno diskutuje, kako u akademskim, tako i profesionalnim krugovima.

U najširem smislu, društvena odgovornost organizacije odnosi se na njen uticaj na društvo i ulogu koju organizacija ima u održivom razvoju (Vassileva, 2009). Društveno odgovorno poslovanje je koncept po kome organizacije dobrovoljno doprinose boljem, zdravijem, naprednijem, ne samo radnom okruženju, već društvu u najširem smislu i čistijoj, očuvanijoj prirodnoj sredini. Ovaj koncept se u literaturi interpretira kao produbljenje tradicionalnog koncepta marketinškog komuniciranja koji doprinosi većoj

povezanosti privrede i društva (Milosavljević, 2012). Danas se smatra da marketing svojim aktivnostima mora da doprinese rešavanju mnogih ekonomskih, društvenih i ekoloških problema, pa je težnja organizacija da identifikuje potrebe, zahteve i želje ciljnog segmenta i da ih zadovolji efikasnije i efektnije nego konkurenti, a to čini na način na koji uvažava, kako dobrobit potrošača, tako i društva u celini (Kostić-Stanković i sar., 2019). Kotler i Lee (2009) su definisali korporativnu društvenu odgovornost kao angažovanost organizacija da se unapredi blagostanje zajednice kroz raznovrsne poslovne prakse i resursne doprinose. Evropska komisija je 2010. godine definisala korporativnu društvenu odgovornost kao koncept kojim organizacija integriše brigu za društvo i sredinu u okviru svojih poslovnih aktivnosti i sa svojim stejkholderima na dobrovoljnoj bazi (Projović & Popović-Šević, 2014).

Pored motiva organizacije da doprinese društvu, u dodatne razloge primene ovog koncepta ubrajaju se: iskorišćenje tržišnih šansi ili ostvarenje konkurentske prednosti, pritisak od strane države, pritisak od strane konkurencije i pritisak od strane potrošača (Chaudhary et al. 2011). Društvena odgovornost suštinski ne znači samo ispunjavanje zakonskih obaveza, već upravo prevazilaženje propisanih obaveza i investiranje u brigu za zdravstvo, napredno i moderno društvo, ljudski kapital, prirodnu okolinu i razvijanje odnosa sa različitim društvenim subjektima (Kostić-Stanković i sar., 2019). Prilikom odabira oblasti sprovođenja društveno odgovornih aktivnosti, kompanije će u najvećem broju slučajeva izabrati pitanja koja su povezana sa njihovom osnovnom delatnošću, a neretko se događa i da se kompanije udruže sa određenim neprofitnim organizacijama i pridruže određenim akcijama (Kotler & Lee, 2009). U suštini, kompanije sve više biraju društveno opravdane inicijative koje podržavaju njihove poslovne ciljeve i u skladu sa tim razvijaju strategije za povećanje učešća na tržištu ili stvaranje željenog imidža i reputacije (Kostić-Stanković i sar., 2019).

3. EFEKTI DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI

Kako bi se ostvarili pozitivni efekti, neophodno je komunicirati o društveno odgovornim aktivnostima, posredstvom različitih kanala komunikacije i medija, ali i putem godišnjih izveštaja i takozvanih izveštaja o održivosti (Tepavac & Kostić-Stanković, 2014). Ukoliko se društvene inicijative povežu sa korporativnim i/ili proizvodnim brendom, koristi imaju, kako kompanija, tako i javnost. Uočeno je da javnost ceni i poštuje napore kompanija da poboljšaju stanje i reše probleme u zajednici u kojoj posluju, što se reflektuje kroz unapređenje imidža putem stvaranja pozitivnih stavova potrošača (Tepavac & Kostić-Stanković, 2014). Društveno odgovorne inicijative stvaraju i prednosti kao što su lojalnost i poverenje potrošača, pozitivan stav o brendu, povećanje profita, sprečavanje nastanka negativnog publiciteta, ponovna kupovina određenog brenda i slično.

Coombs i Holaday (2012) su ustanovili povezanost između društveno odgovornih inicijativa kompanija i odluka potrošača. U istraživanju su pokazali da su organizacije koje su društveno odgovorne imale naklonost potrošača, zbog čega su češće kupovani njihovi proizvodi. Takođe, rezultati istraživanja pokazuju da su potrošači skloni da kupuju proizvode kompanija koje brinu o životnoj sredini zato što takvi proizvodi

pozitivno deluju na sliku koju potrošači imaju o sebi, što se smatra i jednom od funkcija, odnosno svojstava brend imidža (Tepavac & Kostić-Stanković, 2014).

Korporativna društvena odgovornost može da se koristi za izgradnju jakih korporativnih brendova. Zadržavanje dobre reputacije, porast tražnje proizvoda i usluga, ostvarenje dobrih poslovnih rezultata, stvaranje lojalnih kupaca, povećanje zadovoljstva korisnika ostvaruje se povezivanjem brenda sa odgovornim poslovanjem, kao i mnogobrojne prednosti poput jačanja brend imidža kompanije i njenih proizvoda (Moosmayer & Fuljahn, 2010; Tepavac & Kostić-Stanković, 2014). Marketinška komunikacija sa društveno odgovornim aspektom može da omogući i ostvarenje konkurentske prednosti, tako što će se komuniciranje zasnovati na akcentovanju vrednosti za koje se kompanija zalaže.

Postoje mnogobrojna istraživanja koja ukazuju na povezanost između društvene odgovornosti i lojalnosti potrošača. Van den Brink et al. (2006) su istakli da će kupci lojalniji organizaciji ukoliko smatraju da će imati veće društvene koristi. U tom slučaju postoji velika verovatnoća da će oni taj proizvod/brend preporučiti drugima, da će ponoviti kupovinu i da ga neće zameniti nekim drugim brendom. Ukoliko je brend povezan sa nekom dobrotvornom akcijom, klasična lojalnost može biti prevaziđena uspostavljanjem odnosa između potrošača i brenda (Kotler & Lee, 2009). Društvena odgovornost dovodi i do redukovanja negodovanja javnosti povodom pojedinih aktivnosti kompanije, na primer, izbegavanje bojkota potrošača ili protesta aktivista. Mnogo češće pritisak društva ne potiče direktno od građana, već od društvenih aktivista, kao što su nevladine organizacije ili udruženja za zaštitu prava potrošača (Crifo & Forget, 2012). Takođe, efekti društvene odgovornosti na zainteresovane strane mogu izostati ukoliko se uvidi da je kompanija primorana da ih vrši kao odgovor na njihov pritisak ili to radi isključivo iz određenog interesa (Coombs & Holladay, 2012).

4. ISTRAŽIVANJE

Istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se utvrdi na koji način ispitanici percipiraju društveno odgovornu praksu kompanija koje posluju na domaćem tržištu i da li društveno odgovorno poslovanje kompanije ima uticaj na percepciju imidža brendova te kompanije. Korišćena metoda je isptivanje, a kao istraživačka tehnika, korišćeno je onlajn anketiranje. Upitnik je sadržao 19 pitanja, od kojih je jedno otvorenog tipa, a ostala zatvorenog tipa. Od zatvorenih pitanja jedno je bilo dihotomno, tri su sadržala ocenjivanje na Likertovoj skali, dok je pet pitanja sadržalo više ponuđenih odgovora. Od toga, deset pitanja je zahtevalo opredeljenje samo za jedan odgovor, dok su ostala pružala mogućnost odabira više odgovora. Istraživanje je sprovedeno u periodu od 15. juna 2021. do 15. jula 2021. godine, putem interneta. Uzorak je činilo 52 ispitanika, starosti između 19 i 45 godina, koji žive na teritoriji Republike Srbije. Učešće u istraživanju je bilo na dobrovoljnoj bazi i anonimno.

Od ukupnog broja ispitanika 53,8% ispitanika je ženskog pola, dok su ostatak - 46,2% ispitanika činili muškarci. Najveći broj ispitanika živi u Beogradu (76,9,4%), zatim u Novom Sadu (5,8%), Pančevu (5,8%), Subotici (3,8%), Smederevu (1,9%) i Kraljevu

(1,9% ispitanika). Posmatrano prema nivou stečenog obrazovanja, u uzorku je bilo najviše ispitanika koji još uvek studiraju ili su završili fakultet (65,4%). Ispitanika koji imaju samo srednju školu bilo je 21,2%, dok je onih koji studiraju na nekoj višoj školi ili su je završili bilo 13,5%. Posmatrano prema radnom statusu ispitanika, utvrđeno je da je 44,2% zaposleno, 36,5% i dalje studira, dok 19,2% ispitanika čine nezaposlena lica.

4.1. Prikaz rezultata

Rezultati istraživanja ukazuju da je 90% ispitanika upoznato sa konceptom društveno odgovornog poslovanja. Oni su, davajući odgovor otvorenog tipa, tačno ili približno tačno opisali šta smatraju da ovaj koncept predstavlja. Preostalih 10% se izjasnilo da ne zna šta ovaj pojam predstavlja jer za njega nisu čuli ili ga ne shvataju na adekvatan način. Na pitanje da izaberu tri kriterijuma koje smatraju najbitnijim koji treba da ispuni društveno odgovorna kompanija, na prvom mestu je „Poštovanje prava zaposlenih/briga o zaposlenima“ (76,9%), zatim slede „Odgovoran odnos prema potrošačima/korisnicima i poslovnim saradnicima“ (67,3%), „Zaštita životne sredine/poštovanje standarda u toj oblasti“ (63,5%), i „Poslovanje u skladu sa zakonom“ (40,4%) (Tabela 1).

Tabela 1: Prikaz kriterijuma koje treba da ispuni društveno odgovorna kompanija

Kriterijum	Procenat
Poslovanje u skladu sa zakonom/poštovanje propisa	40,1%
Odgovornost prema državi	11,5%
Poštovanje prava zaposlenih/briga o zaposlenima	76,9%
Briga o zajednici/društvene akcije u socijalnim oblastima	34,6%
Zaštita životne sredine/poštovanje standarda u toj oblasti	63,5%
Humanitarne akcije/solidarnost/pomoć ugroženima	53,8%
Donatorske/sponzorske akcije	38,5%
Poslovanje uz uvažavanje etičkih standarda	38,5%
Odgovoran odnos prema potrošačima i poslovnim saradnicima	67,3%
Stučnost i efikasnost u poslovanju	23,1%
Pomoć organizacijama/akcijama/programima za opšte dobro	28,8%
Poslovanje koje nije orijentisano na profit	9,6%
Poslovanje uz minimiziranje troškova	21,2%

Kao prioritetne ciljne grupe prema kojima bi kompanija trebalo da bude odgovorna, na prvom mestu su izdvojeni „Potrošači“ (76,9%), „Zaposleni“ (69,2%) i „Lokalna i šira društvena zajednica“ (57,7%). Na poslednja tri mesta su većinski i manjinski akcionari, ako i nevladine organizacije, koje niko od ispitanika nije izdvojio kao prioritetene (Tabela 2).

Tabela 2: Stav ispitanika o prioritetnim ciljnim grupama u pogledu društvene odgovornosti

Ciljne grupe	Procenat
Zaposleni	69,2%
Potrošači	76,9%
Lokalna i šira društvena zajednica	57,7%
Dobavljači i poslovni partneri	25,0%
Većinski vlasnici/akcionari	5,8%
Nevladine organizacije	0,0%
Manjinski vlasnici/akcionari	3,8%
Državne institucije	25,0%

Čak polovina ispitanika je smatralo da kompanije koje posluju na domaćem tržištu uglavnom ne posluju na društveno odgovoran način, a 9,6% je smatralo da uopšte ne posluju na način koji bi bio društveno odgovoran. Sa druge strane, 36,5% ispitanika je iskazalo stav da kompanije koje posluju na domaćem tržištu u određenoj meri posluju društveno odgovorno, dok je 3,9% iskazalo stav da kompanije definitivno posluju na društveno odgovoran način. Ovakva raspodela odgovora ukazuje na ispitanici percipiraju kompanije na srpskom tržištu kao nedovoljno odgovorne, što može biti posledica nedovoljne razvijenosti društveno odgovorne prakse na domaćem tržištu, ali i neadekvatne komunikacije i informisanja javnosti oovakvim aktivnostima. Među društveno odgovornim aktivnostima koje sprovode kompanije na domaćem tržištu, kao najzastupljenije, ispitanici su prepoznali sledeće „Akcije koje uključuju potrošače/korisnike (78,8%), „Humanitarne aktivnosti/pomoć ugorženima“ 71,2%, „Sponzorstva u sportu“ (klubovi, manifestacije) 51,9% (Tabela 3).

Tabela 3: Stav ispitanika o zaastupljenosti društveno odgovornih aktivnosti

Aktivnosti	Procenat
Akcije koje uključuju potrošače/korisnike (npr. Izdvajanje određenog iznosa od svake kupovine za određeni cilj)	78,8%
Sponzorstva/donacije u oblasti zdravstva/obrazovanja/kulture	61,5%
Volonterske aktivnosti	19,2%
Humanitarne aktivnosti/pomoć ugroženima usled prirodnih nepogoda	71,2%
Sponzorstva u sportu (klubovi, manifestacije)	51,9%
Zaštita životne sredine	48,1%
Korišćenje recikliranih materijala i održivih sirovina	21,2%
Programi podrške zaposlenima	36,5%
Pomoć socijalno ugroženima	32,7%
Pomoć nevladinim organizacijama	7,7%
Zapošljavanje teže zaposlivih kategorija stanovništva (invalidi, mladi, etničke manjine)	25,0%

Kada su u ptanju filantropske aktivnosti, više od polovine ispitanika u uzorku (55.8%) smatralo je da kompanije u Srbiji povremeno učestvuju u filantropskim aktivnostima, dok je 7,7% izjasnilo da smatra da kompanije redovno učestvuju u aktivnostima koja

spadaju u korporativnu filantropiju. Sa druge strane, 30,8% ispitanika se izjasnilo da smatra da kompanije na domaćem tržštu retko učestvuju, a 5,7% da uopšte ne učestvuju u ovakvim aktivnostima.

Kao najbitniji motiv kompanija da posluju društveno odgovorno, ispitanici su, u najvećem broju, izdvojili „Pozitivan imidž kompanije i njenih brendova" (46,2%), zatim, „Finansijska dobit od veće kupovine potrošača" (21,2%) i „Želja da se doprinese opštom dobru/briga o zajednici" i „Poreske olakšice/privilegije" (po 9,6%) (Tabela 4).

Tabela 4: Stav ispitanika o motivu kompanija da posluju društveno odgovorno

Motiv	Procenat
Pozitivan imidž kompanije i njenih brendova	46,2%
Finansijska dobit od veće kupovine potrošača	21,2%
Ostvarenje publiciteta u medijima	3,8%
Želja da se pomogne/briga o zajednici/rad za opšte dobro	9,6%
Poslovanje u skladu sa pozitivnom poslovnom praksom	1,5%
Briga o zaposlenima	3,8%
Poreske olakšice/privilegije	9,6%
Praćenje trendova u poslovnom svetu	4,3%

Na pitanje da poređaju subjekte koji imaju najveći uticaj na odabir društveno odgovornih aktivnosti kompanija, Vlada je najviše ocenjena od strane 40,4% ispitanika, zatim slede lokalna vlast (21,2%), konkurenti (30,8%), mediji (30,8%), potrošači (13,5%), NVO (15,4%), političke partije i strukovna udruženja (po 7,7%). Ovi rezultati pokazuju da ispitanici smatraju da se kompanije oslanjaju uglavnom na zakone koje Vlada donosi, pa se iz ovoga može zaključiti da javnost smatra da je neophodno da društvena odgovornost upravo krene od zakonskih okvira. Više od polovine ispitanika (55,8%) smatralo je da mediji ne poklanjaju dovoljnu pažnju temama povezanim sa društveno odgovornim poslovanjem kompanija, dok je 17.3% smatralo da mediji uopšte ne poklanjaju pažnju ovim temama. Sa druge strane, 26.9% ispitanika je izrazilo stav da se pažnja ipak, u zadovoljavajućoj meri poklanja ovim temama, ali se niko nije izjasnio da smatra da je medijski prostor u značajnoj meri raspoloživ za ove teme. Kada su u pitanju konkretne teme vezane za društveno odgovorno poslovanje, ispitanici su najviše zainteresovani da u medijima vide sledeće: „Ukazivanje na primere dobre i loše prakse" (57,7%), „Davanje primera sopstvenim radom" (55,8%), „Informisanje o rezultatima društveno odgovornih kampanja" (48,1%), „Organizovanje posebnih/tematskih emisija" (32.7%), „Davanje oglasnog prostora društveno odgovornim kompanijama" (19.2%) i „Organizacija edukativnih kampanja" (46.2%).

Čak 63,5% ispitanika se izjasnilo da bi, prilikom kupovine proizvoda gde postoji izbor između više opcija slične cene, odabralo proizvod kompanije koja posluje na društveno odgovoran način. Niko od ispitanika se nije izjasnio da bi odabrao proizvod kompanije za koju zna da ne posluje na društveno odgovoran način. Međutim, značajan procenat ispitanika (36,5%) je ukazalo na to da generalno ne obraća pažnju na to prilikom kupovine, što ukazuje na to da zanemaruju ovaj kriterijum prilikom odabira brendova i kupovine. Kao glavne karakteristike brendiranih proizoda, ispitanici su izdvojili „Visok

kvalitet“ (78,8%), zatim „Reputaciju proizvođača u javnosti“ (69,2%), i „Prepoznatljivost brenda“ (59,6%).

Kao osnovni razlog za odabir određenog brendiranog proizvoda ispitanici su, na prvom mestu naveli „Verovanje u kvalitet proizvoda“ (88,5%), „Sigurnost u zadovoljenje određene potrebe“ (61,5%), „Cenovna prikladnost proizvoda“ (51,9%), dok se 23,1% ispitanika izjasnilo da je razlog imidž kompanije/brenda povezan sa društvenom odgovornošću. Na pitanje koliko, po njihovom mišljenju, društvena odgovornost utiče na stavarnje brenda, 44.2% ispitanika se izjasnilo da izuzetno utiče, 34.6% da utiče u značajnoj meri, 15.4% da niti utiče niti ne utiče, 3.8% da ne utiče bitno i 1.9% da uopšte ne utiče.

5. ZAKLJUČAK

Koncept društveno odgovonrog poslovanja omogućava organizacijama da imaju mnoge koristi poput poboljšanja poslovnih rezultata, postizanje boljeg imidža i reputacije, unapređenje poslovnih aktivnosti, sticanja poverenja zajednice, jačanja brendova i mnoge druge koristi. Iako je u stalnom razvoju, društvena odgovornost organizacija još uvek nije dovoljno vidljiva praksa na domaćem tržištu. Potrebno je posebnu pažnju posvetiti komuniciranju o ovim temama i inkorporirati društvenu odgovornost u različite poslovne aktivnosti. Potrošači će ceniti i uočiti napore kompanije koje ulaže u društveno odgovorno poslovanje, naročito ukoliko je ono povezano sa određenim brendom. Potošači će kompaniju „nagraditi“ kupovinom, lojalnošću i većim poverenjem u određeni brend. Na osnovu svega navedenog i rezultata istraživanja prikazanog u radu, može se zaključiti da je za razvoj društveno odgovornog poslovanja potrebno razviti adekvatne komunikacijske programe kako bi rezultati bili dovoljno vidljivi.

LITERATURA

[1] Chaudhary, B., Tripathi, S., & Monga, N. (2011). Green marketing and CSR. International Journal of Research in Finance & Marketing, 1(6), 1-10.
[2] Coombs, W.T., & Holladay, S.J. (2012). Managing corporate social responsibility: A communication approach (1st ed.). Hoboken: Wiley-Blackwell.
[3] Crifo, P., & Forget, V. (2012). The economics of corporate social responsibility: A survey. Working Paper Ecole Polytechnique n°2012-21.
[4] Kotler, P., & Keller, K.L. (2016). Marketing management. New Jersy: Pearson Education.
[5] Kotler, P., & Lee, N. (2009), Korporativna društvena odgovornost (2. izdanje). Beograd: Hesperia.
[6] Kostić-Stanković, M., Filipović, V., & Štavljanin, V. (2019). Marketing. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
[7] Lalić, D., & Vlastelica Bakić, T. (2011). Primeri dobre prakse odnosa s javnošću. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
[8] Moosmayer, D.C., & Fuljahn, A. (2010). Consumer perceptions of cause related marketing campaigns. Journal of Consumer Marketing, 27(6), 543-549. doi:10.1108/07363761011078280

[9] Milosavljević, M. (2012). Društvena odgovornost preduzeća. Marketing, 43(3), 173-180. doi: 10.5937/markt1203173M

[10] Projović, I., & Popović-Šević, N. (2014). Korporativna društvena odgovornost kao marketing strategija, EMC Review – Časopis za ekonomiju, 8 (2), 260-276. doi: 10.7251/EMC1402260P

[11] Tepavac, D., & Kostić-Stanković, M. (2014). Značaj korporativne društvene odgovornosti u kreiranju brenda. Marketing, 45(1), 29-40. doi: 10.5937/markt1401029T

[12] van den Brink, D., Oderkerken-Schroder, G., & Pauwels, P. (2006). The effect of strategic and tactical cause-related marketing on consumers' brand loyalty. Journal of Consumer Marketing, 23(1), 15-25. doi: 10.1108/07363760610641127

[13] Vassileva, B. (2009). Corporate social responsibility - Corporate branding relationship: An empirical comparative study. Management and Marketing Journal, 7(1), 15-17.

[14] Vlastelica-Bakić, T., Krstović, J., & Cicvarić-Kostić, S. (2012). Poslovna opravdanost društveno odgovornog poslovanja. Marketing, 43(3), 191-198. doi: 10.5937/markt1203191V

FAKTORI KOJI UTIČU NA USVAJANJE INTERNET BANKARSTVA
FACTORS AFFECTING THE ADOPTION OF E-BANKING

Teodora Lukić[1], Marija Jović[2]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, lukict995@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, marija.jovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Ekspanzija informaciono-komunikacionih tehnologija olakšala je kretanje informacija i kapitala, doprinoseći razvijanju jedinstvog svetskog globalnog tržišta. Eksplozivan tehnološki prosperitet podstakao je razvoj elektronskog bankarstva, putem koga banke pružaju svojim korisnicima mogućnost obavljanja transakcija i drugih bankarskih usluga u digitalnom okruženju. Shodno tome, neosporna je činjenica da, elektronsko-internet bankarstvo predstavlja novi trend u finansijskom rejonu, obezbeđujući snižavanje novčanih izdataka transakcionih usluga.*
Onlajn bankarstvo prezentuje novi koncept u finansijskom sektoru privlačeći veliki broj korisnika. Međutim, uprkos sve većoj atraktivnosti elektronskog bankarstva i sve šire primene istog u svakodnevnici, u praksi, kada je reč o ponašanju korisnika u pogledu usvajanja bankarskih internet tehnologija, podaci u stručnoj literaturi još uvek nisu dovoljno teorijski potkovani. U vezi sa tim, cilj ovog naučno istraživačkog rada jeste podsticanje boljeg razumevanja inicijatora, implikatora i barijera koje utiču na korisničku percepciju prihvatanja i usvajanja onlajn bankarstva.
Ključne reči: *elektronsko bankarstvo, Technology Acceptance Model-TAM (Model prihvatanja tehnologije), tehnologija, korisnička percepcija.*

Abstract: *The expansion of information and communication technologies has facilitated the movement of information and capital, contributing to the development of the unity of the world global market. Explosive technological prosperity has spurred the development of electronic banking, through which banks provide their customers with the ability to perform transactions and other banking services in a digital environment.*

Consequently, it is an indisputable fact that electronic internet banking represents a new trend in the financial region, providing a reduction in monetary expenditures of transaction services.
Online banking presents a new concept in the financial sector, attracting a large number of users. However, despite the growing attractiveness of electronic banking and its wider application in everyday life, in practice, when it comes to user behavior regarding the adoption of Internet banking technologies, the data in the professional literature are still not sufficiently theoretical. In this regard, the aim of this scientific research work is to encourage a better understanding of the initiators, impliers and barriers that affect the user perception of the acceptance and adoption of online banking.
Key words: *Online banking, Technology Acceptance Model-TAM, technology, user perception.*

1. UVOD

Neosporna je činjenica da je dvadeset prvi vek era modernog društva koju karakteriše tehnološka revoloucija, koja se rasprostire kroz sve aspekte čovekove svakodnevnice. Informaciono-komunikacione tehnologije postale su sve učestaliji element poslovnih operacija i radnih aktivnosti u gotovo svim privrednim delatnostima. Ovaj progres u tehnološkoj transformaciji, poznatiji kao e-razvoj obuhvata i celokupan finansijski sektor, odnosno sve rejone finansijskog posredovanja među kojima su finansijka tržišta (e-finansije), e-novac, elektronsko (internet) bankarstvo, e-osiguranje, e-posredovanje, itd (Yee□Loong i dr., 2000).

U vezi sa tim, veliki prosperitet u domenu informaciono-komunikacionih tehnologija izdvaja se kao ključni implikator budućeg razvoja finansijske delatnosti i korporativnih, poslovnih i marketinških strategija banaka i drugih finansijskih institucija. Kao posledica eksponencijalnog razvoja u oblasti IT-a i sve veće i konkurentnije tržišne utakmice u bankarskom rejonu, implementacija internet bankarstva se neretko primenjuje kao distributivni i logistički kanal za pružanje finansijskih usluga (Salehi & Alipour, 2010). Onlajn bankarstvo je bazirano na primeni informaciono-komunikacionih tehnologija tokom izvršavanja svih poslovnih aktivnosti, od prikupljanja podataka i informacija, preko njihove reprodukcije i distribucije, do krajnjih klijenata (Akturan & Tezcan, 2012).

Evidentno je, da onlajn bankarstvo karakteriše brza i dinamična ekspanzija kojom se menjaju konvecionalne procedure i prakse u klasičnom bankarstvu. Cilj današnjih banaka i finansijskih institucija jeste preusmeriti svoje postojeće korisnike ka elektronskom poslovanju i privući nove u tom domenu (Lichtenstein & Williamson, 2006). Bankarstvo kao delatnost nezaobilazno ističe bezbednost, sigurnost i privatnost informacija i podataka, koje mogu predstavljati ključne barijere i poteškoće u prihvatanju internet poslovanja. Takođe, za uspešno poslovanje bankarskih i finansijskih institucija neophodna je brza, efikasna i pravovremena reakcija menadžmenta na najnovije trendove i promene na finansijskom tržištu (Pei-Yu I dr.,2002).

Iako je akademska literatura iz oblasti internet bankarstva ispunjena mnogobrojnim naučno-istraživačkim radovima, ovo područje i dalje nije dostiglo svoje maksimalne

domete u praksi, posebno kada je reč o zemljama u razvoju. Činjenica je da su pokušaji usredsređeni na razvoj i unapređenje kvalitetnijih i jednostavnijih sistema internet bankarstva ostali poprilično neopažani od strane korisnika, koji tek treba da utvrde i sagledaju potencijal i relevantnost usluga koje nudi finansijka delatnost u onlajn okruženju (Singhania, 2018). Skladno tome, neophodno je utvrditi ključne implikatore i faktore koji utiču na korisničku percepciju o prihvatanju i usvajanju inovativnih tehnologija u finansijskom sektoru. U vezi sa tim, svrha i cilj ove naučno-istraživačke studije jeste utvrđivanje i analiziranje krucijalnih faktora i parametara koji utiču na korsisničku perspektivu prihvatanja, usvajanja i korišćenja internet bankarstva. Identifikovanje ovih faktora je nezaobilazno i veoma značajno jer oni prezentuju osnovne paramtere na osnovu kojih će banke i druge finansijske institucije planirati, definisati i plasirati marketinške strategije za prezentovanje inovativnih tehnologija u finansijskom rejonu u budućnosti.

2. PREGLED LITERATURE

Pojam e-bankarstva varira među stručnom literaturom kada je u pitanju teorijska definicija, obzirom da internet bankarstvo obuhvata nekolicinu bankarskih usluga pomoću kojih, klijenti banke mogu pristupiti određenim informacijama i podacima, i obavljati specifične bankarske transakcije posredstvom mobilnih uređaja, tableta, i računara (Daniel, 1999). Federalna komisija za trgovinu je onlajn bankarstvo definisala kao elektronski prenos sredstava, odnosno primenu informacionih tehnologija kao zamenu za bankarske transakcije na papiru (Casaló i dr., 2008).

Stručnjaci navode da su ljudski i tehnološki distributivni kanali značajno povezani sa percepcijom i stavovima korisnika o načinu i kvalitetu isporučivanja bankarskih usluga. Oni naglašavaju da pomenuta korisnička svest o isporučenim bankarskim uslugama vidljivo utiče na poslovanje banaka, stepen zadovoljstva korisnika i njihove fluktuacije (Moutinho & Smith, 2000). U vezi sa tim, za uspešno funkcionisanje onlajn bankarstva, neophodno je da predviđene tehnologije budu usvojene i opšteprihvaćene među ciljnim klijentima. Posmatrana naučna literature iz ove oblasti ukazuje da postoji nekoliko teorijskih modela sa informacionom, psihološkom i sociološkom konotacijom kada je reč o korisničkoj percepciji usvajanja i prihvatanja inovativnih tehnoloških rešenja (Venkatesh, 2003).

Ovaj naučno-istraživački rad razmatra Davisov model prihvatanja tehniologije - TAM kako bi se podrazumevali svi faktori koji imaju značajne implikacije na korisničku percepciju i stav o prihvatanju internet bankarstva, i koji predstavlja teorijsku osnovu kada je u pitanju merenje razlika izmedju tehnoloških rešenja za koje se predvidja da će se koristiti u budućem periodu (Lederer, 2000). Pored TAM modela, razmatran je *Social Influence* koncept (koncept društvenog uticaja), i uzeta je u obzir i teorija obrazloženog delovanja, obzirom da uključuju određene varijable koje upotpunjavaju zaključke u vezi sa posmatranom temom.

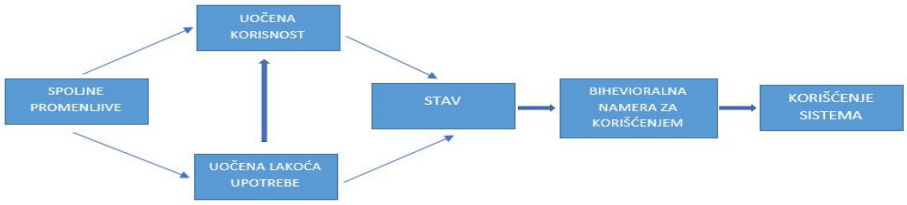
3. ELEKTRONSKO BANKARSTVO

Internet bankarstvo predstavlja najinovativniji kanal distribucije bankarskih i finansijskih usluga (Miah, 2012). Autori Shih i Fang (2004) definišu elektronsko bankarstvo kao najnoviju finansijsku internet tehnologiju koja primenom interneta i WWW svetske globalne mreže nudi korisnicima mogućnost realizacije finansijskih usluga u digitalnom okruženju, redizajnirajući model tradicionalnog bankarstva. Sa nastankom i progresom softvera koji omogućava automatizovano i sinhronizovano izvršenje elektronskih transakcija, sve je veći broj banaka i drugih finansijskih institucija koje primenjuju elektronsko bankarstvo kao informativni i transakcioni instrument (Tan &Thompson, 2000). Kao posledica navedenog, prijavljeni bankarski korisnici sada mogu realizovati svoje svakodnevne bankarske transakcije korišćenjem interneta i digitalnih uređaja (Yee□Loong i dr., 2010).

Internet bankarstvo se danas transformisalo u jednu specifičnu, kompleksnu i jedinstvenu informacionu celinu koja ima visok potencijal kako za banke tako i za korisnike (Tan & Thompson, 2000). Suštinski, elektronsko poslovanje banaka deluje isto kao i prvobitno, tradicionalno bankarstvo, pri čemu je ključna razlika u tome što korisnici pristupaju svim bankarskim uslugama putem računara, a ne fizički, odlaskom u filijale. Mogućnosti koje nudi elektronsko bankarstvo su ključni indikatori opstanka na dinamičnom konkurentnom tržištu onlajn trgovine (Tan & Thompson, 2000). Nasuprot činjenici da je elektronsko bankarstvo učestalo za sve svetske razvijene zemlje, i da generalno, bankarstvo predstavlja važan segment uslužne delatnosti, i svetske privrede u globalu, neophodno je konstantno razvijati i unapredjivati IT infrastrukturu. U vezi sa tim, da bi bilo koja tehnološka inovacija bila uspešno i kvalitetno implemetirana i primenjena, neophodno je da korisnici imaju nameru i želju za njenim prihvatanjem i usvajanjem (Yee□Loong i dr., 2010).

4. TAM MODEL

TAM model je jedan od najznačajnijih i najprimenjenijih modela u domenu informacionih sistema, tehnologija i usluga, predstavljajući snažan koncept za predikcije usvajanja i prihvatanja inovativnih tehnologija od strane korisnika (Davis, 1989). Shodno tome, potpuno je relevantno da ovaj model bude moćan okvir prilikom analiziranja i utvrđivanja i implikatora internet bankarstva. TAM model je dopunio teoriju obrazloženog delovanja dodavanjem dva elementa, očekivana korisnost tehnologije PU i uočena jednostavnost upotrebe PEOU (Pikkarainen i dr., 2004). Teorija obrazloženog delovanja ističe stav, kao važnu komponentu bihevioralne namere. Stav je teoretski definisan kao pozitivno ili negativno osećanje individue o ispoljavanju određenog ponašanja (Ajzen, 1985). TAM model sugeriše da se uočena jednostavnost upotrebe PEOU i očekivana korisnost PU pozitivno odražavaju na nameru pojedinca da koristi sistem koncipiran na informacionoj tehnologiji, kao i da prihvati i usvoji istu (Davis, 1989). TAM ističe visoku korelaciju izmedju percipirane koristi i prihvatanja, i jaku vezu izmedju korisnosti i lakoće upotrebe (Qingxiong, 2004). Autori navode da percipirana lakoća upotrebe ima neposredan uticaj na percipiranu korist (Liu, 2009).



Slika 1: TAM model (Davis, 1989)

Međutim, kako bi se poboljšale prediktivne mogućnosti TAM modela u vezi sa korisničkom percepcijom prihvatanja tehnoloških inovacija, poželjno je uvažavati i uticaj eksternih varijabli. Sekundarni podaci ukazuju i na implikacije eksternih faktora poput individualnih, demografskih i kognitivnih karakteristika na prihvatanje tehnologije (Legris i dr.,2003). U vezi sa tim, kao dopuna TAM modelu, u ovom radu je analiziran i *THE SOCIAL INFLUENCE* koncept - SI (koncept društvenog uticaja) koji razmatra i društvene promenljive, obzirom da je TAM pomalo limitiran uprkos svojim uspešnim statističkim predikcijama.

SI se može teoretski formulisati kao "nivo do kojeg pojedinac percepira da je važno da drugi smatraju da bi on trebalo da koristi novi tehnološki sistem" (Morris, 2000). SI ističe da je tehnologija kompleksan sistem, i da je njeno prihvatanje i usvajanje iz čovekove perspektive podložno širokom spektru uticaja. Pretpostavka socijalnog uticaja u TAM-modelu proizilazi iz Teorije Obrazložene Akcije (TRA) koja ističe da je tendencija ka određenom ponašanju pojedinca subjektivna norma, odnosno čovek se može odlučiti za određeno ponašanje pod uticajem okruženja, iako generalno nema tendencije ka takvom ponašanju (Venkatesh, 2003).

5. FAKTORI KOJI UTIČU NA USVAJANJE INTERNET BANKARSTVA IZ KORISNIČKE PERSPEKTIVE

Svrha ovog naučnog istraživačkog rada jeste razmotriti, analizirati i opisati implikatore usvajanja i prihvatanja onlajn bankarstva iz korisničke perspektive oslanjajući se prvenstveno na TAM model uz razmatranje teorije obrazloženog delovanja i SI koncepta. Taylor and Todd (1995) navode da SI nije imao neposredan uticaj na korisničku nameru za korišćenjem određene tehnologije, ali je imao pozitivan direktan efekat na očekivanu korisnost tehnologije PU (Venkatesh, 2003). Kada je reč o teoriji obrazloženog delovanja, ona predstavlja polaznu osnovu TAM modela i sugeriše razmatranje stava, kao značajne promenljive bihevioralne namere. U vezi sa tim, posmatrana naučna literatura ukazuje da je stav korisnika u pozitivnoj korelaciji sa namerom usvajanja interet bankarstva (Venkatesh, 2003).

Podaci iz analiziranih naučno istraživačkih radova ukazuju da uočena jednostavnost korišćenja PEOU i percipirana korisnost PU pozitivno utiču na preferencije korisnika

prema usvajanju internet bankarstva (Dash i dr., 2011). Takođe, uočena je i pozitivna korelacija između eksternih varijabli poput društvenog uticaja i percipirane korisnosti na korisničku nameru usvajanja onlajn bankarstva. Percipirana korisnost PU i socijalne eksterne varijable imaju neposredan uticaj na nameru o prihvatanju i usvajanju, dok percipirena jednostavnost korišćenja ima indirektan uticaj (Moutinho & Smith).

Pored toga, ovaj naučno istraživački rad obezbeđuje i pojedine empirijske argumente koji potkrepljuju ideju da percipirana jednostavnost korišćenja, uočena korisnost i socijalne varijable predstavljaju značajne implikatore prilikom odluke o usvajanju elektronskog bankarstva od trane korisnika. U vezi sa tim, ako klijenti smatraju da će jednostavno i bez napora koristiti usluge internet bankarstva, i ako percipiraju njega kao korisnog, u smislu uštede vremena, novca i sigurnosti i pouzdanosti, razviće pozitivan stav prema njegovom prihvatanju. Kada je reč o demografskim karakteristikama poput pola, starosti, obrazovanja, one imaju negativne posledice na odluku o usvajanju elektronskog bankarstva. Stariji klijenti generalno posmatrano nemaju afinitet prema inovativnim tehnologijama. Mlađa populacija ima više preferencija ka usvajanju elektronskog bankarstva. Stepen obrazovanja se takođe smatra značajnom odrednicom prilikom odluke o prihvatanju e-bankarstva (Sánchez, 2017). Naime, stepen obrazovanja i stav prema usvajanju onlajn bankarstva su u pozitivnoj korelaciji, i autori ovaj fenomen objašnjavaju kroz lakši proces učenja i korišćenja inovativnih tehnologija kod obrazovanih korisnika (Yi□Shun Wang, 2003).

Takođe, važno je napomenuti i značaj poverenja, pouzdanosti, poverljivosti informacija, sigurnosti, koji značajnu utiču na percepciju klijenata o internet bankarstvu. Posmatrana literatura ukazuje da je nužno da banke obezbede svojim korisnicima određene mere bezbednosti i zaštite podataka, osigurane i pouzdane digitalne distributivne kanale (Liu, 2009).

6. ZAKLJUČAK

Izazovi koje sa sobom nosi moderno doba su izuzetno veliki na finansijskim tržištima. Globalizacija i tehnološka revolucija prouzrokovale su dinamičnu tržišnu utakmicu i potpuno transformisale način komunikacije i distribcije usluga u finansijskom sektoru. Zbog toga je neophodno da banke i druge finansijske institucije razumeju i detaljno utvrde pokretače, barijere i ključne implikatore koji određuju korisničku percepciju i stav prema prihvatanju, usvajanju i korišćenju internet bankarstva.

Svrha ovog naučno istraživačkog rada bila je da se prepoznaju i utvrde ključni parametri i faktori koji utiču na odluku o prihvatanju i primeni elektronskog bankarstva. Proširivanjem koncepta TAM modela, ovaj naučno-istraživački rad ispituje i pruža mišljenje i dokaze i drugih stručnjaka iz ove oblasti, pri čemu se pruža kvalitetna teorijska osnova za potrebe razvoja adekvatnih marketinških strategija za zadržavanje i proširivanje baze korisnika i ispunjavanje njihovih zahteva.

Posmatrana literatura ukazuje da pored očekivane korisnosti tehnologije PU i uočene jednostavnosti upotrebe PEOU, koje pozitivno utiču na stepen korisničkih preferencija

prema usvajanju elektronskog bankarstva, na ovu odluku utiču i drugi parametri. Dakle, okruženje, referentne grupe, percepcija pouzdanosti, sigurnosti, poverenja, demografske karakterisitike poput starosti, obrazovanja imaju značajne implikacije na stav i odluku o prihvatanju internet bankarstva (Tan & Thompson, 2000). U vezi sa tim, ovaj naučno-istraživački rad obezbeđuje argumente koji nedvosmisleno prikazuju kupčevu percepciju elektronskog bankarstva kroz njegovu korisnost, jednostavnost upotrebe, pouzdanost, pogodnost, sigurnost. Zato je važno da se klijentima obezbedi sigurno i pouzdano obavljanje transakcija, jednostavna lakoća upotrebe elektronskog poslovanja i da se pojača svest o njegoj korisnosti. Neminovno je da internet bankarstvo postaje nezaobilazan element čovekove svakodnevnice, predstavljajući kvalitetan alat koji će pomoći bankarskoj industriji da definiše svoju marketing strategiju. Zato je ključno da bankarski rejon utvrdi taktike i da promoviše prakse i procedure koje će podstaći i motivisati korisnike o usvajanju e-bankarstva, nadmetajuću se na globalizovanom dinamičnom konkurentnom tržištu.

LITERATURA

[1] Ajzen, I. (1985). *From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior.* Computer Science.

[2] Alain Yee□Loong Chong, K.□B. O.□I. (2010). Online banking adoption: an empirical analysis. *International Journal of Bank Marketing*, 267-287.

[3] Daniel, E. (1999). Provision of electronic banking in the UK and the Republic of Ireland. *International Journal of Bank Marketing*, 72-83.

[4] Essam B. Ibrahim, M. J. (2006). Customers' perception of electronic service delivery in the UK retail banking sector. *International Journal of Bank Marketing* , 475-493.

[5] Fred D. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 319--339.

[6] Lederer, A. M. (2000). The Technology Acceptance Model and the World Wide Web. *Decision Support Systems*, 269-282.

[7] Liu, F. (2009). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning Community. Taiwan.

[8] Luis V. Casaló, C. F. (2008). The role of satisfaction and website usability in developing customer loyalty and positive word□of□mouth in the e□banking services. *International Journal of Bank Marketing*, 399-417.

[9] Luiz Moutinho, A. S. (2000). Modelling bank customer satisfaction through mediation of attitudes towards human and automated banking. *International Journal of Bank Marketing*, 124-134.

[10] Mahdi Salehi, M. A. (2010). E-Banking in Emerging Economy: Empirical Evidence of Iran. *International Journal of Economics and Finance* .

[11] Manoranjan Dash, A. K. (2011). Using the TAM Model to Explain How Attitudes Determine Adoption of Internet Banking . *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences* , 50-59.

[12] Margaret Tan, T. S. (2000). Factors Influencing the Adoption of Internet Banking. *Journal of the Association for information Systems*.

[13] Miah, M. R. (2012). A Framework on Internet Banking Services for the Rationalized Generations. *Asian Business Review*, 71-77.

[14] Morris, M., Venkatesh, V., & Ackerman, P. (2005). Gender and age differences in employee decisions about new technology: an extension to the theory of planned behavior. *IEEE Transactions on Engineering Management* , 69-84.

[15] Morris, V. V. (2000). Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. *MIS Quarterly*, 115-139.

[16] Paul Legris, J. I. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 191-204.

[17] Pei-Yu (Sharon) Chen, L. M. (2002). Measuring Switching Costs and the Determinants of Customer Retention in Internet-Enabled Businesses: A Study of the Online Brokerage Industry. *Information Systems Research*, 255-274.

[18] Qingxiong Ma, L. L. (2004). The Technology Acceptance Model: A Meta-Analysis of Empirical Findings. *Journal of Organizational and End User Computing* , 59-72.

[19] Sánchez, J. C. (2017). An assessment of the behavioral intention using an expanded TAM model. *Computers in Human Behavior*.

[20] Sharman Lichtenstein, K. W. (2006). Understanding consumer adoption of internet banking: An interpretive study in the Australian banking context. *Journal of electronic commerce research*, 50-66.

[21] Singhania, V. S. (2018). Digital technology in the realm of banking: A review. *International Journal of Research in Finance and Management*, 28-32.

[22] Sonja Grabner-Kräuter, S. G.-K. (2003). Empirical Research in On-line Trust: A Review and Critical Assessment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 783-812.

[23] Tero Pikkarainen, K. P. (2004). Consumer acceptance of online banking: an extension of the technology acceptance model. *Internet Research*, 224-235.

[24] Ulun Akturan, N. T. (2012). Mobile banking adoption of the youth market: Perceptions and intentions. *Marketing Intelligence & Planning*, 444-459.

[25] Venkatesh, V. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS QUARTERLY*, 425-478.

[26] Watson, B. R. (2015, September 28). Issues and Best Practices in Content Analysis. Minneapolis, USA.

[27] Ya□Yueh Shih, K. F. (2004). The use of a decomposed theory of planned behavior to study Internet banking in Taiwan. *Internet Research*, 213-223.

[28] Yi□Shun Wang, Y.□M. W.□H.□I. (2003). Determinants of user acceptance of Internet banking: an empirical study. *International Journal of Service Industry Management*, 501-519.

KOMUNIKACIJA VISOKOOBRAZOVNIH INSTITUCIJA PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA
INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION – COMMUNICATION VIA SOCIAL MEDIA

Selena Stanojević[1]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka

Apstrakt: Digitalizacija i upotreba društvenih mreža doveli su do promene u načinu komunikacije i saradnje, zbog čega je važno istražiti njihovu upotrebu u obrazovanju. Cilj rada je utvrđivanje značaja i uticaja društvenih mreža na izgradnju imidža i reputacije visokoobrazovnih institucija, što dovodi do opredeljenja većeg broja studenata za konkretnu visokoobrazovnu instituciju. Kako se većinska komunikacija sa ciljnim grupama ostvaruje onlajn, korišćenjem interneta i društvenih mreža, neophodno je adekvatno predstavljanje na istima.

U nastojanju da se značaj društvenih mreža u visokoobrazovnim institucijama razume, predstavljen je primer Fakulteta organizacionih nauka i predlog digitalne strategije komunikacije. Utvrđene su višestruke koristi upotrebe društvenih mreža u obrazovanju, poboljšanje performansi, pogodnost učenja, kao i veći angažman. Analizom je utvrđeno da akcenat treba staviti na tačnost plasiranih informacija, preglednost i ažuriranost. Sprovođenjem digitalne strategije komunikacije, olakšava se predstavljanje fakulteta potencijalnim i sadašnjim studentima, kao i komunikacija sa njima.

Ključne reči: *Društvene mreže, digitalna komunikacija, visokoobrazovne institucije, imidž, reputacija, identitet*

Abstract: *Digitization and use of social networks have changed communication and cooperation, which is why it is important to explore their use in education. The goal of this paper is to determine the importance and influence of social networks on building the image and reputation of a higher education institution, which leads to an increased number of students registered at a specific higher education institution. As the majority of communication with the target groups is realized online, use of Internet and social networks is necessary, and it's crucial for the institution to be adequately presented.*

In an effort to understand the importance of social networks in higher education institutions, an example of the Faculty of Organizational Sciences and a proposal for a digital communication strategy were presented. Multiple benefits of using social networks in education have been identified including improving performance, learning convenience and greater engagement. The analysis determined that the emphasis should be placed on the accuracy of the placed information, clarity and up-to-dateness. By implementing a digital communication strategy, communication berween faculty and both current and potential students will be taken to a higher level. Also, the processes that are taking place in the educational instuciton will be presented more effectively.

Key words: *Social media, digital communication, higher education institutions, image, reputation, identity*

1. UVOD

Digitalni kanali komunikacije sa ciljnim grupama javnosti su od velikog značaja, a institucije koje karakteriše transparentnost, javna vidljivost i otvorenost, uspešnije ostvaruju svoje ciljeve. Kreiranje strategije digitalne komunikacije u obrazovanju i promocija fakulteta imaju značajnu ulogu u predstavljanju i komunikaciji sa studentima. Takođe, upotreba digitalne tehnologije omogućava fleksibilniji proces odvijanja nastave i učenja (Blaschke & Hase, 2015).

Iako su društvene mreže pre svega bile namenjene za interakciju i uspostavljanje kontakata sa drugim korisnicima, takođe imaju značajnu ulogu u procesu podučavanja i učenja, a pozitivno utiču i na interakciju između visokoobrazovnih institucija i njihovih studenata (Dyson et al., 2015).

Pregled literature ima za cilj da predstavi značaj društvenih mreža u oblasti visokog obrazovanja, prikaže prednosti digitalne komunikacije, kao i uticaj pomenutog na izgradnju željenog imidža i reputacije. U ostatku radu je izvršena analiza postojećeg nastupa Fakulteta organizacionih nauka, izvedeni su zaključci i predstavljen je predlog strategije komunikacije.

2. IZGRADNJA DIGITALNOG IDENTITETA

Konkurentna pozicioniranost organizacije obezbeđuje se na osnovu kreiranog imidža, identiteta i reputacije (Kostić-Stanković et al., 2020). U savremenim uslovima, veliki deo komunikacije sa korisnicima ostvaruje se putem interneta, pre svega društvenih mreža, i baš zato je neophodno adekvatno predstavljanje na istima. Sa sve većom važnošću

interneta, više pažnje se posvećuje izgradnji kvalitetnih i dugoročnih odnosa sa onlajn zajednicom, baziranih na međusobnom poverenju (Kostić-Stanković, 2011). Da bi se pravilno sagledao i odredio značaj digitalnog identiteta, važno je pravilno definisati ovaj pojam. Društvene mreže predstavljaju važan aspekt strategije komunikacije koji može uticati na reputaciju određenog brenda i njegov opstanak (Kietzmann et al., 2011). Diferenciranost organizacije omogućena je prepoznatljivim skupom elenenata poput imena, logotipa, simbola i slično. Ovaj skup elemenata predstavlja brend (Cicvarić-Kostić & Štavljanin, 2020).
Prilikom određivanja pojma digitalnog identiteta može se poći od skupa važnih vrednosti koje osoba ili organizacija odabere za prezentovanje putem interneta. Veliki broj autora na različit način definišu digitalni identitet, međutim prevagu ima definicija u kojoj se digitalni identitet definiše kao korporativni identitet prezentovan putem interneta. U pojedinim definicijama digitalni identitet se posmatra kao internetski ekvivalent realnom identitetu. (Baldwin, 2014).

Posmatrano sa apsekta organizacije, za stvaranje digitalnog identititeta potrebno je razmotriti na koji način organizacija želi da se predstavi, odnosno koje informacije želi javnosti da plasira putem društvenih mreža. Najčešće, organizacije teže da svoj realni identitet, način komunikacije i kulturu prenesu u digitalni prostor. Na stvaranje novih načina poslovanja i puteva marketinga uticala je digitalizacija i upotreba društvenih mreža, što je ujedno dovelo i do promene interakcije organizacije sa ciljnim grupama (Gulati, 2015).

3. PRIMENA DRUŠTVENIH MREŽA U VISOKOM OBRAZOVANJU

Internet generacija, savremenih pogleda i mogućnosti, zahteva nov pristup visokom obrazovanju. Kada su u pitanju potencijalni studenti, zadatak visokoobrazovnih institucija je da upoznaju mlade sa mogućnostima koje im se pružaju i nude. Svi sastavni delovi univerziteta (fakulteti, odseci, katedre), a i sam univerzitet kako celina, moraju imati prioritetan zadatak koji se odnosi na sačinjavanje planova promovisanja (Kleut & Bala, 2013).

Društvene mreže se smatraju novim fenomenom na internetu i mogu se definisati kao besplatni servisi koji omogućavaju svojim korisnicima različitu mogućnost komuniciranja sa ostalim korisnicima. Velika je prihvaćenost društvenih mreža koje ujedinjuju korisnike u onlajn zajednice putem kojih korisnici dele zajednička interesovanja. Sve veći broj organizacija uspostavlja i održava svoje interaktivno prisustvo na društvenim mrežama i dosledno nastoji da stupi u kontakt sa potencijalnim i trenutnim ciljnim grupama (Alalwan et al., 2017). Društvene mreže uticale su ne samo na način života ljudi, već i na način na koji organizacije komuniciraju sa svojim klijentima (studentima) i zainteresovanim stranama (Warner-Søderholm et al., 2018). Korišćenje društvenih mreža omogućava upotrebu audio-vizuelnog sadržaja, poput video zapisa i fotografija, koji imaju veći efekat na korisnike nego jednostavan tekstualni sadržaj (Aparicio-Martínez et al., 2017). Samim tim, razumljiva je činjenica da društvene mreže kao što su *Facebook, Twitter* ili *Instagram* predstavljaju jedan od najčešćih oblika društveno-kulturne interakcije, posebno kada su u pitanju mladi (Phu & Gow, 2019).

Ono što je neophodno jeste stvoriti svest kod visokoobrazovnih institucija o značaju i potrebi za digitalnom komunikacijom sa potencijalnim i sadašnjim studentima, posebno putem društvenih mreža. Društvene mreže imaju veliki značaj u oblasti visokog obrazovanja kao način ostvarivanja kontakta i razmene informacija između nastavnika, sadašnjih i budućih studenata, ali i ostalih zainteresovanih strana. Kada govorimo o stranicama fakulteta, postoje određena pravila koja diktiraju njihov dizajn. Neke od najčešće korišćenih društvenih mreža koje se ujedno mogu koristiti prilikom spovođenja digitalne strategije komunikacije visokoobrazovnih institucija su: *Facebook, Instagram, Youtube, LinkedIn* i slično.

4. STRATEGIJA KOMUNIKACIJE PUTEM DRUŠTVENIH MREŽA – FAKULTET ORGANIZACIONIH NAUKA

Digitalna strategija komunikacije podrazumeva fokus na realizaciju određenih zadataka od kojih su neki: analiza postojeće situacije i ciljevi sprovođenja kampanje, digitalna komunikacija u izgradnji identiteta i imidža, utvrđivanje uloge društvenih mreža u organizaciji specijalnih događaja, upravljanje profilima na društvenim mrežama u svrhu informisanja javnosti, izrada programa digitalne komunikacije sa ključnim ciljnim grupama, kao i evaluacija sprovedene digitalne strategije komunikacije.

Permanentno praćenje internih i eksternih dešavanja i aktivnosti, učešće i vidljivost Fakulteta organizacionih nauka, dekana i zaposlenih na društveno korisnim poljima je od velikog značaja i pozitivno utiče na percepciju Fakulteta od strane javnosti. Kada je reč o ciljevima koji se teže ostvariti odabranom strategijom digitalnog nastupa, isti se mogu sistematizovati na sledeći način. Osnovni cilj sprovođenja strategije digitalnih komunikacija Fakulteta organizacionih nauka odnosi se na uspostavljanje novih, digitalnih komunikacionih procesa i jačanje brenda Fakulteta.

Da bi se utvrdio adekvatan digitalni identiet neophodno je poći od osnovne misije Fakulteta organizacionih nauka, sagledane u širem društvenom kontekstu, pri tom imajući na umu koje potrebe zadovoljava institucija i na koji način. Efektivno se pokazalo da slogani o identitetu polaze od misije visokoobrazovne institucije i opštih vrednosti (savremenost, istina, poverenje, pouzdanost) koje se na taj način ističu u prvi plan. Karakteristično za uspešne organizacije je visoko pozicioniranje „dva velika E“- etika i estetika (Kostić-Stanković et al., 2020). U slučaju Fakulteta organizacionih nauka, pomenuti koncept „dva velka E“ mogao bi biti proširen za još jednu kategoriju, a radi se o opštim vrednostima na kojima insistira Fakultet, a koje mogu biti sastavni deo njegovog digitalnog identiteta. Proširenі koncep bi u ovom slučaju podrazumevao edukaciju, etiku i estetiku.

Društvene mreže imaju veliki značaj u oblasti visokog obrazovanja kao način ostvarivanja kontakta i razmene informacija između nastavnika, sadašnjih i budućih studenata, ali i ostalih zainteresovanih strana. Kada govorimo o stranicama fakulteta, postoje određena pravila koja diktiraju dizajn istih. Među njima, najvažnija su jednostavnost i preglednost. Dodatne mogućnosti odglašavanja se ostvaruju putem

banera, linkova, foruma, prijavljivanja na internet oglase i slično. Važno je istaći da visoko obrazovanje ima za cilj da komunikaciju sa studentima personalizuje, čemu informacione tehnologije mogu doprineti. Društvene mreže predstavljaju brži i jednostavniji način ostvarivanja komunikacije sa ciljnim javnostima, pre svega studentima. Na primer, novi način prijavljivanja ispita, elektonskim putem, u velikoj meri olakšava posao kako zaposlenima, tako i studentima. Jedan od načina koji studentima omogućava da iskažu i objave svoja zapažanja, stavove i diskutuju o istima jesu blogovi. Svaki student je u prilici da učestvuje u diskusiji i da na taj način zastupa svoj stav. Razvoj internet tehnologije takođe doprinosi mogućnosti organizovanja različitih tipova video konferencija.

Kada je reč o strategiji kreiranja sadržaja na društvenim medijima, veoma je važno u obzir uzeti lične karakteristike različitih ciljnih javnosti prilikom kreiranja marketinških strategija (Adefulu et al., 2019; Dwivedi et al, 2019). Sam sadržaj koji se plasira putem društvenih mreža treba da ima za cilj prenošenje ključnih vrednosti i najvažnijih poruka Fakulteta organizacionih nauka ciljnim grupama. Neophodno je, kroz postupak istraživanja, prepoznati različite karakteristike ciljnih javnosti i obezbediti da pravi sadržaj dođe do prave grupe ljudi, u pravo vreme i sa pravim razlogom.

Kako bi se efikasno obavljala digitalna komunikacija, neophodno je identifikovati ključne učesnike u komunikacionom procesu. Fakultet organizacionih nauka ima više ključnih ciljnih grupa sa različitim interesima i obavezama. Upravo zbog ovoga je sama identifikacija adekvatnog komunikacionog medija za određenu ciljnu grupu od suštinskog značaja (Payne & Calton, 2017). U slučaju Fakulteta organizacionih nauka, identifikovana su tri oblika angažovanja zainteresovanih strana koja utiču na strategiju komunikacija i to su:

1. Privlačenje budućih studenata i zaposlenih – Krajnji cilj komunikacije sa ovom grupom javnosti je regrutovanje studenata i novih zaposlenih. Visokoobrazovna institucija može koristiti svoj profil na društvenim mrežama kako bi budućim studentima pružila relevantne informacije neophodne za donošenje važne odluke o izboru fakulteta. Kada su u pitanju budući studenti, ovo se može odnositi na poziv na Dan otvorenih vrata, pomoć pri popunjavanju prijemnog formulara, komentare i priče trenutnih studenata vezane za iskustvo na fakultetu i studentski život generalno, i tome slično. Ovo takođe uključuje mogućnost postavljanja pitanja, odgovaranja na komentare ili tvitove i slično. Takođe, bivši studenti koji su uprešno diplomirali na Fakultetu imaju značajnu ulogu u okviru ove komunikacije.

2. Zadržavanje - komunikacije namenjene zainteresovanim stranama koje su već na Fakultetu, sadašnjim studentima i zaposlenima. Sadašnji studenti, kao veoma važna ciljna grupa, moraju biti upućeni u događaje i aktivnosti koji se dešavaju na samom Fakultetu i istima treba pružiti sve potrebne informacije.

3. Izveštavanje – u pitanju je komunikacija usmerena na zainteresovane strane koje treba izveštavati o napretku i stanju na Fakultetu. U ovom slučaju zainteresovane strane bi bile

bivši studenti, organizacije-partneri i ostale grupe javnosti koje su zainteresovane za aktivnosti i dešavanja na Fakultetu.

Značajno je pomenuti da ovi akteri imaju drugačija očekivanja od Fakulteta, zbog čega Fakultet treba biti u mogućnosti da komunikaciju sa svakom od ciljnih javnosti obavlja na ličnom nivou, u smislu pružanja informacija koje su relevantne za svaku od grupa. Naravno, u određenim slučajevima informacije mogu biti relevantne za sve zainteresovane strane odjednom.

5. ZAKLJUČAK

Visokoobrazovne ustanove danas ne posmatraju društvene mreže kao fenomen već kao pojavu koja ima značajno mesto u životu potencijalnih i sadašnjih studenata. Strategija digitalnog nastupa visokoobrazovnih institucija obezbeđuje unapređenje usluga koje one pružaju ciljnim grupama. Akcenat treba staviti na tačnost plasiranih informacija, na to da informacije budu ažurirane i korisne kako potencijalnim, tako i postojećim studentima, poslovnim partnerima i ostalim ciljnim grupama javnosti (Aparicio-Martínez et al., 2017). Takođe, visokoobrazovne ustanove moraju konstantno raditi na unapređenju stečenog znanja koje je neophodno širiti i prenositi, preduzimati mere za unapređenje nastave i razvijanje modela savremenog pružanja konsultantskih usluga.

Usled brzog širenja informacija veoma je važno raditi na brzini i adekvatnosti odgovora na pitanja studenata. Plasiran sadržaj mora biti pregledan, platforma jednostavna za korišćenje, kako bi se do željenih informacija moglo doći u najkraćem periodu. U današnje vreme je internet postao nezaobilazan način komunikacije u cilju razmene informacija i iskustava, ali i poboljšanja usluga koje fakulteti nude sadašnjim i potencijalnim studentima. Sve navedeno ukazuje na značaj digitalne transformacije komunikacije visokoobrazovnih institucija, kao i korišćenja mogućnosti koje internet pruža.

LITERATURA

[1] Adefulu, A., Farinloye, T., & Mogaji, E. (2019). *Factors Influencing Post Graduate Students' University Choice in Nigeria. In: E. Mogaji, F. Maringe & R. E. Hinson, eds. Higher Education Marketing in Africa - Explorations on Student Choice. Cham,* Switzerland: Springer.

[2] Alalwan, A. A., Rana, N., Dwivedi, K. Y., & Algharabat, R. (2017). Social media in marketing: A review and analysis of the existing literature. Telematics and Informatics, 34, 1177–1190.

[3] Aparicio-Martínez, P., Perea-Moreno, A. J., Martinez-Jimenez, M. P., Suarez-Varela Varo, I., & Vaquero-Abellán, M. (2017). *Social networks' unnoticed influence on body image in Spanish university students.* Telematics and Informatics, 34, 1685–1692.

[4] Baldwin, J. (2014). Digital Identity, Switzerland: Springer International Publishing

[5] Blaschke, L. M., & Hase, S. (2015). Heutagogy: A holistic framework for creating twenty-first-century self-determined learners. In B. Gros et al. (Eds.), *The future of ubiquitous learning, lecture notes in educational technology*, 25–40. Berlin: Springer.

[6] Cicvarić-Kostić, S., & Štavljanin, V. (2020). Brend menadžment: kreiranje prepoznatljive vrednosti. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[7] Dyson, B., Vickers, K., Turtle, J., & Cowan, S. (2015). *Evaluating the use of Facebook to increase student engagement and understanding in lecture-based classes. Higher Education*, 69, 303–313.

[8] Gulati, R., & Soni, T. (2015). „Digitization: A Strategic Key to Business“, Journal of Advances in Business Management; sv. 1 (2): 60-67.

[9] Kietzmann, J. H., Hermkens, K., McCarthy, I. P., & Silvestre, B. S., (2011)."Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media," Business horizons, vol. 54, pp. 241-251.

[10] Kleut J., & Bala K., (2013). Promocija fakulteta – knjiga sažetka. Filozofski fakultet, Odsek za medijske studije.

[11] Kostić-Stanković, M. (2011). *Integrisane poslovne komunikacije*. Beograd: Fakultet

[12] Kostić-Stanković, M., Filipović, V., & Vlastelica, T. (2020). *Odnosi s javnošću*, Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[13] Payne, S. L., & Calton, J. M. (2017). *Towards a managerial practice of stakeholder engagement: Developing multi-stakeholder learning dialogues. In Unfolding stakeholder thinking,*121-135.

[14] Phu, B., & Gow, J. (2019). *Facebook use and its association with subjective happiness and loneliness. Computers in Human Behavior*, 92, 151–159.

[15] Warner-Søderholm, G., Bertsch, A., Sawe, E., Lee, D., Wolfe, T., Meyer, J., Engel, J., & Fatilua, N. U. (2018). *Who trust social media? Computers in Human Behavior*, 81, 303–315.

[16] Internet izvor: http://www.fon.bg.ac.rs/, pristupljeno: 08.10.2021.

[17] Internet izvor: https://www.statista.com/statistics/, pristupljeno: 08.10.2021.

FINANSIJSKI MENADŽMENT, REVIZIJA I RAČUNOVODSTVO

FINTECH I DIGITALNA TRANSFORMACIJA PLAĆANJA

FINTECH AND THE DIGITAL TRANSFORMATION OF PAYMENTS

Anđelija Đorđević[1]
[1]Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu
andjelija.djordjevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Tehnološke inovacije, nedavne regulatorne inicijative i masovna promena potrošačkih očekivanja brzo menjaju tradicionalno shvatanje pojma plaćanja. Ovo dalje otvara put ka otvorenijem okruženju gde čak i igrači koji do sada nisu imali veze sa klasičnim finansijskim institucijama imaju priliku da uhvate zalet i naprave disrupciju u ovom sektoru. FinTech startapovi, firme visoke tehnologije ali i mobilni operateri izazivaju status kvo svojim progresivnim rešenjima, pokušavaju da zaobiđu banke i prisvoje njihove uobičajene funkcije posrednika u plaćanjima. Bezgotovinsko plaćanje je veliki i profitabilni segment bankarstva. Pored priliva koji se ostvaraju po osnovu transakcija različitim platnim karticama, novi izvori prihoda i novi načini kreiranja vrednosti postaju sve brojniji zahvaljujući digitalnim oblicima plaćanja. Sadržina rada pokriva savremene trendove u finansijskoj industriji, uključujući nove igrače, ulogu tradicionalnih finansijskih institucija u novonastalom okruženju, kao i savremene koncepte bezgotovinske ekonomije i bezgotovinskog društva.*
Ključne reči: *Finansijske tehnologije (FinTech), finansijske inovacije, bezgotovinsko plaćanje, bezgotovinska ekonomija, bezgotovinsko društvo, digitalni novčanik, finansijski ekosistem, digitalizacija, bankarstvo.*

Abstract: *Technological innovations, recent regulatory initiatives and a massive change in consumer expectations are rapidly changing the traditional understanding of the concept of payment. This further paves the way for a more open environment where even players who haven't had any ties to traditional financial institutions, have the opportunity to catch the momentum and create disruption in this sector. FinTech startups, high-tech companies and mobile operators are challenging the status quo with their progressive solutions, trying to bypass banks and appropriate their usual functions of intermediaries in payments. Cashless payment is a large and profitable segment of banking. In addition to the inflows generated by transactions with various payment cards, new sources of income and new ways of creating value are becoming more numerous thanks to digital forms of payment. The content of the paper covers modern trends in the financial industry, including new players, the role of traditional financial institutions in the emerging environment, as well as modern concepts of cashless economy and cashless society.*
Key words: *Financial technologies (FinTech), financial innovations, cashless payments, cashless economy, cashless society, digital wallet, financial ecosystem, digitalization, banking.*

1. UVOD

Razvoj informaciono komunikacionih tehnologija ostavio je veliki trag na savremeno poslovanje. Poslovni sistemi moraju da se kreću paralelno sa napretkom tehnologije i tehnike, jer su događaji iz ovog konteksta ključni za opstanak, rast i razvoj na tržištu. Svaki deo poslovnog sistema je na neki način transformisan, a modifikacije i dalje traju. Organizacije će morati da preispitaju i redefinišu svoje modele poslovanja, svoje principe, pravila, sisteme i normative kako bi osigurale svoju konkurentnost na tržištu današnjice.

Informaciono komunikacione tehnologije od organizacija traže multidisciplinaran pristup u radu jer se više nijedan sistem ne može posmatrati izolovano. Razvoj tehnologija je sve sisteme povezao u jedinstvenu mrežu, tako da je svaki deo mreže bitan za opstanak globalne ekonomije. Ovo takođe znači da se konvencionalne granice, bilo geografske, bilo industrijske, napuštaju i da se promene u jednoj sferi veoma lako prenose i na ostale segmente (Rubini, 2019).

Mnogi faktori, uključujući između ostalog i tehnološku inovaciju, regulatorne inicijative i promenu u očekivanjima potrošača, duboko su uzdrmali industriju finansijskih usluga. U ovom dinamičnom novonastalom okruženju finansijske institucije su se našle u situaciji da brane svoje liderske pozicije čak i u nekim primarnim oblastima svojih poslovanja. Jedna od oblasti koja se fundamentalno menja je i usluga plaćanja i to zahvaljujući inovatorima koji radikalno menjaju način na koji ljudi vrše uplate i isplate. Savremeni ekosistem plaćanja karakteriše brzo širenje i brzo prihvatanje inovacija od strane korisnika, ali isto tako i organizacija.

Navedene novine odnose se na mnoge oblasti, od klasičnih plaćanja računa, do mobilnih plaćanja, razvoja sektora osiguranja ili kriptovaluta i peer-to-peer platformi. Sve ovo doprinosi transformaciji klasičnog sistema plaćanja i on postaje mnogo manje orijentisan na gotovinu i mnogo manje eksterno vidljiv, a omogućava razvoj korisničkih platformi koje se zasnivaju na velikim podacima. Još je zanimljivija činjenica da je sektor plaćanja postao deo mnogo šireg sistema koji obuhvata druge oblasti poslovanja, najviše mobilne platforme i različite digitalne usluge. Konkurencija i kompleksnost čitavog ekosistema plaćanja se značajno uvećava sa ulaskom novih igrača iz različitih industrija koji žele da dođu do masovnih tržišta, a koji su podržani savremenom tehnologijom i infrastrukturom (Omarini, 2018).

Ovaj rad se prvenstveno bazira na tumačenju implikacija koje su nove finansijske tehnologije ostavile na tradicionalni finansijski sektor, a posebno se razmatra način na koji se u tom okruženju razvija bezgotovinsko plaćanje. Dakle, može se reći da su dve osnovne teme analize: 1) dinamika koju su iznedrile nove tehnologije, njihov razvoj i značaj i uticaj na tradicionalni finansijski sektor i institucije i 2) odgovor banaka i drugih finansijskih entiteta na novo okruženje, razvoj hibridnih organzacija i novih rešenja i fokus na bezgotovinske načine plaćanja i nove koncepte kao što su bezgotovinska ekonomija ili bezgotovinsko društvo.

2. FINANSIJSKE TEHNOLOGIJE I FINANSIJSKE INOVACIJE

Finansijska tehnologija (koja se u savremenoj literaturi najčešće označava pojmom FinTech) podrazumeva implementaciju novih tehnologija radi pružanja boljih i unapređenih finansijskih usluga. Najčešće se ovakva rešenja oslanjaju na pametne telefone i komplementarne aplikacije koje skraćuju put i vreme plaćanja i primanja uplata, svodeći ih na svega par klikova. Sve svetske i lokalne banke, kao i ostale finansijske ali i nefinansijske organizacije, shvataju da je važno da isprate trendove koji nastaju sa vremenom. FinTech termin koristi se za sve kompanije koje razvijaju ili koriste tehnologiju kako bi poboljšale finansijske usluge koje se nude klijentima i obezbedile različite servise ili proizvode iz ovog domena bazirane na savremenim tehnologijama. FinTech kompanije su uglavnom startap kompanije, koje svoj prostor nalaze u onim segmentima u kojima mogu pružiti zadovoljenje potreba fleksibilnije i/ili brže od tradicionalnih institucija (King, 2017).

Odnos između tradicionalnih finansijskih institucija i disruptora na tržištu može imati različite oblike i implikacije. Nove tehnološke organizacije mogu istupiti sa ponudom koja dopunjuje tradicionalnu ponudu velikih institucionalnih igrača, odnosno mogu se probiti na tržištu sa ponudom koja je komplementarna postojećoj. Na ovaj način se sa povećanjem prometa novih uslužnih rešenja, povećava i korišćenje tradicionalnih usluga i obrnuto. Drugim rečima, u ovom slučaju su njihove ponude pozitivno korelisane. Naravno, sasvim je realna i situacija u kojoj se novonastale kompanije odlučuju da direktno i često agresivno konkurišu već postojećim institucionalizovanim finansijskim organizacijama. One to mogu raditi plasiranjem istih usluga ili proizvoda sa većim spektrom funkcionalnosti, mogu obezbediti ponudu u kraćem roku ili pod boljim uslovima, ili jednostavno ponuditi niže cene (Dabrowski, 2017).

Sigurno je da se preko FinTech industrije razvila čitava lepeza novih finansijskih usluga, koje su često usko razvijane za male tržišne niše, a koje nude širok spektar mogućnosti grupama koje su do skoro bile potpuno marginalizovane. Nove prilike se otvaraju klijentima koji do sada nisu mogli da dobiju kredite, nisu mogli da priušte finansijsko savetovanje ili upravljanje budžetom. Možemo razmatrati situacije saradnje ili takmičenja sa bankama. Disruptor se uglavnom javlja kao mala organizacija koja ulazi u odabranu tržišnu nišu i pruža finansijske usluge koje zadovoljavaju jedan uzak segment tržišta. Sa druge strane, FinTech kompanija ne mora nužno biti mala. Može se uočiti sve češći upliv tehnoloških giganata u sferu finansijskih usluga.

Nedavno su i najveći svetski igrači prepoznali značaj segmenta koji se vrti oko pružanja finansijskih usluga. Ovaj profil velikih kompanija, koje se upuštaju u finansijsko poslovanje u nekom obliku, a kojima to nije primarna delatnost, označava se terminom BigTech. Kada nastupaju na tržištu, najčešće se oslanjaju na iskustvo banaka i često sa njima osnivaju neki vid alijansi. Uobičajeno je da nude usluge korišćenja svojih platformi i da predstavljaju veliku opasnost tradicionalnom sektoru, jer su i sami veliki igrači, sa ogromnim bazama klijenata i ne suočavaju se sa izazovima u finansiranju svojih poduhvata kao ostale, manje FinTech kompanije (Marous, 2018).

Male FinTech firme sa druge strane imaju mogućnost da sarađuju bilo sa tradicionalnim finansijskim institucijama, bilo sa BigTech kompanijama. Na ovaj način, one sebi obezbeđuju pristup njihovim bazama, odnosno klijentima, koje na drugi način ne bi mogle da dosegnu ili bi ih to mnogo koštalo. Upravo je i pristup finansijskim sredstvima jedan od razloga zbog kojeg ove manje organizacije pristupaju saradnji. Posmatrano iz druge perspektive, giganti dobijaju uvid u nove tehnologije, proizvode ili usluge, a to im omogućava da ostanu konkurentni na tržištu.

Može se generalizovati trenutna situacija i zaključiti da je današnja slika tržišta mahom kooperativne prirode. Međutim, postoje izuzeci i neke kompanije izvršile su udar na tradicionalne načine kreditiranja i plaćanja. Time su stvorile neželjeni i neočekivani pritisak na sektor bankarstva, koji je sada u situaciji da mora da kreira nove, modernizovane procese za svoje tradicionalne usluge. Ovo se u velikom broju slučajeva postiže korišćenjem tehnologija koje mogu da obezbede bolje i brže obrade podataka (Mink, 2009).

3. ODGOVOR TRADICIONALNIH INSTITUCIJA NA NOVE USLOVE U OKRUŽENJU

Ako se osvrnemo na začetke elektronskih plaćanja, primarni cilj bio je eliminisati spore i skupe birokratske procese koji su sa sobom vukli dosta papirologije i izveštaja u fizičkoj formi. Tehnologija je trebalo da transformiše ove procese u glatko i prijatno iskustvo za sve koji su deo ovog lanca. Vremenom se ipak pokazalo da je urađeno mnogo više od proste supstitucije medijuma, već je postignuta jedna efikasna i efektivna optimizacija procesa koji su stari više desetina godina, i da je za najbolje rezultate potrebno izvršiti reinženjering poslovnih modela i načina na koji su učesnici međusobno povezani.

Novac u elektronskom obliku, izazvao je pojavu potpuno novih pristupa koji su uzdrmali tradicionalni bankarski sektor i iznedrili novu seriju proizvoda koji se zasnivaju na elektronskoj razmeni podataka i sredstava (EFT-Electronic Funds Transfer), a koji se pojmovno određuju kao elektronsko bankarstvo. Kada se u proces finansijskog poslovanja uključe i mobilne tehnologije, možemo reći da se radi o mobilnom bankarstvu. Mobilna rešenja primenjuju se u svrhe trgovine, vršenja plaćanja i povećanja efikasnosti transakcija. Jednom kada se postigne efikasnost, ona sa sobom povlači i niže troškove poslovanja i bolju poziciju na konkurentnom tržištu (World Economic Forum).

Pojava digitalnog novčanika dodatno je proširila mogućnosti dostupne korisnicima. On omogućava da se elektronski pohrane podaci o broju kreditne kartice, broju debitne kartice, različitim karticama lojalnosti. Novac se i dalje nalazi na računu korisnika u banci, a digitalni novčanik čuva potrebne detalje o računima da bi olakšao transakcije. Primeri digitalnih novčanika mogli bi da budu Google Pay, Masterpass i Visa Checkout. Digitalni novčanik omogućava ne samo bezgotovinsko plaćanje, već nudi mogućnost potpunog izbegavanja posedovanja plastičnih kartica. Često se pojmovi digitalni novčanik i elektronski novčanik koriste kao sinonimi, ali ipak postoje neke razlike među njima.

Elektronski novčanici (E-Wallets), predstavljaju pripejd digitalne novčanike. Oni zahtevaju da se na njih pre upotrebe uplati određen novčani iznos. Može mu se pristupiti bilo putem veb sajta na kome je registrovan, bilo putem aplikacija instaliranih na laptopu, tabletu ili telefonu. Može da skladišti podatke o kreditnoj ili debitnoj kartici, novčane depozite, kupone ili kartice lojalnosti, omogućava plaćanja, deljenje računa, peer-to-peer transfere i naravno sigurnost.

Mobilni novčanik je termin koji se koristi da opiše novčanik koji je instaliran na telefonu kao aplikacija i koji omogućava plaćanje jednim klikom, uglavnom zahvaljujući NFC tehnologiji. Uobičajeno je da ovu vrstu novčanika korisnik koristi tako što prisloni telefon na terminal ili skenira QR kod svojim pametnim telefonom, pametnim satom ili nekim od aksesoara: savremeni fitnes pametni uređaji, prstenje (The Guardian, 2020).

Svaki od gore navedenih pojmova fokusira se na neku od specifičnosti novčanika, odnosno na neku od njegovih funkcionalnosti. Međutim, važno je napomenuti da ovi pojmovi ne označavaju različite vrste online novčanika i da jedan isti novčanik može imati više od jednog epiteta.

4. AKTUELNOSTI U SISTEMIMA BEZGOTOVINSKOG PLAĆANJA

Bezgotovinska ekonomija je ona u kojoj se skoro sve transakcije obavljaju digitalno ili platnim karticama a cirkulacija gotovine je svedena na minimum. Bezgotovinsko društvo opisuje ekonomsko stanje u kome se za plaćanja ne koriste novčanice, već se razmena vrednosti između učesnika kompletira digitalnim slanjem podataka. U ovakvom društvu većina transakcija obavlja se digitalnim sredstvima kao što su elektronsko bankarstvo, platne kartice, POS terminali, digitalni novčanici i slično. Najprostije rečeno, članovi dotičnog društva ne koriste keš da bi obavili plaćanja. Njihov novac nalazi se deponovan kod treće strane, koja može biti država, javni ili privatni bankarski sektor ili neka druga institucija. Kada se novac koristi za plaćanje, ove organizacije omogućavaju transakcije među računima, a kada on nije u upotrebi, one mogu raspolagati njime pod određenim uslovima (Jagtap, 2017).

U teoriji bi mogli da tvrdimo da su bezgotovinska društva oduvek postojala jer prvobitna društva nisu koristila gotovinu za trgovinu, ali se naravno pod bezgotovinskim društvom podrazumeva napredna ekonomija u kojoj je gotovina zamenjena savremenijim sredstvom plaćanja, odnosno svojim digitalnim ekvivalentom. Neke vlade ohrabruju digitalnu transformaciju platnog sistema jer je vide kao alat u borbi protiv pranja novca, izbegavanja poreza i kao način stimulacije konkurentnosti u finansijskim uslugama. Druge zagovaraju stav da digitalna plaćanja štite potrošače od pljačke ili gubitka novca i lišavaju ih potrebe nošenja novčanika (Fabris, 2019).

Bezgotovinska plaćanja mogu da eliminišu nekoliko poslovnih rizika istovremeno, mogu sprečiti krađe gotovine iz kasa, krađe zaposlenih, cirkulaciju falsifikovanih novčanica, mogu smanjiti troškove obezbeđenja i sigurnosti, držanja novca u bankomatima, transporta ili prebrojavanja.

Gotovinska plaćanja oduzimaju dosta vremena i kupcima i prodavcima i to je glavni razlog zbog kojeg su se mnoge kompanije odlučile da uvedu potpuno bezgotovinske sisteme i da postignu veće transakcione brzine i efikasnost (Laboure & Reid, 2020).

Veliki doprinos se ogleda i u mnogo glatkijem procesu plaćanja kada se radi o internacionalnoj trgovini. Vlade i nevladine organizacije troše dosta novca da bi periodično sakupile podatke i sprovele ankete, kako bi došle do upotrebljivih informacija o potrošnji svojih i ostalih stanovnika u zemlji i svetu. Kod bezgotovinskih plaćanja sve finansijske transakcije se automatski beleže, što umnogome olakšava posao praćenja novca i pojednostavljuje identifikovanje poslovanja na crno i ilegalnih radnji. Kada bi svi ljudi bili povezani potpuno zatvorenom infrastrukturom kakvu čini sistem bezgotovinskog društva, postigla bi se potpuna transparentnost u transakcijama. Zbog svih navedenih benefita i opisanih prilika, ljudi imaju tendenciju da misle da će keš potpuno nestati iz upotrebe u narednim godinama. Ipak, ne slažu se svi sa ovom konstatacijom i trenutno je aktuelno više istraživanja koja se bave ovom problematikom (Laboure & Reid, 2020).

Jedno od njih je i istraživanje koje je sprovela Deutsche Bank početkom prošle godine, a koje se u radu iz tri dela bavi budućnošću plaćanja. Autori izveštaja tvrde da će gotovina biti sastavni deo finansijskog sistema još dugo godina iz više različitih razloga, od kojih neki obuhvataju poverenje koje ljudi imaju u opipljiv novac, kao i lakoću upravljanja i praćenja svoje potrošnje kada je ona u obliku gotovine. Financial Times objavio je da dobrostojeći investitori drže sve veće zalihe svojih sredstava u gotovini, a dve trećine od ukupno 3,600 ispitanika obuhvaćenih studijom smatra da je pametno da poveća gotovinu koju drži kod sebe usled neizvesnosti koju sa sobom nosi savremeno okruženje kao što je trgovinski rat između SAD i Kine, posledice koje je doneo Brexit ili pandemija.

5. BUDUĆE IMPLIKACIJE RAZVOJA FINANSIJSKIH TEHNOLOGIJA

Mnogi zaključci o budućnosti platnih sistema mogu se izvući na osnovu posmatranja napretka u Kini, jer je ova zemlja jedna od vodećih u razvoju infrastrukture koja bi obezbedila prelaz na digitalna plaćanja. U ovoj zemlji današnja vrednost plaćanja koja se obavljaju online čini 75% BDP, što je dvostruko više nego 2012. godine. Trenutno se skoro polovina plaćanja u radnjama obavlja digitalnim novčanicima, drastično više nego u drugim razvijenim zemljama. Kako Kina bude razvijala elektronske, digitalne, kripto i peer-to-peer strategije, epicentar globalnog ekonomskog rasta mogao bi se promeniti. Kina već radi na razvoju digitalne valute koju će podržati i njena centralna banka. Ako kompanije koje posluju u Kini budu primorane da prihvate digitalni juan, to će svakako izazvati eroziju američkog dolara na svetskom finansijskom tržištu (Lu, 2018).

Čak i više od Kine, Južnoj Koreji pripada titula bezgotovinskog šampiona Azije. Adoptacija bezgotovinskih alternativa jeste najbrža u Kini, ali je Južna Koreja uspela da najveći deo svoje teritorije pokrije potrebnom infrastrukturom. Trenutno elektronska trgovina čini oko 6% BDP i u proseku se obavi više od 100 transakcija po izdatoj kartici svake godine.

Više od polovine od ukupno 1,600 banaka u zemlji, ne prihvata uplate i ne vrši isplate gotovog novca, a značajan udeo državnih institucija posluje bezgotovinski (GlobalData, 2019).

Finska je zemlja koja je možda najbliža bezgotovinskom društvu ukoliko se sagleda kombinacija nekoliko ključnih faktora istovremeno. Rangira se na drugom mestu po učestalosti korišćenja platnih kartica (odmah posle Irske), na petom je mestu kada se posmatra udeo potrošnje u elektronskoj trgovini (e-commerce) u BDP, treća je u penetraciji internet bankarstva i druga u penetraciji pametnih mobilnih telefona, po prognozama za 2022. godinu. Ova zemlja ima populaciju od 5,5 miliona raspoređenu u ruralna i urbana područja, a gotovina kao sredstvo plaćanja polako umire i u jednom i u drugom regionu. Iako ne preduzima agresivne mere na putu ka bezgotovinskom društvu, kao na primer Švedska, čini se da je Finska holistički spremnija za transformaciju.

Veruje se da će do 2023. godine Švedska postati prva istinski bezgotovinska ekonomija. Vlada sprovodi veoma agresivne mere da bi ovo ostvarila, ali zemlje kao što su Finska, Norveška i Južna Koreja i dalje blago prednjače kada je u pitanju penetracija internet bankarstva ili frekventnost upotrebe platnih kartica. Jedan od razloga zbog koga bi se predikcije da će Švedska postati zemlja bez gotovine mogle obistiniti, jedinstven je za ovu državu – zakon koji će omogućiti trgovcima da odbiju da prime gotovinu od svojih potrošača, iako je ona još uvek legalno sredstvo plaćanja. Razlog tome je što je u ovoj državi zakon o ugovorima hijerarhijski iznad zakona o bankarstvu i plaćanjima (Arvidsson, 2019).

6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Sve finansijske institucije koje se slepo drže svojih starih načina poslovanja, bilo iz neznanja, straha ili nedovoljnih kapaciteta, suočiće se sa ogromnim izazovima. Organizacije moraju biti proaktivne i ostati ispred tehnoloških promena koje će ih zadesiti, ili u najmanju ruku moraju ići u korak sa njima.

U međuvremenu, FinTech pretnje nastavljaju da rastu i u obimu i u varijetetu, podstaknute disruptivnim modelima poslovanja, agilnošću i fleksibilnošću, sivim zonama u regulativama koje se tek formiraju i niskim investicionim troškovima. Ove organizacije ruše sve barijere u finansijskom korisničkom lancu i zalaze u sve oblasti ove delatnosti, od bankarstva i osiguranja, upravljanja kapitalom, do plaćanja i transakcija.

Transformacija postojećih metoda plaćanja u društva koja će u potpunosti odbaciti upotrebu gotovine nije bliska budućnost za mnoge zemlje, ali je svakako ideja koju vredi ozbiljno razmatrati, posebno u već opisanim okolnostima koje podrazumevaju kontinuirane napretke tehnologije koja bi to mogla omogućiti. Prihvatanje jednog rešenja za bezgotovinsko plaćanje utiče neosporivo na ostala potencijalna rešenja, ali agregirani uticaj na ukupnu ekonomiju može se videti tek nakon dugoročne opservacije. Dakle, politike koje se usvajaju radi promocije bezgotovinskog plaćanja ne mogu pokazati efekte momentalno, ali to ne znači da su ove inicijative dugoročno beznačajne.

LITERATURA

[1] Arvidsson, N. (2019). Building a Cashless Society - The Swedish Route to the Future of Cash Payments. Stockholm, Sweden: Springer Briefs in Economics.

[2] Dabrowski, M. (2017). Potential impact of financial innovation on financial services and monetary policy. CASE Reports 488 . Warsaw, Poland: CASE Network Studies & Analyses.

[3] Fabris, N. (2019). Cashless Society – The Future of Money or a Utopia? Journal of Central Banking Theory and Practice , 53-66.

[4] GlobalData. (2019, December). South Korea's mobile data revenue to surpass US$15bn in 2024. Preuzeto sa https://www.globaldata.com/south-koreas-mobile-data-revenue-to-surpass-us15bn-in-2024-says-globaldata/

[5] Jagtap, M. V. (2017). Situational Analysis of Cashless Society. Sakharale: Rajarambapu Institute of Technology.

[6] King, B. (2017). Bank 4.0: Banking Everywhere, Never at a Bank. New Jersey: Wiley.

[7] Laboure, M., & Reid, J. (2020). The Future of Payments - Cash: the Dinosaur Will Survive … For Now. Corporate Bank Research.

[8] Laboure, M., & Reid, J. (2020). The Future of Payments - Moving to Digital Wallets and the Extinction of Plastic Cards. Deutsche Bank.

[9] Lu, L. (2018). Decoding Alipay: Mobile Payments, a Cashless Society and Regulatory Challenges. Butterworths Journal of International Banking and Financial Law, 40-43.

[10] Marous, J. (2018). The Future Of Banking: Fintech Or Techfin? Forbes .

[11] Mink, R. (2009). Integration of new financial developments into the new worldwide statistical standards. Measuring financial innovation and its impact, 58-81. Basel: Bank for International Settlements.

[12] Omarini, A. (2018). Fintech and the Future of the Payment Landscape: The Mobile Wallet Ecosystem - A Challenge for Retail Banks? International Journal of Financial Research , 97-116.

[13] Rubini, A. (2019). Fintech in a Flash: Financial Technology Made Easy. Boston: Walter de Gruyter.

[14] The Guardian. (2020, Jun). 7.4 million in UK living an almost cashless life, data shows. Preuzeto sa https://www.theguardian.com/world/2020/jun/03/uk-cashless-changing-payment-habits-britons-lockdown

[15] World Economic Forum. (n.d.). Shaping the Financial Institution of the Future. Preuzeto sa https://www.weforum.org/projects/the-future-of-automation-in-the-financial-and-monetary-system

ANALIZA OSOBINA REVIZORA
ANALYSIS OF AUDITORS CHARACTERISTICS

Nemanja Jakovljević[1],
[1]Državna revizorska institucija Republike Srbije
jakovljevic.i.nemanja@gmail.com

Apstrakt: *Osobine revizora predstavljaju karakteristike lica angažovanih na poslovima revizije. S obzirom da je revizor lice koje treba da obezbedi nezavisno i objektivno uveravanja o tome da poslovanje entiteta koji je predmet revizije ne sadrži materijalno značajne pogrešne iskaze, od revizora se očekuje da poseduje određene osobine i da ih primenjuje u svom svakodnevnom radu. Predmet istraživanja u radu je istraživanje stavova ispitanika u Republici Srbiji o osobinama koje bi trebao da poseduje svako lice koje je angažovano na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana. Glavni zaključak u radu je da ispitanici od revizora zahtevaju posedovanje pozitivnih i liderskih osobina, s tim da ispitanici sa većom verovatnoćom očekuju od revizora koji su angažovani na poslovima revizije u javnom sektoru da će u određenoj meri imati sklonosti ka posedovanju i određenih negativnih osobina, među kojima su na prvo mesto istakli političku pripadnost.*
Ključne reči*: revizor, lider, osobine, analiza.*

Abstract: *The characteristics of auditors represent the characteristics of persons engaged in audit work. Given that an auditor is a person who should provide independent and objective assurances that the business of the audited entity does not contain material misstatements, the auditor is expected to possess certain characteristics and to apply them in his daily work. The subject of the research in the paper is the research of the attitudes of the respondents in the Republic of Serbia about the characteristics that should be possessed by every person who is engaged in the planning and implementation of the audit engagement. The main conclusion of the paper is that respondents require auditors to possess positive and leaders characteristics, with respondents more likely to expect auditors engaged in public sector auditing to have a certain tendency to possess certain negative characteristics, including emphasized political affiliation in the first place.*
Keywords: *auditors, leader, characteristics, analysis.*

1. UVOD

Osobine revizora predstavljaju karakteristike lica angažovanih na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana, i kao takve predstavljaju odrednicu i uporište za opisivanje i formiranje stava o određenom konkretnom licu koje se bavi revizorskom profesijom. S obzirom da je revizor lice koje treba da obezbedi nezavisno i objektivno uveravanje o tome da poslovanje entiteta koji je predmet revizije ne sadrži materijalno značajne pogrešne iskaze, od revizora se očekuje da poseduje određene osobine i da ih primenjuje u svom svakodnevnom radu. Neuspeh revizorskog angažmana može da stvori ozbiljan gubitak investitorima i drugim zainteresovanim stranama i da naruši poverenje učesnika na tržištu u kvalitet finansijskog izveštavanja i nezavisnost i objektivnost revizorske profesije (Kangtao *et al*., 2014). Predmet istraživanja u radu je istraživanje stavova ispitanika u Republici Srbiji o osobinama koje bi trebalo da poseduje svako lice koje je angažovano na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana. Istraživane su osobine revizora koje su date u formi matrice revizorskih osobina u nastavku. Matrica revizorskih osobina je data u nastavku (Tabela 1).

Tabela 1: Matrica revizorskih osobina

Pozitivne osobine	**Negativne osobine**
Dobre komunikacione veštine	Loše komunikacione veštine
Fleksibilnost	Otpornost na promene
Organizovanost	Neorganizovanost
Odgovornost	Neodgovornost
Pouzdanost	Nepouzdanost
Integritet i objektivnost	Subjektivnost
Odlično poznavanje relevantnih propisa	Slabo poznavanje relevantnih propisa
Nezavisnost	Zavisnost
Nepotkupljivost	Sklonost ka korupciji
Dobre tehničke i analitičke veštine	Loše tehničke i analitičke veštine
Pedantnost i urednost	Nemarnost i neurednost
Otpornost na stres	Visoka podložnost stresu
Strpljenje	Uznemirenost
Samouverenost	Nedostatak samopouzdanja
Izolovanost od političkih aktivnosti	Učestvovanje u političkim aktivnostima
Osobine lidera	**Osobine šefa**
Briga o drugima i saosećanje	Nemarnost i nezainteresovanost za druge
Dobar odnos sa kolegama	Loš odnos sa kolegama
Spremnost za preuzimanje odgovornosti	Prebacivanje odgovornosti na druge
Dobre organizacione sposobnosti	Loše organizacione sposobnosti
Strpljenje i smirenost	Uznemirenost i frustracija
Kritičko razmišljanje	Formalističko razmišljanje
Kreativnost	Odsustvo kreativnosti
Predanost poslu	Odsustvo predanosti poslu
Snalažljivost	Nesnalažljivost
Etičnost	Odsustvo etičnosti

Izvor: Autor

Pored dileme o tome da li revizor treba da ima pozitivne ili negativne osobine, značajna je dilema o pitanju da li revizor treba da ima osobine lider ili osobine šefa. Činjenica je da su viši revizori spremniji da komuniciraju sa vođom orijentisanim na tim o pitanjima vezanim za upravljanje timom (Nelson *et al.*, 2016). Razvoj liderstva jedan je od ciljeva mnogih organizacija, ali konceptualni okvir i teorija za razvoj liderstva još uvek ne postoje u potpunosti (Avolio & Hannah, 2008). Samopoštovanje pojedinca kao lidera utiče na broj nominacija za lidere koje pojedinac dobije tokom vremena, a broj nominacija utiče na reputaciju pojedinca kao lidera (Emeri *et al.,* 2011). Neformalni lideri u razvoju će verovatnije postati visoko efikasni lideri ako se razvijaju pod nadzorom efikasnih mentora (Gill L. *et al.,* 2019). Mere organizacione zrelosti povezane su sa uspehom, ali samo u grupama lidera (McClelland & Boiatzis, 1982). Predstavnici milenijumske generacije prate proces razvoja liderstva u tri koraka i imaju jasne kapacitete da postanu lideri u promeni revizorske profesije (Toader & Hove, 2021). Liderstvo je sposobnost uticaja na grupu ka postizanju ciljeva (Zaccaro *et al,* 2008). Početna hipoteza od koje je započeto istraživanje je da ispitanici u Republici Srbiji smatraju da uspešan revizor treba da poseduje osobine sa spiska pozitivnih osobina i sa spiska osobina lidera i da ih svakodnevno primenjuje u svom radu sa kolegama i klijentima i u odnosu prema revizorskom angažmanu i da postoji razlika u percipiranju osobina koje treba da poseduje jedan revizor koji radi u privatnom sektoru u odnosu na jednog revizora koji je angažovan na poslovima revizije u javnom sektoru. Istraživanje je sprovedeno na grupi od 200 ispitanika koji obuhvataju lica angažovana na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana. Oni su podeljeni u dve grupe i to, prvu grupu čine lica angažovana na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana u privatnom sektoru, a drugu grupu čine lica u javnom sektoru. Pre početka istraživanja kreiran je upitnik u formi testa čiji je primarni cilj bio da ispita sklonosti lica angažovanih na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana ka određenom skupu osobina koje se mogu klasifikovati kao pozitivne i negativne osobine i kao osobine šefa i osobine lidera.

2. PREGLED LITERATURE

Kangtao *et al.,* (2014) su istraživali uticaj osobina pojedinih revizora na verovatnoću neuspeha revizorskog angažmana u Kini. Kineski regulatori zahtevaju od kompanija koje se kotiraju na berzi da otkriju identitet revizora koji vodi revizorski angažman kod njih. Njihov zaključak je da pojedini revizori sa većim iskustvom u reviziji imaju manju verovatnoću da će tokom planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana doživeti neuspeh i takođe su utvrdili da postoji slabiji negativan odnos između nivoa obrazovanja lica angažovanih na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana u neuspeha revizorskog angažmana. Khaled & Mustafa (2016) su istraživali postojanje direktne veze između osobina internog revizora i efikasnosti interne revizije. Oni su zaključili da su osobine internih revizora pozitivno i značajno povezane sa efikasnošću interne revizije, a da je pritom podrška višeg rukovodstva veoma važna u podražavanju tog odnosa. Jokipii & Meo (2019) su ispitivali povezanost između nekoliko osobina funkcije interne revizije i naknada koje se plaćaju eksternim revizorima za podršku aktivnostima interne revizije. Oni su došli do zaključka da će međunarodno orijentisane kompanije sa većom stručnošću i boljim osobinama funkcije interne revizije verovatno platiti niže naknade za eksterne revizore za konsultantske aktivnosti.

Muhammad *et al*., 2019 su došli do zaključka da su delimične varijable efikasnosti i profitabilnosti revizorskog odbora imale značajan negativan uticaj na kašnjenje izveštaja o reviziji, dok je promenjivo finansijsko stanje imalo značajan pozitivan efekat na kašnjenje izveštaja o reviziji. Cameran *et al.,* (2020) su analizirali kompanije iz Velike Britanije sa ciljem da utvrde da li se osobine revizora postepeno ugrađuju u osnovne modele za kontrolu kvaliteta revizorskog angažmana. Chouaibi & Hichri (2020) su došli su do zaključka da postignuti rezultati sugerišu da se može činiti da revizorske osobine i etički faktori revizora imaju značajno pozitivan uticaj na kvalitet integrisanog izveštavanja. Autori iz Irana, Mahdi *et al*. (2020) su istraživali uticaj osobina revizora na izbegavanje plaćanja poreza i pokazali su značajnu vezu između vrste revizorskih mišljenja i naknada za reviziju sa izbegavanjem plaćanja poreza od strane subjekta revizije. Cahan *et al.,* 2021 tvrde da varijacije koje su specifične za određenu kompaniju ne mogu da se generalizuju u opštem kontekstu i da je sinhronost cena akcija direktno merilo cena. Feng (2021) je napisao studiju sa ciljem da ispita povezanost između karakteristika revizora iz revizorskog odbora i rotacija.

3. EMPIRIJSKI PODACI METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja koje je predmet ovog rada je da ispitaju i utvrde osobine revizora kroz dve dimenzije i to kao pozitivne i negativne osobine i kao osobine šefa i osobine lidera. Istraživanje je sprovedeno kreiranjem upitnika. Pitanja su unapred definisana i distribuirana ispitanicima putem društvenih mreža. Upitnik je bio dostupan za popunjavanje tokom maja i juna meseca 2021. godine, odnosno od 01.05. do 30.06.2021. godine. Prvi deo upitnika je obuhvatao 15 pitanja kojima se istraživala ocena ispitanika prvoj dimenziji osobina lica angažovanih na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana koja se odnosi na pozitivne i negativne osobine. Drugi deo upitnika je obuhvatao 10 pitanja kojima se istraživala ocena ispitanika prvoj dimenziji osobina lica angažovanih na poslovima planiranja i sprovođenja revizorskog angažmana koja se odnose na osobine šefa i osobine lidera. Odgovori na upitnik kao rezultati sprovedenog istraživanja su analizirani upotrebom deskriptivne analize u programu SPSS i Excel.

Istraživanje koje je sprovedeno kao deo ovog rada sadrži ograničenja koja su delimično uticala na smanjenje njegovog opsega i na kvantitativni i kvalitativni opseg njegovih rezultata, koji su i pored toga očuvali zadovoljavajući nivo inovativnosti i kvalitativne percepcije znanja. Prvo ograničenje je uslovljeno činjenicom da ispitanici prilikom odgovora na pitanja iz distribuirane ankete možda nisu u potpunosti bili iskreni, što može da kreira iskrivljenu sliku konačnih rezultata. Drugo ograničenje je posledica pojave ograničenog broja odgovora u vidu povratnih informacija na pitanja iz upitnika Treće ograničenje se odnosi na reprezentativnost uzorka. Usled svega navedenog potrebno je prezentovane podatke uzeti sa velikom dozom opreznosti prilikom njihovog tumačenja i prilikom njihove zvanične upotrebe.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživanje je sprovedeno na grupi od 200 ispitanika, koja uključuje osobe angažovane na planiranju i sprovođenju revizijskog angažmana. Podeljeni su u dve grupe i to prvu grupu čine osobe angažovane na planiranju i sprovođenju revizijskog angažmana u privatnom sektoru, a drugu grupu čine osobe u javnom sektoru. Prosečna starost ispitanika iz privatnog sektora je 27,93 godine. Prosečna starost ispitanika iz javnog sektora je 42,09 godina. Najmlađi ispitanik ima 24 godine, a najstariji 51 godinu. Ispitanici su na skali od 1 do 5 ocenjivali u kojoj meri revizori trebaju da poseduju određene osobine. Rezultati su dati u nastavku u vidu tabelarnih prikaza.

Tabela 2: Odgovori ispitanika na pitanja kojima su testirane osobine šefa i lidera

Sektor	Privatni					Javni				
Osobina/Ocena	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Saosećanje	1	1	2	26	70	18	23	8	7	44
Kolegijalnost	3	1	1	40	55	18	37	10	12	23
Preuzimanje odgovornosti	1	2	1	32	64	16	19	12	24	29
Organizacione sposobnosti	2	2	1	49	46	10	9	23	32	26
Strpljenje i smirenost	1	1	3	57	38	10	26	14	29	21
Kritičko razmišljanje	2	0	2	47	49	15	13	14	25	33
Kreativnost	1	1	2	47	49	13	33	17	24	13
Predanost poslu	2	3	1	47	47	13	42	16	23	6
Snalažljivost	1	1	2	17	79	13	20	31	11	25
Etičnost	1	1	4	42	52	20	30	31	12	7

Rezultati istraživanja pokazuju da su osobe koje se bave revizijom u javnom sektoru sklonije osobinama šefa nego osobinama lidera, za razliku od osoba koje se bave revizijom u privatnom sektoru i koja imaju veću sklonost prema kvalitetima lidera nego prema osobinama šefa. Ovo sugeriše da revizori u javnom sektoru imaju određeni stepen averzije prema odgovornosti i drugim liderskim osobinama i da verovatno u određenom broju slučajeva nastoje da izbegnu zadatke, formalizuju procese i da poseduju druge osobine koje direktno smanjuju njihovu produktivnost pri planiranju i sprovođenju revizijskog angažmana i kvalitetu njihovih radnih papira i samih revizorskih izveštaja.

Tabela 3: Odgovori ispitanika na pitanja kojima su testirane pozitivne i negativne osobine

Sektor	Privatni					Javni				
Osobina/Ocena	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Komunikacione veštine	1	3	1	36	59	4	10	11	38	37
Prilagodljivost promenama	3	1	1	46	49	5	6	15	39	35
Organizovanost	1	2	1	41	55	2	3	32	43	20
Odgovornost	2	2	1	62	33	5	2	16	59	18
Pouzdanost	1	1	4	62	32	3	3	17	63	14
Integritet i objektivnost	1	1	2	58	38	2	5	14	53	26

Sektor	Privatni					Javni				
Poznavanje relevantnih propisa	1	1	4	61	33	4	4	29	51	12
Nezavisnost	2	1	1	53	43	2	2	12	48	36
Nepotkupljivost	1	1	2	29	67	1	3	27	37	32
Analitičke veštine	1	1	5	55	38	3	6	12	51	28
Urednost	1	1	2	54	42	4	4	10	49	33
Otpornost na stres	2	1	1	42	54	2	6	23	38	31
Strpljenje	1	4	1	68	26	1	3	12	63	21
Samouverenost	5	2	1	45	47	2	2	18	39	39
Politički angažman	1	2	2	22	73	22	33	15	12	18

Ispitanici od revizora zahtevaju da poseduju pozitivne osobine, pri čemu je veća verovatnoća da će ispitanici očekivati da revizori angažovani na poslovima revizije u javnom sektoru imaju određenu tendenciju da poseduju određene negativne osobine, uključujući pre svega naglašenu političku pripadnost. Postojanje takvog okruženja u revizorskoj profesiji može uticati na njenu nezavisnost i ugled među svim zainteresovanim stranama i stoga je potrebno preduzeti određene radnje kako bi se povećala politička neutralnost osoba koje se bave revizijskim poslovima, posebno u javnom sektoru, što može podrazumevati dodatne obuke ili drugo.

5. ZAKLJUČAK

Lideri su spremni da iskoriste svoju moć na vreme da utiču na finansijsku kontrolu kako bi eliminisali frakcionalizam (Ginzberg E, 2018). Osobine revizora su važne za investitore i druge zainteresovane strane jer mogu da doprinesu kvalitetu finansijskog izveštavanja i obelodanjivanja, što može značajno da ublaži agencijski problem i asimetriju informacija povezanu sa diversifikacijom (Shu-Miao & Chih-Liang, 2018). Iz navedenih rezultata istraživanja jasno je da je starosna struktura ispitanika iz privatnog sektora u proseku znatno niža od starosne strukture ispitanika iz javnog sektora. Konkretno, starosni prosek ispitanika iz privatnog sektora je 27,93 godine, a prosek godina ispitanika iz javnog sektora 42,09 godina, što je razlika od velikih 14,16 godina. Ovo može biti samo slučajnost, zbog navedenih ograničenja koja su u određenoj meri uticala na rezultate istraživanja, pa ovaj zaključak treba uzeti sa određenom dozom rezerve. Svakako, razlika postoji u većoj ili manjoj meri i ide u prilog privatnog sektora koji u kontekstu lica angažovanih na poslovime revizije ima efikasniju i efektivniju politiku zapošljavanja, a pre svega adekvatnijom kadrovskom politikom i posvećenošću i većom brigom za zaposlene i spremnošću da zaposli mlađe i energičnije ljude čime značajno doprinosi podmlađivanju revizorskih timova i smanjenju starosnog proseka.

Sve navedeno može ukazivati na postojanje komplikovanog stanja koje je uslovljeno isprepletenim uticajem više složenih faktora, a koje se može nazvati sindromom državnog posla. Očigledno je ono što je karakteristično za državnog službenika u većoj ili manjoj meri, nije zaobišlo ni osobe koje se bave revizorskim poslovima u javnom sektoru. U ovom konkretnom slučaju, rezultati istraživanja pokazuju da se sindrom državnog posla ogleda u činjenici da su osobe koje se bave revizijom u javnom sektoru

sklonije osobinama šefa nego osobinama lidera, za razliku od osoba koje se bave revizijom u privatnom sektoru i koja imaju veću sklonost prema osobinama lidera nego prema osobinama šefa. Ovo sugeriše da revizori u javnom sektoru imaju određeni stepen averzije prema odgovornosti i drugim liderskim osobinama i da nastoje da izbegnu zadatke, formalizuju procese i da poseduju druge osobine koje direktno smanjuju njihovu produktivnost pri planiranju i sprovođenju revizijskog angažmana i kvalitetu njihovih radnih papira i samih revizorskih izveštaja. A pritom važno je znati da samo efikasni revizori mogu da stvore vrednost (Milosavljević M, 2021). Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na to da reviziji u javnom sektoru nedostaju istinski i pravi lideri koji će svojim primerom pokazati koje kvalitete treba da poseduje dobar revizor i kako treba da se ponaša. Postoji velika razlika između šefa i lidera (Radu, 2014). Analizirajući odgovore ispitanika na testirane osobine, jasno je uočljiva izraženija tendencija ispitanika iz privatnog sektora prema pozitivnim osobinama, za razliku od ispitanika iz javnog sektora koji imaju nešto veću sklonost ka negativnim osobinama. Navedena razlika nije od osetljivog značaja, osim kod osobine koja je ispitivala sklonost osoba angažovanih na poslovima revizije prema političkom angažmanu. Naime, ispitanici u privatnom sektoru većinski smatraju da osobe koje se bave revizijom ne bi trebale biti politički aktivne i ne da ne bi trebale da se bave politikom, što se ne može reći za ispitanike iz javnog sektora koji uglavnom smatraju da osobe koje se bave revizijom ne treba da bidu politički neutralne. Ovo može ukazivati na tendenciju širenja političkog angažmana među ispitanicima u javnom sektoru, što može imati direktan uticaj na njihovu nezavisnost i objektivnost tokom planiranja i sprovođenja revizijskog angažmana i može dovesti u pitanje njihov angažman u revizorskoj profesiji uopšte.

Ispitanici od revizora zahtevaju posedovanje pozitivnih osobina, s tim da ispitanici sa većom verovatnoćom očekuju od revizora koji su angažovani na poslovima revizije u javnom sektoru da će u određenoj meri imati sklonosti ka posedovanju i određenih negativnih osobina, među kojima su na prvo mesto istakli političku pripadnost. Rezultati sprovedenog istraživanja u naznakama ukazuju da reviziji u javnom sektoru nedostaju pravi i istinski lideri koji će svojim primerom da pokažu kako treba da se ponaša jedan dobar revizor. Revizori u javnom sektoru sa većom verovatnoćom imaju osobine koje pripadaju grupi osobina šefova, za razliku od revizora u privatnom sektoru koji sa većom verovatnoćom imaju osobine koje pripadaju grupi osobina lidera.

LITERATURA

[1] Anderson C, Kliduff G. J. (2009) Why do dominant personalities attain influence in face-to-face groups? The competence-signalling effects of trait dominance. Journal of Personality and Social Psychology, 96, 491-503;

[2] Avolio, J. B, Hannah, S. T. (2008). Developmental readiness: Accelerating leader development. Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 60, 331-347;

[3] Cahan S, Lam B. M, Lina Z, Rahman M. J. (2021) Information environment and stock price synchronicity: Evidence from auditor characteristics, International Journal of Auditing, 25(2), 332-351;

[4] Cameran M, Campa D, Francis J. R. (2020) The Relative Importance of Auditor Characteristics Versus Client Factors in Explaining Audit Quality, Journal of Accounting, Auditing & Finance, 1-26;

[5] Chouaibi J, Hichri A. (2020) Effect of the auditor's behavioural and individual characteristics on integrated reporting quality: evidence from European companies, International Journal of Law and Management, 63(2), 195-218;
[6] Emery C, Daniloski K, Hamby A. (2011). The reciprocal effects of self-view as a leader and leadership emergence, Small Group Research, 42, 199-224;
[7] Feng N. C. (2021) Individual auditor characteristics and audit quality: evidence from non-profits in the US, Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, 32(4), 551-575;
[8] Gill L, Allon K, Judth G, Yair N. (2019) Leadership Development: Leadership Emergence to Leadership Effectiveness, Sage Journal, Volume 50, Issue 5, p 571-592;
[9] Ginzberg E. (2018) American labour leaders: time in office, ILR Review, Volume 1, Issue 2, p283-293;
[10] Jokipii A, Di Meo F. (2019) Internal audit function characteristics and external auditors' co□sourcing in different institutional contexts, International Journal of Auditing, 23(2);
[11] Kangtao Y, Yingli C, Jingyu G. (2014) How individual auditor characteristics impact the likelihood of audit failure: Evidence from China, Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting, 30(2), 394-401;
[12] Khaled A. E, Mustafa M. H. (2016) Internal auditor characteristics, internal audit effectiveness, and moderating effect of senior management, Journal of Economic and Administrative Sciences, 32(2), 160-176;
[13] Mahdi S, Hossein T, Tahereh A. S. (2020) The effect of auditor characteristics on tax avoidance of Iranian companies, Journal of Asian Business and Economic Studies, 27(2), 119-134;
[14] McClelland D. C, Boyatzis R. E. (1982). Leadership motive pattern and long-term success in management, Journal of Applied Psychology, 67, 737-743;
[15] Milosavljević M. (2021) The efficient audit function, Internal auditor, 79, 14-15;
[16] Muhammad r. a, Agus W. M, Habiburrochman H. (2019) The effect of company characteristics and auditor characteristics to audit report lag, Asian Journal of Accounting Research, 4(1), 129-144;
[17] Nelson M. W, Proell C. A, Randel A. E. (2016) Team-Oriented Leadership and Auditors' Willingness to Raise Audit Issues, Accounting Review, 91(6), 1781-1805;
[18] Radu R. (2014) Leadership and Management, Procedia - Social and Behavioural Sciences, 149, 808-812;
[19] Shu-Miao L, Chih-Liang L. (2018) The Effect of Auditor Characteristics on the Value of Diversification, Auditing: A Journal of Practice & Theory, 37(1) 115-137;
[20] Toader S, Howe W. S. (2021) Early Cohort Millennials as Transformational Leaders: A Qualitative Case Study of a Professional Auditing Services Firm in Romania, International Leadership Journal, 13(2) 16-40;
[21] Zacarro S, Gulick L. M. V, Khare V. P. (2008) Personality and leadership, In Hoyt, C. L., Goethals, G. R., Forsyth, D. R. (Eds.), Leadership at the crossroads: Leadership and psychology. Westport, CT: Greenwood;

PRIMENA DIGITALNIH IGARA U REVIZORSKOJ PROFESIJI
APLICATON OF THE DIGITAL GAMES IN THE AUDIT PROFESSION

Nemanja Jakovljević[1],
[1]Državna revizorska institucija Republike Srbije
jakovljevic.i.nemanja@gmail.com

Apstrakt: *Digitalne igre koje se zasnivaju na primeni naprednih računarskih tehnologija imaju veliki potencijal da postanu efikasan i efektivan način za obučavanje lica angažovanih na poslovima revizije u cilju njihove pripreme za sprovođenje uspešnih revizorskih angažmana. Digitalna transformacija koja je u prethodnim godinama značajno uticala na način na koji zaposlena lica izvršavaju svoje radne obaveze je u velikoj meri doprinela da se izmeni način na koji se zaposlena lica obučavaju za uspešno izvršavanje radnih zadataka. U radu će biti analizirani stavovi lica zaposlenih u revizorskoj profesiji po pitanju primene digitalnih igara za obučavanje za rad na poslovima revizije u Republici Srbiji. Istraživanje je sprovedeno distribuiranjem unapred definisanog upitnika putem raspoloživih društvenih mreža. Glavni istraživački doprinos i zaključak je da postoji zainteresovanost lica zaposlenih na poslovima revizije za obučavanje primenom digitalnih igara i da je zainteresovanost obrnuto proporionalna rastu starosne dobi ispitanika.*
Ključne reči*: digitalne igre, obuke, revizija.*

Abstract: *Digital games based on the application of advanced computer technologies have great potential to become an efficient and effective way to train persons engaged in the audit profession. The digital transformation that has significantly affected the way in which employees perform their work duties in previous years has greatly contributed to changing the way in which employees are trained to successfully perform work tasks. The paper will analyze the attitudes of persons employed in the auditing profession regarding the application of digital games for training in auditing in the Republic of Serbia. The research was conducted by distributing a pre-defined questionnaire through available social networks. The main research contribution and conclusion is that there is*

an interest of persons employed in audit work for training using digital games and that the interest is inversely proportional to the growth of the age of the respondents.
Keywords: *digital games, training, audit.*

1. UVOD

Digitalne igre koje se zasnivaju na primeni naprednih računarskih tehnologija imaju veliki potencijal da postanu efikasan i efektivan način za obučavanje lica angažovanih na poslovima revizije u cilju njihove pripreme za sprovođenje uspešnih revizorskih angažmana. Digitalna transformacija koja je u prethodnim godinama značajno uticala na način na koji zaposlena lica izvršavaju svoje radne obaveze je u velikoj meri doprinela da se izmeni način na koji se zaposlena lica obučavaju za uspešno izvršavanje radnih zadataka. Njen uticaj nije zaobišao ni revizorsku profesiju, što je uslovljeno činjenicom da se revizori u svom radu u značajnoj meri oslanjaju na upotrebu naprednih tehnologija u svim fazama revizije i da se kontinuirano usavršavaju kako bi u svom radu na najbolji način primenili postojeća tehnološka rešenja i pratili trendove u razvijanju novih naprednih digitalnih alata. Digitalna tehnologija je svojim snažnim uticajem na promenu radnog okruženja i upotrebnih alata u revizorskoj profesiji, posledično uticala i na način na koji revizori uče i način na koji se pripremaju za sprovođenje revizorskog angažmana. Priroda revizorskog posla je takva da zahteva kontinuirano učenje i stručno usavršavanje nezavisno kojom vrstom revizorskog angažmana se bavite ili na kojoj ste radnoj poziciji. Ona zahteva prilagođavanje i praćenje novih trendova kako u novim tehnologijama tako i zakonodavnoj regulativi. Za revizore je potreba za prilagođavanjem izuzetno važna jer je njihov rad u velikoj meri postao povezan sa raznovrsnim aktivnostima i orijentisan na revizorske procese radi dobijanja nezavisnog i objektivnog uveravanja. Revizori jednostavno moraju da se konstantno usavršavaju kako bi ovladali znanjem koje im je neophodno za uspešno sprovođenje revizorskog angažmana i pravovremen odgovor na sve vrste rizika kojima su svakodnevno izloženi, a koji proizilaze iz informacionog jaza između akcionara i menadžera i različitih interesnih grupa. U tom kontekstu postoji snažan interes revizora za obukama koje su prilagođene njihovim potrebama, a to se pre svega odnosi na njihovo slobodno vreme, stepen znanja i dinamiku učenja i koje im omogućavaju da samostalno odaberu svoj put učenja i brzinu. Značajnija primena modernih softverskih alata može značajno da smanji vreme obrade podataka (Mvelo C.S. and others, 2021).

Važno je razmotriti i sagledati narastajuće mogućnosti i performanse digitalnih igara u domenu njihovog doprinosa učenju u revizorskoj profesiji i uspešnom sprovođenju revizorskog angažmana. Iako računarske igre postoje već više decenija i široko su rasprostranjene i razvijene u oblastima zabave za decu i odrasle potrošače, od nedavno uočljiva je njihova potencijalna mogućnost primene u svrhu učenja u raznim delatnostima i profesijama, pa tako i u revizorskoj profesiji. Ovakva vrsta učenja koja se zasniva na igrama i poslovnim simulacijama može se sastojati od jednostavnih i vremenski kratkih igara, sve do ozbiljnih višečasovnih simulacija strukturisanih u više nivoa po stepenu zahtevnosti i koje podrazumevaju upotrebu značajnih kompjuterskih i grafičkih resursa. One imaju mogućnost da određenu materiju ili oblast koja je komplikovana i složena za učenje razlože na jednostavnije lekcije koje mogu da budu predstavljene na vizuelan način koji aktivira desnu hemisferu mozga i na taj način

predstavlja mogućnost za jednostavno i lako učenje koje može biti trajnijeg karaktera od klasičnog učenja zasnovanog na teorijskim konceptima i upotrebi visokostručne terminologije. Kod onih lica koja poseduju viši stepen teorijskog znanja i stručnosti ovakav način učenja može da omogući da postojeće teorijsko znanja transformišu, odnosno pretvore u praktične veštine koje će moći da upotrebe u radu sa klijentima i odnosu sa kolegama kako bi kreirali zdravu radnu atmosferu i obezbedili uspešno sprovođenje svakog revizorskog angažmana uz očuvanje nezavisnosti uma i nezavisnosti u pojavi.

Revizija ja aktivnost koji zahteva spoj primene teorijskog znanja i praktičnog iskustva. Praktičari koji prvi put učestvuju u revizorskim angažmanima možda imaju primenljivo teorijsko znanje, što u velikoj meri zavisi od kvaliteta znanja usvojenog na studijama, ali oni sigurno nemaju praktično iskustvo. Ovo iskustvo se po automatizmu stiče godinama rada na poslovima sprovođenja revizorskog angažmana, kroz doživljavanje svakodnevnih revizorskih situacija i proživljavanje interakcije sa klijentima revizije i donošenjem tačnih ili netačnih odluka. Upotrebom digitalnih sa akcentom na praktične veštine i savladavanje izmišljenih situacija koje su bazirane na već proživljenom iskustvu starijih revizora može u velikoj meri da predupredi nastanak loših odluka u sprovođenju revizorskog angažmana što značajno može da poveća kvalitet revizije i samopouzdanje praktičara koju počinju da rade u reviziji kao članovi revizorskog tima na terenskom radu. U nastavku rada će biti analizirani stavovi lica zaposlenih u revizorskoj profesiji po pitanju primene digitalnih igara za obučavanje za rad na poslovima revizije u Republici Srbiji

2. PREGLED LITERATURE

Studenti računovodstva treba da se obogate tehničkim znanjem, kritičkim razmišljanjem i veštinama rešavanja problema kako bi bili uspešni u konkurentskom okruženju (Kavita A. S, 2017), što se takođe odnosi na studente revizije. Učesnici ekeperimenta (Carenys J, Moya S, 2016) su rekli da su elementi video igre kreirane sa ciljem učenja bili zanimljivi i da su stvorili veoma izazovno i korisno igračko iskustvo koje im je držalo pažnju tokom čitavog procesa učenja zasnovanom na video igri. Rezultati studije (Batson, L, Feinberg S, 2006) su pokazali da je većina učenika bila motivisana da igra igru sa ciljem usvajanja novih znanja i učenja i da je smatrala da je to pozitvno iskustvo učenja. Druga studija (Calk R, Billiot R. 2006) kaže da studenti koji su iskusili učenje u laboratorijskim uslovima smatraju da je ono veoma korisno i da je od velike pomoći u savladavanju gradiva i oni su ostvarili stvarnu korist merenu rezultatima na ispitu u odnosu na studente koji nisu iskusili takav vid učenja. Rezultati studije (Cutumisu M. and others, 2019) pokazuju da igra pomaže studentima da uče jer studenti koji koriste igre tokom učenja usvajaju mnogo širi kontekst znanja.

U Švajcarskoj je održano prvenstvo u reviziji 2019. godine na kome je više od 70 revizora imalo mogućnost da sazna o inovativnim mogućnostima učenja uz upotrebu ozbiljnih poslovnih igara (Foerschler D, Lenz R. 2020). Studija koju su sproveli (Chih-Hung W. and others, 2021) tokom koje su uporedili rezultate na testu znanja studenata koji su učili upotrebom digitalnih alata i studenata koji nisu pokazala je veću varijaciju u pozitivnim rezultatima i koncentraciji kod grupe koja je koristila digitalne alata u odnosu

na tradicionalnu grupu kao i većei stepen usvojenog znanja. Glavni cilj savrmenog obrazovanja treba da bude da nauče polaznike kako da uče samostalno (Cutumisu M. and others, 2019). Ovaj kocept je veoma značajan i za čitavu revizorsku profesiju. Revizija je delatnost koja zahteva bezrezervnu posvećenost kontinuiranom usavršavanju i u tu svrhu može biti korisno pronaći rešenja koja mogu tome da doprinesu. Svrha studije (Zein R. C. 2010) je bila da ispita efikasnost upotrebe alata za simulaciju revizije u kancelariji, Tokom osam nedelja, 22 ispitanika je radilo simulacije planiranja revizije, revizije potraživanja, revizije obaveza, revizije osnovnih sredstava i revizije popisa. Rezultati su pokazali da je većina ispitanika smatrala da je iskustvo učenja kroz digitalne igre u reviziji bilo veoma zanimljivo i korisno u smislu razumevanja zadataka koje revizor obavlja. Digitalne igre zauzimaju važno mesto u životu dece, što utiče i na ljude starije starosne dobi. Deca digitalnu pismenost stiču neformalno kroz igru (Begona G. 2006).

3. EMPIRIJSKI PODACI METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja koje je predmet ovog rada je da ispita i utvrdi stepen zainteresovanosti lica angažovanih na poslovima revizije u Republici Srbiji za upotrebu i primenu digitalnih igara za obučavanje i stručno usavršavanje u revizorskoj profesiji. Početna hipoteza od koje je započeto istraživanje je da su lica angažovana na poslovima revizije u Republici Srbiji zainteresovana za upotrebu i primenu digitalnih igara za obučavanje i stručno usavršavanje iz revizije. Za svrhe prikupljanja odgovora na pitanja iz upitnika odabrano je ukupno 80 ispitanika koji su angažovani na poslovima revizijie u Republici Srbiji. Ispitanici su pre dobijanja upitnika podeljeni u četiri grupe prema starosnoj strukturi i to 20 ispitanika je starosne dobi između 18 i 27 godina, 20 ispitanika je starosne dobi između 28 i 37 godina, 20 ispitanika je starosne dobi između 38 i 47 godina, i preostalih 20 ispitanika starosne dobi između 48 i 57 godina. Upitnik je sadržao šest jednostavnih pitanja od kojih je prvo pitanje kreirano sa ciljem da se kroz odgovore na njega prikupe informacije o starosnoj strukturi ispitanika, a preostalih pet pitanja je kreirano sa ciljem da se utvrdi zainteresovanost ispitanika. Na svako od preostalih pet pitanja bilo je moguće odgovoriti sa tri tipa odgovora i to sa da, možda i ne. Odgovori sa da su numerički obeleženi kao broj 1 za potrebe statističke analize, odgovori sa ne su obeleženi sa 2 i odgovori sa možda su obeleženi sa 3. Dobijeni odgovori su upotrebljeni za izračunavanje koeficijenta zainteresovanisti lica angažovanih na poslovima revizije u Republici Srbiji za upotrebu i primenu digitalnih igara za obučavanje i stručno usavršavanje iz revizije. Koeficijet zainteresovanosti se računa po sledećoj formuli.

Koeficijent zainteresovanosti = 0,2 x q1 + 0,2 x q2 + 0,2 x q3 + 0,2 x q4 + 0,2 x q5

Vrednosti q predstavljaju zbirne vrednosti odgovora na pitanja i to za svako pitanje ponaosob, na način da su odgovori sa „da“ vrednovani sa 1 poenom, odgovori sa „možda“ vrednovani sa 0,5 poena, a odgovori sa „ne“ vrednovani sa 0 poena.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Prva grupa ispitanika između 18 i 27 godina ima koeficijent zainteresovanosti od 17,1 poena. Rezultati opisne analize i prikupljeni odgovori dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 1: Odgovori prve grupe ispitanika

Grupa broj 1	pitanje 1	pitanje 2	pitanje 3	pitanje 4	pitanje 5
Broj odgovora sa da	17	16	16	15	16
Broj odgovora sa ne	1	1	2	2	3
Broj odgovora sa možda	2	3	2	3	1
q	18	17,5	17	16,5	16,5
0,2 x q	3,6	3,5	3,4	3,3	3,3
Koeficijent zainteresovanosti	17,1				

Druga grupa ispitanika starosti između 28 i 37 godina ima koeficijent zainteresovanosti od 11,5 poena. Rezultati opisne analize i prikupljeni odgovori dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 2: Odgovori druge grupe ispitanika

Grupa broj 2	pitanje 1	pitanje 2	pitanje 3	pitanje 4	pitanje 5
Broj odgovora sa da	11	8	8	10	8
Broj odgovora sa ne	7	4	5	7	7
Broj odgovora sa možda	2	8	7	3	5
q	12	12	11,5	11,5	10,5
0,2 x q	2,4	2,4	2,3	2,3	2,1
Koeficijent zainteresovanosti	11,5				

Treća grupa ispitanika starosti između 38 i 47 godina ima koeficijent zainteresovanosti od 8,6 poena. Rezultati opisne analize i prikupljeni odgovori dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 3: Odgovori treće grupe ispitanika

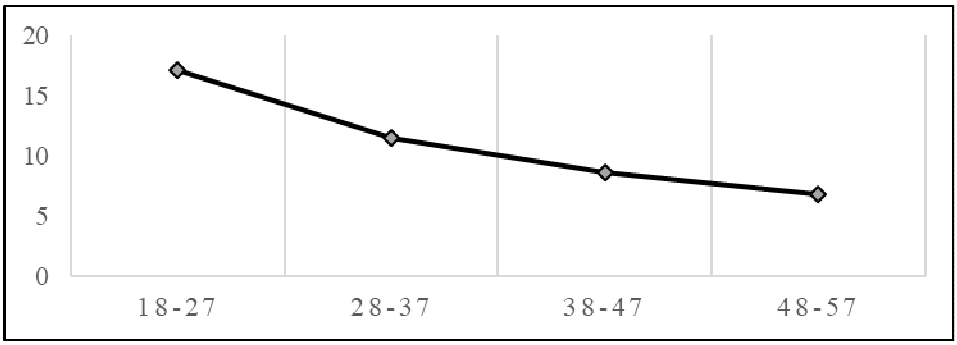
Grupa broj 3	pitanje 1	pitanje 2	pitanje 3	pitanje 4	pitanje 5
Broj odgovora sa da	9	7	6	6	5
Broj odgovora sa ne	9	8	9	11	10
Broj odgovora sa možda	2	5	5	3	5
q	10	9,5	8,5	7,5	7,5
0,2 x q	2	1,9	1,7	1,5	1,5
Koeficijent zainteresovanosti	8,6				

Četvrta grupa ispitanika, starosti između 48 i 57 godina, ima koeficijent zainteresovanosti od 6,4 poena. Rezultati opisne analize i prikupljeni odgovori dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 4: Odgovori četvrte grupe ispitanika

Grupa broj 4	pitanje 1	pitanje 2	pitanje 3	pitanje 4	pitanje 5
Broj odgovora sa da	5	5	2	3	4
Broj odgovora sa ne	7	11	9	11	13
Broj odgovora sa možda	8	4	9	6	3
q	9	7	6,5	6	5,5
0,2 x q	1,8	1,4	1,3	1,2	1,1
Koeficijent zainteresovanosti	6,8				

Na osnovu prikazane analize može se zaključiti da se koeficijent zainteresovanosti smanjuje sa povećanjem starosne dobi ispitanika. Koeficijent zainteresovanosti ima maksimalnu vrednost od 20 poena. Vrednost od 0 poena ukazuje da nema zainteresovanosti. Vrednost u rasponu od 0 do 5 poena ukazuje na nisku zainteresovanost, vrednost od 5 do 10 poena ukazuje na umerenu zainteresovanost. Vrednost u rasponu od 10 do 15 poena ukazuje da postoji velika zainteresovanost, a vrednost od 15 do 20 poena ukazuje na to da postoji veoma velika zainteresovanost.



Slika 1: Koeficijent zainteresovanosti prema starosti ispitanika

Ispitanici između 18 i 27 godina imaju koeficijent zainteresovanosti od 17,1 poen, što predstavlja veoma veliko interesovanje za upotrebu i primenu digitalnih igara za obuku i profesionalni razvoj u reviziji. Ispitanici u dobi od 28 do 37 godina imaju koeficijent zainteresovanosti od 11,5 poena, što znači da imaju visoku zainteresovanost. Ispitanici od 38 do 47 godina imaju koeficijent zainteresovanosti od 8,6 poena, što znači da imaju umerenu zainteresovanost. Ispitanici u dobi od 48 do 57 godina imaju koeficijent zainteresovanosti od 6,8 poena, što znači da imaju umerenu zainteresovanost.

5. ZAKLJUČAK

Digitalne igre se na različite načine mogu upotrebiti za usvajanje i prenošenje znanja i veština. Jedan od načina na koji mogu da budu koncipirane su takmičenja ili turniri u virtualnom prostoru i to na način da se realizuju uživo uz direktnu komunikaciju između učesnika kroz rešavanje istih zadataka i pružanja odgovora na ista pitanja u istom vremenskom periodu, uvažavajući koncept vremenskih zona. Drugi način može da bude kombinovana teorijska obuka kroz odgovore na pitanja i terenski rad u vidu digitalne igre i rešavanja praktičnih primera u vidu određenih izazova i rizika koji podrazumeva rad sa klijentima na terenu. Treći način može da bude specijalno kreirane digitalne igre u skladu sa potrebama pojedinačnog polaznika i u skladu sa unapred definisanim parametrima koje on odabere. Broj načina i njihovi varijeteti su veliki i njihovo koncipiranje zavisi pre svega od potreba za kontinuiranim učenjem. Ovakva vrsta učenja ima potencijal da kod lica koje prolaze kroz njene nivoe razvije koncepte i veštine koje su od presudnog značaja za revizorsku profesiju u godinama koje dolaze. Revizorske firme ako žele da opstanu na sve surovijem tržištu moraju da obezbede sredstva i motivišu zaposlene revizore da se usavršavaju kako bi stekli ključne veštine i sposobnosti i takođe moraju da razviju programe regrutacije mladih praktičara i

diplomiranih studenata kod kojih će od samog početka karijere razvijati veštine koje su neophodne za predstojeći period.

Jedan od prioriteta u digitalnim igrama koje se koriste za učenje u reviziji je rukovanje određenim alatima od strane učesnika u igri. Digitalne igre imaju mogućnost da se unapred definiše takvo virtuelno okruženje koje će učesnicima ponuditi sadržaj takve vrste da oni imaju mogućnost sticanja znanja ili samostalno ili putem interakcije i saradnje sa drugim učesnicima iste igre. U situacijama kada je virtualni interfejs kreiran na način da omogućava interakciju sa drugim učesnicima, tada je učestvovanje u igri praćeno i dodatnom motivacijom za učenje koja je podstaknuta razvojem takmičarskog duha i potrebe nadmetanja u cilju sticanja većeg i kvalitetnijeg znanja i raznovrsnijih praktičnih veština. Snaga ovakvog načina sticanja znanja i veština je lakoća njihove primene u sastavljanju radnih papira i sprovođenju revizorskih procedura, upotrebe revizorskih alata i skraćenja vremena potrebnog za sprovođenje revizorskog angažmana.

Učestvovanje u virtuelnom okruženju koje je kreirano posredstvom digitalnih igara se odigrava bez bilo kakvih negativnih posledica za razliku od istih situacija u svakodnevnom radnom okruženju gde negativne posledice mogu da budu raznovrsne i višestruke i da u krajnjim slučajevima dovedu do gubitka ugleda revizorske firme ili čak i dozvole za vršenje revizije što se može odraziti na svakog pojedinca koji je član firme. One ujedno omogućavaju poslodavcu da uoči kritične tačke i slabosti kod svakog pojedinca koji učestvuje u virtuelnim situacijama posredstvom digitalnih igara i poslovnih simulacija i da uloži dodatan napor na njihovom eliminisanju i sprečavanju njihove pojave u praktičnom radu čime se obezbeđuju preduslovi za uspešno funkcionisanje firme. One ujedno i učesnicima pružaju direktnu povratnu informaciju o nivou njihovog teorijskog znanja i snalaženja u praktičnim situacijama i ukazuju im na oblasti na kojima moraju još da vežbaju i o kojima moraju još da uče kako bi dostigli adekvatan nivo i postali dobri revizori. Dakle, digitalne igre mogu značajno da doprinesu poboljšanju ponašanja učesnika i organizacija u planiranju i sprovođenju revizije i donošenju poslovnih odluka.

Velika fluktuacija zaposlenih lica u revizorskim kompanija i odeljenjima interne revizije podrazumeva gubitak stečenog znanja i veština u onom trenutku kada zaposleno lice napusti radno mesto u reviziji za koje je obučavano i za koje je imalo neophodne kvalifikacije i adekvatno stručno znanje i praktične veštine. Uticaj fluktuacije varira u zavisnosti od važnosti i složenosti poslova koje je obavljalo lice koje napušta postojeće radno mesto na poslovima revizije. Ukoliko je navedeno lice obavljalo složenije poslove u dužem vremenskom periodu koji obuhvata više uzastopnih godina, tada će gubitak stečenog znanja biti veći i može imati značajan uticaj na izvršavanje revizorskih angažmana i ugovorenih obaveza na poslovima revizije. Ukoliko je navedeno lice obavljalo poslove manjeg stepena složenosti ili je u pitanju početnik koji obavlja jednostavne i polu-složene izvršilačke poslove, tada će gubitak stečenih znanja biti manji i verovatno neće imati značajan uticaj na izvršavanje revizorskih angažmana i ugovorenih obaveza na poslovima revizije. Iz tog razloga postoji veliki prostor za unapređenje postojećeg sistema za obučavanje zaposlenih, odnosno sistema za prenošenje znanja na lica koja su novo-zaposlena na poslovima sprovođenja revizorskog angažmana i razvijanje njihovih profesionalnih veština i radnih performansi u svrhu

uspešnog obavljanja radnih zadataka na poslovima revizije. Zato su revizorskim firmama i odeljenjima interne revizije sve više potrebni efikasni načini za brzo prenošenje upotrebljivog znanja na lica koja su novo-angažovana na poslovima revizije i načini koji će složene poslove strukturirati na jednostavne, čime bi bilo značajno olakšano njihovo prenošenje na novo-angažovana lica, a to bi mogle biti digitalne igre.

Digitalne igre koje su kreirane na sistematski način i sa ozbiljnim pristupom usmerenim na ciljeve od kojih je na prvom mestu kvalitetno prenošenje teorijskog znanja i usvajanje i primenu praktičnih veština i alata, i te kako mogu da razviju koncept celoživotnog učenja kod, ako ne svih, a onda velikog broja polaznika. U određenim slučajevima i kod određenih učesnika moguće je putem ovakve vrste učenja distribuirati postojeće znanje i izvršiti njegovu integraciju sa novim konceptima znanja i zajedničku implementaciju na izvršavanje svakodnevnih radnih zadataka na poslovima revizije. Istovremeno koncept i sadržaj digitalnih igara mogu da bude razvijeni na način da ostvare pristupačnu komunikaciju koja je prilagođena svakom polazniku, odnosno stepenu teorijskog znanja i praktičnih veština koje trenutno poseduje i njegovoj spremnosti da u određenoj vremenskoj dinamici usvaja nova znanja i veštine.

LITERATURA

[1] Batson, L, Feinberg S. (2006) Game designs that enhance motivation and learning for teenagers. Electronic Journal for the Integration of Technology in Education, 5, 34-43;

[2] Begona G. (2006) Digital Games in Education: The Design of Game-Based Learning Environments, Journal of Research on Technology in Education, 40(1), 23–38;

[3] Calk R, Billiot R. (2006) How student perceptions of learning labs affect performance in the first accounting course. Journal of Business Inquiry, 3, 51-55;

[4] Carenys J, Moya S. (2016) Digital game-based learning in accounting and business education, Accounting Education, 25(6), 598-651;

[5] Chih-Hung W, Yi-Lin T, Yueh-Min H. (2021) Measuring performance in leaning process of digital game-based learning and static E-learning, Educational Technology Research & Development, 68(5), 2215-2237;

[6] Cutumisu M, Chin D. B, Schwartz D. L. (2019) A digital game□based assessment of middle□school and college students' choices to seek critical feedback and to revise, British Journal of Educational Technology, 50(6), 2977-3003;

[7] Foerschler D, Lenz R. (2020) The Internal Audit Game: Computer-based learning games are becoming an effective and interactive way to prepare auditors to perform winning audits, Internal Auditor, 77(6), 52-57;

[8] Kavita A. S, (2017) Game-Based Accounting Learning: The impact of games in learning introductory accounting, International Journal of Information Systems in the Service Sector, 9(4), 21–29;

[9] Mvelo C.S, Ayoegeboh E, Lulu F. J, Oludazo O. O. (2021) Determinants of Internal Auditing Effectiveness in a Public Higher Education Institution, Academy of Accounting and Financial Studies Journal, 25(2);

[10] Zein R. C. (2010) An Exploration of the Effectiveness of an Audit simulation tool in a classroom setting, American Journal of Business Education, 3(9), 7-12;

UPOTREBA DRONOVA U REVIZORSKOJ PROFESIJI

USE OF DRONES IN THE AUDIT PROFESSION

Nemanja Jakovljević[1],
[1]Državna revizorska institucija Republike Srbije,
jakovljevic.i.nemanja@gmail.com

Apstrakt: *Upotreba dronova ima značajne potencijale za masovniju primenu u revizorskoj profesiji, pre svega na poslovima sprovođenja revizorskog angažmana u domenu obaveze revizora da prisustvuje popisu zaliha ukoliko su one materijalno značajne sa stanovišta finansijskih izveštaja koji su predmet revizije. Predmet istraživanja u radu su stavovi lica angažovanih na poslovima revizije o upotrebi dronova u revizorskoj profesiji sa akcentom na upotrebu dronova u cilju sprovođenja revizije zaliha. Glavni zaključak je da postoji zainteresovanost lica angažovanih na poslovima revizije za upotrebu dronova u revizorskoj profesiji, uz iskazivanje zabrinutosti za troškove njene upotrebe i njeno zakonsko regulisanje. Veća zainteresovanost za upotrebu tehnologije dronova postoji kod lica angažovanih na poslovima revizije koja su zaposlena u velikim međunarodnim revizorskim kompanijama, nego kod lica angažovanih na poslovima revizije koja rade u manjim lokalnim revizorskim kompanijama i lica angažovanih na poslovima revizije koja posluju samostalno.*
Ključne reči*: dron; popis; revizija;*

Abstract: *The use of drones has significant potential for mass application in the audit profession, primarily in the implementation of audit engagement in the domain of the auditor's obligation to attend the inventory if they are material from the point of view of financial statements that are subject to audit. The subject of research in this paper are the attitudes of persons engaged in audit work on the use of drones in the audit profession with an emphasis on the use of drones in order to conduct an audit of stocks. The main conclusion is that there is an interest of persons engaged in audit work for the use of drones in the audit profession, with expressions of concern about the costs of its use and its legal regulation. There is a greater interest in the use of drone technology among audit engagements employed by large international audit firms than by audit engagements working in smaller local audit firms and auditors engaged independently.*

Keywords: *drone; inventory; audit;*

1. UVOD

Revizija zaliha ima za cilj da ispita i potvrdi tačnost tvrdnji odgovornih lica u entitetu koji je predmet revizije finansijskih izveštaja o iskazanim zalihama, kako bi se obezbedili uslovi za iskazivanje revizorskog mišljenja i obezbedio integritet finansijskih izveštaja entiteta (Protić, 2020). Zalihe predstavljaju veoma rizičnu kategoriju u finansijskim izveštajima posmatrano sa aspekta lica angažovanih na poslovima revizije. Stanje zaliha se na obično na kraju svake godine utvrđuje popisom zaliha i svođenjem knjigovodstvenog na krajnje stanje. Popis imovine i obaveza mora da bude jasan i da pruži što sigurnije uveravanje da prikazuje stvarno stanje imovine i obaveza (Jakovljević, 2021). Međunarodni standard revizije (ISA) 501 koji se odnosi na zalihe sugeriše da revizori koji sprovode reviziju finansijskih izveštaja imaju obavezu da prisustvuju reviziji zaliha kada su one materijalno značajnih iznosa u odnosu na ukupne iznose u finansijskim izveštajima ili ukoliko imaju neki specifičan rizik Ako su zalihe materijalno značajne sa stanovišta finansijskih izveštaja koji su predmet revizije, onda lica angažovana na poslovima revizije treba da prikupe dovoljno revizorskih dokaza koji se odnose na postojanje i stanje zaliha i oni obuhvataju (Protić, 2020):

1. Posmatranje sprovođenja popisa zaliha od strane lica zaposlenih u entitetu koji je predmet revizije a koja imaju zaduženje i obavezu da sprovedu popis u propisanim rokovima;
2. Ispitivanje fizičkog stanja zaliha i uveravanje u njihovo stanje;
3. Vrednovanje procedura i dokumenata koji su pripremljeni od strane entiteta koji je predmet revizije, a koji se odnose na godišnji popis imovine i obaveza;
4. Utvrđivanje uzorka zaliha koji će biti predmet revizije popisa;
5. Brojanje uzorkovanih zaliha.
6. Izvođenje analitičkih procedura nad računovodstvenim evidencijama zaliha.

Dronovi su bespilotne letelice različitih dimenzija i funkcionalnosti kojima se upravlja sa zemlje i koji mogu da budu korišćeni u različite svrhe. Dronovi mogu da budu opremljeni kamerama i inracrvenim zracima kojima mogu da obavljaju skeniranje velikih površina i utvrđivanje njihovog predmeta i sadržaja. Oni poseduju tehnologiju upravljanja sa jedne tačke na zemlji na kojoj može biti omogućen uvid u video sliku i kretanje drona. Jedna od oblasti u kojima dronovi pronalaze svoju upotrebu je i revizija i to pre svega u domenu revizije zaliha. Lica angažovana na poslovima revizije ukoliko prilikom revizije popisa zaliha i drugih delova imovine primene tehnologiju dronova, možda neće morati da provode onoliko vremena na potvrđivanju tvrdnji postojanja i potpunosti zaliha i drugih delova imovina u onoj meri u kojoj bi provodili da ne upotrebljavaju tehnologiju dronova.

Ključni doprinos primene tehnologije dronova u reviziji je svakako smanjene vremena potrebnog za brojanje zaliha i smanjenje stope grešaka, o čemu govori studija (Christ et al., 2021). Ostvarivanjem značajnog smanjenja vremena koje je neophodno za brojanje zaliha može da utiče na ukupno smanjenje neophodnog vremena za sprovođenje revizorskog angažmana što vodi povećanju efikasnosti revizije i eventualnom smanjenju

stvarnih troškova sprovođenja revizije, što posledično otvara prostor za generisanje većih iznosa profita po svakom pojedinačnom angažmanu koji koristi tehnologiju dronova. Problem može da bude činjenica da nisu svi entiteti koji se predmet revizije i koji se nalaze u portfoliju jedne revizorske kompanije prikladni za upotrebu tehnologije dronova, stoga je veoma diskutabilno koliko bi se ukupno smanjenje troškova revizije upotrebom dronova odrazilo na profit revizorske kompanije. Međutim studija koju su sproveli (Cooper et al., 2019) koja je bila fokusirana na temu primene softvera robotske automatizacije u budžetskom računovodstvu je pokazala da postoji zabrinutost da će klijenti možda želeti smanjenje naknada usled smanjenog broja sati lica koja su angažovana na predmetnim poslovima.

Predmet istraživanja u radu su stavovi lica angažovanih na poslovima revizije o upotrebi tehnologije dronova u revizorskoj profesiji sa akcentom na upotrebu dronova u cilju sprovođenja revizije zaliha. Početna hipoteza od koje se polazi u istraživanju je da kod lica angažovanih na poslovima revizije postoji zainteresovanost za primenu tehnologije dronova u reviziji zaliha i drugih delova imovine. Istraživanje je sprovedeno putem upitnika koji je oglašen putem javno dostupnih mehanizama koji obuhvataju društvene mreže i poslovne kontakte, a njegovi rezultati su analizirani i prezentovani u nastavku rada.

2. PREGLED LITERATURE

Autori Passails i Tefas (2020) tvrde da „se dronovi, poznati i kao bespilotne letelice mogu koristiti za pomoć u različitim zadacima koji se obavljaju iz vazduha.“ Studija koju su sproveli (Christ et al., 2021) pokazuje da revizori mogu da izvrše brojanje zaliha mnogo brže ukoliko koriste tehnologiju dronova, nego kada zalihe broje mehanički. Upotreba dronova u brojanju zaliha smanjuje vreme prosečno potrebno za brojanje sa 681 h na 19 h i smanjuje stope grešaka i to sa 0,15% na 0,03% istovremeno pružajući kvalitetnije i pouzdanije revizorske dokaze. Studija koju su sproveli (Appelbaum & Nehmer, 2017) predlaže kreiranje i upotrebu nove specifične tehnološke arhitekture koja podrazumeva upotrebu dronova. Studija (Gross et al., 2020) govori da korišćenje softvera koji su bazirani na upotrebi tehnologije dronova u sprovođenju revizorskog angažmana može da poboljša tačnost brojanja, da poveća blagovremenost izveštavanja, da smanji putne troškove, da poveća efikasnost u terenskom radu i da pruži više dokumentacije i revizorskih dokaza. Autori (Irizarry et al., 2012) iznose neophodne karakteristike koje treba da ima svaka bespilotna letelica koja se koristi u svrhe inspekcije, a to su autonomna navigacija, kamere visoke rezolucije, vokalna interakcija i prijateljsko korisničko okruženje i jednostavan i bezbedan korisnički interfejs. Autori (Appelbaum & Nehmer, 2017) su diskutovali i mogućim posledicama automatizacije u računovodstvenoj profesiji.

Autori (Christ et al., 2021) iskazuju zabrinutost lica angažovanih na poslovima revizije da regulatori i profesionalne organizacije koje uspostavljaju međunarodne standarde profesionalne prakse u reviziji neće biti sposobni da pravovremeno reaguju izmenom postojećih standarda ili usvajanjem novih kako bi se omogućila veća i obimnija primena novih tehnologija u sprovođenju revizije, u koju spada i tehnologija dronova. Oni tvrde

da revizija zaliha upotrebom naprednih tehnologija dronova može da poveća kvalitet revizije, ali ključni faktor u tome su regulatorna uputstva koja je neophodno usvojiti da bi primena tehnologije dronova ostvarila široku primenu i masovnu upotrebu u reviziji. Istraživači (Munoko et al., 2020) su razmatrali etičke implikacije na računovodstvenu i revizorsku profesiju kao posledica upotrebe veštačke inteligencije. Autori (Alves da Silva et al., 2019) ističu da su dronovi alati sposobni za generisanje visoko tačnih proizvoda skeniranja sa velikim potencijalom za upotrebu u kontroli nivoa zagađenja vazduha i uticaja na životnu sredinu.

3. EMPIRIJSKI PODACI METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

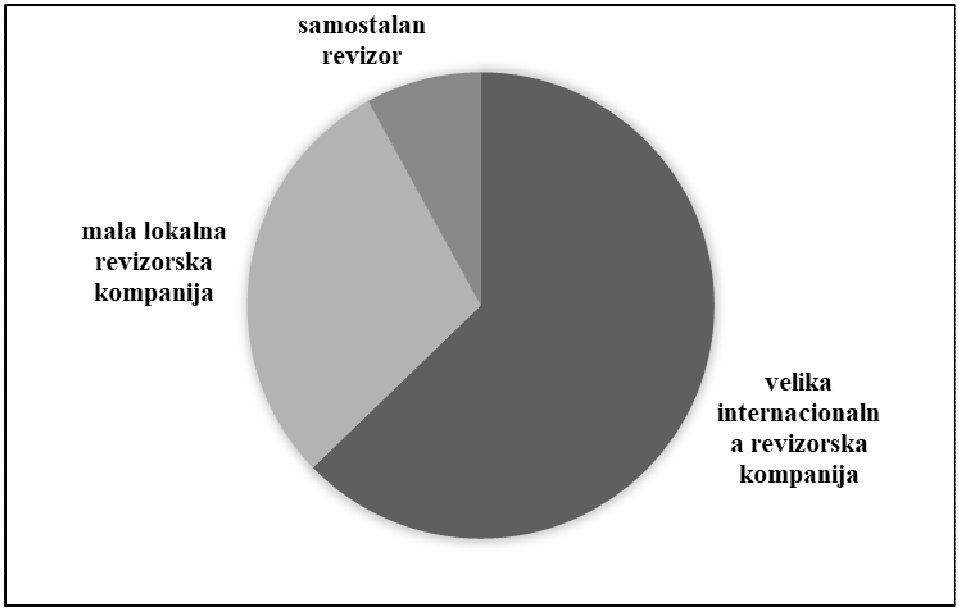
Istraživanje je sprovedeno kreiranjem Upitnika na temu ispitivanja i utvrđivanja stepena zainteresovanosti lica angažovanih na poslovima revizije za upotrebu dronova u revizorskoj profesiji, pre svega u domenu revizije zaliha i drugih delova imovine. Upitnik je sadržao deset jednostavnih pitanja od kojih je prvo pitanje kreirano sa ciljem da se kroz odgovore na njega prikupe informacije o starosnoj strukturi ispitanika, a drugo pitanje je kreirano sa ciljem da se kroz odgovore na njega prikupe informacije o zaposlenju ispitanika, odnosno o tome da li su zaposleni i velikoj međunarodnoj revizorskoj kompaniji, da li su zaposleni u manjoj lokalnoj revizorskoj kompaniji i su zaposleni kao samostalni revizori. Preostalih osam pitanja je kreirano sa ciljem da se utvrdi zainteresovanost ispitanika za upotrebu dronova u revizorskoj profesiji. Pitanja su unapred definisana i distribuirana ispitanicima putem javno dostupnih i raspoloživih društvenih mreža i poslovnih kontakata.

Cilj istraživanja koje je predmet ovog rada je da ispita i utvrdi stepen zainteresovanosti lica angažovanih na poslovima revizije u Republici Srbiji za upotrebu dronova u revizorskoj profesiji, pre svega u domenu revizije zaliha i drugih delova imovine. Početna hipoteza od koje je započeto istraživanje je da su lica angažovana na poslovima revizije u Republici Srbiji zainteresovana za upotrebu dronova u revizorskoj profesiji, pre svega u domenu revizije zaliha i drugih delova imovine.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Na distribuirani upitnik je pristiglo ukupno 712 odgovora od čega je 38 odgovora bilo nepotpuno i zbog toga su eliminisani iz analize, a 674 odgovora potpunih odgovora je uzeto za analizu. Upitnik je bio dostupan za popunjavanje tokom aprila meseca 2021. godine, odnosno od 01.04. do 30.04.2021. godine. Odgovori na Upitnik kao rezultati sprovedenog istraživanja su analizirani upotrebom deskriptivne analize u programu SPSS, nakon čega su detaljno objašnjeni u nastavku rada i prezentovani u vidu grafičkih i tabelarnih prikaza.

Na slici 1 prikazan je grafikon strukture ispitanika na osnovu vrste zaposlenja.



Slika 1:Grafikon strukture ispitanika na osnovu vrste zaposlenja

Prosečna starost ispitanika je 32,73 godine. Od ukupnog broja ispitanika, 423 je zaposleno u velikoj međunarodnoj revizorskoj kompaniji, odnosno 62,8%, 197 ispitanika je zaposleno u manjoj lokalnoj revizorskoj kompaniji, odnosno 29,2% od ukupnog broja i preostalih 54 ispitanika je zaposleno kao samostalan revizor, odnosno 8% od ukupnog broja.

Na treće pitanje koje je glasilo da li ste ikada koristili dronove, 499 ispitanika je odgovorilo sa da, odnosno 74% od ukupnog broja, a preostalih 175 ispitanika je odgovorilo sa ne, odnosno 26% od ukupnog broja. Na četvrto pitanje koje glasi da li biste koristili dronove u svrhe revizije zaliha, 440 ispitanika je odgovorilo da bi ih koristilo, odnosno 65,3% od ukupnog broja, a preostalih 234 ispitanika je odgovorilo da ih ne bi koristilo, odnosno 34,7% od ukupnog broja. Na peto pitanje da li smatrate da bi Vam dronovi pomogli da reviziju sprovedete efikasnije i efektivnije, 305 ispitanika je odgovorilo da smatra da bi im pomoglo, odnosno 45,3% od ukupnog broja, a preostalih 369 ispitanika je odgovorilo da smatra da im ne bi pomoglo, odnosno 54,7% od ukupnog broja. Na šesto pitanje da li mislite da biste samostalno mogli da upravljate dronom ili mislite da bi Vam trebala pomoć drugog lica, 395 ispitanika je odgovorilo da smatra da bi moglo samostalno da upravlja dronom, odnosno 58,6% od ukupnog broja, dok je preostalih 279 ispitanika odgovorilo da smatra da im ne bi pomoglo, odnosno 41,4% od ukupnog broja. Značajan deo od ukupnog broja ispitanika je koristio dronove, ali prema rezultatima prikupljenih odgovora izgleda da deo njih iako su koristili dronove (verovatno u svrhe zabave) nije spreman da preuzme odgovornost da dronove koristi i u svrhe obavljanja poslova revizije i prikupljanja dovoljnih i relevantnih dokaza i sprovođenju revizije zaliha. Pozitivan je nalaz istraživanja da je ipak većina ispitanika

zainteresovana da koristi dronove u reviziji zaliha, mada je njihovo mišljenje o efikasnosti i efektivnosti upotrebe dronova u reviziji prilično podeljeno.

Na sedmo pitanje koje glasi da li ste bili u situaciji da vaš klijent revizije koristi dronove prilikom popisa zaliha, 91 ispitanik je odgovorio da je bio, odnosno 13,5% od ukupnog broja, a preostalih 583 ispitanika je odgovorilo da nije, odnosno 86,5% od ukupnog broja. Na osmo pitanje koje je glasilo da li očekujete da bi regulatorna tela mogla u skorije vreme da regulišu upotrebu dronova u revizorskoj profesiji, 55 ispitanika je odgovorilo da očekuju, odnosno 8,2% od ukupnog broja, a preostalih 619 ispitanika je odgovorilo da ne očekuju, odnosno 91,8% od ukupnog broja. Na deveto pitanje koje glasi kako biste na skali od 1 do 5 ocenili mogućnost da primenite dron u reviziji u kompaniji u kojoj trenutno radite, 34 ispitanika je odgovorilo sa veoma nerealno, odnosno 5% od ukupnog broja, 67 ispitanika je odgovorilo sa nerealno, odnosno 9,9% od ukupnog broja, 181 ispitanik je odgovorio sa ne znam, odnosno 26,9% od ukupnog broja, 347 ispitanika je odgovorilo sa realno, odnosno 51,5% od ukupnog broja i preostalih 45 ispitanika je odgovorilo sa veoma realno, odnosno 6,7% od ukupnog broja. Na deseto pitanje koje glasi kako biste na skali od 1 do 5 ocenili kako smatrate da li bi dronovi mogli da obezbede kvalitetne i pouzdane revizorske dokaze, 50 ispitanika je odgovorilo da smatra da bi ti dokazi bili veoma nepouzdani, odnosno 7,4% od ukupnog broja, 61 ispitanik je odgovorio da smatra da bi ti dokazi bilo nepouzdani, odnosno 9,1% od ukupnog broja, 240 ispitanika je odgovorilo da ne zna, odnosno 35,6% od ukupnog broja, 188 ispitanika je odgovorio da smatra da bi ti dokazi bili pouzdani, odnosno 27,9% od ukupnog broja i preostalih 135 ispitanika je odgovorilo da smatra da bi ti dokazi bili veoma pouzdani, odnosno 20% od ukupnog broja ispitanika.

Većina ispitanika nije bila u situaciji da je njihov klijent revizije koristio dronove prilikom popisa zaliha. Primetna je rezervisanost kod ispitanika prema regulatornim telima i njihovoj sposobnosti da brzo i adekvatno isprate nove trendove u primeni novih alata za sprovođenje revizorskog angažmana. Većina ispitanika smatra da bi revizorska firma u kojoj rade mogla da primeni dronove prilikom sprovođenja revizije zaliha i to označava veliko poverenje u rukovodstvo revizorskih firmi i potvrdu njihove sklonosti ka unapređenju revizorske prakse. Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju da je značajan deo ispitanika sklon da pokaže određeni stepen poverenja u pouzdanost i relevantnost dokaza u reviziji zaliha koji je nastao upotrebom dronova. Ipak postoji zainteresovanost lica angažovanih na poslovima revizije za upotrebu tehnologije dronova u revizorskoj profesiji, uz iskazivanje zabrinutosti za troškove njene upotrebe i njeno zakonsko regulisanje za upotrebu u reviziji kao dokaz za iskazane tvrdnje menadžmenta o zalihama iskazanim u finansijskim izveštajima. Kod lica angažovanih na poslovima revizije koja su zaposlena u velikim međunarodnim revizorskim kompanijama postoji veća zainteresovanost za upotrebu tehnologije dronova postoji nego kod lica angažovanih na poslovima revizije koja rade u manjim lokalnim revizorskim kompanijama i lica angažovanih na poslovima revizije koja posluju samostalno.

5. ZAKLJUČAK

Tehnologija dronova još uvek se ne može okarakterisati kao jednostavna i pristupačna za korišćenje. Verovatno će manje revizorske kuće i revizori koji posluju kao samostalni

preduzetnici imati problem sa obezbeđenjem finansijskih sredstava i kadrovskih kapaciteta za primenu tehnologije dronova u reviziji. Stoga je možda potrebno da se pronađe način da se ova tehnologija na globalnom nivou učinu pristupačnijom za potrebe revizije. Jedan od primera gde je moguća upotreba tehnologije dronova za potrebe revizije je revizija pozicija imovine koja uključuje materijalno značajne pozicije voćnih zasada i vinograda. Ovakva situacija je moguća kod velikih preduzeća koja se bave poljoprivrednom proizvodnjom ili proizvodnjom vina koja su obveznici revizije. Međunarodni standard revizije (ISA) 501 koji se odnosi na zalihe sugeriše da revizori koji sprovode reviziju finansijskih izveštaja imaju obavezu da prisustvuju reviziji zaliha kada su one materijalno značajnih iznosa u odnosu na ukupne iznose u finansijskim izveštajima ili ukoliko imaju neki specifičan rizik. Stoga u predmetnom slučaju revizor mora da ode na teren i da se fizički uveri u stanje voćnih zasada i vinograda i da ih uradi kontrolu njihovog stanja fizičkim popisom na odabranom uzorku. Voćni zasadi i vinogradi obično obuhvataju velike površine i revizoru bi trebalo prilično mnogo vremena da popiše jedno po jedno stablo iz uzorka i da se uveri u njegovo fizičko stanje. Ali ukoliko lice angažovano na poslovima revizije prilikom polaska na teren sa sobom ponese dron i po dolasku na teren aktivira dron, ono će imati mogućnost da sa jedne tačke uz malo vremena i truda izvrši snimanje iz vazduha uzorkovanih voćnih zasada i vinograda i da primenom naprednih tehnologija za svega par minuta izvrši mašinsko brojanje stabala. Ukoliko je dron povezan sa drugim softverskim rešenjima koja se koriste u sprovođenju revizije i ukoliko je automatizovan proces njegove upotrebe on onda verovatno ima mogućnost generisanja izveštaja o izvršenoj reviziji zaliha, u konkretnom slučaju to bi bio izveštaj o izvršenom brojanju uzorkovanih stabala voćnih zasada ili vinograda. Takav izveštaj može da uključuje fotografije i snimke iz vazduha koji su visoke rezolucije i računske izveštaje o poziciji i broju stabala koji su bili predmet brojanja. Kada se kasnije izvrši upoređivanje sa knjigovodstvenim stanjem, veoma lako mogu da se dobiju kvalitetni i pouzdani dokazi o postojanju razlika između knjigovodstvenog i stvarnog stanja, što je podataka koji je potreban prilikom sprovođenja revizije pozicija imovine.

Značajan deo od ukupnog broja ispitanika je koristio dronove, ali prema rezultatima prikupljenih odgovora izgleda da deo njih iako su koristili dronove (verovatno u svrhe zabave) nije spreman da preuzme odgovornost da dronove koristi i u svrhe obavljanja poslova revizije i prikupljanja dovoljnih i relevantnih dokaza i sprovođenju revizije zaliha. Pozitivan je nalaz istraživanja da je ipak većina ispitanika zainteresovana da koristi dronove u reviziji zaliha, mada je njihovo mišljenje o efikasnosti i efektivnosti upotrebe dronova u reviziji prilično podeljeno. Deskriptivna analiza odgovora na sedmo, osmo, deveto i deseto pitanje je data u tabeli ispod. Većina ispitanika nije bila u situaciji da je njihov klijent revizije koristio dronove prilikom popisa zaliha. Primetna je rezervisanost kod ispitanika prema regulatornim telima i njihovoj sposobnosti da brzo i adekvatno isprate nove trendove u primeni novih alata za sprovođenje revizorskog angažmana. Većina ispitanika smatra da bi revizorska firma u kojoj rade mogla da primeni dronove prilikom sprovođenja revizije zaliha i to označava veliko poverenje u rukovodstvo revizorskih firmi i potvrdu njihove sklonosti ka unapređenju revizorske prakse. Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju da je značajan deo ispitanika sklon da pokaže određeni stepen poverenja u pouzdanost i relevantnost dokaza u reviziji zaliha koji je nastao upotrebom dronova. Ipak postoji zainteresovanost lica angažovanih na

poslovima revizije za upotrebu tehnologije dronova u revizorskoj profesiji, uz iskazivanje zabrinutosti za troškove njene upotrebe i njeno zakonsko regulisanje za upotrebu u reviziji kao dokaz za iskazane tvrdnje menadžmenta o zalihama iskazanim u finansijskim izveštajima. Veća zainteresovanost za upotrebu tehnologije dronova postoji kod lica angažovanih na poslovima revizije koja su zaposlena u velikim međunarodnim revizorskim kompanijama, nego kod lica angažovanih na poslovima revizije koja rade u manjim lokalnim revizorskim kompanijama i lica angažovanih na poslovima revizije koja posluju samostalno

LITERATURA

[1] Alves da Silva C., Duarte C. R., Sabadia J. A. B., & Souto M. V. S. (2019). Drone in the Environmental Audit: Potentialities and Applications, Yearbook of the Geosciences Institute of the Federal University of Rio de Janeiro, 41(3), 207-215.

[2] Appelbaum D., & Nehmer R. A. (2017). The Coming Disruption of Drones, Robots, and Bots: How Will It Affect CPAs and Accounting Practice, CPA Journal, 87(6), 40-44.

[3] Appelbaum D., & Nehmer R. A. (2017). Using Drones in Internal and External Audits: An Exploratory Framework, Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14(1), 99–113.

[4] Christ, M. H., Emett, S. A., Summers, S. L., & Wood, D. A. (2021). Prepare for takeoff: Improving asset measurement and audit quality with drone-enabled inventory audit procedures. *Review of Accounting Studies*.

[5] Cooper, L. A., Holderness Jr, D. K., Sorensen, T. L., & Wood, D. A. (2019). Robotic process automation in public accounting. *Accounting Horizons*, 33(4), 15–35.

[6] Gross, A., Hoelscher, J., Reed, B. J., & Sierra, G. E. (2020). The new nuts and bolts of auditing: Technological innovation in inventorying inventory. *Journal of Accounting Education*, 52.

[7] Irizarry J., Gheisari M., & Walker, B. N. (2012). Usability assessment of drone technology as safety inspection tools, ITcon, 17, 194-212.

[8] Jakovljević, N. (2021). Irregularities in conducting the list of assets and liabilities, Journal Trends in business, 17, 91-104.

[9] Munoko I., Brown-Liburd H. L., & Vasarhelyi M. (2020). The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. Journal of Business Ethics volume 167, 209–234.

[10] Passsalis N., & Tefas A. (2020). Continuous drone control using deep reinforcement learning for frontal view person shooting. Neural Computing & Applications, 32(9), 4227-4238.

[11] Protić M. (2020). Role and obligations of the external auditor in the physical list of inventories for 2020, Journal of Tax Legal Instructor.

RAČUNOVODSTVENI INFORMACIONI SISTEMI U DIGITALNOM OKRUŽENJU ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS IN DIGITAL ENVIRONMENT

Snežana Knežević[1], Tijana Obradović[2], Aleksandra Mitrović[3], Marko Milašinović[4]
[1] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, knezevic.snezana@fon.bg.ac.rs
[2] Univerzitet u Beogradu - Fakultet organizacionih nauka, obradovic.tijana@fon.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Kragujevcu – Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, aleksandra.stankovic@kg.ac.rs
[4] Univerzitet u Kragujevcu – Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, marko.milasinovic@kg.ac.rs

Apstrakt: *Tehnološke inovacije su dovele do toga da se tradicionalna uloga računovodstvenog informacionog sistema promenila u značajnoj meri. To je dovelo do redizajna izveštavanja za menadžere i druge interesne grupe, kao i do snažnije podrške efikasnom upravljanju performansama preduzeća. Rad se bavi sagledavanjem tekućeg stanja u kome se danas nalaze računovodstveni informacioni sistemi i analizira buduću ulogu računovodstvene profesije (finansijskih i upravljačkih računovođa) vezane za njihovo prilagođavanje promenama u okruženju podržane adekvatnim tehnološkim odgovorima. Pored toga, značajna pažnja je posvećena značaju koji profesija*

forenzičkog računovođe ima u digitalnom okruženju, kao i u identifiovanju prevarnog finansijskog izveštavanja. Rad ima za cilj da predstavi mogućnost korišćenja Beneishovog M-score modela u otkrivanju prevarnog finansijskog izveštavanja preko studije slučaja.
Ključne reči: *Računovodstveni sistem informisanja, finansijsko izveštavanje, finansijski računovođa, upravljački računovođa, forenzički računovođa, digitalno okruženje.*

Abstract: *Technological innovations have led to a significant change in the traditional role of the accounting information system. This has led to redesign reporting for managers and other stakeholders, as well as stronger support for effective enterprise performance management. The paper referes to the current state of accounting information systems and analyzes the future role of the accounting profession (financial and management accountants) related to their adaptation to changes in the environment supported by adequate technological responses. Further, significant attention is paid to the importance that the profession of a forensic accountant has in the digital environment, as well as in identifying fraudulent financial reporting. The paper aims to present the possibility of using Beneish's M-score model in detecting fraudulent financial reporting through a case study.*
Keywords*: Accounting information system, financial reporting, financial accountant, management accountant, forensic accountant, digital evnironment.*

1. UVOD

Računovodstvene informacije se pripremaju i dostavljaju zainteresovanim stranama s ciljem uticaja na njihovo ponašanje i odluke. Finansijsko računovodstvo se posmatra kao formalni izvor informacija unutar organizacija. Ako računovodstveni sistem treba da pruži informacije koje se mogu koristiti za pomoć zainteresovanim stranama, poput menadžera, da kontrolišu buduće aktivnosti organizacije i donose dobro informaciono fundirane odluke, neophodno je da sistem kroz novčani izraz evidentira svaku finansijsku ili ekonomsku činjenicu koja utiče na dobitak ili finansijski položaj organizacije.

Pred akademsku zajednicu se postavljaju sledeća pitanja (Krahel & Vasarhelyi, 2014):

1) Kakva je budućnost računovodstvenog sistema informisanja?
2) Ko bi trebalo da predaje računovodstveni sistem informisanja?
3) Koja je uloga računovodstvenog sistema informisanja?
4) Koja je uloga akademske zajednice u razvoju i usvajanju novih tehnologija i koncepata?

Polje računovodstvenih informacionih sistema (AIS) prolazi kroz intenzivne promene u dva segmenta, profesionalnom i akademskom. Razni činioci, a među njima i napredak u informacionim tehnologijima, dinamične promene u poslovnom okruženju, globalizacija, i deregulacija su učinile poslovanje kompleksnijim, što je stvorilo pritisak na organizacije da moraju reagovati na konstantne promene kako bi obezbedile održivo poslovanje. Tome u prilog doprinose i okolnosti kao što su konkurentna globalna tržišta i tehnološke inovacije, promene poslovnih modela, što sve zajedno podstiče promene u računovodstvenim informacionim sistemima. Trend je da sve veći broj organizacija počinje da koristi računovodstvene softverske pakete koji predstavljaju varijantu za

planiranje resursa preduzeća. Ovo im omogućava da se poboljša kapacitet obrade transakcija tako što će biti generisane razne vrste finansijskih izveštaja za zadovoljenje raznih, sofisticiranih informacionih potreba.

Poslednje dve decenije svedoci smo velikog broja skandala u korporativnim računovodstvima. Od tada je forenzičko računovodstvo u fokusu, kako po pitanju razvoja ove profesije u ditalnom okruženju, tako i u pogledu razvoja alata i tehnika u otkrivanju prevara u korporativnim finansijskim izveštajima.

Rad je organizovan na sledeći način. Prvo se pažnja posvećuje izveštavanju za poslovno informisanje. Nakon toga, sagledava se značaj digitalizacije za računovodstvenu profesiju. Poslednje poglavlje posvećeno je sagledavanju uloge forenzičkog računovođe u digitalnom okruženju. Takođe, u okviru ovog poglavlja je prezentovana studija slučaja, gde je primenjen Beneish model za identifikovanje prevarnog finansijskog izveštavanja na primeru domaćeg preduzeća. Za istraživanje su korišćeni podaci iz javno obelodanjenih finansijskih izveštaja u okviru godišnjeg obračuna. Korišćen je Beneishov model sa pet i osam varijabli.

2. IZVEŠTAVANJE ZA POSLOVNO INFORMISANJE

Finansijski izveštaj treba da obezbedi transparentnost u smislu da opisuje kako su resursi korišćeni i potrošeni tokom posmatranog obračunskog perioda. Transparentnost je stvorena ako su finansijski izveštaji na zadovoljavajući način dali odgovore na pitanje: Šta se dogodilo u tom periodu? Ali, ako izveštaji ne mogu pružiti smernice za razlikovanje događaja koji su usmereni na budućnost i poslovne aktivnosti, transparentnost se narušava (Hedlin & Adolphson, 2000). Odgovornost za potvrdu kredibiliteta finansijskih izveštaja leži na revizorima.

Profesije kao što su finansijski i upravljački računovođa su prepoznate kao one za koje je važna profesionalna sertifikacija. Za finansijskog računovođu je reč o sertifikaciji kao što su ACCA (Association of Chartered Certified Accountants) i CPA (Certified Public Accountants), a za upravljačkog računovođu je nadležna organizacija poznata pod nazivom CIMA (Chartered Institute of Management Accountants). ACCA kao internacionalnu kvalifikaciju priznaju države članice Evropske unije i Ujedinjenih nacija. CPA je sertifikat koji se vezuje za „American Institute of Certified Public Accountants". U silabusu za profesionalnu kvalifikaciju „upravljački računovođa" (CIMA), uočava se da je jedan od predmeta „upravljanje finansijama u digitalnom svetu", što ukazuje na značaj koji se pridaje digitalnoj pismenosti upravljačkih računovođa.

Imajući u vidu da se računovodstveni informacioni sistemi koriste za pripremu izveštaja u pravne svrhe i da su zasnovani na istorijskom računovodstvu i informacijama, uvođenje informacionih tehnologija zahtevalo je njihovo redefinisanje. Tako je, kapacitet računovodstvenog informacionog sistema proširen u značajnoj meri, odnosno povećan je spektar finansijskih informacija za zadovoljene informacionih potreba mnogobrojnih adresata. Razvoj prirode poslovanja inicirao je šire zahteve koji se postavljaju pred računovodstvenu struku (finansijske i upravljačke računovođe). Ovi zahtevi se odnose na potrebu za izveštavanje o nefinansijskim merama koje sve više dobija na značaju u novije vreme, reviziju informacionih sistema, implementaciju upravljačkih kontrola u

okviru informacionih sistema i pružanje konsultantskih usluga menadžmentu. Upravljačke računovođe bi trebalo da imaju proaktivnu ulogu bez obzira na sektor ili kompaniju gde su angažovani. Kada je reč o upravljačkim kontrolama, ističe se se da su sistemi kontrole podržani adekvantim tehnološkim rešenjima, važni za efikasno upravljanje rizikom u organizacijama. Jedan od tih rizika jeste rizik od nastanka prevarnih radnji u finansijskim izveštajima, kao i po drugim osnovama. Profesija koja privlači sve veću pažnju u poslovnim krugovima, jeste profesija poznata pod nazivom „forenzički računovođa".

Izveštavanje o poslovnim informacijama (poslovno izveštavanje) na veb stranicama - elektronsko poslovno izveštavanje (Electronic Business Reporting e-BR), sve se šire koristi zbog svojih brojnih prednosti. Naime, u pitanju je jeftin kanal za blagovremeno dostavljanje finansijskih i nefinansijskih informacija investitorima, s jedne strane, dok mrežno okruženje olakšava isporuku tradicionalnog tekstualnog sadržaja za izveštavanje i upotrebu poboljšane multimedije za prikazivanje nefinansijskog sadržaja, s druge strane (Basoglu & Hess, 2014).

3. DIGITALIZACIJA I RAČUNOVODSTVENA PROFESIJA

Kao što iz samog naziva proizlazi, polje istraživanja digitalnog računovodstva upućuje na njegov interdisciplinarni karakter, imajući u vidu da je sastavljen iz digitalne (informacione) tehnologije i računovodstva. Digitalno računovodstvo ili e-računovodstvo upućuje na predstavljanje računovodstvenih informacija u digitalnom formatu, kojima se može elektronski manipulisati i koje se mogu prenositi. Digitalno računovodstvo se odnosi na promene u računovodstvu zbog računarskih i mrežnih tehnologija. Digitalno računovodstvo kao savremeni jezik poslovanja koriste računovodstveni eksperti širom sveta, a među njima se posebno ističu i 4 velike revizorske kompanije („Big four") koje ulažu ogromna novčana sredstva u digitalizaciju računovodstvenog procesa, što im obezbeđuje određene poslovne prednosti na visoko konkurentom tržištu i pozitvno utiče na efikasno upravljanje perfomansama.

ERP sistem je integrisani skup programa koji pruža podršku za ključnu organizaciju aktivnosti, i snažniju finansijsku kontrolu kroz poslovnu integraciju. ERP je softverska infrastruktura ugrađena u „najbolje prakse" ili najbolje načine poslovanja zasnovane na uobičajenoj poslovnoj praksi ili akademskoj teoriji. Poznato je da su ERP sistemi pogodni organizacijama za integraciju na svim nivoima i korišćenje važnih aplikacija, kao što je upravljanje lancem snabdevanja, finansijske i računovodstvene aplikacije, upravljanje ljudskim resursima i druge. Primena ERP sistema menja tradicionalnu ulogu upravljačkog računovođe u smislu da se od njih očekuje da podrže upravljanje nakon implementacije ERP sistema.

Računovodstveni informacioni sistem postao je mnogo sadržajniji, te bogatiji uvođenjem ERP sistema. Nesumnjivo je da danas u dinamičnom okruženju u kome preduzeća posluju, ERP sistemi imaju važan uticaj na računovodstvene procese i praksu i pozitivno utiču na produktivnost. Učinci interneta i ERP-a na računovodstvo pružaju osnovu za digitalno računovodstvo pokrivajući teme kao što su računovodstveni softver, XBRL izveštavanje (eXtensible Business Reporting Language) i elektronska razmena podataka

(Electronic Data Interchange - EDI). Kao neki od poznatijih ERP sistema se navode ORACLE, SAP, Microsoft Dynamics sistem, BAAN i PULLS. U realnom ambijentu trenutno prednjači SAP, a za njim i ORACLE.

ERP predstavlja složen skup računarskih aplikacija dizajniranih da integrišu procese i funkcije unutar iste organizacije. Tako, on može da reprezentuje holističku viziju poslovanja profitno orijentisane organizacije. Poznato je da su organizacije poslednjih decenija potrošile ogromne sume novca na implementaciju sistema za planiranje resursa preduzeća (ERP). U prilog tome ide činjenica da ovaj sistem ima mnogo pozitivnih efekata na poslovanje organizacija, a neki od njih su: razmena podataka i znanja između delova u organizaciji, efikasno upravljanje troškovima (redukcija istih), kao i poboljšano upravljanje ukupnim performansama organizacija (finansijskih i nefinansijskih).

Sagledavanjem literature uočeno je da su veoma oskudna istraživanja koja se bave ispitivanjem odnosa između računovodstvenih koristi i zadovoljstva korisnika ERP-a u organizacijama. Pored toga, uočeno je da nezavisno od toga što se širi primena integrisane informacione tehnologije rapidnom brzinom, postoji mali broj povratnih informacija o praktičnim aspektima koji se odnose na to kako ovi sistemi deluju na upravljačko računovodstvo i kontrolu, te time i na korporativno upravljanje.

Uvođenje ERP tehnologije kao neizbežnog dela poslovanja iz temelja je promenilo računovodstvene prakse na nivou finansijskog izveštavanja i upravljačkog računovodstva ili revizorske tehnike, kao i na nivou obračuna poreza. Postoje razne oblasti primene ovih sistema kao što su: metoda obračuna troškova zasnovana na aktivnostima, finansijska racio analiza kao jedna od često korišćenih tehnika za merenje finansijskih performansi profitno orijentisanih organizacija, budžetiranje kao oblast važna za kontroling, merenja performansi po profitnim i centrima i analiza profitabilnosti prema raznim kriterijumima (proizvodi, tržište i drugo segmentno izveštavanje). Od upravljačkih računovođa se danas očekuje proaktivna uloga u dizajniranju integralnog sistema upravljanja performansama organizacija.

Uticaj ERP sistema je prepoznat po tome što je predstavljao snažan pomak po pitanju upravljanja na nivou aktivnosti, a ne na nivou apstrakcije finansijskih transakcija. Poznato je da računovodstveni sistem informisanja ima dva segmenta, finansijsko računovodstvo i upravljačko računovodstvo. Tako, upravljačko računovodstvo koje je kao sistem informisanja prevashodno orijentisano ka zadovoljenju potreba menadžmenta, sa svojim fokusom na aktivnosti, može biti najefikasnije u slučaju kada se koristi uz jaku podršku ERP sistema radi merenja troškova i performansi organizacije za različite aktivnosti. Pored toga, ERP sistemi doprinose povećanju prihoda, što u krajnoj liniji doprinosi ukupnoj uspešnosti organizacije. ERP sistemi, kada se pravilno implementiraju, doprinose i povećanju efikasnosti rada eksternog revizora.

4. RAZVOJ PROFESIJE FORENZIČKOG RAČUNOVOĐE U DIGITALNOM OKRUŽENJU

Finansijske prevarne radnje snažno rastu širom sveta u raznim industrijama i predstavljaju složen problem koji zahteva sofisticirane alate za njihovo identifikovanje. Shodno tome, kumulativne aktivnosti finansijskih prevara zahtevaju sve veće

angažovanje forenzičkih računovođa u istragama i utvrđivanju kriminalnih aktivnosti, kako pojedinaca, tako i organizacija. Uloga forenzičkog računovodstva u prevenciji i detektovanju prevarnih radnji u finansijskim izveštajima je nezamenljiva.

Savremeno digitalno okruženje nudi razne nove mogućnosti za dve strane: počinioce prevarnih radnji i istražitelje koji iste otkrivaju. Digitalizacija je u značajnoj meri uticala na promenu načina na koji istraživači prevare sprovode istragu. Pored toga, dovela je i do razvoja efikasnijih pristupa u primeni metoda planiranja aktivnosti interne revizije, i promeni pristupa eksternih revizora u evaluaciji rizika i obavljanju revizorskh aktivnosti. Dosta je urađeno i u statističkoj i računarskoj naučnoj oblasti po pitanju naprednih metoda za detekciju prevare. U poslednjih nekoliko godina, revizori su sve više uključeni u prikupljanje dokaza putem kompjuterske forenzike. Procena rizika revizije uz pomoć kompjutera se foksura na korišćenje ekspertnih sistema, neuronskih mreža ili drugih kompjuterski zasnovanih programa.

Forenzičko računovodstvo koje se primarno razvilo za potrebe sudova, sve je više u primeni i u drugim oblastima kao što su vrednovanje preduzeće, reorganizacija, osiguranje i dr. Pored ostalog, forenzički računovođa učestvuje u razvijanju aplikacije korišćenjem informaciono-komunikacionih tehnologija koje koristi prilikom analize i prezentacije (Mitrić et al., 2012). Sve veći značaj koji se pridaje forenzičkom računovodstvu rezultirao je razvojem raznih alata i tehnika radi otkrivanja prevarnih radnji u finansijskim izveštajima.

Razni matematički modeli su razvijani za potrebu identifikovanja prevarnih radnji (Vasilev et al., 2019). Jedan od njih je ilustrovan u nastavku. Reč je o modelu poznatom pod nazivom Beneish model (Beneish, 1999). Model je kreirao profesor M. Daniel Beneish (Kelley School of Business, Indiana University). Beneishov model otkrivanja manipulacije zaradom je pokušaj da se otkriju nezakonite (ili barem prakse koje nisu etičke) i prilično je korišćen kao forenzički alat. Razlikujemo model sa model sa pet i osam varijabli. Kada je vrednost modela viša od -2,22, to ukazuje na postojanje indicija da je preduzeće uključeno u prevarno finansijsko izveštavanje. Pri izgradnji modela, prof. M. Daniel Beneish (1997) se oslanjao na merila koja:

- signaliziraju buduću efikasnost poslovanja;
- su povezana sa novčanim tokovima;
- se odnose na obračunske (akrualne) razlike; i
- karakterišu motivaciju menadžera da manipuliše podacima.

Način utvrđivanja vrednosti modela (sa pet i osam varijabli), kao i način utvrđivanja vrednosti varijabli prikazan je u Tabeli 1, pri čemu je ilustrovana primena na primeru konkretnog preduzeća u periodu od 2017. do 2019. godine. U pitanju je domaće preduzeće AD „Bačka“ Sivac, koja se bavi ratarstvom. Finansijski podaci koji su korišćeni su preuzeti sa sajta Agencije za privredne registre (www.apr.gov.rs).
Tokom istraživanja, obračunate su vrednosti pojedinačnih faktora modela, predstavljene u narednoj tabeli:

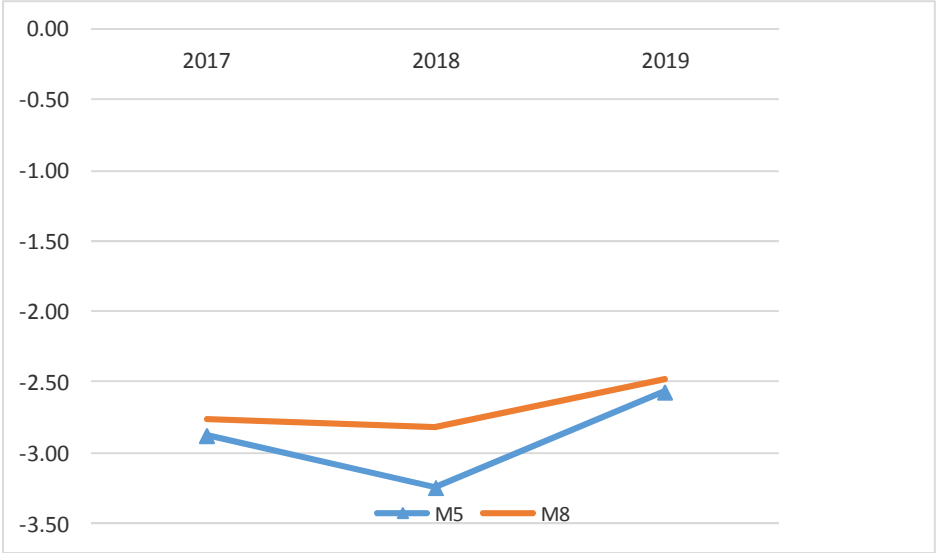
- Koeficijent potraživanja od kupaca: DSRI (Days’ Sales in Receivables Index);
- Indeks bruto marže: GMI ((Gross Margin Index);
- Indeks kvaliteta aktive: AQI (Asset Quality Index);

- Indeks rasta prihoda od prodaje: SGI (Sales Growth Index);
- Indeks amortizacije: DEPI (Depreciation Index);
- Indeks troškova prodaje, uprave i administracije: SGAI (Sales, General and Administrative expenses Index);
- Indeks leveridža: LVGI (Leverage Index);
- Odnos akruala i ukupne aktive: TATA (Total Accruals to Total Assets).

Tabela 1. Beneish M-score model na primeru preduzeća

Varijabla	Način računanja	**2017**	**2018**	**2019**
DSRI	(Neto vrednost potraživanja od kupaca$_t$/Prihodi od prodaje$_t$)/(Neto vrednost potraživanja od kupaca$_{t-1}$/Prihodi od prodaje$_{t-1}$)	0,6719	0,7563	0,8932
GMI	[(Prihodi od prodaje$_{t-1}$ – Troškovi prodatih zaliha$_{t-1}$)/Prihodi od prodaje$_{t-1}$]/[(Prihodi od prodaje$_t$ – Troškovi prodatih zaliha$_t$)/Prihodi od prodaje$_t$]	1,3082	0,8505	1,5040
AQI	[1 − (Obrtna imovina + Nekretnine, postrojenja i oprema$_t$ + Hartije od vrednosti$_t$)/Ukupna imovina$_t$]/[1 − ((Obrtna imovina$_{t-1}$ + Nekretnine, postrojenja i oprema$_{t-1}$ + Hartije od vrednosti$_{t-1}$)/Ukupna imovina$_{t-1}$)]	1,2383	0,8561	1,2686
SGI	Prihodi od prodaje$_t$/Prihodi od prodaje$_{t-1}$	0,8512	1,1206	0,7501
DEPI	[(Amortizacija $_{t-1}$/(Nekretnine, postojenja i oprema$_{t-1}$+ Amortizacija$_{t-1}$)) / (Amortizacija/(Nekretnina, postrojenja i oprema$_t$ + Amortizacija$_t$)]	0,9745	1,0669	1,0084
SGAI	(Rashodi opšte uprave, prodaje i administracije$_t$/Prihodi od prodaje$_t$) / (Rashodi opšte uprave, prodaje i administracije$_{t-1}$/Prihodi od prodaje$_{t-1}$)	1,2790	0,9168	1,3057
LVGI	[(Kratkoročne obaveze$_t$ + Ukupni dugoročni dugovi$_t$)/Ukupna imovina$_t$]/[(Kratkoročne obaveze$_{t-1}$ + Ukupni dugoročni dugovi$_{t-1}$)/Ukupna imovina$_{t-1}$]	1,0127	1,0261	1,0670
TATA	(Dobitak iz kontinuiranih aktivnosti$_t$ – Novčani tok iz poslovnih aktivnosti$_t$) / Ukupna imovina$_t$	-0,0115	-0,0209	0,0054
M5 model	M5 = -6,065 + 0,823×DSRI + 0,906×GMI + 0,593×AQI + 0,717×SGI + 0,107×DEPI	-2,8779	-3,2468	-2,5693
M8 model	M8 = -4,84 + 0,92×DSRI + 0,528×GMI + 0,404×AQI + 0,892×SGI + 0,115×DEPI - 0,172×SGAI +4,679×TATA-0,327×LVGI	-2,7646	-2,8181	-2,4747

Krajnje vrednosti dobijene primenom modela (M5 i M8) su predstavljene na slici ispod.



Slika 1. Kretanje vrednosti Beneish M-score modela

Kao što se iz Tabele 1, kao i na Slici 1. uočava, vrednost Beneish M-score modela sa pet i osam varijabli u sve tri posmatrane godine je niža od referentne vrednosti (-2,22). To ukazuje da u toku posmatranog trogodišnjeg perioda ne postoje indicije da je u posmatranom preduzeću prisutno prevarno finansijsko izveštavanje.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Sve profitno orijentisane organizacije koje ne menjaju načine informisanja u skladu sa savremenim tehnologijama, suočiće se sa ogromnim izazovima u visoko konkurentnom okruženju. Da bi menadžeri upravljali ovim organizacijama tako da obezbede održivo poslovanje, potrebno je da budu proaktivni, te da osavremenjuju svoje informacione sisteme u skladu sa tehnološkim inovacijama, a među njima i računovodstveni sistem informisanja.

Digitalizacija u sve većoj meri utiče na računovodstvenu profesiju jer se bavi sveprisutnim tehnološki omogućenim sistemima koji podržavaju poslovne procese i finansijsko upravljanje, čime utiče i na povećane zahteve koji se postavljaju pred finansijske, upravljačke i forenzičke računovođe. Ona takođe pozitivno utiče na poboljšanje performansi preduzeća (povećanje prihoda i smanjenje troškova).

Dinamično okruženje zahteva primenu savremenih tehnologija u računovodstvenoj profesiji (finansijskom, upravljačkom i forenzičkom računovodstvu). U tu svrhu, potrebno je istaći neophodnost da programi profesionalne sertifikacije prate inovacije u digitalnom okruženju. Prilagođavanjem nastalim promenama u informacionim tehnologijama (usvajanjem novih znanja), povećava se kapacitet računovodstvene profesije i računovodstene informacije dobijaju novi kvalitet.

Otkrivanje prevarnih finansijskih izveštaja moguće je, između ostalog, korišćenjem modela za predviđanje prevara. Jedan od široko korišćenih modela je Beneishov model koji je primenjen u okviru studije slučaja. Obe varijante ovog modela, sa pet i osam varijabli su pokazale identične rezultate, koji su svakako pozitivan signal za potencijalne investitore i kreditore kada je u pitanju validnost podataka obelodanjenih u finansijskim izveštajima.

LITERATURA

[1] Basoglu, K. A., & Hess, T. J. (2014). Online Business Reporting: A Signaling Theory Perspective. Journal of Information Systems, 28(2), 67-101, doi: 10.2308/isys-50780

[2] Beneish, M. D. (1997). Detecting GAAP violation: Implications for assessing earnings management among firms with extreme financial performance. Journal of Accounting and Public Policy, 16(3), 271-309.

[3] Beneish, M. D. (1999). The Detection of Earnings Manipulation. Financial Analysts Journal, 55, 24–36.

[4] Vasilev, D., Cvetković, D., & Grgur, A. (2019). Detection of fraudulent actions in the financial statements with particular emphasis on hotel companies. Hotel and Tourism Management, 7(1), 115-125. doi: 10.5937/menhottur1901115V

[5] Finansijski izveštaji AD "Bačka" Sivac, preuzeto sa: www.apr.gov.rs, pristupljeno 9.10.2021.

[6] Hedlin, P. & Adolphson, J. (2000). Strategies for Change in Financial Reports. Journal of Human Resource Costing & Accounting. 5(1), 27-35. doi: 10.1108/eb029061

[7] Krahel, J.P., & Vasarhelyi, M. A. (2014). AIS as a Facilitator of Accounting Change: Technology, Practice, and Education. Journal of Information Systems, 28(2), 1–15. doi: 10.2308/isys-10412

[8] Mitrić, M., Stanković, A., & Lakićević, A. (2012). Forenzičko računovodstvo – karika koja nedostaje u obrazovanju i praksi. Management: Časopis za teoriju i praksu menadžmenta, 65, 41-50. doi: 10.7595/management.fon.2012.0032

EKONOMSKO-POLITIČKA NEIZVESNOST I KRIPTOVALUTE
ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY AND CRYPTOCURRENCIES

Katarina Nedovic[1], Milos Milosavljevic[2],
Nemanja Milanovic[3]
[1]Elektrotehnički fakultet nk204002m@etf.bg.ac.rs
[2]Fakultet organizacionih nauka
milosavljevic.milos@fon.bg.ac.rs
[3]Fakultet organizacionih nauka
nemanja.milanovic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Kriptovalute su od samog nastanka korišćene kao posebna klasa investicija. One su za cilj, između ostalog, imale i diversifikaciju rizika, posebno nakon globalnog finansijskog sloma 2008. godine. U ovom radu je testirana veza između ekonomsko-političke neizvesnosti i vrednosti kriptovaluta. Kao indikator ekonomsko-političke neizvesnoti korišćen je Globalni indeks ekonomsko političke neizvesnosti (gEPU), a kao indikator vrednosti kriptotržišta – vrednost kriptovalute Bitkoin. Hipoteza o postojanju veze je testirana na podacima januar 2013 – decembar 2020. Na osnovu dobijene vrednosti signifikatnosti Welch t-test-a zaključeno je da gEPU indeks ima uticaj na kretanje kriptovaluta. Ovi nalazi mogu biti interesnanti brojnim zainteresovanim stranama na kriptotržištu – regulatorima, investitorima, kripto-majnerima (rudarima) i finansijskim analitičarima.*
Ključne reči: *kriptovalute; ekonomsko politička neizvesnost; analiza vremenskih serija.*

Abstract: *From their emergence, cryptoccurencies have been used as an alternative class of investments. One of their aims was to diversify the risk, particulalry in the aftermath of the global financial meltdown in 2008. This paper analyses the relationship between the economic policy uncertainty and the value of cryptocurrencies. Global Economic Policy Uncertainty Indeks (gEPU) is used as an indication of macroeconomic uncertainty, and the daily value of Bitcoin is used as an indication of cryptocurrency*

value. The hypothesis is tested using Jan2013-Dec2020 dana. The results obtained with Welch t-test indicate that gEPU positively affects cryptocurrency value. These findings might be interesting to a number of cryptocurrency related stakeholders – regulators, investors, crypto-miners and financial analysts.
Key words: *cryptocurrency; economic policy uncertainty; time-series analysis.*

1. UVOD

Kriptovalute su u korenu svog nastavka bile osmišljene sredstvo plaćanja (Halaburda & Sarvary, 2016). Ipak, od samog početka korišćene su i kao posebna klasa investicija (Kuo Chuen, Guo & Wang, 2017), a posebno u situacijama kada raste ekonomsko-finansijska i politička neizvesnost (González, Jareño & Skinner, 2021). Naravno, tokom COVID-19 pandemije i posledične ekonomske krize prouzrokovane istom, aktuelnost kriptovaluta sve više dobija na značaju (Mnif, Jarboui, & Mouakhar, 2020). Uprkos tome što brojni radovi analiziraju uticaj različitih faktora rizika i neizvesnosti na kriptotržišta, ovaj odnos je daleko od potpuno izučene materije. Mnogi odnosi su višeznačni, a cela oblast je i dalje amorfna.

Cilj ovog rada je da doprinese daljem razvoja fonda znanja u ovoj oblasti. Poseban cilj rada je da se dokaže pozitivan uticaj ekonomsko-političke neizvesnoti (korišćenje gEPU kao specifičnog indikatora) na vrednost kriptotržišta (koristeći vrednost Bitkoina kao najznačajnije kriptovalute). Da bi se to dokazalo, najpre su analizirane vremenske serije obe vrednosti, a zatim je pomoću Velšovog t-testa nezavisnih uzoraka ispitivan međusobni odnos ove dve varijable.

Ostatak rada je organizovan na sledeći način. U Odeljku 2 je izvršen pregled literature i definisani pojmovi ekonomsko političke neizvesnosti i kriptotržišta. U Odeljku 3 je objašnjena metodologija. U Odeljku 4 su prikazani rezultati istraživanja. U Odeljku 5 su kontekstualizovani rezultati i dana zaključna razmatranja.

2. PREGLED LITERATURE

Odnos rizika (i neizvesnosti) i prinosa je tema koja zaokuplja finansijsku javnost decenijama, ako ne i vekovima. Ovo je fokalna tačka interesovanja brojnih autora i gotovo da ne postoji publikacija o finansijskom upravljanju koja se, makar tangentalno, ne bavi ovom oblašću. Uprkos svojoj zrelosti, ova tema i dalje nije dovoljno izučena, a aktuelni radovi se veoma često fokusiraju na izolaciju pojedinačnih vrsta rizika i neizvesnosti i merenju njihovog uticaja na specifične klase investicija.

Uopšteno posmatrano, svi rizici i neizvesnosti se mogu grupisati u sistematske i nesistematske. Jedan od nesistematskih faktora su i ekonomsko-politički rizici i neizvesnosti. Veliki iskorak u merenju ekonomsko-političke neizvesnosti je kreiranje Globalnog ekonomsko političkog indeksa neizvesnosti (engl. *Global Economic Policy Uncertainty Index* - gEPU) (Baker, Bloom & Davis, 2016). Ideja ovog indeksa je da meri tri aspekta: 1) pozitivnu i negativnu konotaciju koja se određenim ekonomsko političkim temamam daje u dnevnoj štampi, 2) broj provrednih subjekata za koje se

predviđa zatvaranje i 3) stepen neslaganja ekonomskih prognostičara u vezi privrednog rasta. Lakoća merenja i javna dostupnost podataka je popularizovala ovaj pokazatelj, pa su sve češći akademski radovi koji koriste ovaj indeks da bi ispitali uticaj ekonomsko političke neizvesnosti na različite promenljive poput finansijske stabilnosti (Phan et al., 2021), cene sirove nafte (Su et al., 2021), strane direktne investicije (Canh et al., 2020), dinamiku merdžera i akvizicija (Sha, Kang & Wang, 2020), volatilnost tržita akcija (Liu & Zhang, 2015) i mnoge druge.

Osim ovih, meren je i uticaj ekonomsko političke neizvesnosti (merena korišćenjem nacionalnih ili globalnih EPU indeksa) na kriptovalute. Neke studije dokazuju pozitivan uticaj (Cheng & Yen, 2020), a neke pomešani ili nikakav uticaj (Yen & Cheng, 2020; Wang et al., 2020). Ovo može biti objašnjeno korišćenjem različitih vremenskih serija (Cheema, Szulczuk & Bouri, 2020), različitih nacionalnih EPU indeksa (Yen & Cheng, 2020), različitih kriptovaluta (Matkovskyy, Jalan & Dowling, 2020), te blagih prilagođavanja varijabli (Wu et al., 2020). Nezavisno od toga, za kriptovalute se može, *an general*, reći da deluju kao „upijač" krize (Folgia & Dai, 2021). Prateći nalaze iz dosadašnjih publikacija, u ovom radu je postavljena sledeća hioteza:
H1: Ekonomsko politička neizvesnost pozitivno utiče na vrednost kriptovalute.

3. METODOLOGIJA

Izvori podataka. U radu su analizirana dva skupa podataka. Prvi, o gEPU indexu i drugi o vrednostima kretanja Bitkoin kriptovalute. Nacionalni indeks EPU predstavlja relativnu učestalost novinskih članaka koji sadrže trio pojmova, koji se odnose na: ekonomiju (*Economic*), politiku (*Policy*) i nesigurnost (*Uncertainty*) određene zemlje. Drugim rečima, svaka mesečna vrednost nacionalnog indeksa EPU proporcionalna je udelu novinskih članaka određene zemlje koji raspravljaju o neizvesnosti ekonomske politike tog meseca (GEPU index, 2012). Skup podataka sadrži više kolona, u radu su upotrebljene: Year i GEPU-current. Skup podataka o dnevnom kretanju kriptovalute Bitkoin, u periodu od aprila 2013. do februara 2021. Sadrži deset kolona, od kojih su za kreiranje vremenske serije upotrebljene Date i Close. Preuzet je sa sajta Kaggle (Kaggle, 2021).

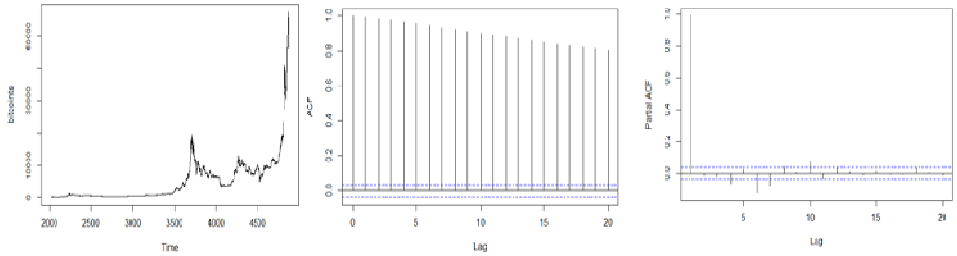
Metode statističke analize. Ispitan je i uklonjen trend, kao i stacionarnost. Zatim su podaci drugog skupa prilagođeni tako što su izračunate mesečne srednje vrednosti Bitkoina i one poređene sa odgovarajućim vrednostima EPU indexa tokom 2019. i 2020. godine. Testiranje pretpostavke o uticaju EPU indexa na vrednosti Bitkoina vršeno je pomoću t-testa. Kako pretpostavka o jednakosti srednjih vrednosti uzoraka nike bila ispunjena, umesto Studentove t-statistike korišćen je Welch-t test.

Kod u R-u. Za grafički prikaz trenda i autokorelacije upotrebljene su autokorelaciona(acf) i parcilano korelaciona(pacf()) funkcija. Zatim da bi se iste statistički dokazale Ljung-Box(Box.test()) i Dickey-Fuller test(adf.test()). Da bi se njihovo prisustvo uklonilo vremenske serije su diferencirane(diff()). Zatim su ponovo urađeni testovi i autokorelaciona analiza i parcijalno korelaciona analiza da bi se prikazalo njihovo odsustvo. Zatim su vremenske serije normalitovane i nad njima

primenjena odgovarajuća funkcija kako bi se uradio T-test(t.test()) i dokazao međusobni uticaj. Ovaj kod nalazi se u skripti Hipoteza.R. Kako su podaci o Bitkoinu bili da dnevnom nivou (korišćene su vrednosti na zatvaranju berze), a vrednosti EPU indeksa na mesečnom. Pre nego što je ispitan njihov međusobni uticaj u skripti sredjivanje Podataka. R, podaci za Bitkoin su po mesecima svedeni na mesečni nivo, tako što je uzeta srednja vrednost valute na zatvaranju berze po mesecima.

4. REZULTATI

GEPU analiza. U radu su korišćeni podaci od januara 1997. do maja 2021. Najpre je prikazan trend vremenske serije (**Error! Reference source not found.**). Sa slike se može zaključiti da vremenska serija ima ulazni trend, izrazito je volatilna i izražava fluktuaciju oko uzlaznog trenda.

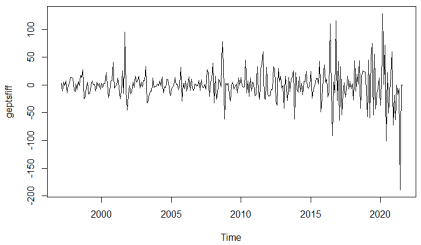


Slika 1: Trend vremenske serije gEPU ideksa, autokorelacija (acf) i parcijalna korelaciona funkcija (Pacf)

Kao što je prikazano na slici 1, acf eksponencijalno opada što ukazuje na visoku autokorelaciju, odnosto da je vremenska serija nestacionarna. Pacf je jako brzo opala što ukazuje na nestacionarnost.

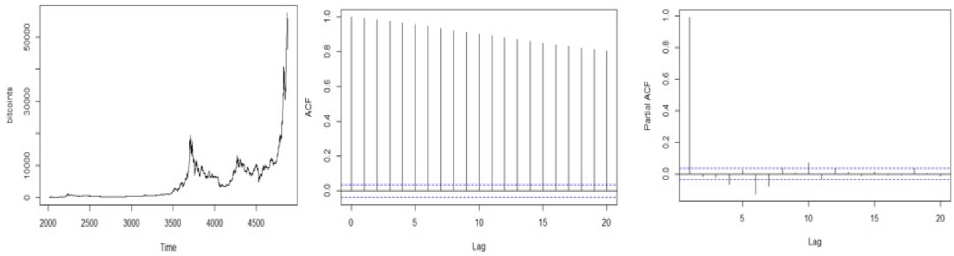
U nastavku su urađeni *Ljung-Box* i *Dickey-Fuller* test da bi se ove pretpostavke potvrdile. Pošto je dobijena vrednost *Ljung-Box Q* statistike za značajnost (p<2.2e-16) manja od 0.05 nulta hipoteza se odbacuje, te postoji značajna autokorelacija u modelu. Dobijena signifikantnost za *Dickey-Fuller* test (p-value=0.092 je veća od 0.05, nulta hipoteza se ne odbacuje, pa vremenska serija ima jedinični koren.

Neophodno je diferencirati vremensku seriju barem jednom da bi se modelovao proces.



Slika 2: Trend prve diference vremenske serije za gEPU indeks

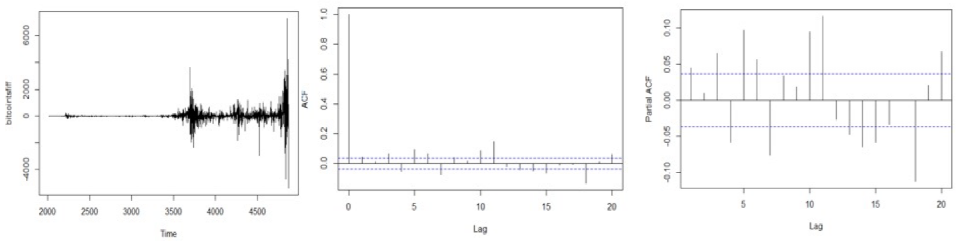
Bitkoin analiza. Vremenska serija ima ulazni trend. Volatilna je prikazana je fluktuacija oko uzlaznog trenda. Acf eksponencijalno opada što ukazuje na visoku autokorelaciju, odnosto da je vremenska serija nestacionarna. Ako je vremenska serija nestacionarna, bitnije je prvo diferencirati je pa posle posmatrati acf i pcf.



Slika 3: Trend vremenske serije Botcoin-a, autokorelacija (acf) i parcijalna korelaciona funkcija (Pacf)

Parcijalna autokelaciona funkcija je veoma brzo opala sto ukazuje na nestacionarnost. Koristeći *Ljung-Box Q* statistiku, dobijena je p-vrednost<0.05, pa se nulta hipoteza se odbacuje, jer postoji značajna autokorelacija u modelu. Što se tiče Augmentovanog *Dickey-Fuller* testa, dobijena signifikantnost (p-vrednost=0.99) je veća od 0.05, pa se nulta hipoteza ne odbacuje, a vremenska serija ima jedinični koren.

Neophodno je diferencirati vremensku seriju barem jednom da bi se modelovao proces, što je prikazano na sledećoj slici.



Slika 4: Analize prve diference

Ljung-Box Q test prve diference pokazuje signifikanost manju od 0.05, pa se odbacuje nulta hipoteza. U modelu, dakle, postoji autokorelacija. Što se Augmentovanog Dickey-Fuller testa prve diference tiče, (p-value=0.01) veća je od 0.05, ne odbacuje se nulta hipoteza. Vremenska serija u prvoj diferenci ima jedinični koren.

Testiranje hipoteze. T-test nezavisnih uzoraka koristi se kada su uzorci iz različitih populacija. Kako varijanse uzoraka nisu jednake primenjen je *Welch T-test*. On predstavlja adaptaciju Studentovog t-testa u situaciji kada pretpostavka o homogenosti varijanse nije ispunjena. Pretpostavka ovog testa o podacima jeste da imaju normalnu

raspodelu. Kako su opservacije data setu sa vrednostima EPU indeksa beležene svakog meseca, a u skupu podataka sa vrednostima Bitkoin valute svakog meseca. Najpre su opservacije iz Bitkoin valute srednjom vrednošću svedene da mesečni nivo. Takođe, skupovi podataka obuhvataju različite vremenske periode, tako da su posmatrani podaci za 2019. i 2020. godinu. Da bi se primenile odgovarajuće funkcije nad njima prethodno su normalizovani.
Na kraju, dobijene vrednosti ukazuju na postojanje pozitivne veze između vremenske serije ekonomsko političke neizvesnosti, sa jedne, odnosno vrednosti Bitkoina sa druge strane (t vrednost =1,1691, df = 45,994; nivo snačajnosti p-value = 0.1123).

5. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Ključni nalazi. U ovom radu je analiziran uticaj ekonomsko političke neivesnosti (merene Globalnim indeksom ekonomsko političke neizvesnosti) i vrednosti kriptovalute (gde je kao indikator korišćena vrednost najznačajnije kriptovalute – Bitkoina). Obe vremenske serije imale su ulazni trend i bile nestacionarne. Trend je uklonjen pomoću prve diference, dok je i dalje prisutna autokorelacija, odnosno vremenske serije su nestacionarne. Rezultati pokazuju da gEPU indeks utiče na kretanje vrednosti Bitkoina.

Doprinosi i implikacije rada. Dobijeni rezultati pokazuju da će politička dešavanja imaju uticaj na kriptotržišta. Korišćeni statistički metodi jednostavni su za razumevanje, tako da dobijeni rezultati mogu biti polazna osnova za razumevanje faktora, koji utiču na promene u vrednosti kriptovaluta. Uprkos tome što u literaturi ne postoji jednoznačan dokaz o postojanju statistički značajnog odnosa između gore razmatranih varijabli (Wang et al., 2020), rezultati ovog istraživanja su u liniji sa većinski preovlađujućom tezom o postojanju pomenute pozitivne veze (Koumba, Mudzingiri & Mba, 2020). Druga bitna kontribucija ovog rada je posmatranje ekonomsko političke neizvesnosti na globalnom nivou. Većina studija koristi nacionalne pokazatelje (Kyriazis, 2019). Na kraju, ova studija je fokusirana na jednu kriptovalutu, ali su slični zaključci za hedžing potencijal ostalih kriptovaluta potvrđene u dosadašnjim studijama (Jiang et al., 2021).

Što se menadžerskih implikacija tiče, ovaj rad može biti od prevashodne koristi regulatorima, investitorima, kripto-majnerima (rudarima) i finansijskim analitičarima. Regulatorima rezultati ove studije mogu poslužiti kao opšta smernica za definisanje razloga povećanog ulaganja u digitalna sredstva u periodima visoke neizvesnosti. Primera radi, ovo se može tumačiti kao standardni faktor, a ne kao posledica intenziviranja kriminlanog finansiranja ili pranja novca kriptovalutama (Barone & Masciandaro, 2019). Investitori i kriptomajneri mogu da intenziviraju svoje aktivnosti na kriptotržištu u periodima povišene ekonomsko-političke neizvesnosti i tako delom definisati cikličnost svojih aktivnosti (više o cikličnosti videti u Masiak et al., 2019).

Zaključna razmatranja. Kriptovalute privlače značajnu pažnju i akademaca i praktičara širom sveta. Uprkos tome što se fond znanja uvećava neverovatnom brzinom, još uvek nisu dovoljno razvijeni principi, tehnike i alati upravljanja investicijama u kriptovalue. Nepoznati su i teoriji i praksi i svi mogući faktori koji deluju na intenzite i vrednost kriptotržišta. Ovaj rad delom osvetljava uticaj globalne ekonomsko političke neizvesnosti

na vrednost kriptovaluta, ali ima i brojna ograničenja koja mogu biti smernice za dalja istraživanja. Tako, na primer, nove studije mogu da razmatraju čitavo kriptotržište (sa trenutnih preko 2.500 kriptovaluta u opticaju). Naredne studije mogu i na drugačiji način da posmatraju ekonomsko političku neizvesnost, ali i da uključe druge makrofaktore neizvesnosti.

LITERATURA

[1] Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. The Quarterly Journal of Economics, 131(4), 1593-1636. doi:10.1093/qje/qjw024

[2] Barone, R., & Masciandaro, D. (2019). Cryptocurrency or usury? Crime and alternative money laundering techniques. European Journal of Law and Economics, 47(2), 233–254. doi:10.1007/s10657-019-09609-6

[3] Canh, N. P., Binh, N. T., Thanh, S. D., & Schinckus, C. (2020). Determinants of foreign direct investment inflows: The role of economic policy uncertainty. International Economics, 161, 159–172. doi:10.1016/j.inteco.2019.11.012

[4] Cheema, M. A., Szulczuk, K., & Bouri, E. (2020). Predicting Cryptocurrency Returns Based on Economic Policy Uncertainty: A Multicountry Analysis Using Linear and Quantile-Based Models. SSRN Electronic Journal. doi:10.2139/ssrn.3567635.

[5] Cheng, H.-P., & Yen, K.-C. (2020). The relationship between the economic policy uncertainty and the cryptocurrency market. Finance Research Letters, 35, 101308. doi:10.1016/j.frl.2019.101308

[6] Foglia, M., & Dai, P.-F. (2021). "Ubiquitous uncertainties": spillovers across economic policy uncertainty and cryptocurrency uncertainty indices. Journal of Asian Business and Economic Studies, ahead-of-print(ahead-of-print). doi:10.1108/jabes-05-2021-0051

[7] GEPU Index (2012).Global Economic Policy Uncertainty Index, Preuzeto sa: https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html

[8] González, M. de la O., Jareño, F., & Skinner, F. S. (2021). Asymmetric interdependencies between large capital cryptocurrency and Gold returns during the COVID-19 pandemic crisis. International Review of Financial Analysis, 76, 101773. doi:10.1016/j.irfa.2021.101773.

[9] Halaburda, H., & Sarvary, M. (2016). Medium of Exchange: Ever-Present Competition. Beyond Bitcoin, 11–48. doi:10.1057/9781137506429_2

[10] Jiang, Y., Wu, L., Tian, G., & Nie, H. (2021). Do cryptocurrencies hedge against EPU and the equity market volatility during COVID-19? – New evidence from quantile coherency analysis. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 72, 101324. doi:10.1016/j.intfin.2021.101324

[11] Kaggle (2021). Cryptocurrency Historical Prices, Preuzeto sa: https://www.kaggle.com/sudalairajkumar/cryptocurrencypricehistory/data?select=coin_Bitcoin.csv

[12] Koumba, U., Mudzingiri, C., & Mba, J. (2019). Does uncertainty predict cryptocurrency returns? A copula-based approach. Macroeconomics and

Finance in Emerging Market Economies, 13(1), 67–88. doi:10.1080/17520843.2019.1650090

[13] Kuo Chuen, D. L., Guo, L., & Wang, Y. (2017). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity? SSRN Electronic Journal. doi:10.2139/ssrn.2994097.

[14] Kyriazis, N. A. (2019). A Survey on Empirical Findings about Spillovers in Cryptocurrency Markets. Journal of Risk and Financial Management, 12(4), 170. doi:10.3390/jrfm12040170

[15] Liu, L., & Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. Finance Research Letters, 15, 99–105. doi:10.1016/j.frl.2015.08.009

[16] Matkovskyy, R., Jalan, A., & Dowling, M. (2020). Effects of economic policy uncertainty shocks on the interdependence between Bitcoin and traditional financial markets. The Quarterly Review of Economics and Finance, 77, 150–155. doi:10.1016/j.qref.2020.02.004

[17] Masiak, C., Block, J. H., Masiak, T., Neuenkirch, M., & Pielen, K. N. (2019). Initial coin offerings (ICOs): market cycles and relationship with bitcoin and ether. Small Business Economics, 55(4), 1113–1130. doi:10.1007/s11187-019-00176-3

[18] Mnif, E., Jarboui, A., & Mouakhar, K. (2020). How the cryptocurrency market has performed during COVID 19? A multifractal analysis. Finance Research Letters, 36, 101647. doi:10.1016/j.frl.2020.101647

[19] Phan, D. H. B., Iyke, B. N., Sharma, S. S., & Affandi, Y. (2021). Economic policy uncertainty and financial stability–Is there a relation? Economic Modelling, 94, 1018–1029. doi:10.1016/j.econmod.2020.02.042

[20] Sha, Y., Kang, C., & Wang, Z. (2020). Economic policy uncertainty and mergers and acquisitions: Evidence from China. Economic Modelling, 89, 590–600. doi:10.1016/j.econmod.2020.03.029

[21] Su, C.-W., Huang, S.-W., Qin, M., & Umar, M. (2021). Does crude oil price stimulate economic policy uncertainty in BRICS? Pacific-Basin Finance Journal, 66, 101519. doi:10.1016/j.pacfin.2021.101519

[22] Wang, P., Li, X., Shen, D., & Zhang, W. (2020). How does economic policy uncertainty affect the bitcoin market? Research in International Business and Finance, 53, 101234. doi:10.1016/j.ribaf.2020.101234

[23] Wu, W., Tiwari, A. K., Gozgor, G., & Leping, H. (2020). Does Economic Policy Uncertainty Affect Cryptocurrency Markets? Evidence from Twitter-Based Uncertainty Measures. SSRN Electronic Journal. doi:10.2139/ssrn.3662748

[24] Yen, K.-C., & Cheng, H.-P. (2021). Economic policy uncertainty and cryptocurrency volatility. Finance Research Letters, 38, 101428. doi:10.1016/j.frl.2020.101428

UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA

DIZAJNERSKO RAZMIŠLJANJE U PROCESU REGRUTACIJE
DESIGN THINKING IN RECRUITMENT PROCESS

Teodora Ćormarković[1],
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, teodoracormarkovic@gmail.com

Apstrakt: *Glavni cilj ovog rada je da se primeni faza empatije dizajnerskog razmišljanja na proces regrutacije kako bi se poboljšalo iskustvo kandidata, a u svrhu privlačenja talenata. U radu su ukratko opisane faze okvira dizajnerskog razmišljanja i njihova primena na proces regrutacije, a potom su prikazani rezultati anketnog istraživanja. Na osnovu odgovora 144 ispitanika, analizirajući njihove probleme, frustracije, želje i očekivanja, došlo se do interesantnih predloga poboljšanja procesa regrutacije. Duboko razumevanje potreba kandidata, zahteva da se u narednoj fazi kreiraju persone, predstavnici određenih grupa i sprovedu dubinski intervjui, kako bi se došlo do kreativnih ideja na osnovu koji bi se kreirali i testirali prototipi rešenja.*
Ključne reči: *dizajnersko razmišljanje, regrutacija, iskustvo zaposlenih, empatija.*

Abstract: *The goal of this paper is to apply the empathy phase of design thinking to the recruitment process in order to improve the candidate's experience and attract talent. The paper briefly describes the phases of the design thinking framework, their application to the recruitment process, and then analyses the survey results. Based on the answers of 144 respondents, analyzing their problems, frustrations, desires and expectations, interesting suggestions were made. A deep understanding of the candidates' needs, requires conducting in-depth interviews with personas, in order to come up with creative ideas based on which to create and test prototypes of solutions.*
Key words: *Design thinking, Recruitment, Employee Experience, Empathy.*

1. UVOD

Komercijalizacija aplikacija veštačke inteligencije, bilo u vidu pametnih mobilnih aplikacija (npr. Siri, Cortana) ili u vidu robota, a takođe i pojava pandemije korona virusom koja je prouzrokovala nagli preokret i usiljenu upotrebu informacionih tehnologija u svim sferama života i rada, pred kompanije postavlja nove izazove

(Ćormarković, 2020). Neki stručnjaci tvrde da opstanak kompanija, u današnje vreme, zavisi od njihove potpune digitalne transformacije u narednim godinama. Takođe, neki stručnjaci veruju da uspešna digitalna transformacija nije u tehnologiji, već u ljudima i tvrde da je digitalna transformacija u stvari ljudska transformacija (Gheidar & ShamiZanjani, 2020; Satell, 2018; Tabrizi et al., 2019).

Pored toga, u vreme gig ekonomije, posebno dolaskom radno sposobne generacije Z (koju trenutno čini 5% od ukupno radno sposobnog stanovništva), kompanije se dodatno suočavaju i sa krizom angažovanja zaposlenih i pripadnosti kompaniji (Purdue University, 2021). Istraživanje, sprvedeno u Velikoj Britaniji, SAD-u i Kanadi (Sage People, 2018), pokazuje da je samo 66% zaposlenih ili delimično ili potpuno ne angažovano na svojim radnim mestima, što znači da je svaki treći zaposleni potpuno angažovan i produktivan. Prognoze govore da se taj procenat smanjuje širom sveta i da je samo 13% zaposlenih potpuno posvećeno i angažovano na svojim radnim mestima (Harter i Mann, 2016).

Usled svega spomenutog, akademski istraživači tvrde da ovaj period predstavlja tihu revoluciju među kompanijama širom sveta, koji razmatraju kako stvoriti kompaniju i radno okruženje u kojoj će zaposleni želeti da se pojavi. U tom procesu mnoge kompanije pribegavaju upotrebi okvira "Dizajnerskog razmišljanja" (*Design Thinking*, DT) gde se primenjuje kreativno razmišljanje kroz empatiju sa zaposlenima u cilju dolaženja do inovativnih rešenja radi poboljšanja sveukupnog iskustva zaposlenih (*Employee eXperience*, EX). Uočeno je da kada zaposleni imaju pozitivno iskustvo u kompaniji, oni su izuzetno poštovani, dobro povezani sa kompanijom, osetljiviji su na ono što rade i samim tim su produktivniji (Morgan, 2017).

Međutim, ova tiha revolucija transformiše i ponašanje poslodavaca, koji treba da promene način tretiranja zaposlenih od posmatranja zaposlenih kao imovinu (*asset*) u tretiranje njih kao ljudska bića sa svojim potrebama i željama, odnosno od prisiljavanja zaposlenih da se potčine i rade u okviru određenih procesa i normi do razumevanja načina kako oni razmišljaju, rade, koje je motivišuće radno okruženje u kome će oni davati maksimalne rezultate (Nelson i Doman, 2017).

U ovom radu će se razmatrati kakvo iskustvo kompanija ostavlja na potencijalne zaposlene, konkretno primeniće se proces empatije na potencijalne kandidate tokom faze atrakcije ili regrutovanja u cilju poboljšanja i unapređenja iskustva zaposlenih.
Istraživačka pitanja (*Research Question*, RQ) u radu su:

RQ1: Da li primena dizajnerskog razmišljanja može kreirati pozitivno iskustvo zaposlenih i privući talente?
RQ2: Koji je glavni motiv ili okidač da kandidat razmišlja o promeni posla?
RQ3: Koji su glavni kriterijumi za izbor kompanije?
RQ4: Na koje probleme kandidat nailazi ili koje frustracije ima prilikom apliciranja na posao?

U ovom radu, nakon uvodnog dela, daju se teorijske osnove naučnih oblasti koje pokriva ovaj rad. U trećem delu se prikazuje metodologija istraživanja rada i na kraju daju zaključna razmatranja.

2. PRIMENA DIZAJNERSKOG RAZMIŠLJANJA U PROCESU REGRUTACIJE

2.1 Ukratko o dizajnerskom razmišljanju

Dizajnersko razmišljanje (*Design Thinking*, DT) je iterativni proces u kome se teži da se duboko razume korisnik (empatija), izazovu sopstvene pretpostavke i redefinišu problemi u cilju da se identifikuju alternativne strategije i rešenja koja čak možda i neće biti u skladu sa početnim nivoom razumevanja problema.

Ukoliko se postavi pitanje: Šta je dizajn? Mnogi će taj pojam vezati za estetiku kao granu filozofije koja istražuje prirodu umetnosti i umetničkog stvaralaštva, lepotu i ukus. Međutim, dizajn nije estetika! Dizajn nije ni neki događaj. Mnogi će na reč dizajn pomisliti na dizajn nekog proizvoda, ali ni to nije dizajn. Dizajn nije ni iskustvo prilikom upotrebe nekog proizvoda. Dizajn je u stvari proces, koji sadrži konkretne faze.

Postoji mnogo varijanti DT procesa koje se danas koriste. Mogu varirati od tri do sedam faza. U ovom radu se oslanja na pet faza DT modela predloženih od strane Hasso-Plattner Instituta za Dizajn na Stanfordu, a koji je takođe poznat i kao d.school i to (Schmiedgen, 2013):

1. Saosećanje/Empatija (*Empathise*) podrazumeva upoznavanje sa stvarnim korisničkim problemom i stvaranje empatije prema ciljnim korisnicima. Dizajneri pristupaju empatiji bez osuđivanja, sa očima početnika, sa radoznalošću, optimistično, sa uvažavanjem i poštovanjem itd.
2. Definisanje (*Define*) potreba korisnika, njihovih problema i uvida u njihove probleme. Potrebe su ljudska fizička i emotivna neophodnost. U ovoj fazi se prikupljaju ciljevi i motivacije osobe za koju se dizajnira rešenje. Daju se mogućnosti pre nego finalna rešenja. U ovom koraku se definišu tačke gledišta korisnika.
3. Generisanje ideja (*Ideate*) – razvijaju se nove ideje, prevazilaze sopstvene tvrdnje i pretpostavke i kreiraju ideje za inovativna rešenja. Stvaranje ideje kao proces obuhvata sve faze misaonog ciklusa od inovacije, razvoja do aktualizacije.
4. Kreiranje prototipa/Prototipovanje (*Prototype*) predstavlja prvi korak ka realizaciji rešenja koji se tokom faze testiranja konstantno usavršavaju.
5. Testiranje (*Test*) rešenja sa korisnicima kroz preispitivanje početnih pretpostavki.

Tokom DT procesa radi se kako na kreativnosti, odsnono intuitivnom razmišljanju, tako i na analitičkom razmišljanju. Jedan od problema koji sputava kreativno razmišljanje je problem sa urođenim obrascima razmišljanja, koja pokušavaju da se prevaziđu primenom DT okvira. Obrasci sprečavaju da se brzo i lako razviju novi načini gledanja, razumevanja i rešavanja problema. Osnovni cilj DT-a je poboljšanje proizvoda

kontinuiranom analizom i razumevanjem načina kako korisnici komuniciraju sa proizvodima i istraživanjem uslova u kojima koriste proizvod.

2.2 Koraci regrutacije

Regrutacija je proces privlačenja, pronalaženja, ispitivanja (*screening*), zapošljavanja i evenutalno uvođenja u posao (*onboarding*). Cilj regrutovanja kandidata je identifikovanje najboljih kandidata za traženu poziciju, stoga je neophodno da se razume šta pokreće kandidate ili šta je ključni okidač da odaberu kompaniju, kako doživljavaju trenutne procese, brend i kulturu kompanije. Cilj ovakvog pristupa je da se privuku najbolji kandidati, ali i da se zadrže postojeći talenti. Ključne faze procesa regrutacije su (Subhash, 2019):

- Pripremanje (*Preparing*) - Ovaj proces obično započinje prijemom zahteva za zapošljavanje od strane različitih odeljenja organizacije.
- Pronalaženje izvora (*Sourcing*) - Poslovi mogu da se oglašavaju interno ili eksterno, kako bi se pronašle najbolje preporuke.
- Provera kandidata (*Screening*) - Provera kandidata je proces pregleda prijava za posao. Uprkos velikom napretku u tehnologiji, skrining je i dalje najintenzivniji proces regrutovanja, sa prosečnom odlukom o selekciji kandidata koja traje i do 23 sata.
- Selekcija (*Selecting*) - U fazi sekcije, kandidati koji uđu u uži izbor prolaze kroz proces intervjua. Ovaj proces se nastavlja sve dok se ne izabere pravi kandidat za određeni posao.
- Zapošljavanje (*Hiring*) - Ponuda zaposlenja i samo zapošljavanje je proces koji je više administrativne prirode.
- Ukrcavanje (*Onboarding*) - Proces integracije zaposlenog u poslovno okruženje.

2.3 Primena dizajnerskog razmišljanja u regrutaciji

Dizajnersko razmišljanje se može primeniti u svakom segmentu HR-a. U ovom radu biće prikazana primena DT-a na proces regrutacije, kao najkritičnije faze za privlačenje talenata. Svaki proces dizajnerskog razmišljanja započinje empatijom prema zaposlenima. Način razmišljanja radnika, kada se primenjuje dizajnersko razmišljanje, prebacuje se sa jednog skupa vrednosti na drugi (Sivathanu, 2019):

- Moja plata -> Moja svrha
- Moje zadovoljstvo -> Moj razvoj
- Moj šef -> Moj trener
- Moj godišnji izveštaj -> Moji tekući razgovori
- Moja slabost -> Moje snage
- Moj posao -> Moj život

Osnovni principi dizajnerskog razmišljanja, primenjenih na proces regrutacije, uključuju (Martić, 2018):

1. Dizajn usredsređen na čoveka (*Human-centered design*) - Poslodavci koji razumeju koje su potrebe, želje i očekivanja kandidata imaju najmoćnije oružje za pobedu u „borbi za talente!".
2. Kolaborativni dizajn (*Collaborative Design*) - Zaposleni su najveći ambasadori brenda. Potencijalni kandidati će najviše verovati tome šta trenutno zaposleni imaju da kažu o firmi.
3. Kreativno rešavanje problema (*Creative Problem Solving*) - Danas je neophodno biti kreativan u procesu pružanja najboljeg iskustva kandidatima, u dizajniranju i implementiranju najbolje brending strategije, u privlačenju talenata i u implementaciji najnovije HR tehnologije.
4. Kreiranje prototipa (*Prototyping*) – Kreiranje prototipa je ključno u optimizaciji strategije privlačenja talenata. Kreiranje prototipa ne iziskuje puno vremena, a omogućava da se testiraju ideje, odnosno konkretna rešenja.
5. Testiranje - Identifikovanje najboljeg rešenja nije moguće bez testiranja i dobijanja povratnih informacija od korisnika.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Kreiranje ankete i prikupljanje podataka

Na osnovu analize prethodnih istraživanja i teorijskih koncepata o dizajnerskom razmišljanju, kao i nekih postojećih dobrih praksi njegove primene u organizacijama, kreirano je 25 pitanja. Anketiranje ispitanika može donekle da otkrije unutrašnje potrebe, želje, frustracije i dr. kod kandidata, ali za dublje saosećanje sa kandidatima, neophodno je u narednom koraku organizovati intervjue sa određenim tzv. personama, predstavnicima određenih kategorija kandidata.

Anketa je podeljena na šest sekcija i to: demograske podatke, fazu pre pretrage posla, traženje posla, prijava na posao, komunikacija i Intervju. Anketa je kreirana u *Google Forms* aplikaciji i link je distribuiran 29.8.2021. putem WhatsApp i Viber aplikacija. Nakon četiri dana, na anketu je odgovorilo 144 ispitanika uglavnom srpske nacionalnosti.

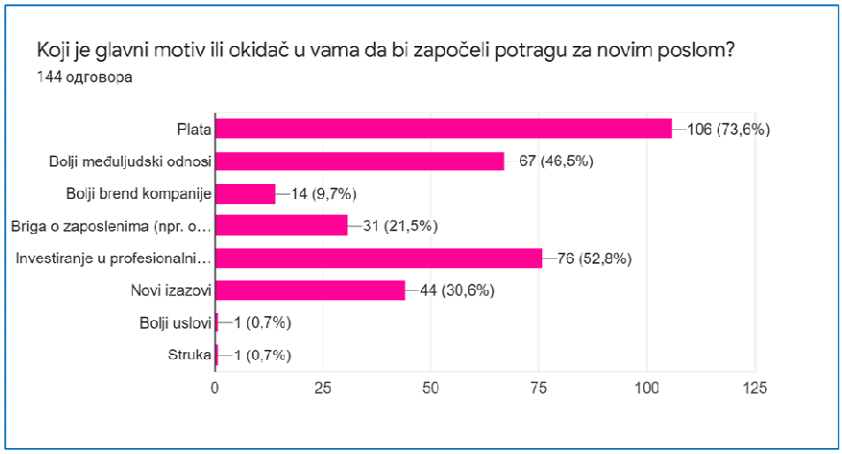
3.2. Analiza rezultata istraživanja

Ispitanici su mahom ženskog pola (69,4%), godina od 20 do 25 (71%) i pretežno zaposleni (56,9%), sa radnim stažom uglavnom manjim od godinu dana (36,1%). Procenat osoba koji nisu zaposleni iznosi 35,4%. Iako prednjače osobe sa manje od godinu dana radnog staža (36,1%), odmah uz njih su oni koji imaju od 1 do 5 godina radnog staža (31,9%), dok 19,4% nikada nije radilo, a 12,5% imaju više od 5 godina radnog staža.

3.2.1. Analiza rezultata u fazi pre pretrage posla

Glavni okidač kod kandidata da bi započeli pretragu za novim poslom je uglavnom plata (73,6%), potom investiranje u profesionalni razvoj (52,8%) i bolji međuljudski odnosi (46,5%). Potom slede novi izazovi (30,6%), briga o zaposlenima (npr. o porodici

zaposlenog) (21,5%) i bolji brend kompanije (9,7%). Razlog ovakvom rezultatu može biti taj što su anketirani prevashodno mladi ljudi. Treba napomenuti da prema svetskim istraživanjima, među prioritetnijim su međuljudski odnosi i novi izazovi.



Slika 1. Prikaz rezultata na pitanje glavnog motiva za početak pretrage za novim poslom (Ćormarković, 2021)

Kod pitanja da li dobra reklama neke kompanije može da pobudi želju da rade za tu kompaniju neznatna većina ispitanika (45,1%) je odgovorila pozitivno, 44,4% se izjasnila sa „Možda“, dok na 10,4% ne bi uticalo. Na pitanje u kojim kompanijama bi želeli da rade, 120 ispitanika je dalo konkretan odgovor dok 24 nije. Kompanije koje su se više puta našle kao odgovor su Google (6) zatim Nordeus (4), Apple (3), Energo projekt (2), Telenor (2), a takođe ispitanici su kao odgovor navodili da imaju preferencije ka osnivanju sopstvene kompanije. Ostale kompanije u kojima bi ispitanici želeli da rade su: Porche leasing, BMW, Tesla, Mazda, Mercezes Benz, NCR, EY, Comtrade, DH, McCan, Microsoft, Air Srbija, Ikea, Simens, Hilton, Bosh, Coca cola, Frikom, Lidl i Delhaize. Ovi odgovori govore o uticaju prepoznatljivosti brenda ovih kompanija na domaćem tržištu. Međutim, do informacija uglavnom dolaze sa sajtova za pretragu poslova (npr. Infostud) (72,2%), ali i putem društvenih mreža (47,2%) ili direktno idu na sajt kompanije (43,8%). Kad su u pitanju kriterijumi za izbor kompanije ispitanici se izjasnuju da su im najbitniji prvo mogućnost napredovanja (82,6%), zatim visina plate (79,2%), potom dobri međuljudski odnosi (77,1%), fleksibilnost u obavljanju posla i radnog vremena (62,5%), ulaganje u karijeru i znanje zapolenog (60,4%), briga o zaposlenima (52,8%), lokacija kompanije (29,9%), zvučnost brenda kompanije (16%) i enterijer zgrade (8,3%).

3.2.2. Analiza rezultata tokom faze traženja posla

Većina (41%) ocenjuje osrednje dostupnost pretraživanja i dolaska do informacija o poslu, dok 28,5% ocenjuje sa vrlo dobro, a samo 16% sa odlično. Veb sajt kompanija uglavnom ne utiče na odluku o prijavi na posao. Na pitanje da li imaju nekih frustracija ili problema prilikom pretraživanja posla, 90 ispitanika je odgovorilo da su ih imali.

Najčešće navode probleme kao što su: manjak transparentnosti plate, mali iznosi plate za zahtevne pozicije, prolazak kroz dosta koraka, manjak informacija na sajtovima što se tiče same pozicije, neažurirani sajtovi, previše zahteva za određene pozicije, dosta godina radnog iskustva, netačne informacije o radnom mestu, oglasi bez stvarne trenutne potražnje za zaposlenima (oglasi koju imaju za cilj samo reklamiranje firme) i neozbiljnost u postavljanju oglasa.

Kao predloge poboljšanja, prilikom pretraživanja posla, ispitanici navode: kvalitetnije uređenje društvenih mreža kompanije, npr. istaknutost informacija po redosledu prioriteta; navođenje konkretnih informacija o radnom mestu, preciznih uslova rada i okvirne visine plate; iskrenost kompanija o pozicijama, informisanje i pozitivnim i negativnim stranama posla; da se kreira platforma koja objedinjuje oglase sa različitih kanala, jer se nekad oglas postavlja npr. samo na LinkedIn ili samo na Infostud ili samo na sajt kompanije itd.; više otvorenih informacija o samoj kompaniji kao npr. iskreno iskustvo zaposlenih i dr.

3.2.3. Analiza rezultata u fazi prijave na posao

Mladi uglavnom nemaju problema sa popunjavanjem prijave za posao (48,6%). Dok oni koji imaju (22,9%) uglavnom navode da su razlozi puno dokumentacije koju treba i popuniti i dostaviti (62,7%). Ispitanici kao odgovor na pitanje da li im proces popunjavanja prijave na posao predstavlja mukotrpan posao, većina odgovara da nije (48,6%). Ispitanici navode da im najviše smeta puno podataka za popunjavanje i dodatna dokumantacija koju treba dostaviti (62,7%). U 26,5% slučajeva ispitanici navode da je prijava za posao bila predugačka. Takođe se navodi da je neprijatnost u vezi sa odgovorima na pitanja bila zastupljena u 19,9% slučajeva. Jedan ispitanik navodi i primer takvih pitanja gde su ga pitali detalje o porodici, a za jedan inostrani posao zahtevali su da se štikliraju pića koja pije i da da pristanak na dozvolu za testiranje na alkohol i drogu.

3.2.4. Analiza rezultata faze komunikacije

Mladi su uglavnom zadovoljni komunikacijom poslodavca sa njima (38,9%) i više preferiraju direktnu komunikaciju sa regruterom (72,2%), nego putem poruka. Takođe, očekuju brze odgovore, uglavnom su zadovoljni ako stigne u roku od 24 časa (42,7%). U slučaju odbijanja, želeli bi da dobiju obrazloženje zašto nisu prošli (67,4%).

3.2.5. Analiza rezultata tokom intervjua

Anketirani su uglavnom bili na manje od 10 intervjua (84,7%). Tokom intervjua uglavnom imaju tremu (46,5%) i uzbuđeni su (42,4%). Ono što bi ih opustilo je entuzijazam u glasu osobe koja ih ispituje (58,3%), aktivno slušanje ispitanika (56,9%) i neformalna uvodna priča (55,6%). Međutim oni su uglavnom zadovoljni vođenjem intervjua (82,6%), dok 13,9% uglavnom nisu. Oni koji nisu zadovoljni navode da jedan od najvećih razloga nezadovoljstva su neprijatne situacije (42,4%), zatim postavljanje neugodnih pitanja (38,9%) i podcenjivanje znanja kandidata (38,9%).

4. ZAKLJUČAK

Svi žele da zaposle pobednički tim, ali u današnje vreme sve je manje talenata koji su dostupni. U ovakvom konkurentnom okruženju jedinu prednost koju kompanija može da ima u odnosu na druge jeste da stvori pozitivno iskustvo zaposlenih. Jedan od načina kako poboljšati iskustvo zaposlenih jeste primena okvira dizajnerskog razmišljanja. Cilj primene DT na HRM, je kreiranje inspirativnog radnog okruženja, gde će zaposleni da se drži i razmenjuje ideje sa svojim kolegama, kreira nove proizvode i sl. U ovom radu sprovedeno je anketno istraživanje u cilju primene DT okvira na proces regrutacije kandidata, a u svrhu poboljšanja iskustva kandidata. Regrutacija kao ključni proces ljudskih resursa, zahteva preispitivanje i kroz empatiju sa kandidatima, kreiranje novih strategija, koje će povećati iskustvo kandidata i privući talente. U anketiranju je učestvovalo 144 ispitanika, koje je odgovorilo na 25 pitanja. Iako je u pitanju anketa, a ne intervju koji je ključan posebno u fazi empatije DT okvira, ispitanici su iskreno iskazivali probleme i frustracije koje su imali tokom regrutacije, ali i želje i očekivanja.

Budući pravci istraživanja bi bili da se na osnovu ovih odgovora, kreiraju ključne persone i obavi intervju sa njima, a nakon toga kreiraju konkretne ideje, razviju i testiraju prototipi. Pozitivno iskustvo kandidata će privući talente, kreirati izazovno radno okruženje, promovisati blagostanje (*well being*), odnosno kreirati takvo radno okruženje na koje zaposleni dolaziti sa zadovoljstvom.

LITERATURA

[1] Ćormarković, T. (2020) „Primena veštačke inteligencije u procesima upravljanja ljudskim resursima.“ Diplomski rad. Poslovni fakultet u Beogradu Univerziteta Singidunum. Beograd.

[2] Ćormarković, T. (2021) „Upraljanje iskustvom zaposlenih primenom dizajnerskog razmišljanja.“ Master rad. Fakultet organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu.

[3] Gheidar, Y. & ShamiZanjani, M. (2020), "Conceptualizing the digital employee experience", Strategic HR Review, Vol. 19 No. 3, pp. 131-135. https://doi.org/10.1108/SHR-01-2020-0004.

[4] Harter, J. & Mann, A. (2016), “The worldwide employee engagement crisis”, Gallup, Raspoloživo na: www.gallup.com.

[5] Martić, K. (2018) “Design Thinking (DT): Applying Design Thinking to HR”, TalendLyft. Dostupno na: https://medium.com/hr-blog-resources/design-thinking-dt-applying-design-thinking-to-hr-99c5034c2e6c (pregledano: 2/9/2021).

[6] Morgan, J. (2017), The Employee Experience Advantage: How to Win the War for Talent by Giving Employees the Workspaces They Want, the Tools They Need, and a Culture They Can Celebrate, Wiley, pp. 4-32.

[7] Nelson, E. and Doman, H.O. (2017), “Employee Experience: How to Build an EX-Centric Organization”, KennedyFitch, Zurich.

[8] Purdue University (2021) "Generational Differences in the Workplace". Infografik. Dostupno na: https://www.purdueglobal.edu/education-partnerships/generational-workforce-differences-infographic/
[9] Sage People (2018), Why YourWorkforce Isn't Working, SagePeople, pp. 2-7.
[10] Satell, G. (2018), "Successful digital transformation isn't about technology, it's about people", Raspoloživo na: www.inc.com/greg-satell/successful-digital-transformation-isnt-about-technology-its-about-people.html.
[11] Schmiedgen, J. (2013) "Design Thinking – Bootcamp". Dostupno na: https://www.slideshare.net/janschmiedgen/design-thinkingbootcamp (pregledano: 1/9/2021).
[12] Sivathanu, B. (2019) Design Thinking – A Game Changer in Human Resource Management. International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 8, Issue 09, pp: 956-958.
[13] Subhash, D. (2019) Fundamentals of Human Resource Development. Red'Shine Publication Pvt. Ltd. India.
[14] Tabrizi, B. Lam, E. Girard, K. and Irvin, V. (2019), "Digital transformation is not about technology", Harvard Business Review.

FAKTORI ZADOVOLJSTVA POSLOM FRILENSERA
JOB SATISFACTION FACTORS AMONG FREELANCERS

Aleksandra Cvetić[1], Ivana Kovačević[2]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, acvetic4@gmail.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivana.kovacevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Cilj rada bio je da utvrdi faktore i stepen zadovoljstva poslom kod zaposlenih u statusu frilensera uz ispitivanje razlika u zadovoljstvu poslom u odnosu na socio-demografske karakteristike. Podaci su prikupljeni pomoću online strukturisanog upitnika na uzorku od 103 ispitanika. Rezultati su pokazali da su frilenseri zadovoljni poslom i svim intrinzičnim faktorima. Jedini faktor kojim frilenseri nisu zadovoljni je sigurnost, koji spada u ekstrinzične faktore zadovoljstva poslom. Među frilenserima je utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na nameru da se posao napusti.*
Ključne reči: *zadovoljstvo poslom, frilenseri, Srbija, faktori zadovoljstva poslom*

Abstract: *The aim of this study was to determine the factors and degree of job satisfaction among freelancers with the examination of differences in job satisfaction in relation to social and demographic characteristics. Data were collected using an online structured questionnaire on a sample of 103 respondents. The results showed that freelancers are satisfied with the job and all the intrinsic factors. The only factor that freelancers are not satisfied with is security, which is one of the extrinsic factors of job satisfaction. A statistically significant difference was found among freelancers in relation to the intention to leave the job.*
Key words: *job satisfaction, freelancers, Serbia, job satisfaction factors*

1. UVOD

Frilensing *(engl. freelancing)* predstavlja novinu koja je posledica promena u sferi rada, nastalih pod uticajem tehnološkog i ekonomskog razvoja savremenog kapitalističkog društva. Ne postoji precizno određenje pojma frilensera. U srpskom jeziku se, pored termina frilenseri, koriste izrazi slobodnjaci i radnici na internetu. Frilenser je neko ko radi samostalno za različite klijente, koristeći internet platforme. Nema poslodavca i sam određuje vreme i količinu rada. Kada je, krajem 2020. godine, započeta naplata poreza od frilensera[1], od strane Poreske uprave, ovim pojmom označeni su "građani Srbije koji su imali novčani priliv iz inostranstva na svoje račune, po najrazličitijim osnovama", jer frilenseri u većini rade samo za strane klijente. (Samuilović, 2021, str. 136).

Nastanku ovakvog načina poslovanja najpre je doprineo razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija kroz stvaranje mogućnosti za osnivanje virtuelnih kompanija uz mogućnost rada od kuće i formiranje virtuelnih tržišta rada na kojima stručnjaci sa specijalizovanim znanjima mogu da rade na globalnim mrežama. (Stupnikova, Vanyashina & Serkova, 2015).

Pored tehničkih promena, došlo je do nastanka novih oblika ekonomije. Prema Beku (Beck, 2000), na mestu nekadašnje ekonomije u kojoj je država garantovala socijalnu sigurnost, razvija se politička ekonomija nesigurnosti. Ovakav sistem može se prikazati kao preuzimanje sudbine u svoje ruke gde pojedinac postaje nezavisan od ostatka društva, dobija slobodu da upravlja svojim vremenom i načinom rada, ali u isto vreme preuzima na sebe ono što je nekada bila odgovornost države. U poslu frilensera, ova situacija oslikava se kroz samostalan rad i kontrolu radnog vremena s jedne strane, ali i nesigurnost posla, zarade i materijalnog osiguranja, s druge strane.

Prema dostupnim podacima iz 2018. godine, Srbija se nalazila na 11. mestu po broju frilensera, a na prvom mestu po broju frilensera na 1000 stanovnika (AnalyticsHelp, 2018). Najzastupljenije oblasti frilens poslovanja u Srbiji su: razvoj softvera i tehnologije, kreativna industrija i multimedija i administracija i unos podataka (Kassi & Lehdrovirta, 2018). Iako se sve više ljudi odlučuje za ovakav vid rada, mali broj radova bavio se ovom temom. U dosadašnjoj literaturi, autori se fokusiraju na karakteristike frilens posla uz manje analiziranje psiholoških aspekata, na šta ukazuje oskudnost literature o ovoj temi u Srbiji.

Prethodna istraživanja pokazala su da je za frilensere važno da imaju kontrolu nad svojom karijerom i da uprkos izazovima, samostalni rad ima pozitivan uticaj na njihovo blagostanje (Jenkins, 2017). U istraživanju o frilenserima u kreativnim industrijama u Srbiji (Anđelković & Tomka, 2014), utvrđeno je da biraju ovakav vid zaposlenja zbog slobode koju im pruža pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Tragaju za novim izazovima u različitim oblastima. Neki od njih su prezauzeti i retko uzimaju odmor, što dovodi do stvaranja stresa i problema izolacije. Frilensere u Srbiji posebno izdvaja stav da njihov posao predstavlja jednu vrstu društvenog otpora i težnju da ostanu izvan

[1] Akcija Poreske uprave pod nazivom „Naplata poreza od frilensera" započeta je krajem 2020. godine (Samuilović, 2021). Uključuje retroaktivnu naplatu poreza za prihode iz inostranstva od 2015. godine. Njena iznenadna pojava pokazala je da frilens poslovi predstavljaju novinu kako za zakonodavstvo, tako i za društvo.

sistema. Smatraju da nemaju podršku države, zbog čega veliki broj radi u sivoj ekonomiji uz minimalne zarade.

Zadovoljstvo poslom je često zastupljena tema u istraživanjima zaposlenih u organizacijama, dok se manji broj istraživanja bavi samozaposlenima, gde se mogu svrstati i frilenseri.

Motivacija za rad i zadovoljstvo poslom su usko povezani. U Hercbergovoj motivacionoj teoriji razlikuju se faktori koji dovode do zadovoljstva poslom i oni čije odsustvo dovodi do nezadovoljstva poslom (Franceško & Mirković, 2008). Prvu grupu čine motivacioni faktori koji se mogu posmatrati kao intrinzični: izazovnost posla, postignuće mogućnost razvoja, napredovanje, priznanja, a drugoj grupi pripadaju higijenski faktori koji se tiču spoljašnjeg okruženja: plata, uslovi rada, poslovna politika, odnosi sa kolegama i rukovodiocem i sigurnost posla. Faktore zadovoljstva poslom potrebno je posmatrati u okviru teorije motivacije jer zadovoljstvo poslom predstavlja indikator motivacije za rad, a ono što im je zajedničko jesu upravo faktori koji ujedno dovode i do zadovoljstva poslom i motivacije za rad (Mihailović & Ristić, 2009) .

Tri ključna efekta zadovoljstva poslom odnose se na produktivnost, fluktuaciju i apsentizam (Frančesko & Mirković, 2008). S obzirom da su frilenseri samozaposleni i da ne rade u organizaciji, njihovo zadovoljstvo poslom vezuje se prvenstveno za lično blagostanje. Ono takođe pokazuje koje su to karakteristike posla kojima su ispitanici zadovoljni, što se može povezati s njihovim motivima da se bave ovim poslom i mogućom fluktuacijom.

2. METOD

Svrha ovog rada je da ispita zadovoljstvo poslom kod zaposlenih u statusu frilensera i time doprinese proučavanju rada frilensera, kao i da pruži uvid u ovaj oblik zapošljavanja u Srbiji. Predmet istraživanja odnosi se na utvrđivanje faktora zadovoljstva poslom frilensera. U radu se ispituje koliko su frilenseri zadovoljni svojim poslom i njegovim pojedinačnim aspektima. Istraživanje ima za cilj da utvrdi stepen zadovoljstva poslom frilensera i faktore zadovoljstva poslom uz ispitivanje razlika u odnosu na socio-demografske karakteristike.

Nezavisne varijable su socio-demografske karakteristike ispitanika u koje se ubrajaju: pol, starost, nivo obrazovanja, radni staž, dužina radnih sati, razlog bavljenja frilensingom, namera da se odustane od posla frilensera, broj projekata, broj neradnih dani u sedmici. Za njihovo merenje konstruisan je deo upitnika.

Zavisna varijabla je zadovoljstvo poslom, ispitana modifikovanim Minesotinim upitnikom za merenje zadovoljstva poslom (Minnesota Satisfaction Questionnaire (short form), 1977) i pitanjem o generalnom zadovoljstvu poslom. Izdvojeno je 16 stavki iz Minesotinog upitnika koje su predstavljene prema petostepenoj Likertovoj sa sledećim značenjima: 1 (veoma nezadovoljan), 2 (nezadovoljan), 3 (neodlučan), 4 (zadovoljan) i 5 (veoma zadovoljan).

Ciljnu grupu čine frilenseri iz Srbije koji rade za različite klijente putem interneta. Uzorak je prigodnog tipa i obuhvata 103 ispitanika muškog i ženskog pola, starijih od 18

godina. Podaci su analizirani primenom deskriptivne statistike uz procentualni i uporedni prikaz podataka.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Socio-demografska obeležja ispitanika

Više od polovine ispitanika je ženskog pola (66%), dok je 34% ispitanika muškog pola. Više od 80% ispitanika je starosti između 25 i 44 godine. Najveći udeo čine ispitanici starosti između 25 i 34 godine (56.3%). Većina ispitanika je visoko obrazovana, odnosno ima završen fakultet (71.8%) ili višu školu (5.83%). Gotovo isti udeo ispitanika radi između jedne i tri godine (35%) i između četiri i sedam godina (34%).

Najzastupljeniji razlog odluke za radom u statusu frilensera je sloboda i samostalnost u radu (62,1%). Slično rezultatima istraživanja o zadovoljstvu poslom u Velikoj Britaniji (Jenkins, 2017), kao glavni razlozi ističu se balans privatnog i poslovnog života i sloboda i autonomija u radu što je približno aspektu potpune kontrole nad sopstvenim radom koje je autor koristio u navedenom istraživanju. S druge strane, u Srbiji je procenat onih koji su naveli nezaposlenost kao razlog približno 40%, što je znatno više u odnosu na ispitanike u Velikoj Britaniji gde taj procenat iznosi 18%.

Tabela 1: Razlog rada u statusu frilensera

Razlog	Procenat ispitanika
Bolji balans između privatnog i poslovnog života u odnosu na posao u kompaniji.	46,7
Sloboda i samostalnost u radu.	62,1
Nezaposlenost.	39,8
Visoka zarada.	30,1
Nemanje druge opcije.	29,1
Drugo	4,9

Najveći udeo ispitanika radi u oblasti obrazovanja. Zatim sledi oblast kreativne industrije i manje zastupljene oblasti informacionih tehnologija i administracije. 13,6% ispitanika radi u više od jedne oblasti. Podaci su u skladu sa istraživanjem Udruženja radnika na internetu (2021) koje je pokazalo da postoji rastući trend ljudi koji rade kao online predavači engleskog jezika.

Tabela 2: Oblasti rada

Oblast rada	Procenat ispitanika
Obrazovanje	42,7
Informacione tehnologije	19,4
Kreativna industrija i multimedija	28,2
Administracija i unos podataka	17,5
Ostalo	8,7

Rezultati pokazuju da više od polovine ispitanika (58.3%) radi manje od 40 sati u toku jedne sedmice, 21.4% radi 40 sati, a 16.5% ispitanika radi više od 40 sati sedmično. Ispitanici u većini rade jedan po jedan projekat i ne rade dva dana tokom sedmice (41.7%), 22.3% ne radi više od dva dana tokom sedmice, 15.5% ne radi jedan dan tokom sedmice, a 14.6% nijedan. Rezultati ukazuju da postoji značajan deo ispitanika koji sebi kreira balans između poslovnog i privatnog života.

Kada je reč o napuštanju posla frilensera, većina ispitanika (65%) ne planira da napusti posao u narednom periodu. Deo (18.4%) ispitanika planira da napusti posao ukoliko im se ukaže prilika za zaposlenje u kompaniji, a 8.7% ispitanika planira da napusti posao frilensera. Iako većina ne planira da napusti posao u narednom periodu, ima onih kod kojih se može primetiti uticaj donetih poreskih mera i čija odluka zavisi od budućih zakonskih izmena.

3.2. Zadovoljstvo poslom

Rezultati pokazuju da je više od 50% ispitanika zadovoljno poslom dok je skoro 20% veoma zadovoljno poslom. Prosečna vrednost zadovoljstva svim pojedinačnim aspektima posla je 3,8, na skali od 1 do 5.

Tabela 3: Generalno zadovoljstvo poslom

Stepen zadovoljstva	Procenat ispitanika
Veoma zadovoljan	19,4
Zadovoljan	53,4
Neodlučan	17,5
Nezadovoljan	5,8
Veoma nezadovoljan	3,9

Prosečna vrednost zadovoljstva intrinzičnim aspektima posla je 3,7 na skali od 1 do 5. Kada se posmatraju pojednačni faktori, ispitanici su najviše zadovoljni aspektom nezavisnosti, moralnih vrednosti i kreativnosti, dok su najmanje zadovoljni aspektom socijalnog statusa, socijalnih usluga, mogućnošću napredovanja i odnosom s kolegama.

Ovakvi rezultati pokazuju da posao kao takav omogućava visok stepen autonomije u radu. Za većinu ispitanika, prvobitni motiv za rad u statusu frilensera odnosio se na slobodu i samostalnost u radu, a upravo je aspekt nezavisnosti najviše rangiran. Na osnovu ovakvih podataka može se zaključiti da je posao ispunio njihova očekivanja i da su najviše zadovoljni prilikom da budu nezavisni. S druge strane, najmanje su zadovoljni onim aspektima koji uključuju rad sa drugima. Ovo se može povezati sa problemom izolacije sa kojim se suočavaju frilenseri (Anđelković & Tomka, 2014). Najviše vremena rade sami, pa tako nemaju priliku za direktnu razmenu ideja sa kolegama.

Standardna devijacija je približne vrednosti za sve aspekte i kreće se između 1,2 i 1,4. Najniža je za aspekte nezavisnosti, uslova rada i iskorišćenosti sposobnosti, a najviša je za aspekte postignuća i napredovanja.

Tabela 4: Zadovoljstvo intrinzičnim aspektima posla

Aspekt posla	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
Nezavisnost	4,3	1,2
Moralne vrednosti	4,1	1,3
Kreativnost	4	1,3
Aktivnost na poslu	3,9	1,3
Uslovi rada	3,8	1,2
Iskorišćenost sposobnosti	3,8	1,2
Postignuće	3,6	1,4
Kompenzacija	3,6	1,3
Kolege	3,4	1,2
Napredovanje	3,4	1,4
Socijalna usluga	3,2	1,2
Socijalni status	3,2	1,2

Prosečna vrednost zadovoljstva ekstrinzičnim faktorima iznosi 3,5 na skali od 1 do 5. Ispitanici su najviše zadovoljni aspektom raznovrsnosti. Jedini aspekt posla kojim ispitanici nisu zadovoljni je sigurnost. Ovo je očekivano s obzirom da je sam posao veoma neizvestan, pa tako frilenseri sami nalaze klijente i određuju svoje radno vreme. U tom smislu, rezultati podržavaju teorijske koncepte o novom obliku ekonomije nesigurnosti (Beck, 2000). Standardna devijacija je najniža za aspekt raznovrsnosti, a najviša za aspekt sigurnosti.

Tabela 5: Zadovoljstvo ekstrinzičnim aspektima posla

Aspekt posla	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
Raznovrsnost	3,9	1,2
Odgovornost	3,7	1,3
Priznanje	3,6	1,3
Sigurnost	2,7	1,4

Kao posebno pitanje izdvojeno je pitanje o generalnom zadovoljstvu poslom kako bi se ispitale razlike među ispitanicima. Analizirane su razlike u odnosu na 10 socio-demografskih obeležja ispitanika. Sprovođenjem analize varijanse (ANOVA) nisu pronađene statistički značajne razlike za devet od deset karakteristika.

Statistički značajna razlika postoji prema nameri da se posao napusti (P=0,0006). Za utvrđivanje razlika između pojedinačnih grupa, korišćen je Šefeov (Scheffé) test. Kritična vrednost Šefeovog testa iznosi 8.09. Dobijene F vrednosti pokazuju da postoji statistički značajna razlika u zadovoljstvu poslom između ispitanika koji ne nameravaju da napuste posao i ispitanika koji nameravaju da napuste posao u slučaju da im se ukaže prilika za zaposlenje u kompaniji. Statistički značajna razlika postoji između ispitanika koji ne nameravaju da napuste posao i ispitanika koji su dali odgovore, različite od ponuđenih opcija. Oni koji ne planiraju da napuste posao, iskazuju veći stepen zadovoljstva od ostale dve grupe. Ispitanici koji nisu odabrali nijednu od ponuđenih opcija, manje su zadovoljni u odnosu na druge kategorije. Njihovi odgovori vezuju se za donošenje budućeg zakona o frilenserima. Tako niži rezultat možemo povezati sa njihovim nezadovoljstvom zbog izmena u radu koje su posledica mera o oporezivanju frilensera.

Tabela 6: Rezultati Šefeovog testa

Par	Grupa 1	Grupa 2	Fs
1	Da	Ne	2.398397686
2	Da	Da, zbog posla u kompaniji	0.2701182229
3	Da	Ostalo	2.477529368
4	Ne	Da, zbog posla u kompaniji	**8.552390392**
5	Ne	Ostalo	**12.35142591**
6	Da, zbog posla u kompaniji	Ostalo	1.731104334

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Svrha rada bila je pružanje osnove za razumevanje socio-psihološke strane načina rada frilensera koji postaje važan za istraživanje zbog svojih socijalnih, psiholoških i ekonomskih aspekata.

Ograničenja u radu tiču se malog obima naučne i stručne literature o ovoj temi i upitnika o zadovoljstvu poslom koji je kreiran za potrebe istraživanja o zaposlenima u organizacijama, te nije u potpunosti prilagođen radu frilensera. Stoga se predlaže razvijanje posebnog instrumenta za merenje zadovoljstva poslom frilensera. Naredno ograničenje odnosi se na reprezentativnost uzorka. Uzorak je prigodni i distribuiran je u okviru online zajednica namenjenih frilenserima, a među ciljnom populacijom postojalo je nepoverenje prema popunjavanju ovakvog upitnika. Zbog toga postoji mogućnost da oni koji nisu zadovoljni poslom nisu želeli da učestvuju u istraživanju. Ipak, ovo istraživanje je pokazalo da postoje izazovi sa kojim se frilenseri suočavaju i aspekti posla kojim nisu zadovoljni, ali da uprkos tome iskazuju visok stepen zadovoljstva poslom.

Ono što bi dodatno doprinelo istraživanju je kvalitativni pristup prikupljanju podataka kroz sprovođenje dubinskog intervjua, s obzirom da je uočeno da su ispitanici davali i dodatne odgovore, a koji se posebno odnose na razlog bavljenja frilensingom i namere da se od njega odustane. Pored toga, predlaže se izvođenje longitudalnog istraživanja, odnosno ponavljanje studije nakon stvaranja zakonskog okvira o radu na internetu, početkom 2022. godine. S obzirom da su u istraživanju najbrojniji radnici u oblasti obrazovanja, može se šire ispitati zbog čega se odlučuju za takav vid posla i u kojoj meri se njihovo zadovoljstvo poslom razlikuje u odnosu na zadovoljstvo poslom tradicionalno zaposlenih u sektoru obrazovanja u Srbiji. Smatra se da će u budućnosti postojati potreba za istraživanjem posla frilensera jer će doći do povećanja ovog i sličnih oblika rada koji će biti i zakonski regulisan.

LITERATURA

[1] Anđelković, I., & Tomka G. (2014). Unutar ili izvan sistema: Frilenseri o svom radu u kreativnim industrijama, Kreativna i kolaborativna ekonomija i lokalni razvoj, str. 91-101, Beograd: Akademika.

[2] Beck, U. (2000). The Brave New World of Work, Polity Press: New York, pp. 31-54.

[3] Franceško, M. & Mirković, B. (2008) Organizaciono ponašanje: moć poznavanja organizacionog ponašanja. Banja Luka: Univerzitet za poslovni inženjering i menadžment.

[4] Global Internet Freelance Market Overview for 2018 (12. dec 2018). Preuzeto sa: https://analyticshelp.io/blog/global-internet-freelance-market-overview-2018/

[5] Jenkins, K. (2017). To be or not to be a freelancer: job satisfaction among freelancers, London: IPSE. Preuzeto sa https://www.ipse.co.uk/static/uploaded/8d1c3ad6-eb4a-4080-8edba6ee61cebc01.pdf

[6] Kässi O. & Lehdonvirta V. (2018). Online labour index: Measuring the online gig economy for policy and research, Technological Forecasting and Social Change, 137, pp. 241-248. Preuzeto sa http://ilabour.oii.ox.ac.uk/online-labour-index/

[7] Mihailović, D., & Ristić, S. (2009). Organizaciono ponašanje. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.

[8] Minnesota satisfaction questionnaire. (1977). Vocational Psychology Research. University of Minnesota, Minnesota. https://vpr.psych.umn.edu/msq-minnesota-satisfaction-questionnaire (приступано 06.06.2021)

[9] Samuilović, A. (2021). Frilenseri i odsustvo normi za njihovo oporezivanje, u: Branič, Časopis za pravnu teoriju i praksu Advokatske komore Srbije, 1 , str. 135-143 Preuzeto sa https://aks.org.rs/aks/wp-content/uploads/2021/07/Branic-br-1-2021-ZA-STAMPU-18-4-21.pdf

[10] Stupnikova, O. , Vanyashina, E. , Serkova, N. (2015) . Freelancing as a new form of staff employment. *Journal of Economics and Social Sciences*, 6. Preuzeto sa https://core.ac.uk/download/pdf/53085448.pdf

[11] Udruženje radnika na internetu (2021). Rezultati ankete: frilenseri, problemi, potrebe i očekivanja. Preuzeto sa https://uri.rs/2021/07/30/rezultati-ankete-frilenseri-problemi-potrebe-i-ocekivanja/

DIGITAL COMPETENCIES OF HR PROFESSIONALS
DIGITALNE KOMPETENCIJE HR STRUČNJAKA

Ivana Kovačević[1], Ivana Kužet[2], Jelena Anđelković Labrović[3], Nikola Petrović[4]
[1] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivana.kovacevic@fon.bg.ac.rs
[2] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivana.kuzet@fon.bg.ac.rs
[3] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelena.andjelkovic.labrovic@fon.bg.ac.rs
[4] Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, nikola.petrovict@fon.bg.ac.rs

Abstract: *Majority of researches emphasize that digitalization requires new way of working, development of new skills and roles in organization. The focus of this paper is on consequences brought in the domain of HR practices and requirements for digital HR professionals. The main idea of this paper is to upgrade the awareness of changes that 4.0 industries brings in the domain of HR practice, emphasizing emerging competencies that are becoming necessities in the context of digital economy. This paper offer the overview of relevant studies, typologies and frameworks of HR competencies reframed in order to include HR digital competencies and propose the HR digital competency model.*
Key words: *HR profession, digital competencies, digitalization.*

Apstrakt: *Veliki broj istraživanja ukazuje na činjenicu da digitalizacija zahteva izvesnu modifikacijunačina rada, kao i razvoj novih veština i uloga u organizaciji. U ovom radu fokus je na promenama koje su prisutne u domenu HR praksi i zahteva koji se postavljaju pred profesionalce u oblasti digitalizovanih ljudskih resursa. Osnovna ideja je da se podigne svesnost o promenama koje donosi 4.0 industrija u domen praksi menadžmenta ljudskih resursa, uz isticanje kompetencija u nastajanju, a koje postaju nezaobilazne u kontekstu digitalne ekonomije. Rad predstavlja pregled relevantnih studija, tipologija i sistematizacija HR kompetencija prilagođenih da u svoj okvir uključe*

i digitalne kompetencije potrebne HR profesiji i da se formira jedan Model digitalnih HR kompetenci. .
Ključne reči: *HR profesija, digitalne kompetencije, digitalizacija.*

1. INTRODUCTION

Digitalization has a strong and pervasive impact on every organizational level and changes organization internally imposing to employees to adapt in the domain of interaction, ways of performing job and demands for their skills and careers. The main change that technology brings to the domain of HR is releasing time and other resources needed for operating everyday tasks while making possible that HR professionals engage in more strategic activities (Bloom, & Bengtsson, 2017).

The role of human factor does not disappear or loose on its importance due to the automatization and digitalization. It rather becomes more complex due to the fact that he has a responsibility to "read" great number of data available and make decisions based on it. Tataru (2019) considers that the HR department is crucial to adopt and implement digital solution.,

Along with steering industry 4.0. shift (Dhanpat, et. al, 2020) and participating in implementation of digital transformation in organizational contexts (Fenech, Baguant, & Ivanov, 2019), HR professionals are also affected with these changes in the domain of their skill requirements. As a matter of fact, "digital transformation plays a crucial role within the current organizational context, increasing the need for aligned HR competencies" (van den Berg, Stander, & van der Vaart, 2020, 9). As HR professional in organization "attract, support and develop the employees in line with overall organizational strategy" and while technology continuously changes "how organizations hire, manage and support people" (Bloom, Bengtsson, 2017,8), it is obvious that developing digital skills are inevitable not only for employees but for HR professionals as well.

Competencies are often overlapping between different organizational positions and among different professions. Nevertheless, these general competencies are not sufficient for establishing the competency profile of a profession. Instead, it is often proposed to develop "occupational-specific competencies" (Cihan-Oksuzoglu, Gurol, 2020), athough most of the digital competencies within the occupation stay the same across the organizations (especially at the executive level), which makes them applicable (with the slightest modifications) to different organizational contexts.

The main goal of the paper is to provide the overview of the impact that 4.0 industries have on HR activities and new set of competencies required. Contemporary classifications of HR competencies incorporate digital and technical skills as an unavoidable part of their frameworks and HR professional profiling incline to include them into HR curricula. So, we offer the insight into some relevant studies considering digital competencies needed for HR profession, with the implicit question of necessity of creating some new competency frameworks in ordered to define HR digital competencies.

2. DIGITALIZING HR FUNCTION

Technology provides potentials for organizations to interact with employees (Abrudan, 2018), which might be overwhelming. Managing social platforms requires set of skills crucial for attracting talents while sharing values through companies 'websites and social networks. Internally, social platforms enable employees to share knowledge, communicate and involve in decision making process. Consequently, this personalized approach creates meaningful and satisfying employee experience while promoting the sense of belonging.

Although there is a prevalent tendency to make HR digital, Covid pandemic makes it more promptly. It is expected from HR professionals to smooth the transition of employees toward virtual forms of workplaces (Enkhjav, Szira, & Varga, 2021), which impose the necessity of developing a set of, so called e-skills, that covers both advanced technical and soft skills (Lanvin, et. al, 2017). Zhukovska and collegues (2021) analyze changes and modifications of HR practices in the conditions of remote working, facing the challenges of monitoring, motivating and supporting employees while maintaining organizational culture.

2.1. How digitalization transforms HR function

Sotnikova and colleagues (2020) believe that digitalization transform HR function into a business partner, by using cognitive technologies. Digitalization brings decentralization and demands for different channels of communication and new organization, "based on a different system that can bring together the contribution of autonomous individuals in a socially sustainable way" (Schutte, 2019). Bloom and Bengtsson`s (2017) respondents stated that HR role is accountable for sense making of changes with the aim to raise digital awareness among employees, while "traditional HR competencies are not sufficient anymore" (34).

It is believed by the behavioral economists that digitalization of HRM function, leading toward improving digital competencies of HR specialists, might "reduce the competence gap between technology, people, business, society and government bodies" (Gutsuliak, et. al, 2020, 80). While introducing technology into company the employees` mind-set and organizational culture are about to change, preferably toward developing digital culture among employees and HR department are in charge to facilitate the transformation. It becomes a "service and analytical centre that helps businesses to see new opportunities through new technologies, tools and approaches to the personnel, and becomes the direction that should be first of all affected by the changes" (Rasskazova, et. al, 2019, 1). The specific role of HR professional in digitalized company is to be able to navigate and manage itself in new environment but at the same time to support employees to adapt these changes and to make sense of it. They might be seen as the transformational guides and sense-provider for other employees. Their ambiguous role is marked by Ulrich and colleagues as "paradox navigator" (Ulrich, et. al, 2017).
Enkhjav and colleagues (2021) expect from HR professionals to accept and understand technology, establish relations with colleagues (nevertheless they are only virtually

connected), to be ready to embrace novelties and adapt to them thanks to their entrepreneurship mindset and competently use big data for making important decisions. Although majority of researchers agreed that digital readiness of HR professionals are crucial in introducing digitalization in organizations and developing digital skills among employees, Cihan-Oksuzoglu and Gurol (2020) found in their study that HR professionals had the lowest scores in these competencies.

Kovačević (2019) tried to integrate all organizational prerequisites necessary for sucesful business transformation in seven areas, where the 7th investment goal consider employees. Emerging new competencies are needed for sustaining working process, and it is manageable through the assessment of the digital competencies in the hiring process and by providing training for the specific digital skills. r These activities are in the domain of HR department. Digitalization makes processes transparent and data more accessible, even enabling the real-time monitoring of employees, which open the issue of data privacy and cyber security. HR professionals are required to include this component and develop necessary digital skills for preventing data to be corrupted or misused. It makes their judging process more complex and demanding. As HR data might be interpreted differently while usually one unique result is expected, the virtue to make a decision become crucial.

3. DIGITALIZING HR COMPETENCIES

It is claimed that computer and platform literacy are the basic digital competence skills but data design (visualization), data-ethics (ethical handling data), analytics as a tool for data processing, social networking (as social intelligence tool) and innovative thinking are also important (Gutsuliak, et. al, 2020). Digital competencies are seen as the ability to *access, manage, understand, integrate, communicate, evaluate and create information safely and appropriately through digital technologies for employment, decent jobs and entrepreneurship"* (Law et al., 2018).

3.1. The meaning of digital competencies

In Oberlander and colleagues' (2020) review of current literature concerning digital competencies, it was stated that from the 142 relevant analyzed articles, 28 provide digital competence frameworks with 14 of them using existing digital competence framework. Also, they extracted 25 dimensions of digital competencies at work covering employees` behavior in virtual environment. Most of them are applicable in HR domain. They go from general competencies as effective technical usage and hardware and software handling, toward content creation and information processing (search, analysis, evaluating, organizing), through communication, collaboration and networking, with netiquette, sharing and security issues, including motivation, ethics, responsibility, autonomy and problem solving domain.

The most influencing general framework of digital competencies is so called, DigComp, the European Digital Competence Framework (EDCF), which includes 21 competencies classified in 5 competency domains: (1) Information and data literacy, (2) Communication and collaboration, (3) Digital content creation, (4) Safety and (5)

Problem solving (Carretero, Vuorikari, Punie, 2017). This framework could be applied in the work, education, entertainment and citizenship context and provide the instructions for developing instruments to assess digital competencies at eight level of proficiency.

Competencies that are based on technological proficiency make HR employees capable to use big data as input information for creating important decisions (Enkhjav, Szira, & Varga, 2021). They make HR being able to adapt to situation of direct social interaction deprivation and anxiety due to the health threats, and to help employees feeling safer and more satisfied at their virtual workplace. Nevertheless, some researchers found that applying digital technologies in HR domain might provoke negative impact and jeopardize employees 'wellbeing. Also, authors found some disadvantages of introducing technology into HR practice, prevalently in the domain of data reliability and incompleteness, with emphasizing important matter of privacy and misuse raising some legal issues (Cihan-Oksuzoglu, Gurol 2020). So, it is advised to be proactive in seeing side effects of digitalization in HR profession and not to neglect them.

3.2. HR digital competencies

All traditional knowledge and competencies required from HR professionals are prerequisites for digital HR but contemporary HR position demands from them to be able to deconstruct work into a set of tasks (Nankervis, et. al, 2021) in order to make processes digitalized and technologically suitable. The evolution of HR competencies goes a long way from activities considering staffing, organization design, recruiting, selecting and rewarding and negotiating, toward more strategic functions. Further, new terminology is established as virtual or digital HR (Pandya, 2019). Even term "digital working" is conceived pointing on the impact that technology has on employees and their work in order to be more productive and collaborative. As a response to digital work, the concept of digital employee and digital workforce (Parry & Strohmeier, 2014) emerged, covering the category of employees that are considered to have different attitudes, behaviors, expectations, and qualifications, with digital literacy as their key competency.

General (basic) HR competencies are found to have mediated role in a relationship between IT competencies and job performance of HR professionals, and there are evidence to support that IT competencies are determinant of HR competencies and job performance as well (Suen, Hsiao, Yang, 2011). In that context, Ulrich and colleagues (2017) introduce the HR competency of "technology and media integrator". It seems that traditional HRM models are becoming insufficient due to the pervasiveness of digital tehnology usage in each phase of HR processes, making them automated and more efficient (van den Berg, Stander, & van der Vaart, 2020).

Kapitanov and colleagues (2021) emphasize interaction between HR and employees via digital applications as the main characteristics of the digitalized organization and focus on predictive HR analytics. One interesting study tried to give a systematic approach to one of the currently central HR activity – HR analytics, by identifying knowledge, skills and abilities to perform it. They recognized six competencies: consulting, technical knowledge (software packages), data fluency and data analysis (statistics, data mining),

HR and business acumen (business focus), research and discovery (behavioral science, predictive models) and storytelling and communication. HR analytics is seen as the activity where HR specialists "use multiple forms of technologies to collect and transform data into valuable workforce insights to drive strategic decision-making" (McCartney, Murphy, & Mccarthy, 2020, 1497). It means that they have to be able to use statistical approach toward data while creating the right visualization of it and interpret them in storytelling manner.

Often mentioned HR competencies related to virtual conceptualization of the profile are data literacy and technology proficiency, learning how to use and using technology in order to operate more efficiently and effectively . One of the differentiator competency is, "technology champion", meaning "ability to recognize emerging technological trends that will impact business performance and to champion technology usage throughout the company to drive adoption" (Hill, 2019, 6). For example, HR professional could engage in social media for internal communication similar as they communicate out of work.

3.3. Virtual competency frameworks

Scholars often demand that model of HR specialist competencies has to include balance of digital, professional and soft skills (Kapitanov, Osipova, & Chikileva, 2021). Virtual HR impose virtual competency framework where adaptability, problem-solving, collaboration, emotional intelligence, leadership, creativity and innovation become preferable features in order to respond to the demands of being more flexible, rapid, accessible and supportative toward employees offered by user-friendly virtual environment.

Pandya (2019), for example, conducted analysis of virtual HR competencies dividing them into four domains: (I) operational, including (1) data science, (2) agreement management, (3) managing time-zones, (4) mobile HR, (5) instant HR, (II) relational, clustering (6) relationship management, (7) employee experience, (8) managing virtual diversity, (9) instant social networking, (III) transformational with (10) social branding, (11) innovative HR entrepreneur, and (IV) technological covering (12) technological know-how, (13) technological business acumen.

In this context, one valuable example is the 5.0 competency model, created by Schutte (2019) that includes HR technology into a Business intelligence domain. This domain cover tools for data analysis along with decision processes, analytics, information and knowledge management, and human interaction. He also defined the concept of real time data analytics which may have impact on ethical aspects of HR function.

4. CONCLUSION

HRM technologies should enable organizations, managers and employees to adapt to society, business, marketing, and career changes by following technological progress (Gutsuliak, et. al, 2020). Different competency models for HR practicioners are created in order to prepare and upskill HR professionals.

Almost every known contemporary HR competency framework include technological expertise, analytical skills, skills of managing and modeling data offered by technology requiring from person to be more open to risk, ambiguity and uncertainty (van den Berg, Stander, & van der Vaart, 2020). Further, data about employees are expected to be (organizationaly) contextualized by HR professional and use purposeful in order to make knowledge-based decisions and provide positive business impact. It challenges employee's well-being and raise privacy issues.

We can conclude that there are majority of HR competency frameworks while all having in common endavior to include and emphasize the importance of digital skills in the arsenal of their talents. They address HR digital competencies from three the perspectives: (1) HR technology (tools based on software's for different purposes supporting HR processes: e-HRM), (2) business technology (technology mindset and embrace technological innovations in business) and (3) social media (social networks evolving to content creation) (Cihan-Oksuzoglu, Gurol, 2020). Nevertheless, one unique model does not exist yet and their variations might be based on different aspects they focus on. It opens very interesting and potence domain of developing and defining specific and more general HR competency models adapted to 4.0. industry. In order to propose one model or theoretical competency framework the systematic empirical study should be conducted and this review is the first step toward defining the apropriate research methodology.

REFERENCES

[1] Bloom, M., & Bengtsson, C. (2017). Human Resource Management in a Digital Era. Lund University. MA

[2] Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use. EU

[3] Cihan-Oksuzoglu, D., & Gurol, Y. (2020). HR Professionals' Technology Competency.*Journal of Global Strategic Management, 14(2*), 17-28

[4] Dhanpat, N., Buthelezi, Z. P., Joe, M. R., Maphela, T. V., & Shongwe, N. (2020). Industry 4.0: The role of human resource professionals. *SA Journal of Human Resource Management*, *18*(1), 1-11.

[5] Enkhjav, T., Szira, Z., & Varga, E. (2021). Reconsidering HR competency models: entrepreneurship and digital competency. *Technology transfer: innovative solutions in Social Sciences and Humanities*, 12-14.

[6] Fenech, R., Baguant, P., & Ivanov, D. (2019). The changing role of human resource management in an era of digital transformation. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, *22*(2), 1-10.

[7] Gutsuliak, N., Tomchuk, O., Shcherb, I., & Vronska, S. (2020). Modernization of approaches to human potential management in the digital economy. *Journal Economics and Finance*, *8*(1), 80-91.

[8] Hill, B. (2019). What Is The Competency Model For HR Professionals To Prepare Them to Accept Digital Change in the HR Function? Retrieved from: https://hdl.handle.net/1813/74550

[9] Kapitanov, V. A., Osipova, O. S., & Chikileva, L. S. (2021). Promising Areas for Developing HR Managers' Competencies in the Digital Age. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 91). EDP Sciences.

[10] Kovačević, I. (2019). Impact of Digitalization on HR process. In: Abrudan, D. (ed.) *New Approaches in HRM - Theoretical and practical aspects*. West University of Timisoara, Romania, 46-65

[11] Lanvin, B., Evans, P., Rodriguez-Montemayor, E., Lanvin, B., & Evans, P. (2017). Shifting gears: How to combine technology and talent to shape the future of work. *The global competitiveness index*, 3-41.

[12] Law, N., Woo, D., de la Torre, J. & Wong, G. (2018) A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. Information Paper No. 51. UNESCO Institute for Statistics.

[13] McCartney, S., Murphy, C., & Mccarthy, J. (2020). 21st century HR: A competency model for the emerging role of HR analysts. *Personnel Review*.

[14] Nankervis, A., Connell, J., Cameron, R., Montague, A., & Prikshat, V. (2021). 'Are we there yet?'Australian HR professionals and the Fourth Industrial Revolution. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, *59*(1), 3-19.

[15] Oberländer, M., Beinicke, A., & Bipp, T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, *146*, 103752.

[16] Pandya, B. (2019). A Competency Framework For Virtual HR Professionals in An Artificial Intelligence Age. *Mokslinės Leidybos Deimantas-Diamond Scientific Publication*, 27-48.

[17] Parry, E., &Strohmeier, S., 2014, *HRM in the digital age–digital changes and challenges of the HR profession,* Employee Relations Vol. 36 No. 4https://doi.org/10.1108/ER-03-2014-0032

[18] Rasskazova, O., Alexandrov, I., Burmistrov, A., & Siniavina, M. (2019, October). Changes in functional responsibilities of HR-specialists in connection with the digital transformation of companies. In *Proceedings of the 2019 International SPBPU Scientific Conference on Innovations in Digital Economy* (pp. 1-5).

[19] Schutte, N. E. (2019). HR 5.0-From Digitization to Digitalization.

[20] Sotnikova, Y., Nazarova, G., Nazarov, N., & Bilokonenko, H. (2020). Digital technologies in HR Management. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, *42*(4), 527-535.

[21] Suen, H. Y., Hsiao, H. E., & Yang, J. M. (2011, May). Antecedent of HR competencies and job performance: Required IT competencies for HR professional in digital era. In *2011 International Joint Conference on Service Sciences* (pp. 79-83). IEEE.

[22] Tataru, C. (2019). Human Resources in the Digital Age A Manager's Realities and Perspectives. *Revista de Management Comparat International*, *20*(4), 473-480.

[23] Ulrich, D., Kryscynski, D., Ulrich, M., & Brockbank, W. (2017). Competencies for HR professionals who deliver outcomes. Employment Relations Today.

[24] van den Berg, M. J., Stander, M. W., & van der Vaart, L. (2020). An exploration of key human resource practitioner competencies in a digitally transformed organisation. *SA Journal of Human Resource Management*, *18*, 13.

[25] Zhukovska, V., Piatnytska, G., Raksha, N., Lukashova, L., & Salimon, O. (2021). HR-manager: Prospects for Employment in the Labor Markets. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 111, p. 01011). EDP Sciences.

PREGLED ISO STANDARDA ZA METRIKU ZAPOŠLJAVANJA
OVERVIEW OF ISO STANDARD FOR HIRE METRIC

Dragana Kušić[1], prof. dr Mladen Đurić[2]
[1] Fakultet organizacionih nauka
draganakusic98@gmail.com
[2] Fakultet organizacionih nauka
mladen.djuric@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Menadžment ljudskih resursa je u današnje vreme jedna od osnovnih upravljačkih funkcija organizacije. Usklađivanje praksi i procedura menadžmenta ljudskih resursa kroz razvoj standarda u ovoj oblasti je od suštinskog značaja za osiguranje efikasnosti procesa i poboljšanje kvaliteta. HR (Human Resource – ljudski resursi) metrike pružaju podatke koje su stručnjaku za ljudske resurse potrebne za donošenje dobrih odluka, kao i za komunikaciju sa zaposlenima. Definisanje standardizovanog skupa metrika će omogućiti njihovu širu primenu, donošenje odluka zasnovanih na podacima, procenu doprinosa ulaganja u razvoj ljudskih resursa, shodno tome i osigurati uspešno postizanje ciljeva organizacije. Cilj ovog rada je da pruži pregled metrika zapošljavanja definisanih u standardima ISO/TS 30407, ISO/TS 30410 i ISO/TS 30411.*
Ključne reči: *menadžment ljudskih resursa, standard, metrika, ISO, zapošljavanje.*

Abstract: *Human resource management is nowadays one of the basic management functions of an organization. Harmonization of human resource management practices and procedures through the development of standards in this area is essential to ensure process efficiency and quality improvement. HR (Human Resource) metrics provide the information a human resource professional needs to make good decisions as well as communicate with employees. Defining a standardized set of metrics will enable their wider application, decision-making based on data, assessment of the contribution of investment in human resources development, and accordingly ensure the successful achievement of the organization's goals. The aim of this paper is to provide an overview of hire metrics defined in the standards ISO/TS 30407, ISO/TS 30410 and ISO/TS 30411.*
Key words: *human resource management, standard, metrics, ISO, hire.*

1. UVOD

Ljudi i upravljanje ljudima predstavljaju ključni elementi konkurentske prednosti (Gratton, Hailey & Truss, 2000), koja se ogleda u njihovoj kreativnosti, talenatu, inspirisanosti i motivaciji, kojim odgovaraju na promenljivo globalno okruženje (Stone, Cox & Gavin, 2020). Menadžment ljudskih resursa se fokusira na to kako privući, zaposliti, obučavati, motivisati i pratiti zaposlene u organizaciji (Verhulst & DeCenzo, 2018). Menadžmentu ljudskih resursa su potrebni standardi da bi u potpunosti implementirali svoju profesionalno ulogu. Oslanjanje na standarde i usaglašenost, obezbeđuje sticanje i razvoj talenata, kvalitet i pouzdanost, a time i doprinosi ostvarivanju uspeha organizacije (Webster, 2018). HR standardi utiču na organizaciju tržišta i na benčmarking proizvoda, usluga, organizacionog ponašanja i prakse (Brunsson, Rasche, & Seidl 2012).

Standardizovane metrike ljudskog kapitala i uticaja ljudi na organizaciju, omogući će HR stručnjacima bolje donošenje odluka, efektivno korišćenje ljudskog kapitala i balansiranje troškova i koristi posledica odluka (Anderson, 2017). HR metrike su ključne za kvantifikaciju troškova ljudskih resursa i uticaja programa zaposlenih i procesa upravljanja ljudskim resursima i za merenje uspeha (ili neuspeha) HR inicijativa. One omogućavaju kompaniji da prati godišnje trendove i promene na osnovu kritičnih pokazatelja. Na taj način organizacije imaju uvid u vreme i novac potrošen na HR aktivnosti u njihovim organizacijama (Hussain & Murthy, 2013). Pravi test vrednosti HR metrika radne snage je da li menadžeri njihovim korišćenjem donose drugačije i bolje odluke (Johnson, Carlson & Kavanagh, 2020).

U ovom radu pristupilo se pregledu pokazatelja troškova, metrike uticaja i metrike kvaliteta procesa zapošljavanja. Definisana je oblast primene ovih standarda, kao i njihov uticaj na efektivnost organizacije. Pored toga, prikazane su i formule za izračunavanje konkretnih metrika.

2. KRATAK PREGLED SERIJE STANDARDA ZA MENADŽMENT LJUDSKIH RESURSA ISO 30400

Serija standarda ISO 30400 manifestuje potrebu za poboljšanjem menadžmenta i menadžmenta rizika, sa posebnom pažnjom usmerenom na ljudske resurse, koja nostoji da unapredi proces zapošljavanja i procese menadžmetna ljudskih resursa (Bokorov & Đurić, 2018). Ovaj standard ima za cilj da pomogne odeljenjima za ljudske resurse da poboljšaju svoje performanse, i tako poboljšaju i učinak svoje organizacije (Naden, 2016). Takođe, ova serija standarda pruža formule za izračunavanje različtih pokazatelja. Definisane metrike doprinose razumevanju odnosa između ljudskih resursa i organizacionih performansi i korišćenju programa zasnovanog na podacima. (Boudreau & Ramstad 2007, Cascio & Boudreau 2011, Boudreau & Jesuthasan 2011).

Prilikom pregleda serije standarda ISO 30400, uočeni su pojmovi koji u originalu glase „metrics cluster“, „compliance and ethics“, „turnover and retention“, „hire“ koji će u listi dostupnih standarda biti redom definisani kao grupa pokazatelja, fluktuacija i

zadržavanje, usklađenost i etika, zapošljavanje. Lista dostupnih standarda ove serije data je u Tabeli 1.
Uvidom u listu dostupnih standarda, možemo primetiti da se veliki broj standarda serije ISO 30400 odnosi na proces zapošljavanja, shodno tome, upravljanje i razvoj ovog procesa predstavlja značajan faktor razvoja i uspeha menadžmenta ljudskih resursa.

Tabela 1: Serija standarda za menadžment ljudskih resursa

ISO 30400:2016 – Rečnik
ISO 30401:2018 – Sistemi menadžmenta znanja – Zahtevi
ISO 30405:2016 – Smernice za regrutaciju
ISO/TR 30406:2017 – Održivo upravljanje zapošljavanjem za organizacije
ISO/TS 30407:2017 – Troškovi po zapošljavanju
ISO 30408:2016 – Smernice za strateško upravljanje na najvišem nivou koje se odnosi na ljude
ISO 30409:2016 – Planiranje radne snage
ISO/TS 30410:2018 – Metrika uticaja zapošljavanja
ISO/TS 30411:2018 – Metrika kvaliteta zapošljavanja
ISO 30414:2018 – Smernice za interno i eksterno izveštavanje o ljudskom kapitalu
ISO 30415:2018 – Diverzija i inkluzija
ISO/TS 30421:2021 – Metrika fluktuacije i zadržavanja
ISO/TS 30423:2021 – Grupa pokazatelja usklađenosti i etike
ISO/TS 30425:2021 – Grupa pokazatelja dostupnosti radne snage
ISO/TS 30427:2021 – Grupa pokazatelja troškova
ISO/TS 30428:2021 – Grupa pokazatelja veština i sposobnosti
ISO/TS 30430:2021 – Grupa pokazatelja zapošljavanja
ISO/TS 30431:2021 – Grupa pokazatelja liderstva
ISO/TS 30432:2021 – Grupa pokazatelja produktivnosti radne snage
ISO/TS 30433:2021 – Grupa pokazatelja planiranja sukcesije

3. PRIKAZ STANDARDA ZA METRIKU ZAPOŠLJAVANJA ISO/TS 30407, ISO/TS 30410 i ISO/TS 30411

U ovom poglavlju dat je opširniji prikaz standarda za metriku zapošljavanja ISO/TS 30407, ISO/TS 30410 i ISO/TS 30411 koji su prethodno navedeni u listi standarda u Tabeli 1.

3.1. Prikaz standarda ISO/TS 30407:2017 - Menadžment ljudskih resursa - Troškovi po zapošljavanju

Standard ISO/TS 30407 definiše korake koje je potrebno preduzeti prilikom izračunavanja troškova po zapošljavanju kako bi se održavao kvalitet i transparentnost, uključujući stvaranje reprezentativnog skupa podataka, korišćenje transparentnog izvora podataka, minimiziranje grešaka u podacima i obezbeđivanje periodične provere procesa prilikom unosa podataka. Podaci dobijeni pomoću ove metrike pružaju pomoć funkciji

zapošljavanja ljudskih resursa u okviru budžetiranja i upoređivanja troškova. Ovaj dokument definiše interne troškove, uporedne troškove i odnos troškova po zapošljavanju.

Interni troškovi po zapošljavanju definišu formulu i metodologiju za kreiranje mere prikladne za određenu organizaciju. Ova metrika je dizajnirana tako da predstavlja sveobuhvatan prikaz podataka o troškovima po zapošljavanju za jednu organizaciju. Metrika internih troškova po zapošljavanju je dizajnirana za merenje troškova, povezanih sa aktivnostima zapošljavanja, koje snosi poslodavac kako bi popunio otvorenu poziciju u organizaciji. Formulu može koristiti svaka organizacija koja želi da meri troškove po zapošljavanju koristeći standardnu metodologiju. Metrika internih troškova po zapošljavanju se izračunava prema formuli:

$$\frac{\mathbf{\Sigma X_{ext} + \Sigma X_{int}}}{\mathbf{Y_{tot}}}$$

$\mathbf{\Sigma X_{ext}}$ je zbir eksternih troškova, $\mathbf{\Sigma X_{int}}$ je zbir internih troškova i $\mathbf{Y_{tot}}$ je ukupan broj zaposlenih u određenom vremenskom period.

Uporedni troškovi po zapošljavanju definišu formulu i metodologiju za kreiranje mere prikladne za poređenje u različitim organizacijama. Iako se formula za uporedne troškove po po zapošljavanju ne razlikuje u poređenju sa internim, podaci o troškovima u obimu su značajno ograničeni. Ulazni podaci koji se koriste u ovoj formuli osmišljeni su tako da budu uobičajeni za svaku organizaciju. Formula uporednih troškova po zapošljavanju je:

$$\frac{\mathbf{\Sigma X_{ext} + \Sigma X_{int}}}{\mathbf{Y_{tot}}}$$

Odnos troškova po zapošljavanju definiše formulu i metodologiju koja upoređuje ukupne troškove zapošljavanja sa ukupnom nadoknadom novozaposlenih osoba u prvoj godini njihovog zaposlenja. Ova formula se razlikuje od internih i uporednih troškova po zapošljavanju, dok oni predstavljaju odnos troškova i broja zaposlenih, ovi troškovi predstavljaju odnos troškova i ukupne godišnje nadoknade novih radnika, za prvu godinu.Formula odnosa troškova po po zapošljavanju normalizuje troškove zapošljavanja na osnovu nadoknade. Formula odnosa troškova po zapošljavanju je:

$$\frac{\mathbf{(\Sigma X_{ext} + \Sigma X_{int}) \ x100}}{\mathbf{Y_{tot,\ FYC}}}$$

$\mathbf{\Sigma X_{ext}}$ je zbir eksternih troškova, $\mathbf{\Sigma X_{int}}$ je zbir internih troškova i $\mathbf{Y_{tot,\ FYC}}$ ukupna nadoknada u prvoj godini, za zaposlene u određenom vremenskom periodu. (ISO/TS 30407:2017 - Human resource management - Cost-Per-Hire).

Integrisanje mera u proces zapošljavanja je veoma važno, ono pruža disciplinovan pristup merenju i analizi, koji značajno mogu poboljšati kvalitet procesa zapošljavanja. Bez takve integracije, zapošljavanju će se pristupati kao skupu izolovanih aktivnosti, a

kadrovske mere će nastaviti da postižu nepotpune ili čak pogrešne rezultate (Boudreu & Ramstad, 2004).

3.2. Prikaz standarda ISO/TS 30410:2018 – Menadžment ljudskih resursa – Metrika uticaja zapošljavanja

Standard ISO/TS 30410 daje smernice za određivanje kritičnih pozicija korišćenjem pristupa segmentacije radne snage, i pruža mere za utvrđivanje uticaja kritičnih pozicija i učinka ljudi koji su angažovani na tim pozicijama. Segmentacija radne snage je fundamentalni aspekt u strateškom planiranju radne snage i koristi se za klasifikaciju različitih vrsta poslova, funkcija, uloga i kompetencija unutar organizacije, kao i za fokusiranje na najkritičnije pozicije koje su identifikovane kao strateški važne za performanse organizacije.

Postoje dva osnovna pristupa segmentaciji radne snage:

- segmentacija zasnovana na ulogama, gde su poslovi segmentirani prema značaju ili vrsti posla;
- segmentacija zasnovana na zaposlenima, gde su poslovi segmentirani prema demografskim podacima, lokaciji ili drugim uočljivim karakteristikama.

Da bi identifikovali kritična radna mesta koja su strateški važna za postizanje organizacionog uspeha, organizacije bi trebalo da se usredsrede na faktore koji značajno utiču na odluku zainteresovanih strana da koriste proizvode ili usluge organizacije. Takođe je važno da organizacije procenjuju sisteme i procese za isporuku proizvoda i/ili usluga, i način na koji oni stvaraju, omogućavaju i dodaju vrednost, kao i rizike povezane sa svakom od njih. Stoga, organizacije moraju identifikovati pozicije koje imaju direktan i značajan uticaj na organizacione ishode i konkurentsku prednost, i koje imaju najveći uticaj na stvaranje ili umanjenje vrednosti.

Uticaj kritične pozicije na ukupnu poslovnu vrednost meri se množenjem procentualnog učešća ukupne poslovne vrednosti, koja je pod uticajem te kritične pozicije, sa ukupnom poslovnom vrednošću. Uticaj pojedinca meri se deljenjem uticaja pozicije sa brojem pojedinaca na toj poziciji.

Uticaj varijacije performansi nosilaca kritične pozicije na poslovnu vrednost identifikuje kako varijacija performansi nosilaca kritične pozicije utiče na godišnju ukupnu vrednost poslovanja. Organizacije koje su odredile svoje kritične pozicije mogu koristiti ove metrike za merenje pojedinačne efikasnosti nosioca kritične pozicije u odnosu na očekivanja i procene ciljnih performansi.

Uticaj nepopunjenih kritičnih pozicija se odnosi na uticaj gubitka nosioca kritične pozicije i vremena u kojem je pozicija nepopunjena, na godišnji poslovni učinak. Organizacije koje su odredile svoje kritične pozicije mogu koristiti ovu metriku za procenu troškova (u smislu ukupne izgubljene vrednosti poslovanja) zbog vremena potrebnog za popunjavanje pozicije i ponovno uspostavljanje ciljnih performansi kritične pozicije (ISO/TS 30410:2018 - Human resource management - Imapct of Hire metric).

3.3. Prikaz standarda ISO/TS 30411:2018 – Menadžment ljudskih resursa – Metrika kvaliteta zapošljavanja

Standard ISO/TS 30411 pruža niz mogućnosti za merenje kvaliteta zapošljavanja koji se mogu prilagoditi različitim poslovnim i organizacionim uslovima. Struktura kvaliteta zapošljavanja (QoH) uključuje:

- svrhu;
- formulu;
- definiciju;
- kako koristiti metriku:
    - predviđeni korisnici;
    - kontekstualni faktori za tumačenje.

ISO/TS 30411 ne obuhvata merenje „uticaja zapošljavanja" i „zadržavanja zapošljavanja" jer su oni obuhvaćeni odvojenim dokumentima sa tehničkim specifikacijama. Kvalitet zapošljavanja ima za cilj prilagodljivost potrebama bilo koje organizacije bez obzira na njenu veličinu, industriju ili sektor i relevantnost za ljude koji su zainteresovani za planiranje radne snage, organizacioni dizajn i razvoj, upravljanje talentima, zapošljavanje i izveštavanje o ljudskom kapitalu.

Organizacije mogu da koriste jedan ili oba pristupa za merenje kvaliteta zapošljavanja:

Pristup A: Merenje postignuća prema postavljenim ciljevima

Evaluacija učinka je objektivan instrument za merenje kvaliteta novozaposlenih, upoređivanjem cilja i postignuća. Ovaj okvir je koristan kada se novom zaposlenom dodele merljivi ciljevi. Učinak se ocenjuje prema postavljenim ciljevima. S obzirom da su ocene učinka povezane sa postizanjem organizacionih ciljeva, a ocene linijskih rukovodilaca prikaz nivoa njihovog zadovoljstva, ovaj pristup je snažan i objektivan pokazatelj kvaliteta zapošljavanja. Kvalitet zapošljavanja predstavlja zbir ocena učinka novih radnika po završetku određenog perioda, podeljen sa ukupnim brojem novih radnika.

Pristup B: Merenje zadovoljstva KSA naspram očekivanja

Knowledge, skills and abilities (KSA) podrazumeva znanje, veštinu i sposobnost. Ovaj pristup zahteva da linijski menadžer ili zainteresovane strane popune upitnik koji opisuje njihovo zadovoljstvo/nezadovoljstvo znanjem, veštinama i sposobnostima novog zaposlenog i uporede to sa očekivanjima pre zapošljavanja. Pitanja treba testirati kako bi se osiguralo da postoji korelacija sa važnim organizacionim ishodima. Zbir ocena KSA o novim zaposlenima po završetku probnog perioda podeljen sa ukupnim brojem KSA kriterijuma, predstavlja način izračunavanja prosečne ocene novog zaposlenog (ISO/TS 30411:2018 - Human resource management - Quality of hire metric).

4. ZAKLJUČAK

Serija standard ISO 30400 sintetiše najbolje i najrasprostranjenije prakse, koje su dostupne svima. Shodno tome, može se zaključiti i da postupanje po međunarodnom standardu za menadžment ljudskih resursa, doprinosi doslednijem i usklađenijem upravljanju ljudskim resursima i efektivnijem poslovalju organizacije. Standardizovani skup metrika će omogućiti njihovu širu primenu i time omogućiti HR profesiji da bude zasnovana na podacima i poveća svoj kredibilitet u drugim oblastima upravljanja zasnovanim na podacima, budući da bolje odlučivanje vodi kadrove da daju pozitivniji ukupni doprinos postizanju rezultata, strategija i učinka. Ključna vrednost metrika se ogleda u njihovim promenama tokom vremena u okviru iste organizacije, time se utvrđuju i porede procesi i prakse upravljanja koje doprinose efektivnošću sa onima koje ne doprinose.

Tržišta proizvoda i usluga će se promeniti, kao i organizacioni procesi. Ove promene će zahtevati prilagođavanje zahteva za veštinama i sposobnostima ljudskog kapitala organizacije. Međutim i pored promena okruženja, organizacije koje postupaju po međunarodnom standardu za menadžment ljudskuh resursa i koriste standardizovani skup metrika, moći će da uporede prethodne pokazatelje sa novim, kao i sa pokazateljima konkurentskih kompanija i time omoguće postavljanje ciljeva, planova i odluka zasnovanih na podacima. Pružiće se uvid u trenutno stanje organizacije i identifikovaće se nedostaci i prednosti, to će doprineti boljem upravljanju i planiranju, i samim tim osiguraće se uspeh organizacije.

Možemo zaključiti da metrika u oblasti ljudskih resursa ima važnu ulogu u procesu zapošljavanja. Pružene smernice za korišćenje i izračunavanje pokazatelja zapošljavanja, omogući će stručnjacima za ljudske resursa donošenje kvalitetnih odluka, zasnovanih na podacima. Definisane metrike pružiće uvid u ekonomske vrednosti napora uloženih u proces zapošljavanja, uticaje kritičnih pozicija i efikasnost samog procesa zapošljavanja. Njihovom analizom pružiće se osnova za poboljšanje aktivnosti planiranja radne snage, upravljanja talentima, planiranja zapošnjavanja i izveštavanja o ljudskom kapitalu, koje će imati direktan uticaj na poboljšanje performansi organizacije. Takođe, omogućiće se njihova šira primena, bolje donošenje odluka, smanje troškova, što će doprineti globalnom razvoju organizacije.

LITERATURA

[1] Anderson, V. (2017). HRD standards and standardization: where now for human resource development?, Human Resource Development International.

[2] Bokorov, A., Đurić, M. (2018). Standardizacija u oblasti menadžmenta ljudskih resursa. Kvalitet & izvrsnost. 7, 44 – 48.

[3] Boudreau, J.W., Jesuthasan, R. (2011). Transformative HR: how great companies use evidence-based change for sustainable advantage. San Francisco: Jossey Bass.

[4] Boudreau, J.W., Ramstad, P.M. (2004). Beyond Cost-per-Hire and Time to Fill: Supply-Chain Measurement for Staffing. CAHRS / Cornell University 187 Ives Hall

[5] Boudreau, J.W., Ramstad, P.M. (2007). Beyond HR: the new science of human capital. Boston: Harvard Business School Publishing.
[6] Brunsson, N., Rasche, A., Seidl, D. (2012). Perspectives on Standards in Organization Studies. Organization Studies 33 (5–6)
[7] Cascio, W., Boudreau, J. (2011). Investing in people: financial impact of human resource initiatives (2nd edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
[8] Gratton, L., Hailey, V. H., Truss, C. (2000). Strategic human resource management. New York: Oxford University.
[9] Gratton, L., Hailey, V. H., Truss, C. (2000). Strategic human resource management. New York: Oxford University.
[10] Hussain, S.A., Murthy, O. (2013) HR Metrics: A Benchmarking Towards Excellency . Journal Of Business Management & Social Sciences Research
[11] ISO 30400:2016 Human resource management — Vocabulary
[12] ISO/TS 30407:2017 Human resource management — Cost-Per-Hire
[13] ISO/TS 30410:2018 Human resource management — Impact of hire metric
[14] ISO/TS 30411:2018 Human resource management — Quality of hire metric
[15] Johnson, R.D., Carlson, K.D., Kavanagh, M. J. (2020). Human Resource Information Systems: Basics, Applications, and Future Directions. SAGE Publications, Inc
[16] Naden, C. (2016). Improve the bottom line with a new range of human resource management standards. International Organization for Standardization. Доступно на: https://www.iso.org/news/2016/09/Ref2111.html. Pristupljeno: 23.08.2021.
[17] SRPS ISO 30400:2019 Menadžment ljudskih resursa – rečnik
[18] Stone, R.J., Cox, A., Gavin, M. (2020). Human Resource Management, 10th Edition. Wiley
[19] Verhulst, S.L., DeCenzo, D.A. (2018). Fundamentals of Human Resource Management, 13th Edition. Wiley
[20] Webster, L. (2018). Using ANSI Human Resource Standards to Create Business Advantage in the Workplace. Society for Standards Professionals (SES) Webinar Slides. Pristupljeno: 30. avgust 2021.

PREDUZETNIČKE KOMPETENCIJE I OBRAZOVANJE
ENTREPRENEURIAL COMPETENCES AND EDUCATION

Maja Papić[1], Ivona Živković[2], Slobodan Miladinović[3]
[1]Medicinska škola "Nadežda Petrović"
papic.maja28@gmail.com
[2]Fakultet organizacionih nauka
ivona.zivkovic@fon.bg.ac.rs
[3]Fakultet organizacionih nauka
miladinovic.slobodan@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Predmet ovog rada je analiza preduzetničkog obrazovanja kao osnovnog faktora u sticanju preduzetničkih kompetencija neophodnih za izlazak na tržište rada u uslovima tehnološke revolucije. Značaj preduzetničkog obrazovanja, koje se posmatra u širem smislu, ogleda se u činjenici da omogućava razvijanje preduzetničkog načina razmišljanja, potrebnih veština i stavova koje će omogućiti učenicima da znanja stečena u školi primenjuju u složenim uslovima života i rada. U radu će biti prikazano istraživanje o stavovima srednjoškolaca o preduzetništvu kao karijernoj opciji, kontekstu preduzetništva u Republici Srbiji, njihovim težnjama za bavljenjem preduzetništvom i procena uticaja školskog obrazovanja na razvoj potrebnih znanja i veština.*
Ključne reči: *preduzetništvo, preduzetničko obrazovanje, preduzetničke kompetencije*

Abstract: *The subject of this paper is the analysis of entrepreneurial education as a main factor in acquiring entrepreneurial competencies necessary for entering the labor market in the conditions of the technological revolution. The significance of entrepreneurial education, which is observed in a wider sense, is reflected in the fact that it enables the development of the entrepreneurial mindset, the necessary skills and attitudes which will allow pupils to apply the knowledge they acquired in school to complex living and working conditions. In the thesis, the research on attitudes of secondary school pupils on entrepreneurship as a career option, the context of entrepreneurship in the Republic of Serbia, their aspirations for engaging in entrepreneurship and the impact assessment of formal education on the development of the necessary knowledge and skills will be presented.*

Key words: *entrepreneurship, entrepreneurial education, entrepreneurial competencies*

1. UVOD

Industrija 4.0, odnosno digitalna revolucija, odnosi se na brojne tehnološke inovacije u različitim oblastima kao što su veštačka inteligencija (AI), robotika, Internet inteligentnih uređaja (IoT), 3D štampa i druge, koje transformišu industrije i društva širom sveta (Kamaruddin, Hassan, Othman, Wan Zaki & Md Sum, 2020). Sa novim tehnologijama otvaraju se nove mogućnosti ali se javljaju i određeni izazovi, posebno u vezi sa veštinama koje će biti potrebne za obavljanje poslova i koje će omogućiti prilagođavanje promenama na tržištu i novim tehnologijama. Danas su modeli poslovanja u velikoj meri pod uticajem novih tehnologija, međutim isto tako i obrazovni sistem je sastavni deo turbulentnih promena vezanih za četvrtu industrijsku revoluciju jer se i veštine potrebne za obavljanje velikog broja poslova menjaju. Tehnološka revolucija, kao i sve prethodne, pokreće niz promena koje prvenstveno podrazumevaju prilagođavanje novonastalim okolnostima. U kontekstu ovog rada, na prvom mestu treba izdvojiti tržište rada, koje je sa nastankom novih tehnologija podložno sve dinamičnijim i fluidnijim odnosima i zahtevima (Kisić & Petković, 2017). Svedoci smo situacije u kojoj određena zanimanja nestaju, dok se sa druge strane konstantno otvara prostor za kreiranje novih. U ovakvim uslovima ključna veština koja će biti nametnuta, kako organizacijama tako i pojedincima, biće prilagodljivost i fleksibilnost, posebno u oblasti nadogradnje i sticanja znanja i učenja novih veština (Andjelković Labrović, Milinković, Petrović, Kovačević, 2021) prema (Bedwell, Fiore & Salas, 2014). Prema procenama Svetskog ekonomskog foruma (2018) stabilnost veština na prosečnom globalnom nivou, odnosno udeo osnovnih veština koje su neophodne za obavljanje nekog posla, će ostati nepromenjene - oko 58%, što znači da će u 42% slučajeva doći do promene potrebnih veština u periodu od 2018 – 2022. godine. Prema istom izveštaju veštine koje će do 2022. godine nastaviti da rastu po značaju uključuju analitičko razmišljanje, kreativnost, inovacije, veštine pregovaranja, fleksibilnost, aktivno učenje i složeno rešavanje problema. Upravo navedene veštine igraju značajnu ulogu u procesu kompetencija budućih učesnika na tržištu rada, te je neophodno raditi na njihovom razvijanju kod mladih na najranijim stepenima obrazovanja. Stoga preduzetničko obrazovanje možemo smatrati jednim od ključnih faktora u procesu učenja ovih veština koje su važne komponente preduzetničke kompetencije (Kisić & Petković, 2017). Pored toga što ove veštine, kao deo preduzetničkih kompetencija, pripremaju mlade za aktivno i produktivno učešće u kolektivima, one ih pripremaju i za druge grane na tržištu rada. U kontekstu ubrzanih promena na tržištu, ekonomske krize i visoke stope nezaposlenosti mladih transverzalne veštine tj. preduzetništvo dobijaju na značaju jer omogućavaju mladim ljudima da budu aktivni i preduzimljivi građani (Eurydice, 2016).

Uloga preduzetništva je prepoznata kao ključni deo izgradnje konkurentnih ekonomija koje stvaraju nova radna mesta i često se pominje kao način za izlazak iz nezaposlenosti. Navedeni razlozi upućuju na zaključak da je neophodno pružiti adekvatnu pažnju preduzetništvu u obrazovanju, posebno u srednjim školama koje mlade pripremaju za život i rad u uslovima stalnih i nepredvidivih društvenih i ekonomskih promena. U istraživanju Centra za visoke ekonomske studije navodi se da poželjnost

samozapošljavanja opada sa starošću ispitanika, tako da su mu najskloniji mlađi, oni od 18 – 29 godina i upravo ta činjenica ukazuje na neophodnost adekvatnih obrazovnih aktivnosti u vezi preduzetništva usmerenih ka mladima (Ceves, 2014). Fokus ovog rada biće usmeren na preduzetničke kompetencije koje je potrebno razviti kod mladih, kroz formalne kanale obrazovanja, u cilju pripremanja za tržište rada u uslovima tehnološke revolucije koja je ovu oblast učinila znatno fluidnijom i gde se sve češće javlja potreba za fleksibilnošću zaposlenih. Preduzetničke kompetencije biće analizirane kroz stavove srednjoškolaca o preduzetništvu kao karijernoj opciji, u kontekstu preduzetništva u Republici Srbiji, njihovim težnjama za bavljenjem preduzetništvom i procena uticaja školskog obrazovanja na razvoj potrebnih znanja i veština.

2. ZNAČAJ RAZVIJANJA PREDUZETNIŠTVA KAO KOMPETENCIJE – KONCEPT CELOŽIVOTNOG UČENJA

Društvo znanja, industrija 4.0, dinamični i složeni uslovi života i rada pred obrazovne sisteme postavljaju, kao osnovni zadatak, osposobljavanje učenika da se prilagođavaju ovakvim promenama, odnosno osnovni cilj savremene nastave postaje razvoj kompetentnih učenika i budućih građana (Čekić-Marković, 2015). U savremenim uslovima znanja brzo zastarevaju tako da postojanost znanja nije očekivani faktor razvoja privrede stoga je opravdano što se kao odgovor na zastarevanje znanja javlja koncept celoživotnog učenja, gde obrazovanje ima ključnu ulogu. Zadatak obrazovanja jeste da se razviju sposobnosti kod pojedinaca da se uspešno suočavaju sa ekonomskim i društvenim promenama, i da obrazovanje bude u funkciji razvoja privrede (Miladinović, 2014). Lisabonska strategija koja je usvojena 2000. godine predstavlja strateški plan razvoja Evropske unije u kojoj je cilj da ekonomija EU postane najkonkurentnija ekonomija u svetu zasnovana na znanju uz održavanje socijalne kohezije i očuvanje životne sredine. Da bi se postigli ciljevi definisani Lisabonskom strategijom, čija je glavna komponenta razvoj i unapređenje znanja, celoživotno učenje postaje glavni element ove dugoročne strategije i ključna komponenta evropskog socijalnog modela (Babović, 2010). Memorandum o celoživotnom učenju iz 2000. godine je odgovor na strateški cilj Lisabonske strategije o Evropskoj uniji kao najkonkurentnijoj ekonomiji zasnovanoj na znanju gde je definisan koncept celoživotnog učenja kao sve aktivnosti svrsishodnog učenja koje se neprekidno preduzimaju sa ciljem poboljšanja znanja, veština i stavova (Evropska komisija, 2000). Tako je celoživotno učenje postalo ključni princip u sticanju znanja i vodeći princip za razvoj politika obrazovanja. Ključne kompetencije predstavljaju skup integrisanih znanja, veština i stavova koji su potrebni svakom pojedincu za lično ispunjenje i razvoj, uključivanje u društveni život i zapošljavanje, a smisao za inicijativu i preduzetništvo prepoznato je u Evropskom okviru ključnih kompetencija kao jedna od 8 ključnih kompetencija za celoživotno učenje (Evropski parlament i Savet Evropske unije, 2006). Preduzetništvo kao kompetencija se odnosi na sve sfere života i omogućava građanima ostvarenje ličnog razvoja i da aktivno doprinose društvenom razvoju, da stupe na tržište rada kao zaposleni ili samozaposleni, i mogućnost pokretanja poslova koji mogu imati kulturni, društveni ili komercijalni motiv (Bacigalupo, Kampylis Yves Punie & Van den Brande, 2016). U Evropskom okviru ključnih kompetencija osećaj za inicijativu i preduzetništvo kao kompetencija podrazumeva sposobnost da se ideje pretvore u akciju kroz kreativnost, inovativnost i

preuzimanje rizika, kao i sposobnost za planiranje i upravljanje projektima (Evropski parlament i Savet, 2006). Kao ključna kompetencija preduzetništvo spada u grupu transverzalnih kompetencija, a njena specifičnost ogleda se u tome što povezuje sticanje znanja, veština i stavova sa njihovom praktičnom primenom, a u samoj srži ove kompetencije je sposobnost prepoznavanja konteksta u kome pojedinac deluje, kao i proaktivno reagovanje na šanse koje mu se pružaju. Preduzetnička kompetencija je osnov za sticanje specifičnih veština i znanja potrebnih za pokretanje i realizaciju poslovnih poduhvata ili s ciljem uspešnog angažovanja u različitim društvenim ili komercijalnim aktivnostima (Šćekić, Čabrilo, Lalović & Bojić., 2013). U kontekstu nezaposlenosti mladih, preduzetništvo se često pominje kao izlaz iz nezaposlenosti, jer je preduzetništvo snažan pokretač ekonomskog rasta i otvaranja novih mesta, a mladi predstavljaju grupu sa najvišim preduzetničkim potencijalom. S obzirom na značajan broj mladih koji su nezaposleni, ulaganje u preduzetničko obrazovanje predstavlja najbolju investiciju koju jedna država može da uloži za budući razvoj jer bez obzira da li će se mladi upustiti u započinjanje sopstvenog biznisa ili ne, razvijaju se mladi koji imaju koristi od preduzetničkog učenja, razvijajući poslovna znanja, veštine i stavove, uključujući kreativnost, inicijativu, upornost, timski rad, razumevanje rizika i osećaj odgovornosti (Južnik Rotar, 2015).

3. PREDUZETIČKO OBRAZOVANJE

Zadatak procesa obrazovanja jeste da pruži informacije pojedincima o najrazličnijim aspektima života o svetu u kome žive, a preduzetnička komponenta procesa obrazovanja priprema osobu da poveže stečena znanja i veštine i da omogući njihovu praktičnu primenu. Preduzetničko obrazovanje podrazumeva da su pojedinci spremni da uče bilo kad (što ukazuje na ulogu koncepta celoživotnog učenja), bilo gde (učenje se posmatra u širem smislu, ne samo u školi), ali uvek sa razlogom (nezavisno od toga gde i kada se stiče znanje) i njegova glavna odlika treba da bude široko rasprostranjena primena u svim realnim situacijama (Papić, Garabinović & Jovičić, 2019). Obrazovanje za preduzetništvo obuhvata sve aktivnosti obrazovanja koje za cilj ima da pripremi pojedince da budu odgovorni i preduzimljivi pojedinci koji poseduju znanja, veštine i stavove koji su neophodni za postizanje ciljeva ličnog razvoja i odnosi se na sadržaje, metode i aktivnosti koje podržavaju stvaranje i razvoj znanja, kompetencija i iskustava koje omogućavaju učenicima da iniciraju i učestvuju u preduzetničkim procesima stvaranja vrednosti (Evropska komisija, 2015; Moberg at all, 2014). Ciljevi preduzetničkog obrazovanja na svim nivoima treba da obuhvate promovisanje razvoja ličnih kvaliteta koji su relevantni za preduzetništvo (kreativnost, preuzimanje inicijative i rizika, odgovornost, planiranje...), omogućavanje sticanja znanja u ranom uzrastu i omogućavanje kontakta sa poslovnim svetom s ciljem razumevanja uloge preduzetnika u društvu i sticanje specifičnih stavova (pozitivan stav prema preduzetništvu i promenama uopšte) i podizanje svesti o samozapošljavanju kao karijernoj opciji (Evropska Komisija, 2002).

4. METODOLOŠKI PRISTUP

Jedan od glavnih ciljeva rada ispitivanje stavova srednjoškolaca o preuzetništvu kao karijernoj opciji, u kontekstu preduzetništva u RS i proceni uticaja školskog obrazovanja na razvoj potrebnih znanja i veština za bavljenjem preduzetništvom. Za potrebe istraživanja korišćena je metoda anketnog upitnika u elektronskoj formi koji su učenici popunjavali putem interneta. U istraživanju su učestvovali učenici završne godine medicinske škole „Nadežda Petrović" koji imaju predmet preduzetništvo. U istraživanju je učestovalo 124 učenika. Upitnik je u prvom delu sadržao opšta pitanja, pitanja o socio-demografskim karakteristikama ispitanika i nakon toga 19 pitanja koja su se odnosila na ispitivanje stavova srednjoškolaca o preduzetništvu kao karijernoj opciji, kontekstu preduzetništva u Republici Srbiji, kao i namerama za bavljenje preduzetništvom. Takođe upitnikom je analizirano u kojoj meri su stavovi i osobine poput inovativnosti, odgovornosti, nezavisnosti i preuzimanja inicijative podstaknuti preduzetničkim učenjem. Upitnik je koncipiran na bazi petostepene Likertove skale. Od ukupnog broja ispitanika 82,3% je ženskog pola, što je očekivano s obzirom na specifičnost sredine u kojoj je vršeno istraživanje. Nadalje ćemo se fokusirati isključivo na ona pitanja koja nam mogu pomoći u definisanju uloge školskog obrazovanja za razvijanje preduzetničkih kompetencija. Istraživački tim sa Fakulteta organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu (Milinković, Anđelković Labrović & Petrović, 2020) sproveo je istraživanje u kom je želeo da proveri koje su to kompetencije potrebne diplomiranim studentima kako bi bili poželjni kandidati za nove pozicije u kompanijama. Na osnovu pregleda savremenih istraživanja i izveštaja na temu potrebnih kompetencija za buduće zaposlenje istraživački tim je izdvojio listu aktuelnih kompetencija: rad pod pritiskom, inovativnost, proaktivnost, kreativnost, radoznalost, nezavisnost i inicijativu. U okviru istraživanja analizirane su ove kompetencije uz nešto manje modifikacije, pa je tako vršena analiza na koji način preduzetničko obrazovanje utiče na inovativnost, spremnost na preuzimanje inicijative i rizika, nezavisnost, odgovornost, sposobnost planiranja, povećanje ličnih ambicija i ambicija za konkretno preduzetničko delovanje.

4.1. Pregled rezultata

Kod procene učenika o uticaju preduzetničkog učenja na razvoj inovativnosti i kreativnosti, i povećanje preuzimanja inicijative i rizika najveći broj odgovora odnosi se na umereno slaganje sa datim tvrdnjama. Po pitanju povećanja odgovornosti, sposobnosti planiranja i povećanja ličnih ambicija najveći broj učenika smatra da je preduzetničko učenje u velikoj meri imalo uticaja. Isto pitanje našlo se u istraživanju u vezi stavova prvih generacija koji su u nastavnom planu i programu imali preduzetništvo kao predmet u kome je učestvovalo 107 učenika, a koje beleži sledeće rezultate po pitanju procene uticaja preduzetničkog učenja na razvoj ličnih osobina i stavova (Čekić-Marković, 2015). Najveći broj ispitanika je izjavio da im je u velikoj meri preduzetničko učenje pomoglo u povećanju nezavisnosti, nakon čega je usledilo povećanje sposobnosti planiranja što je moguće objasniti metodama rada nastavnika preduzetništva koje se oslanjaju na interaktivnost i aktivno učenje. Što se tiče preuzimanja inicijative i rizika i povećanja ambicija za konkretno preduzetničko delovanje najveći broj odgovora bio je skoncentrisan oko neslaganja odnosno tvrdnjom da preduzetničkim učenjem nisu stekli

navedene osobine i stavove. Učenici su predmet preduzetništvo tokom školovanja shvatali kao jedan od mnogih predmeta koji imaju bez svesti o tome da predmet preduzetništvo kao cilj ima razvijanje određenih osobina i stavova, međutim prilikom tumačenja ovih rezultata treba imati u vidu da su to prve generacije koje su imale predmet preduzetništvo.

Tabela 1: Percepcija uloge preduzetničkog obrazovanja među đacima

	Uopšte se ne slažem	Uglavnom se ne slažem	Ne znam	Uglavnom se slažem	Potpuno se slažem	Srednja vrednost	Standardna devijacija
Kreativna atmosfera u srednjoj školi inspiriše učenike za razvoj novih poslovnih ideja	9,7%	8,9%	22,6%	28,2%	30,6%	3,61	1,273
Školsko obrazovanje mi pomaže / pomoglo mi je da bolje razumem ulogu preduzetnika u društvu	8,9%	7,3%	13,7%	32,3%	37,9%	3,83	1,261
Verovatno je da ću u narednih 10 godina pokrenuti sopstveni posao	16,1%	16,9%	16,9%	19,4%	30,6%	3,31	1,467

U našem istraživanju (Tabela 1) najveći broj učenika iskazalo je potpuno (30,6%) i umereno slaganje (28,2%) sa stavom da „kreativna atmosfera u školi inspiriše za razvoj novih poslovnih ideja i deluje podsticajno“. Međutim što se tiče uticaja škole na sticanje potrebnih veština i znanja koje bi im omogućile da se bave preduzetništvom najveći broj odgovora je bio koncentrisan oko neutralnog stava (29%) i umerenog slaganja (27,4). Učenici su iskazali potpuno slaganje (37,9%) i umereno slaganje (32,3%) sa stavom da je školsko obrazovanje imalo uticaja da bolje razumeju ulogu preduzetnika u društvu, što se podrazumeva kao osnovni cilj preduzetničkog obrazovanja, uz sticanje pozitivnih stavova o preduzetništvu i promenama uopšte. Učenici pokretanje sopstvenog posla smatraju atraktivnim (71,8% izražava potpuno slaganje). Kao cilj preduzetničkog obrazovanja navodi se i podizanje svesti o samozapošljavanju kao karijernoj opciji, što 73,4% učenika vidi kao primaran način obezbeđivanja egzistencije. Već je pomenuto da je u uslovima ubrzanog tehnološkog napretka i dinamičnih promena na tržištu rada kod mladih važno razvijati svest o preduzetništvu kao karijernoj opciji, stoga su analizirani i sledeći podaci. U pogledu namera za bavljenje preduzetništvom najveći broj učenika iskazalo je potpuno (30,6%) i umereno slaganje (19,4%) sa stavom „verovatno je da ću u narednih 10 godina započeti sopstveni posao“. Neutralan stav u pogledu namera za otpočinjanje sopstvenog biznisa imalo je 16,9% učenika, isto toliko učenika iskazuje umereno neslaganje, a njih 16,1% nema nameru da se bavi preduzetništvom. Učenici su zatim zamoljeni da obrazlože, ukoliko su odgovorili da je malo verovatno da će pokrenuti sopstveni posao, da sami obrazlože zašto neki od ponuđenih odgovora nije

razlog za neotpočinjanje biznisa. Najveći broj učenika, njih 28,8%, kao razlog zbog kog u narednih 10 godina verovatno neće pokrenuti sopstveni posao navode nedostatak sredstava za pokretanje biznisa. Kao sledeći razlog, 25,8% ispitanika navodi da smatra ta je to veliki rizik, isto toliko (25,8%) učenika navodi odsustvo interesovanja za pokretanje sopstvenog biznisa, i na poslednjem mestu, njih 12,1% smatra da škola nije pružila adekvatna znanja o preduzetništvu.

5. ZAKLJUČAK

Posmatrajući analizirane podatke jedan od glavnih zaključaka koje možemo izneti jeste da je uloga preduzetničkog obrazovanja važna za razvijanje preduzetničkih kompetencija, ali ne i presudna. Naime jasno je utvrđeno da u ličnoj percepciji ispitanika ovaj predmet ima određeni značaj za razvijanje pojedinih kompetencija đaka. Međutim, stiče se utisak da on nije od ključne važnosti, te da je neophodan kontinuiran i sistemski pristup ovoj oblasti kako bi se budući zaposleni oplemenili sve većim brojem kompetencija koje će im omogućiti uspešno snalaženje na dinamičnom tržištu rada, već duboko potresenom tehnološkim promenama i inovacijama. Sticanje kompetencija koje su neophodne za uspešno ispunjavanje radnih zadataka, među kojima se izdvajaju i preduzetničke kompetencije, na najranijim nivoima obrazovanja, možemo izdvojiti kao jedan od glavnih ciljeva obrazovnog sistema. Prilagođavanje novonastalim uslovima na tržištu rada, nestanku starih i stvaranju novih zanimanja pod uticajem tehnološke revolucije i inovacija treba posvetiti posebnu pažnju u procesu obrazovanja. Sa druge strane jasno je vidljivo da kod učenika nije razvijen u potpunosti afirmativan stav o preduzetništvu kako karijernoj opciji. Ovaj podatak je važan iz razloga što upućuje na zaključak o nedovoljnoj razvijenosti svesti mladih o potrebama prilagođavanju dinamičnim uslovima koji postoje na tržištu rada u Srbiji. Međutim, u obzir treba uzeti i specifične ekonomsko-političke obrasce koji se vezuju za nasleđe socijalističkog uređenja, karakterističan za našu zemlju, koji je obeshrabrivao preduzetnički način razmišljanja i postojanje navedenih kompetencija. Ovome treba dodati i globalni sistem vrednost u kojem liberalna orijentacija još uvek nema veliku ulogu, a ona je osnov za prihvatanje preduzetničkih vrednosti (Pešić, 2017). Na samom kraju ostaje jasno da je oblast preduzetničkog obrazovanja od ključne važnosti za razvijanje preduzetničkih kompetencija kod mladih, neophodnih za adekvatnu adaptaciju na tržište rada, te da joj treba posvetiti posebnu pažnju u procesu formalnog obrazovanja.

LITERATURA

[1] Babović, M. (2010). Izazovi nove socijalne politike. *Socijalna uključenost u EU i Srbiji, SeConS*, *5*.

[2] Bacigalupo, M., Kampylis, P. Punie. Y., Brande, & G. Van den.(2016). *EntreComp: The Entrepreneurship CompetenceFramework*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

[3] Čekić-Marković, J. (2015). Preduzetničko obrazovanje: Komparativni pregled obrazovnih politika, modela i prakse. *Beograd: Tim za socijalno uključivanje i smanjivanje siromaštva i Vlada Republike Srbije*.

[4] European Commission. (2012). Building Entrepreneurial Mindsets And Skills In the EU.Brussels: Directorate-General For Enterprise and Industry, European Commission

[5] European Commission. (2015). Entrepreneurship education: Aroad to success.

[6] European Parliament and the Council, (2006). Europa – Summaries of EU legislation: Key competences for lifelong learning

[7] Evropska komisija/EACEA/Eurydice,(2016). Preduzetničko obrazovanje u evropskim školama. Izveštaj Eurydice mreže. Luksemburg: Biro za publikacije Evropske unije.

[8] Kamaruddin, H., Hassan, R., Othman, N., Zaki, W. M. D. W., & Sum, S. M. (2020). Meeting the Needs of Fourth Industrial Revolution (4IR) in Entrepreneurial Education in Malaysia: The Government's Role. In *Circular Economy-Recent Advances, New Perspectives and Applications*. IntechOpen.

[9] Kisić, S., & Petković, S. (2019). Entrepreneurship education aimed at developing the skills for the fourth industrial revolution. *Ekonomika preduzeća*, *67*(1-2), 147-166.

[10] Labrović, J. A., Milinković, I., Petrović, N., & Kovačević, I. (2021). Expected Competencies from University Graduates for Employment in Serbia. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*.

[11] Lisbon European Council (2000). Lisbon strategy. Preuzeto sa: https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm#1

[12] Miladinović, S. (2014). Obrazovanje za društveno odgovorno preduzeništvo. *Tehnologija, kultuar i razvoj 21*. Beograd: Udruženje "Tehnologija i društvo", Institut Mihajlo Pupin - Centar za istraživanje razvoja nauke i tehnologije

[13] Milinković, I., Anđelković-Labrović, J., & Petrović, N. (2020). Demand for competencies in 21st century workplace: Companies expectations from graduates. *Accepted for presentation and inclusion in the proceedings of the XVII International Symposium SymOrg 2020.*

[14] Moberg, K., Vestergaard, L., Fayolle, A., Redford, D., Cooney, T., Singer, S., ... & Filip, D. (2014). How to assess and evaluate the influence of entrepreneurship education: A report of the ASTEE project with a user guide to the tools.

[15] Papić, M., Garabinović, D. & Jovičić, A. (2019). The analysis of entrepreneurial competences representation in the IT study programs in the Republic of Serbia, In IMCSM Proceedings, 15(2), XV International May Conference on Strategic Management (IMCSM19), May 24-26, 2019, Bor,University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Management Department, Bor.

[16] Pešić, J. (2017). Ekonomski liberalizam u društvima Srbije i Hrvatske tokom perioda postsocijalističke transformacije: uporedna empirijska analiza. *Sociološki pregled*, *51*(1), 29-58.

[17] Šćekić, D. Čabrilo, N. Lalović, Z. & Bojić, M. (2013). Uputstvo za implementaciju preduzetničkog učenja kroz obavezne predmetne programe u osnovnoj školi. Podgorica: Zavod za školstvo Crne Gore

[18] World Economic Forum. (2018). The Future of Jobs Report. Insight Report, Geneva. Preuzeto sa: https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018.

AUTOMATIZACIJA PROCESA SELEKCIJE KADROVA
AUTOMATION OF THE STAFF SELECTION PROCESS

Nikola Petrović[1], Jelena Anđelković Labrović[2], Ivana Kužet[3], Ivana Kovačević[4]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, nikola.petrovic@fon.bg.ac.rs
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jelena.andjelkovic.labrovic@fon.bg.ac.rs
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivana.kuzet@fon.bg.ac.rs
[4]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, ivana.kovacevic@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Fokus ovog rada je na mogućnostima za prevazilaženje izazova koji prate proces selekcije na domaćem tržištu putem analitike. Prikazani su primeri primene analitike u procesu selekcije koji se nalaze u različitim fazama automatizacije kako bi se ilustrovao što širi spektar mogućnosti. Pregledi literature ukazuju da su predviđanje performansi i lojalnosti kandidata, kao i smanjenje troškova selekcije, najčešći razlozi primene analitike u ovoj sferi. U skladu sa navedenim, analizirani su primeri koji se odnose na: brzo pretraživanje baze kandidata, predviđanje lojalnosti kandidata i sistem koji vrši procenu kandidata kroz četiri kriterijuma (lojalnost, obrazovanje, radno iskustvo i ekstrovertnost). Sumirane su koristi primene takvih rešenja sa aspekta organizacije, kao što su ušteda vremena, niži troškovi i potencijal za strateško planiranje. Ukazano je na neophodnost otvaranja multidisciplinarne diskusije o analitici u procesu selekcije na relaciji privreda-nauka.*

Ključne reči: *selekcija, menadžment ljudskih resursa, automatizacija, e-regrutovanje, e-selekcija.*

Abstract: *The focus of this paper is on the possibilities for overcoming the challenges that accompany the selection process in the local market through analytics. Examples of the application of analytics in the selection process that are in different phases of automation are presented to illustrate the widest possible range of opportunities. Literature reviews indicate that predicting the performance and loyalty of candidates, as well as reducing the cost of selection, are the most common reasons for applying analytics in this area. Following the above, examples related to a quick search of the candidate base, prediction of candidate loyalty, and a system that evaluates candidates based on four criteria (loyalty, education, work experience, and extroversion) were analyzed. The benefits of implementing such solutions from the aspect of an organization are summarized, such as time savings, lower costs, and potential for strategic planning. The necessity of opening a multidisciplinary discussion between representatives of the economy and science on analytics in the selection process was pointed out.*
Key words: *Selection, human resource management, automation, e-recruitment, e-selection.*

1. UVOD

Selekcija kandidata podrazumeva odlučivanje između više pojedinaca zainterovanih za radno mesto kroz ispitivanje. Prethode joj planiranje kadrova i regrutovanje, odnosno predviđanje potreba za kadrovima u organizaciji i pronalaženje kvalifikovane radne snage koja zadovoljava te potrebe (Orlić, 2005). Fokus ovog rada je na izazovima koji prate proces selekcije na domaćem tržištu rada i njihovom prevazilaženju putem analitike. Drugim rečima, predstavićemo mogućnosti analitike u situacijama kada su kompanije suočene sa velikim brojem prijava za posao ili kada postoji potreba da se primena tradicionalnog pristupa selekciji dopuni prediktivnim pristupom.

Kada je HRM podržan naprednim tehnikama za obradu podataka najčešće je prisutna i automatizacija određenih procesa. Na primer, tehnike za otkrivanje zakonitosti u podacima (OZP), koje se često koriste u HR-u, definišu se kao automatizovani ili poluatomatizovani proces pronalaženja zakonitosti u velikim bazama podataka (Han, Pei & Kamber, 2011). Automatizacija procesa selekcije ne podrazumeva nužno da konačnu odluku o izabranom kandidatu donosi sistem, već je navedeni proces u izvesnoj meri automatizovan i ako se pretraga sadržaja radnih biografija izvršava od strane sistema, u odnosu na zadate ključne reči.

Namera je da se u radu analiziraju rešenja koja su u različitim fazama automatizacije i na taj način istraži širi spektar mogućnosti analitike u procesu selekcije. Pri izboru relevantnih primera za analizu u radu korišćen je kriterijum faze automatizacije rešenja. Navedeni kriterijum primenjen je na osnovu kategorizacije (Wickens, Santamaria, Sebok & Sarter, 2010) koja prepoznaje četiri faze i dva nivoa automatizacije, a detaljnije je prikazana u trećem poglavlju.

2. ANALITIKA SELEKCIJE KADROVA

Kako bi stručnjaci za HR mogli da se oslone na analitiku potrebno je da se u organizaciji upravlja podacima, odnosno da im se pristupi kao resursu iz koga se mogu izdvojiti

informacije i znanja. Dobar korak u navedenom smeru je uvođenje informacionog sistema za upravljanje ljudskim resursima (*Human Resource Management Information System - HRIS*). *HRIS* je rešenje za prikupljanje, čuvanje i obradu podataka o zaposlenima. Naprednija rešenja omogućavaju i distribuciju informacija i izveštaja dobijenih na osnovu obrade podatka (Thite, Kavanagh & Johnson, 2012), odnosno oslanjaju se na analitiku i nude modul za podršku donošenju odluka. Ukoliko organizacija ima razvijeno skladište podataka postoji mogućnost kreiranja kompleksnijih izveštaja koji kombinuju podatke iz različith odeljenja u kompaniji i uvažavaju vremensku dimenziju. U pitanju je dakle konzistentna baza podataka koja integriše podatke iz više različitih izvora u organizaciji, dodajući im vremensku dimenziju (Kimball & Ross, 2002).

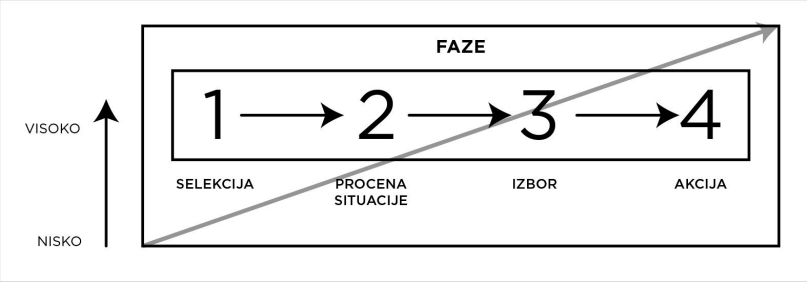
Primena analitike u procesu selekcije je dominantno usmerena ka predviđanju performansi i predviđanju dužine staža kandidata, a posredno i ka smanjenju troškova selekcije (Wang, 2003). Predviđanje dužine staža, odnosno lojalnosti kandidata, predstavlja izazov pre svega za industrije u kojima je ova stopa visoka, kao što je IT industrija. Troškovi odlaska zaposlenog podrazumevaju troškove izvršene selekcije, treninga, pad produktivnosti do koga dolazi usled odaska zaposlenog i na kraju troškove otvaranja radnog mesta (Cascio, 1992). Takođe, uspešno predviđanje lojalnosti zaposlenog važno je i sa aspekta procene uspešnosti procesa selekcije. Chien i Chen (2008) smatraju da selekcija kandidata nije valjano izvedena u slučaju da zaposleni napusti kompaniju do tri meseca po početku rada. Ukoliko do odlaska dođe u periodu između tri meseca i godinu dana pretpostavlja se da je do problema došlo prilikom razvoja kadrova.

Borba za talente može da predstavlja važan faktor uspeha u poslovanju, te ne čudi zbog čega se ulaže veliki napor u predviđanje performansi kandidata. Da bi takva predviđanja bila pouzdana kada se odnose na kandidate organizacija mora da raspolaže podacima o performansama zaposlenih. Izvori takvih podataka često su evidencije odeljenja za upravljanje ljudskim resursima (poput napredovanja u organizaciji ili dobijanja bonusa) i sistemi za upravljanje performansama ljudskih resursa.

3. PRIMERI PRIMENE ANALITIKE U PROCESU SELEKCIJE

U okviru ovog poglavlja izložićemo primere primene analitike u procesu selekcije. Rangirani su prema fazi automatizacije od najniže ka najvišoj u skladu sa (Wickens et al., 2010) skalom koja je prikazana na slici 1. Prva faza se odnosi na automatizaciju procesa selekcije informacija, a primer je filtriranje kandidata u bazi na osnovu ključnih reči. Druga faza podrazumeva automatsku procenu situacije na osnovu integrisanih informacija i njihove analize, a primer je predviđanje dužine staža zaposlenih. Kada je automatizovan proces izbora između više ponuđenih alternativa u pitanju je treća faza, a primer predstavlja sistem koji između mnogo kandidata bira manji broj njih koji ulaze u sledeći krug selekcije. Potpuna automatizacija znači da sistem samostalno izvršava akciju koja je proglašena optimalnom, na primer da kandidatu koji je procenjen kao najbolji ponudi zasnivanje radnog odnosa. Kao što se vidi sa slike 1 svaka faza ima dva nivoa automatizacije - nizak ili visok. Razlika između dva nivoa vidljiva je na primeru prve faze automatizacije. Ukoliko prilikom filtriranja baze kandidata samostalno podešavamo

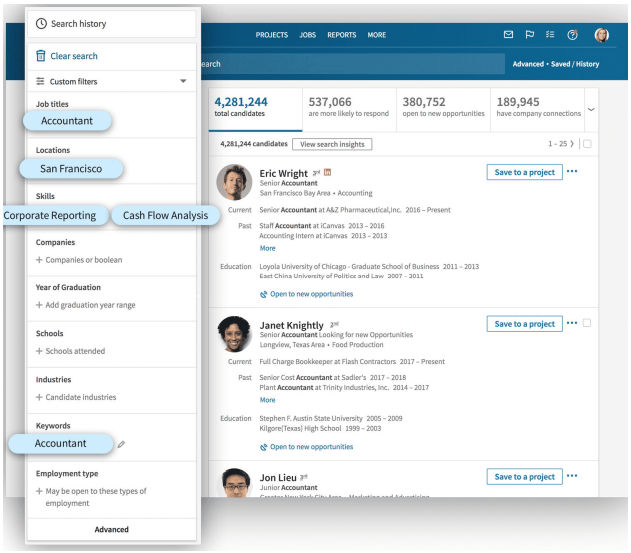
parametre govorimo o nižem nivou automatizacije. Kada nam sistem podesi parametre za pretragu kandidata, na primer u odnosu na zahteve posla, u pitanju viši nivo automatizacije prve faze.



Slika 1: Nivo i faza automatizacije (Wickens et al., 2010)

3.1. Napredno pretraživanje kandidata

Prijavljivanje za posao elektronskim putem privlači veći broj kandidata od tradicionalnih prijava, što predstavlja prednost ali i nameće potrebu da se u tom velikom broju prijava pronađu odgovarajući pojedinci. Mnogi sistemi za elektronsko prijavljivanje kandidata omogućavaju pretraživanje prema ključnim rečima što značajno smanjuje vreme i troškove skriniga (Stone, Lukaszewski, Stone-Romero & Johnson, 2013), a predstavlja primer prve faze automatizacije. Isti pristup koristi se i za pretraživanje kandidata na društvenim mrežama. Primer takvog pristupa sa prikazanim ponuđenim ključnim rečima za pretragu prikazan je na slici 2. U pitanju je društvena mreža *LinkedIn* koja ima *LinkedIn Recruiter* modul, jedan od najkorišćenijih alata za pretraživanje baze kandidata od strane poslodavaca (Koch, Gerber & de Klerk, 2018).



Slika 2: Pretraživanje kandidata na društvenim mrežama

Naravno, slično kao i sa drugim oblicima prijave na konkurs i ovde postoje izvesni rizici od prevare. Kandidati koji prepoznaju ključne reči za određenu poziciju i upotrebe ih više puta imaju i bolje šanse da njihova prijava ili profil bude izlistan u pretragama (Stone et al., 2013). Ipak, izjašnjavanja poslodavaca ukazuju na to da izvode pretrage putem društvenih mreža bez prethodnog objavljivanja oglasa za posao (Koch et al., 2018). Takav pristup smanjuje mogućnost da kandidat prilagodi profil u odnosu na specifične zahteve pozicije i eventualno lažira ili prenaglasi određene kompetencije.

3.2. Izveštavanje o predviđenim tendencijama za lojalnost

U procesu selekcije lojalnost kandidata igra veliku ulogu i poslodavci na različite načine pokušavaju da po tom pitanju dođu do pouzdane procene. U nastavku je prikazan poduhvat izgradnje modela za predviđanje dužine staža kod kandidata. Zasnovan je na OZP tehnikama, a kako nudi procenu situacije (procenjenu dužinu staža) nalazi se u drugoj fazi automatizacije.

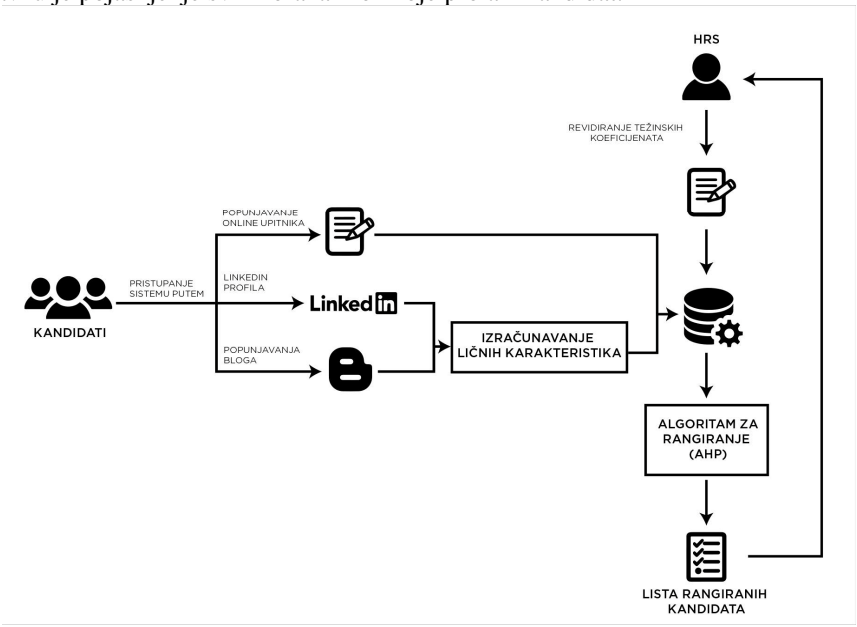
Za potrebe predviđanja dužine staža Cho i Ngai (2003) su analizirali podatke zaposlenih u osiguravajućoj kući u Hong Kongu. Raspolagali su sledećim podacima o 3500 radnika: pol, datum rođenja, nacionalna pripadnost, nivo obrazovanja, broj izdržavanih lica, pozicija u organizaciji, radno iskustvo, iskustvo u upravljanju, ukupan iznos prodatih polisa, kvalifikovanost za prodaju pojedinih proizvoda, datum početka rada na poziciji, datum okončanja radnog odnosa, tip prethodnog posla i godišnji prihod. Nad ovim podacima je urađena klasifikacija koja se koristi za raspoređivanje unosa (u ovom slučaju zaposlenih) u jednu od unapred definisanih grupa (Witten, Frank, Hall & Pal, 2016). Unapred definisane grupe, odnosno klase, koje su dodeljivane zaposlenima u istraživanju Cho i Ngai su: napustio organizaciju za manje od godinu dana i ostao duže od godinu dana.

U prvoj fazi se izvodi učenje modela tako što model prolazi kroz veliki broj slučajeva za koje je poznato koliko dugo su ostali u organizaciji. Na osnovu tih slučajeva model izvodi određena pravila koja primenjuje i onda kada se suoči sa zaposlenima ili kandidatima za koje nije poznato koiko će dugo ostati u kompaniji. Pre nego što se model primeni nad podacima za koje nije poznata klasa prvo se izvodi testiranje. Uspešnost modela u fazi testiranja izražava se procentualno i zasnovana je na broju tačno klasifikovanih unosa.

Testiranje modela izvedeno je nad podacima o 500 agenata. Na predviđanje dužine staža najviše su uticali ukupna vrednost prodatih polisa i bračni status zaposlenog. Tačnost u predviđanju (*accuracy*) je 75,30% za prvu klasu i 59,40 za drugu. Poređenja radi, drugim istraživanjem, sa približnim brojem ispitanika koji su zaposleni u IT industriji, identifikovano je da na predviđanje dužine staža najviše utiče prethodno radno iskustvo zaposlenog (Chien, Chen, 2008). Jedan od nalaza navedenog istraživanja je da su zaposleni sa prethodnim radnim iskustvom od najmanje godinu dana skloniji napuštanju organizacije u kraćem roku, kada se uporede sa zaposlenima koji su radili manje od godinu dana ili nemaju radno iskustvo.

3.3. Sistemi za regrutovanje i selekciju

Sistemi za regrutovanje i selekciju kandidata su rešenja koja omogužavaju organizacijama da regrutovanje i selekciju izvode upotrebom digitalnih tehnologija, a u skorije vreme uključuju automatizaciju određenih koraka. Razmatraćemo primer takvog sistema koji primenom AHP metode izvodi rangiranje prijavljenih kandidata (Faliagka, Tsakalidis, Tzimas, 2012). Nalazi se u trećoj fazi automatizacije, odnosno vrši izbor između više kandidata, a izlaz predstavlja lista najbolje rangiranih kandidata. Rangiranje se vrši u odnosu na četiri karakteristike koje procenjuje sistem: ekstrovertnost, obrazovanje, radno iskustvo i lojalnost. Arhitetura sistema izložena je na slici 3, a u nastavku je pojašnjenje svih koraka kroz koje prolazi kandidat.



Slika 3:
Arhitektura sistema za elektronsko regrutovanje (Faliagka, Tsakalidis, Tzimas, 2012)

Kandidat kroz nekoliko koraka pristupa sistemu i ulazi u proces selekcije: ispunjavanjem upitnika, ostavljanjem linka ka svom profilu na društvenoj mreži *LinkedIn* i linka ka blogu koji eventualno vodi. Sistem izračunava vrednost zadatih krierijuma za svakog od kandidata. Obrazovanje, radno iskustvo i lojalnost se procenjuju na osnovu podataka sa profila kandidata na društvenoj mreži. Obrazovanje i radno iskustvo su direktno dostupni na profilu kandidata. Lojalnost je u vezi sa brojem različitih poslodavaca koje kandidat ima u svom poslovnom iskustvu i periodom zadržavanja na svakoj od pozicija. Ekstrovernost se procenjuje putem blogova koje je kandidat pisao, pre svega na osnovu tema koje obrađuje i izbora reči. Preciznije, izvodi se lingvistička analiza tekstova i izračunava skor emocionalne pozitivnosti i orijentacije ka društvu. Primenom AHP metode dobija se lista kandidata predloženih za sledeći krug selekcije. Ipak, ljudski

faktor bitno utiče na konačni izbor jer *HR* stručnjak ima slobodu da interveniše nad listom kroz menjanje težinskih koeficijenata kriterijuma.
Četvrta faza automatizacije procesa selekcije podrazumeva preduzimanje akcije od strane sistema i nije ilustrovana primerom u prethodnom poglavlju. Za sada nisu poznati primeri potpune automatizacije procesa selekcije, odnosno sistema koji samostalno bira kandidata za određeno radno mesto. Ipak, postoje uspešni primeri potpune automatizacije određenih faza procesa selekcije. Sistem može autonomno voditi intervju sa kandidatom, birati naredno pitanje i vrednovati odgovore što nam govori da je intervjuisanje kao faza procesa selekcije automatizovano u potpunosti. Primer takvog rešenja predstavlja robot-rekruter Tengai (Steed, de Nobile & Waniganayake, 2021).

4. ZAKLJUČAK

U radu su prikazana rešenja zasnovana na analitici koja su danas u praksi već široko prihvaćena. Važno je da se u okvirima domaće zajednice stručnjaka iz privrede i istraživača iz različitih oblasti pokrene diskusija o mogućnostima i izazovima takvog pristupa procesu selekcije. Potreba za multidisciplinarnim sagledavanjem ove teme naglašena je i nalazima da je u pitanju oblast u kojoj su primene u praksi otišle daleko ispred naučnih studija (Roth, Bobko, Van Iddekinge & Thatcher, 2016).

Analizom primera primene analitike u procesu selekcije ukazanao je na brojne mogućnosti koje eventualno štede vreme, smanjuju troškove i stvaraju osnovu za strateško planiranje. Sve navedeno predstavlja koristi sa aspekta organizacije ali je sa druge strane potreno proveriti kako takva promena prakse utiče na pojedinca (kandidata), društvo, odnosno sve interesne grupe. Naravno, usaglašenost rešenja sa pravnim i etičkim normama predstavlja imperativ kao i ozbiljan pristup evaluaciji rezultata primene takvih tehnologija kako bi se proverila njihova opravdanost.

LITERATURA

[1] Cascio, W. F. (1992). *Integrated Video Series for Managing Human Resources*. McGraw Hill.
[2] Chien, C. F., & Chen, L. F. (2008). Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry. Expert Systems with applications, 34(1), 280-290.
[3] Cho, V., & Ngai, E. W. (2003). Data mining for selection of insurance sales agents. Expert systems, 20(3), 123-132.
[4] Faliagka, E., Tsakalidis, A., & Tzimas, G. (2012). An integrated e-recruitment system for automated personality mining and applicant ranking. Internet research, 22(5), 551-568.
[5] Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). Data mining: concepts and techniques. Elsevier.
[6] Kimball, R., & Ross, M. (2002). The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modelling. *Nachdr.]. New York [ua]: Wiley*, 1-447.

[7] Koch, T., Gerber, C., & De Klerk, J. J. (2018). The impact of social media on recruitment: Are you LinkedIn?. SA Journal of Human Resource Management, 16(1), 1-14.

[8] Orlić, R. (2005). Kadrovski menadžment. Zoran Damnjanović i sinovi.

[9] Roth, P. L., Bobko, P., Van Iddekinge, C. H., & Thatcher, J. B. (2016). Social media in employee-selection-related decisions: A research agenda for uncharted territory. Journal of management, 42(1), 269-298.

[10] Steed, K., De Nobile, J., & Waniganayake, M. (2021). Journal of Educational Leadership, Policy and Practice. Policy and Practice, 36.

[11] Stone, D. L., Lukaszewski, K. M., Stone-Romero, E. F., & Johnson, T. L. (2013). Factors affecting the effectiveness and acceptance of electronic selection systems. Human Resource Management Review, 23(1), 50-70.

[12] Thite, M. O. H. A. N., Kavanagh, M. J., & Johnson, R. D. (2012). Evolution of human resource management and human resource information systems. *Introduction To Human Resource Management*, 2-34.

[13] Wang, J. (Ed.). (2003). *Data mining: opportunities and challenges*. IGI Global.

[14] Wickens, C. D., Li, H., Santamaria, A., Sebok, A., & Sarter, N. B. (2010, September). Stages and levels of automation: An integrated meta-analysis. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting(Vol. 54, No. 4, pp. 389-393). Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications.

[15] Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.

EFEKTI BRENDIRANJA POSLODAVCA NA REGRUTACIJU KANDIDATA
EFFECTS OF EMPLOYER BRANDING ON CANDIDATE RECRUITMENT

Daroslava Tomić[1], Jelena Anđelković Labrović[2]
[1]Pharmanova, daroslava.tomic@pharmanova.com
[2]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, jeca@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Brend poslodavca utiče na veće zadovoljstvo, posvećenost, lojalnost i želju zaposlenih da u kompaniji provedu svoj radni vek. Brend poslodavca ima značajnu ulogu i u procesu regrutacije odnosno privlačenju potencijalnih kandidata sa tržišta rada. Cilj istraživanja ovog rada usmeren je na utvrđivanje u kojoj meri atraktivnost poslodavca, kao mera brenda, utiče na nameru kandidata da se prijavi na konkurs za posao. Rezultati pokazuju da poostoji pozitivna povezanost između atraktivnosti poslodavca i namere da se ponovo konkuriše za posao. Detaljnije, rezultat multiple regresije pokazuje da jedini statistički značajan prediktor za nameru kandidata da ponovo konkurišu za posao kod istog poslodavca društvena vrednost kao dimenzija atraktivnosti poslodavca.*
Ključne reči: *brendiranje poslodavca, privlačenje kandidata, regrutacija, brend, atraktivnost poslodavca*

Abstract: *A strong brand of the employer results in increased satisfaction of existing employees, their loyalty and commitment, well as theire desire to spend their entire working life in a given company, while in the recruitment process it leads to attracting the best talents from the labor market. This research should determine whether attractiveness, as a measure of the brand, affects the candidate s intention to apply for the job. The results show that there is a positive relationship between the attractiveness of the employer and candidates' intention to re-apply for the job. More specifically, the result of multiple regression shows that the only statistically significant predictor of*

candidates' intention to re-apply for a job with the same employer is social value as a dimension of employer attractiveness.
Key words: *employer branding, attraction of employees, recruiting, brand, employees branding, employer attraction*

1. UVOD

Brend poslodavca utiče na kreiranje slike kompanije kao poželjnog mesta za rad, u kojoj se zaposleni razvijaju i rastu zajedno sa organizacijom i postaju deo organizacione kulture. Primena ovog koncepta doprinosi uspešnijem privlačenju i zadržavanju kvalitetnih radnika te na taj način kompanije brže napreduju i povećavaju profitabilnost. Danas, organizacije imaju određenu reputaciju koja je izgrađena u javnosti, koja umnogome utiče na stvaranje slike o kompaniji kao poslodavcu kod potencijalnih kandidata. U tom smislu, na tržištu, neke poslodavce kandidati doživljavaju kao atraktivnije u odnosu na druge. U želji da privuku što više adekvatnih kandidata, talentovanih pojedinaca, cilj kompanije je da postane željeni posodavac. U radu su prikazane i istražene dimenzije atraktivnosti poslodavca, kao mere brenda, i njihova povezanost sa namerom kandidata da konkurišu za posao. Cilj istraživanja ovog rada je utvrđivanje u kojoj meri atraktivnost poslodavca, odnosno svaka od dimenzija atraktivnosti, utiče na nameru kandidata da se ponovo konkuriše za posao.

2. BRENDIRANJA POSLODAVCA I REGRUTACIJA KANDIDATA

Brendiranje poslodavca je koncept koji ima uticaj na potencijalne zaposlene kao i na uspeh organizacije čineći je drugačijom na tržištu rada od konkurencije (CIPD, 2018). Autori Ambler i Barrow (1996) tvorci navedenog koncepta, definišu koncept brendiranje poslodavca kao paket benefita koji se ostvaruje zapošljavanjem i identifikacijom sa organizacijom. Autori dalje sugerišu da je baš kao i tradicionalni brend, brend poslodavca personalizovan i pozicioniran (Ambler & Barrow, 1996). Prema Lojdu (2002) brendiranje poslodavca predstavlja skup određenih strategija i aktivnosti koje organizacije primenjuju sa ciljem da se prenese poruka budućim i postojećim zaposlenima da je data organizacija poželjno mesto za rad. Brend poslodavca predstavlja i sliku o kompaniji koju su kreirali kandidati sa tržišta rada kao i zaposleni u njoj, a veruje se i da je navedeni koncept u bliskoj vezi sa iskustvom zaposlenih u organizaciji (Martin et al., 2005). Pored toga što se brend poslodavca odnosi na percepciju postojećih zaposlenih, brend poslodavca odnosi se i na buduće zaposlene, tj. na saznanja i utiske koji budući zaposleni stvaraju o nekoj kompaniji kada su u potrazi za promenom ili zamenom posla (Rampl, 2014). Može se reći da izgradnja brenda poslodavca ima za cilj da kompanije privuku najbolje kandidate na tržištu rada ali i povećanje zadovoljstva zaposlenih kako bi oni postali brend ambasadori svoje kompanije. Brend poslodavca mora se graditi obazrivo i mora imati za cilj ispunjenje obećanja novozaposlenima, jer u suprotnom može voditi nezadovoljstvu, apsentizmu i preranom napuštanju kompanije (Bersin, 2013; Backhaus K. , 2016)

3. ATRAKTIVNOST POSLODAVCA

Atraktivnost kompanije kao poslodavca je koncept koji je usko povezan i srodan sa konceptom brendiranje poslodavca. Može se reći da preduslov razvoja jakog brenda poslodavca koncept atraktivnosti poslodavca (engl. Employer attractiveness) koji se ogleda kroz koristi koje potencijalni zaposleni dobija zapošljavanjem u određenoj organizaciji (Berthon, Ewing, & Hah, 2005). Aktivnosti podrazumevaju identifikaciju dimenzija koje jednu kompaniju čine atraktivnom i analizu njihove percepcije među potencijalnim kandidatima na tržištu (Reis & Braga, 2014). Dimenzije atraktivnosti organizacije predstavljaju osobine organizacije koje čine deo ponude koju organizacije daju zaposlenima (Ronda, 2018). Atraktivnost organizacije može se meriiti skalom *EmpAT* (engl. *Employer Attractiveness Scale*) koju su razvili Berthon i saradnici (2005), u okviru koje se mere sledeći faktori: interesna, društvena, ekonomska, razvojna i primenjena vrednost. Navedene vrednosti definisane su na sledeći način (Berthon et al., 2005):

- Interesna vrednost podrazumeva u kojoj meri organizacija nudi izazovan i stimulativan posao, da li neguje kreativnost i podržava promene;
- Društvena vrednost uključuje negovanje timskog rada, pozitivna atmosfera u kolektivu i dobre međuljudske odnose;
- Ekonomska vrednost uključuje ekonomske koristi, paket zarade, beneficije i sigurnost posla.
- Razvojna vrednost podrazumeva da li organizacija podstiče lične vrednosti, razvoj veština i pruža priznanja i
- Primenjena vrednost uključuje mogućnost da zaposleni u određenoj kompaniji mogu da primene stečena znanja i veština i uključuje u kojoj meri je kompanija orjinteisana prema kupcu i klijentima (Berthon et al., 2005).

Roy (2014) identifikuje osam dimenzija odnosno tri dimenzije više u odnosu na Berthona i saradnike (2005), autor tu razliku objašnjava razlikom u kulturi između ispitanika u Indiji gde je on sproveo istraživanje i ispitanika u Engleskoj gde su istraživanje sproveli Berthon i saradnici(2005). Schlager i Mass (2011) u svom istraživanju uzimaju u obzir tri od 5 dimenzija brenda poslodavca koje su definisali Berthon i saradnici(2005) i dodaju još dve dimenzije vrednost reputacije i vrednost raznolikosti i na osnovu toga sprovode istraživanje između potencijalnih kandidata i trenutno zaposlenih gde zaključuju da društvena, razvojna i ekonomska vrednost utiču na zadovoljstvo trenutno zaposlenih u kompanijama. Dabirian (2017) koristi 7 dimenzija brenda u svom istraživanju i zaključuju da na privlačenje zaposlenih utiče društvena dimenzijai i ona stvara lojalne zaposlene dok sa druge strane upravljačka dimenzija predstavlja razlog zašto zaposleni napuštaju kompanije.

4. ISTRAŽIVANJE

Predmet istraživanja usmeren je na utvrđivanje efekta brendiranja na proces regrutacije. Drugim rečima, istraživanjem se želi utvrditi u kojoj meri atraktivnost poslodavca, kao mera brendiranja, utiče na namere kandidata da se prijavi na konkurs za posao. Za potrebe realizacije ciljeva istraživanja pored opštih pitanja, koja su usmerena na

utvrđivanje osnovnih karakteristika uzorka, konstruisan je upitnik za procenu atraktivnosti kompanije. Naime, što je kompanija privlačnija za zaposlene to je jači brend poslodavca i obrnuto. Drugim rečima, može se reći da je koncept atraktivnosti kompanije mera jačine brenda poslodovca. Za potrebe merenja atraktivnosti kompanije kao budućeg poslodavca, preuzeta je i prevedena sa engleskog na srpski jezik skala EmpAT (eng. Employer Attractiveness Scale) Berthon-a i saradnika (2005). Skala se sastoji od 25 tvrdnji i ima formu Likertove petostepene skale, a faktori koji se mere su: interesna, društvena, ekonomska, razvojna i primenjena vrednost koje su prethodno objašnjene.

Varijabla atraktivnost poslodavca skorovana je kao kompozitna varijabla odnosno ukupan skor na varijabli dobija se količnikom sumacije svih odgovora na ajtemima i brojem tvrdnji koje instrument sadrži. Isti princip računanja odnosi se i na dimenzije atraktivnosti poslodavca (interesnu, društvenu, ekonomsku, razvojnu i primenjenu vrednost). Proverena je i relijabilnost skale za procenu atraktivnosti poslodavca (EmpAT) za koju Kronbahov alfa iznosi .973 što ukazuje na visoku pouzdanost.

Za procenu namere kandidata da se prijavi na konkurs konstruisano je jedno pitanje, koje ima trostepenu skalu odgovora na čijim krajevima se nalaze odgovori „da“ i „ne“. Srednji odgovor na navedenoj skali odgovora označava da je kandidatov odgovor „možda“ ili „nisam siguran“. Podaci su obrađeni u programskom paketu SPSS-a verzija 23.

4.1. Uzorak

U sprovedenom istraživanju učestvovalo je 172 ispitanika različitih godina starosti. Većinu ispitanika su činile osobe ženskog pola, 123 (ili 71,5%), dok je ispitanika muškog pola učestvovalo 49 (ili 28,5 %). Što se tiče starosne strukture ispitanika možemo primetiti da se najviše odgovora davale osobe koje pripadaju grupi milenijalaca u rasponu od 1982-1999 godine tačnije ukupno 135 ispitanika odnosno aproksimativno 78 % ispitanika.

4.2. Prikaz rezultata

Na početku analize podataka izračunate su deskriptivne mere za atraktivnosti poslodavca kao mere brenda. Rezultati su prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1: Deskriptivne mere (pokazatelji) na tvrdnjama atraktivnosti poslodavca

Vrednosti	RB	Sadržaj tvrdnje	M	SD	N
INTERESNA	1	Ima stimulativno i izazovno okruženje	3.44	1.205	172
	2	Spremna je da implementira nove prakse	3.60	1.240	172
	3	Podstiče kreativnost kod svojih zaposlenih	3.38	1.262	172
	4	Inovativna je u proizvodnji ili pružanju usluga	3.63	1.198	172

Vrednosti	RB	Sadržaj tvrdnje	M	SD	N
	5	Pruža usluge/proizvode visokog kvaliteta i uspešna je na tržištu	3.91	1.193	172
DRUŠTVENA	6	Ima zabavno radno okruženje	3.23	1.221	172
	7	Ima dobre međuljudske odnose	3.33	1.219	172
	8	Pretpostavljeni poštuju svoje zaposlene	3.37	1.266	172
	9	Kolege pružaju podršku i ohrabljenje	3.52	1.191	172
	10	Ima srećno radno okruženje	3.23	1.226	172
RAZVOJNA	11	Pruža priznanja i pohvale za svoje zaposlene	3.29	1.278	172
	12	Rad se poštuje i predstavlja odskočnu dasku za dalja napredovanja	3.40	1.269	172
	13	Ljudi koji rade u njoj imaju visoko mišljenje o sebi	3.59	1.231	172
	14	Ljudi koji rade u njoj imaju veći osećaj samopouzdanja	3.50	1.167	172
	15	Pruža sticanje iskustva koje je korisno za razvoj dalje karijere	3.71	1.226	172
EKONOMSKA	16	Obezbeđuje siguran posao	3.59	1.240	172
	17	Pruža iskustvo rada u različitim timovima/sektorima kompanije	3.40	1.283	172
	18	Obezbeđuje iznad prosečna primanja	3.26	1.315	172
	19	Donosi povoljne benificije	3.25	1.266	172
	20	Nudi dobre mogućnosti za napredovanje unutar kompanije	3.27	1.290	172
PRIMENNJENA	21	Društveno je odgovorna i prepoznaje značaj humanitarnog rada	3.32	1.292	172
	22	Pruža mogućnost primene znanja stečenog tokom formalnog obrazovanja	3.31	1.255	172
	23	Pruža mogućnost da zaposleni dele svoja znanja sa drugima	3.48	1.187	172
	24	Stvara osećaj da pripadam i da sam prihvaćen/a u organizaciji	3.44	1.271	172
	25	Orijentisana je ka svojim klijentima	3.84	1.252	172

Ukoliko se analiziraju deskriptivne mere ajtema, primetno je da ispitanici u kompanijama sa kojima su imali i možda i sada imaju kontakta opažaju da su to uspešne kompanije na tržištu koje pružaju usluge i proizvode visokog kvaliteta (M = 3.91; SD = 1.93), a da manje opažaju da su kompanije zabavna mesta za rad (M = 3.23; SD = 1.221) i srećna radna okruženja (M = 3.23; SD = 1.226). Takođe, ispitanici niže procenjuju i da kompanije nude dobre mogućnosti za napredovanje (M = 3.27; SD = 1.290), da donese povoljne beneficije (M = 3.25; SD = 1.266) i obezbeđuju iznad prosečna primanja (M = 3.26; SD = 1.315), kao i da pružaju priznanja i pohvale za svoje zaposlene (M = 3.29; SD = 1.278).

U Tabeli 2 ispod prikazane su deskriptivne mere dimenzija atraktivnosti poslodavca.

Tabela 2: Deskriptivne mere atraktivnosti poslodavca na nivou dimenzija

Rbr.	Sadržaj tvrdnje	M	SD	N
1.	Interesna vrednost	3.41	1.049	172
2.	Društvena vrednost	3.47	1.015	172
3.	Ekonomska vrednost	3.53	1.061	172
4.	Razvojna vrednost	3.52	1.033	172
5.	Primenjena vrednost	3.36	1.094	172

Iz Tabele 2, primetno je da su neznatno više vrednosti na ekonomskoj dimenziji atraktivnosti poslodavca (M=3.53; SD=1.061), koja se odnosi na paket zarada, beneficije, visinu plate i sigurnost posla. Niže vrednost ispitanici su dali primenjenoj vrednosti (M=3.36; SD=1.094), koja se odnosi na to da li kompanija pruža mogućnost primene stečenih znanja i da li je kompanija orijentisana prema klijentima.

U daljoj analizi utvrđene su deskriptivne mere za ajteme koje se odnose na iskustva ispitanika sa kompanijom u procesu regrutacije. Uvidom u rezultate, primetno je da kandidati imaju iskustvo prijatnog kontakta sa predstavnicima kompanije tokom procesa regrutacije (M = 4.19 SD = 1.054) i utisak da ih je kompanija poštovala kao kandidata (M = 4.06 SD = 1.093). Sa druge strane, ispitanici daju niže ocene na tvrdnju broj 9 koja se odnosi na to da su kompanije prisutne na skoro svim komunikacionim medijima (M = 3.54 SD = 1.313).

Dalja statistička analiza podataka bila je usmerena na utvrđivanje i procenu povezanosti atraktivnosti poslodavca sa namerama kandidata da se prijavi na konkurs, utvrđivanjem korelacija između dimenzija atraktivnosti poslodavca i namere da se kandidat prijave na konkurs kod istog poslodavca. Imajući u vidu da se varijabla namere može tretirati kao kontinuirana varijabla, izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije.

Tabela 3: Povezanost (korelacija) dimenzija atraktivnosti i namere kandidata da se prijavi na konkurs.

	Atraktivnost poslodavca	Interesna vrednost	Društvena vrednost	Ekonomska vrednost	Razvojna vrednost	Primenjena vrednost
Namera da se konkuriše	.382**	.330**	.383**	.335**	.352**	.329**

** - statistička značajnost na nivou .01.

Iz Tabele 3, primetna je povezanost odnosno korelacija srednje veličine (Field, 2009) između atraktivnosti poslodavca i njenih dimenzija, sa jedne strane, i namere da se konkuriše kod istog poslodavca, sa druge strane. Međutim, kako koeficijenti korelacije ne pokazuju uzročno-posledičnu vezu, u daljem toku analize primenjena je multipla

regresija kako bi se utvrilo da li i koje dimenzije atraktivnosti kao prediktorske varijable utiču na kandidatovu nameru da konkuriše kod istog poslodavca.

Primenom multiple regresije, utvrđeno je da prediktori (dimenzije atraktivnosti poslodavca) objašnjavaju 11 % varijanse (R^2 = .113; F (1,170) = 21.651, p < .01) kriterijuma odnosno namere kandidata da konkuriše kod istog poslodavca. Rezultati multiple regresije prikazani su u Tabeli 4.

Tabela 4: Model predikcije namere kandidata da konkuriše za posao.

Varijabla	B	SE B	β	p
Konstanta (constant)	2.668	.217		
Društvena vrednost	.280	.060	.336	.000

U Tabeli 4 prikazani su rezultati primenjene multiple regresije. Podaci ukazuju na činjenicu da su iz modela isključene sve vrednosti odnosno dimenzije atraktivnosti poslodavca osim društvene vrednosti. Drugačije rečeno, društvena vrednost je jedina dimenzija atraktivnosti poslodavca koja utiče na nameru kandidata da ponovo konkuriše za posao kod istog poslodavca.

5. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Ideja ovog istraživanja bila je usmerena na utvrđivanje efekata atraktivnosti poslodavca na nameru kandidata da konkuriše za posao u toj kompaniji. U radu su ispitivane dimenzije atraktivnosti poslodavca, kao mere brenda, korišćenjem EmpAT skale Berthon-a i saradnika (2005). Ovim istraživanjem potvrđena je pozitivna povezanost između atraktivnosti poslodavca i namere da se ponovo konkuriše za posao. Rezultati ukazuju da su razlike između dimenzija neznatne, ali treba imati u vidu da su najviše ocenjene ekonomska i razvojna dimenzija. Ukoliko se bliže sagleda odnos dimenzija atraktivnosti poslodavca i namere da se konkuriše za posao, rezultati multiple regresije ukazuju da, u tom slučaju, jedino društvena vrednost utiče na kandidatovu nameru da konkuriše za posao u toj kompaniji odnosno kandidatu su bitni pre svega međuljudski odnosi i pozitivna radna atmosfera za njegovu odluku. Slično ovim rezultatima Dabirian i saradnici (2017) u svom istražvanju zaključuju, da na privlačenje zaposlenih utiče društvena vrednost i da ona stvara lojalne zaposlene. Sa druge strane Sivertzen, Nilsen i Olafsen (2013) u svom istraživanju u Norveškoj nisu utvrdili značaj niti povezanost društvene dimenzije i namere da se konkurise na posao ali specifično korišćenjem društvenih mreža, dok su pozitivnu povezanost pronašli kod inovativne, psihološke i primenjene dimenzije. Schlager i Mass (2011) pokazuju da društvena razvojna i ekonomska vrednost utiču na zadovoljstvo trenutno zaposlenih u kompanijama. Slično, autori Tanwar i Prasad (2016) dokazuju uticaj posmatranih dimenzija na zadovoljstvo zaposlenih. U istraživanju koje je sproveo Ahmad (2015) zaključeno je da postoji veza između namere zaposlenih da ostanu u organizaciji i razvojne vrednosti. Prisustvo korelacije između posmatranih pet dimenzija brenda poslodavca dokazali su Reis i Braga (2014) zaključujući da je najviša korelacija prisutna između interesne i razvojne dimenzije, razvojne i društvene dimenzije, interesne i društvene dimenzije. Rezultat ovog

istraživanja takođe ukazuje i na to da su sve dimenzije brenda poslodavca bitne za grupu ispitanika (Reis & Braga, 2014), što potvrđuje i naše istraživanje. Zaključak drugog istraživanja gde je promenjana ova skala je da ispitanici u Turskoj daju veću važnost brendu poslodavca u odnosu na ispitanike u Litvaniji, kao i da su prisutne velike razlike u nivou značaja dimenzija brenda poslodavca u odnosu na radni status, pol i godine ispitanika (Alniacik & Alniacik, 2012). Zhu (2014) zaključuje da potencijalni kandidati u Kini posebno vrednuju šansu za razvoj, kompenzacije i koristi i prepoznatljivost.

Rezultati ovog istraživanja kao i istraživanja drugih spomenutih autora ukazuju na značaj brendiranja poslodavca radi privlačenja što većeg broja željenih kandidata. Razlike u dobijenim rezultatima mogu se pripisati karakterisitkama uzorka u posmatranim istraživanjima, a pre svega potencijalnom uticaju kulturnih razlika na stavove pojedinaca, ali svakako ukazuju na postojanje povezanosti dimenzija atraktivnosti poslodavca, samim tim i brenda poslodavca, i konkurisanja za posao. Na osnovu navedenog, ističe se značaj atraktivnosti poslodavca kao dela strategije brendiranja poslodavca koja je usresređena na privlačenje potencijalnih kandidata. Dodatno, ističe se korist od ulaganja u brend poslodavca koja se ogleda u izgradnji strukture kvalitetnih kadrova koji odgovaraju potrebama organizacije, smanjivanju troškova regrutacije, tačnije troškova poslovanja, usled veće produktivnosti i zadovoljstava zaposlenih koji osećaju privilegiju radeći za određenu organizaciju.

LITERATURA

[1] Ahmad, N. A. (2015). Engaging People with Employer Branding. „7th International Economics & Business Management Conference―, 5th & 6th, 690-698.

[2] Alniacik, E., & Alniacik, U. (2012). Identifying dimensions of attractiveness in employer branding: effects of age, gender, and current employment status.. „8th International Strategic Management Conference: Procedia - Social and Behavioral Sciences 58, 1336-1343.

[3] Ambler, T., & Barrow, S. (1996). The Employer Brand. Journal of Brand management,Vol. 4, No. 3, 185-206. https://doi.org/10.1057/bm.1996.42

[4] Backhaus, K. (2016). Employer Branding Revisited. Organization Management Journal, 13(4), 193-201. https://doi.org/10.1080/15416518.2016.1245128

[5] Bersin, J. (2013). Predictions for 2014:Bulding a Strong Talent Pipeline for the Global Economic Recovery. . Deloitte Development LLC.

[6] Berthon, P., Ewing, M., & Hah, L. (2005). Captivating company: dimensions of attractiveness in employer branding. International Journal of Advertising, 24(2), 151-172. https://doi.org/10.1080/02650487.2005.11072912

[7] CIPD. (2018). Employer brand. Preuzeto sa Chartered Institute of Personnel and Development 25.10.2018.

[8] Dabirian, A. K. (2017). A great place to work!? Understanding crowdsourced employer branding. . Business Horizons, 60(2), , 197-205. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.11.005

[9] Lloyd, S. (2002). Branding from the inside out. Business Review Weekly, 24(10), 64-66.

[10] Martin, G., Beaumont, P., Doig, R., & Pate, J. (2005). Branding: A New Performance Discourse for HR? European Management Journal, 23(1), 76-88. https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.011

[11] Rampl, V. (2014). How to become an employer of choice:transforming employer brand associations into employer first-choice brands. Journal of Marketing Management 30 (13-14), 1486-1504. https://doi.org/10.1080/0267257X.2014.934903

[12] Reis, G. &. Braga, B. (2014). Employer attractiveness from a generational perspective: Implications for employer branding. R.Adm., 50(1), 103-116. https://doi.org/10.5700/rausp1226

[13] Ronda, L. V. (2018). Are they willing to work for you? An employee-centric view to employer brand attractiveness. Journal of Product & Brand Management, 27(5), 573–596.

[14] Roy, S. K. (2008). Identifying the dimensions of attractiveness of an employer brand in the Indian context. South Asian Journal of Management, 15(4), 110-130.

[15] Schlager, T., & M.Mass, P. C. (2011). The influence of the employer brand on employee attitudes relevant for service branding and empirical investigation. Journal of services marketing, 25(7), 497-508.

[16] Sivertzen, A. M., Nilsen, E. R., & Olafsen, A. H. (2013). Employer branding: employer attractiveness and the use of social media. Journal of Product & Brand Management, 22(7), 473–483. doi: 10.1108/JPBM-09-2013-0393

[17] Tanwar, K., & Prasad, A. (2016). The effect of employer brand dimensions on job satisfaction. Management Decision, 854-886. doi: 10.1108/MD-082015-0343

[18] Zhu, F. W. (2014). Reconsidering the dimensionality and measurement of employer brand in the chinese context. Social behavior and personality, 42(6), , 933-948. https://doi.org/10.2224/sbp.2014.42.6.933

SKLONOST UČENJU KAO DETERMINANTA INDUSTRIJE 4.0
PRONENESS TO LEARNING AS INDUSTRY 4.0 DETERMINANT

Bojana Tošić[1]
[1]Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet;
bojanatosickg@gmail.com

***Apstrakt**: Industrija 4.0 unela je velike promene u načine poslovanja, i omogućila korišćenje tehnoloških rešenja kao odgovor na mnoga organizaciona pitanja. Ipak, ona nije okrenuta samo tehnološkom napretku već i čoveku koji se stavlja pred izazov, s obzirom da se tržište rada brzo menja. Zato se nameće sklonost učenju kao determinanta Industrije 4.0. jer zaposleni treba da identifikuju i prihvate konstantno učenje ne samo kao neophodno, već i kao jedino održivo rešenje za organizacije i za pojedince u digitalnoj transformaciji. Predmet istraživanja u radu je značaj učenja u Industriji 4.0. Cilj istraživanja je ispitivanje razlika u pogledu percepcije menadžera automobilske industrije o relativnom značaju karakteristika lidera uopšte i lidera industrije 4.0, uz pretpostavku da je sklonost učenju determinanta Industije 4.0. Prikazano istraživanje u radu treba da posluži kao osnova za razumevanje stepena primene Industrije 4.0 u kompanijama automobilskog sektora.*
***Ključne reči**: Industrija 4.0, kultura učenja, sklonost učenju, digitalna transformacija, lider.*

***Abstract**: Industry 4.0 made major changes in business and enabled the use of technological solutions as response to many organizational questions. Still, it is focused also on human facing a challenge, labor market changing rapidly. Proneness to learning has been defined as determinant of Industry 4.0, because employees need to identify and accept continuous learning as necessary, but also as the only sustainable solution for organizations and individuals in the digital transformation. The subject of research is importance of learning in Industry 4.0. The aim of research is examination of differences in perception of automotive industry managers about the relative importance of the characteristics of leaders in general and industry 4.0 leaders, assuming that proneness to learning is determinant of Industry 4.0. The presented research in this paper should*

serve as a basis for understanding the level of Industry 4.0 application in automotive sector companies.
***Keywords**: Industry 4.0, learning culture, proneness to learning, digital transformation, leader.*

1. UVOD

Uspešna digitalna transformacija ne počinje pronalaženjem i primenom prave tehnologije već počinje s ljudima i sigurno je da tehnologija nije najvažniji niti najteži deo digitalne transformacije, već je to kako organizacija prilagođava svoju kulturu, strategiju, liderstvo i talente da bi uspešno funkcionisala u digitalnom svetu (Kane et al., 2019). Uzimajući u obzir brzinu i opseg promena koje donosi Industrija 4.0, organizacije moraju da osmisle efikasan odgovor i da se prilagode. Veoma značajnu ulogu u tome ima stalan trening i razvoj zaposlenih i zato je veoma bitna izgradnja organizacije koja uči, u kojoj je konstantno učenje jedna od determinanti poslovanja, a sklonost učenju deo organizacione kulture. Stepen primene kulture učenja u organizaciji direktno određuje njenu kompetitivnu prednost, pa stoga, i doživotno učenje i širenje znanja postaju glavni menadžerski zadatak, kao i zadatak svih zaposlenih (Vemić, 2007). Kod organizacija koje se baziraju na kulturi učenja, tj. stalnom unapređenju znanja, stvaranje i korišćenje znanja je način rada i ponašanja celokupne kompanije i svih zaposlenih (Cvjetković, 2016). Razvoj kulture učenja u Industriji 4.0 je veoma bitan jer su promene koje donosi dosad neviđenih razmera, a za one organizacije koje nauče da napreduju u nepredvidivom i nesigurnom digitalnom okruženju brze promene i složenost ne moraju biti prepreka (Ai group, 2018). Organizacija koja se najviše prilagođava će imati i najviše koristi od digitalne transformacije (Durrant-Whyte et al., 2015). Ovo je moguće samo uz konstantno učenje jer je to jedini način da organizacija i zaposleni mogu da budu spremni za promene i njihovo „preživljavanje".

Četvrta industrijska revolucija predstavlja široko polje za istraživanje, ali se ona prvenstveno bavi tehničkim aspektima industrije 4.0. Ipak, sve se više uviđa potreba za razumevanjem primene digitalne transformacije i sa ljudskog aspekta. Predmet istraživanja u radu je značaj učenja u Industriji 4.0. Cilj istraživanja je ispitivanje razlika u pogledu percepcije menadžera automobilske industrije o relativnom značaju karakteristika lidera uopšte i lidera industrije 4.0, uz pretpostavku da je njihov stav da je sklonost učenju determinanta Industije 4.0. U radu su korišćeni podaci originalnog istraživanja koje je sprovedeno u internacionalnim proizvodnim kompanijama automobilskog sektora koje posluju u Republici Srbiji, što je važno s obzirom da je automobilska industrija među prvima u kojima je Industrija 4.0 našla praktičnu primenu. Prikazano istraživanje u radu treba da posluži kao osnova za razumevanje stepena primene Industrije 4.0 u kompanijama automobilskog sektora.

2. ZNANJE KAO EKONOMSKI RESURS U INDUSTRIJI 4.0

Može se reći da su znanje i obrazovanje ključni resursi za socijalni i ekonomski napredak (Abele et al., 2019). Zato je od krucijalne važnosti da organizacije prepoznaju značaj stalnog učenja kroz treninge i razvoj zaposlenih jer dobro definisana strategija učenja može podržati organizacije u postizanju poslovnih ciljeva. Znanje se veoma brzo menja i

zbog toga je koncept kontinuiranog učenja važniji nego ikad i postaje jedan od dominantnih strategijskih ciljeva menadžmenta, i preduslov uspešnog upravljanja promenama na području znanja u savremenim organizacijama koja zahteva „kulturu učenja" kao svoju infrastrukturu i podsticaj (Premović, 2010). U njoj učenje i stalno usavršavanje, kao i prenošenje naučenog, postaje radna obaveza svih, što znači da razvoj mora biti dinamičan, kontinuiran i stalan, a učenje doživotni proces (Bahtijarević-Šiber, 1999). Organizacija koja uči je ona u kojoj zaposleni stalno šire svoje kapacitete da bi kreirali rezultate koje istinski žele, gde se neguju novi načini razmišljanja, gde je oslobođena kolektivna aspiracija i gde zaposleni stalno uče kako da uče zajedno (Senge, 1994). Zasnovana je na pretpostavkama da je znanje najvažniji kapital organizacije i da se stalno menja (Cornerstone, 2019). Takvo znanje je u skladu sa potrebama, primenljivo je, stvara inovaciju i omogućava kompetitivnu prednost (Tisen et al., 2006).

U savremenoj ekonomiji, osnovni ekonomski resurs nisu više ni kapital, ni prirodni resursi, niti rad, već znanje (Selaković et al., 2018). Smisao i cilj upravljanja organizacionim znanjem je da se obezbedi da potrebno znanje bude raspoloživo pravim ljudima u pravo vreme i da se ono iskoristi za poboljšanje efikasnosti poslovanja (Jovanović & Jovanović, 2006). Vođenje poslovanja i opstanak u današnje turbulentno vreme se oslanjaju na organizaciono znanje u smislu davanja odgovora na vreme (Vemić, 2007). Naravno, uslovi za učenje u Industriji 4.0 menjaju metode i pristupe i da bi ispunile izazove kontinuiranog učenja, organizacije moraju da ih prihvate. Digitalna transformacija zahteva razvoj kulture učenja u kojoj je fokus na kontinuiranom učenju i na taj način organizacije obezbeđuju povećanje produktivnosti i inovativnosti, kroz unapređenje sposobnosti zaposlenih da obavljaju svoje zadatke. Ovo je jedan od najvažnijih faktora za transformaciju Industrije 4.0 u izvor povećanja produktivnosti i brže i bolje inovacije (Jacobs et al,, 2017).

3. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

S obzirom na brzinu i jačinu promena, uloga lidera je krucijalna u Industriji 4.0 jer takvi uslovi traže lidere koji mogu da prihvate promenu i da inspirišu druge da vide promenu u pozitivnom svetlu (Vey et al., 2017). Da bi razumeli i prepoznali nadolazeće promene u digitalizaciji i automatizaciji, lideri moraju da identifikuju transformaciju organizacije i da naprave planove za prelazak na nove poslovne procese omogućene istom (Ai group, 2017). S obzirom da je Industrija 4.0 na teritoriji Srbije u začetku, od ključnog je značaja percepcija menadžera jer su oni odgovorni za efikasno obavljanje aktivnosti i za postavljanje i postizanje ciljeva kroz izvršavanje četiri osnovne funkcije upravljanja: planiranje, organizovanje, vođenje i kontrolu, i shodno tome, njihov značaj u primeni Industrije 4.0 je veoma važan. Ipak, ovo istraživanje se bavi analizom stavova vezanih za karakteristike lidera u industriji 4.0 u automobilskoj industriji. Ovo iz razloga što je Industrija 4.0 velika promena za svet poslovanja, a liderstvo je uvek povezano sa promenom (Zel, 2015). Uticaj i inspiracija odvajaju lidere od menadžera, a ne moć i kontrola (Nayar, 2013). Lideri inspirišu i angažuju ljude da viziju pretvore u stvarnost, i da budu deo nečeg većeg (Arruda, 2016). Stoga, ključno je utvrditi koji su stavovi menadžera koji planiraju promenu po pitanju karakteristika lidera koji zapravo vode promenu zvanu Industrija 4.0.

U istraživanju je učestvovalo 58 menadžera iz internacionalnih proizvodnih kompanija automobilske industrije koje posluju na teritoriji Republike Srbije, i čija delatnost je proizvodnja putničkih vozila i delova. Oni su anketirani korišćenjem struktuiranog upitnika koji je koncipiran za ovo istraživanje. Sačinjen je uzimanjem u obzir pregleda literature o liderstvu i o industriji 4.0 i njenim tendencijama i poslovnog iskustva istraživača u dugogodišnjem radu sa menadžerima na uvođenju promena i razvoju kulture učenja. U obradi podataka korišćen je program za statističku obradu podataka SPSS. Ispitanici su imali zadatak da odrede koliko se određena karakteristika odnosi na lidera i to u dva slučaja, na lidera uopšte i na lidera u industriji 4.0. Na listi je bilo 25 karakteristika i trebalo je da na petostepenoj Likertovoj skali (gde je 1 uopšte nije važna, 5- izuzetno važna) označe koliko se ona odnosi na lidera.

U istraživanju je učestvovalo 44 muškaraca i 14 žena koji se nalaze na menadžerskim pozicijama u proizvodnim kompanijama u automobilskoj industriji. Najčešća starost je od 30 do 44 (74%) što ukazuje na činjenicu da je ovaj kadar veoma mlad, iako na menadžerskim pozicijama. Što se tiče obrazovanja, među ispitanicima preovladavaju menadžeri koji su završili master studije (65%), i to tehničkog usmerenja, što je bilo i očekivano s obzirom na specifičnosti industrije. Iako su ispitanici mladi, zanimljiv je podatak da je 14 njih na menadžerskoj poziciji više od 9 godina (24%), a najveći broj njih je od 4 do 6 godina (29%).

U istraživanju je sprovedena analiza pouzdanosti, kako bi se utvrdilo da li su iskazi putem kojih se mere određeni faktori interno konzistentni. Primenjen je Cronbach's alpha koeficijent na skup iskaza koji se ispituju u ovom radu, i rezultat od 0.911 pokazuje da je dobijena vrednost ovog koeficijenta za skup faktora viša od 0.7, što ukazuje na dobru internu konzistentnost primenjenih iskaza.

U tabeli 1 date su osnovne mere deskriptivne statistike: aritmetičke sredine (M) i standardne devijacije (SD), kao i rezultat t-testa uparenih uzoraka, kako bi se videlo da li postoji značajna statistička razlika u pogledu "rangiranja" karakteristika kod lidera uopšte i kod lidera u Industriji 4.0.

Tabela 1: Rezultati deskriptivne statistike i t-testa

Karakteristike lidera uopšte			**Karakteristike lidera u Industriji 4.0**			**t-test**
Karakteristika	**M**	**SD**	**Karakteristika**	**M**	**SD**	**p**
Lojalnost	4,00	795	Lojalnost	3,83	976	0.086
Komunikativnost	4,50	628	Komunikativnost	4,26	715	0.009*
Fleksibilnost	4,02	737	Fleksibilnost	4,29	649	0.010*
Ekstravertnost	3,59	879	Ekstravertnost	3,62	914	0.687
Emocionalna stabilnost	4,34	807	Emocionalna stabilnost	3,98	827	0.005*
Upornost	4,21	695	Upornost	4,10	742	0.308

Karakteristike lidera uopšte			**Karakteristike lidera u Industriji 4.0**			**t-test**
Karakteristika	**M**	**SD**	**Karakteristika**	**M**	**SD**	**p**
Kreativnost	3,83	798	Kreativnost	4,29	773	0.000*
Odgovornost	4,66	579	Odgovornost	4,41	676	0.009*
Strast ka poslu	3,93	746	Strast ka poslu	4,07	697	0.132
Empatija	3,69	799	Empatija	3,60	1.008	0.358
Obrazovanje	3,43	861	Obrazovanje	3,71	955	0.041*
Perfekcionizam	3,09	756	Perfekcionizam	3,38	855	0.004*
Ambicija	3,69	627	Ambicija	3,86	736	0.049*
Harizma	3,81	982	Harizma	3,57	861	0.047*
Analitičnost	3,76	733	Analitičnost	4,09	801	0.000*
Otvorenost ka promenama	4,11	847	Otvorenost ka promenama	4,41	773	0.022*
Posvećenost	4,36	718	Posvećenost	4,47	655	0.335
Energija	4,33	781	Energija	4,24	844	0.428
Integritet	4,34	807	Integritet	4,09	884	0.006*
Uticaj na druge	4,26	785	Uticaj na druge	4,02	868	0.003*
Pozitivan stav	4,16	768	Pozitivan stav	3,97	816	0.055
Inovativnost	3,91	779	Inovativnost	4,41	750	0.000*
Takmičarski duh	3,38	933	Takmičarski duh	3,72	951	0.001*
Organizovanost	4,10	765	Organizovanost	4,22	773	0.211
Sklonost učenju	4,21	744	Sklonost učenju	4,66	579	0.000*

P<0.050 *
Izvor: autor

Ispitanici su pokazali da postoji statistički značajna razlika u percepciji 16 od 25 karakteristika, što direktno govori o tome da je Industrija 4.0 percepirana kao veliki zaokret u poslovanju. Najizraženija je razlika u karakteristikama *Kreativnost, Analitičnost, Inovativnost i Sklonost učenju*, koje se i smatraju postulatima Industrije 4.0.

U Industriji 4.0, ispitanici su pokazali najpovoljniji, a ujedno i najhomogeniji stav oko karakteristike *Sklonost učenju* (M= 4.66, SD= 579). Stoga, potvrđena je kao najrelevantnija karakteristika lidera digitalne transformacije. Ona je, zapravo, determinanta Industrije 4.0, imajući u vidu promene koje zahvataju tržište rada i utiču na

poslove, i koje zahtevaju neophodnost usvajanja sklonosti ka učenju kao odrednice poslovanja i napretka. Stavovi menadžera pokazuju rezultat koji je ohrabrujući jer ukazuje da su menadžeri svesni obima promene i da razumeju i podržavaju značaj učenja, i to je posebno važno jer su menadžeri ti koji kreiraju i implementiraju strategiju uvođenja digitalne transformacije. U Industriji 4.0 nema opstanka za kompaniju koja ne uči jer se sve menja tako velikom brzinom da zaposleni moraju da shvate da poslovi koje danas obavljaju neće biti isti ni za par godina, a kamoli za više, i stoga moraju da budu spremni da na pravi način odgovore na zahteve ove industrijske revolucije koja podrazumeva stalni rad na sopstvenom napredovanju. Konstantno učenje je uslov opstanka kompanije, a u zavisnosti od toga koliko brzo uči i primenjuje nova znanja, zavisiće njen rast, razvoj i konkurentnost, i stoga je povoljna percepcija menadžera o karakteristici *Sklonost učenju* od velikog značaja. U okruženju koje se stalno menja, sposobnost za učenje postaće veoma važna (Rozkwitalska & Slavik, 2017). Zapravo, kako bi uspele u turbulentnom okruženju, organizacijama su, na svim nivoima, potrebni zaposleni koji su usmereni ka učenju i stalnom razvoju (Yukl, 2013). Da bi stigle tamo gde žele ići, organizacije treba da usvoje pristup modernom učenju koji kombinuje obuku usmerenu na ciljeve poslodavaca i onu na ciljeve zaposlenih (Mercer, 2018). Zaposleni moraju da veruju da će učenje imati konkretne koristi za njih (npr. nove veštine i sposobnosti koje će popuniti nedostatke, što će dovesti do veće odgovornosti) i moraju da veruju da će zaista imati priliku da koriste svoje nove veštine da izvršavaju nove, izazovnije dužnosti ili slično (Jacobs et al., 2017). Organizacija koja uči je živ organizam koji omogućava zaposlenima i sistemu da uči i napreduje (Marsick &Watkins, 1999). I samo takva organizacija može da ide napred i da bude konkurentna u Industriji 4.0. Ovo iz razloga što znanje, kao ekonomski resurs, po svojoj prirodi, teži da utiče na ideje i inovacije (Likar & Fatur, 2007). Automobilska industrija je visoko konkurentna sa širokim korišćenjem novih tehnologija i inovativnosti (Grzybowska & Łupicka, 2017). Stoga, u ovoj industriji, inovativnost je ključna, a učenje je preduslov za inovaciju tako da se može reći da su razvoj kulture učenja i inovativnost direktno povezani, što je veoma značajno jer prožimajući trend digitalizacije ne daje mnogo vremena za pripremu, to je izazov koji treba analizirati i rešavati ga "u hodu" (Vey et al., 2017).

4. ZAKLJUČAK

Četvrta industrijska revolucija je promena koja zahvata sve segmente poslovanja, pokazajući pravu transformaciju biznisa. Ona je već snažno prisutna u automobilskom sektoru gde automobil sve više postaje „digitalan" i stoga je veoma važno ubrzati primenu digitalnih rešenja. Da bi kompanije uspele u tome, krucijalno je kreiranje i negovanje kulture učenja. Rast investicija u znanje i obrazovanje jasno ukazuje da je opšteprihvaćen stav da znanje pravi razliku između uspešnih i neuspešnih (Cvjetković, 2016). Istraživanje sprovedeno u internacionalnim proizvodnim kompanijama u automobilskoj industriji u Srbiji ukazuje da postoje statistički značajne razlike u pogledu percepcije menadžera automobilske industrije o relativnom značaju karakteristika lidera uopšte i lidera industrije 4.0. Takođe, potvrđuje i pretpostavku da je sklonost učenju determinanta Industije 4.0. Ovaj rezultat je izuzetno bitan jer upravo ova stavka utiče na konkurentnost organizacija u Industriji 4.0 kao jedan od odlučujućih faktora.

Unapređenje konkurentnosti u Industriji 4.0 je moguće uvođenjem, negovanjem i podržavanjem kulture učenja, što mora da bude zadatak menadžera i zato ohrabruje stav menadžera utvrđen u istraživanju jer bez njihovog zalaganja i razumevanja nije moguće izgraditi kulturu učenja koja može da opstane i da se razvija. Organizacija koja uči je organizacija koja je „vešta" u stvaranju, sticanju i prenošenju znanja, kao i u promeni svog ponašanja kako bi odražavala nova znanja i perspektive (Garvin, 1993). Svaki pojedinac treba da podržava doživotno učenje i svaka uspešna organizacija mora da postane trajno organizacija koja uči (Vemić, 2007). Da bi organizacija napredovala, potrebno je da svoje zaposlene posmatra kao bogatstvo, a njihovo znanje kao ključ za konkurentsku prednost; takva organizacija mora da stvori atmosferu i organizacionu kulturu u kojoj će se slobodno iskazivati znanje, nove ideje i kreativnost, postojeće znanje na pravi način primeniti, a novo kreirati (Dželetović et al, 2016). Doprinos ovog rada se ogleda u mogućnosti praktične primene u organizacijama jer teorijski model i rezultati mogu da posluže kao osnova za osmišljavanje strategijskog pristupa Industriji 4.0. Istraživanje svoja ograničenja nalazi u fokusiranju na stav menadžera, što predstavlja početnu osnovu, ali treba biti prošireno i na percepcije zaposlenih. Takođe, buduća istraživanja treba da obuhvate i metode učenja u digitalno doba kako bi se razumela njihova primena i efikasnost u kulturi učenja.

LITERATURA

[1] Abele, E., Metternich, J. & Tisch, M. (2019). Learning factories. Springer Nature Switzerland AG

[2] Ai group (2018). Developing the Workforce for a Digital Future. Preuzeto sa: https://cdn.aigroup.com.au/Reports/2018/Developing_the_workforce_for_a_digital_future.pdf

[3] Arruda, W. (2016). 9 Differences Between Being A Leader And A Manager. Preuzeto sa: https://www.forbes.com/sites/williamarruda/2016/11/15/9-differences-between-being-a-leader-and-a-manager/?sh=312c5bba4609

[4] Bahtijarević-Šiber, F. (1997), Menadžment ljudskih potencijala. Zagreb: Golden marketing.

[5] Cornerstone (2019). 3 ways to invest in people for a successful digital transformation. Preuzeto sa: https://acquia.cornerstoneondemand.com/sites/default/files/DigitalTransClient_Brief_2019.pdf

[6] Cvjetković, M. (2016). Analiza ključnih faktora unapređenja poslovanja i konkurentnosti preduzeća. Doktorska disertacija, Novi Sad, Republika Srbija: Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Univerziteta u Novom Sadu.

[7] Durrant-Whyte, H, McCalman, L , O'Callaghan, S, Reid, A and Steinberg, D, (2015). The impact of computerization and automation on future employment. Preuzeto sa: https://www.ceda.com.au/Research-and-policy/All-CEDA-research/Research-catalogue/Australia-s-future-workforce

[8] Dželetović,M., Mašić,B., Nikolić, D. & Nešić,S. (2015). Menadžment znanja i konkurentnost organizacije. Poslovna ekonomija. Godina X, broj II, 118-139.

[9] Garvin, D. (1993). Building a Learning Organization, preuzeto sa: https://hbr.org/1993/07/building-a-learning-organization

[10] Grzybowska, K. & Łupicka,A. (2017). Key competencies for Industry 4.0. Economics & Management Innovations, 1(1), 250-253.
[11] Jacobs, J., C, Kagermann, H. & Spath, D. (2017). The Future of Work in the Digital Transformation. Preuzeto sa: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_DISKUSSION_HR-Kreis_engl_01.pdf
[12] Jovanović, P. & Jovanović, F. (2006), Upravljanje znanjem – specijalizovana menadžment disciplina, Zbornik radova: SymOrg 2006, 1-8.
[13] Kane, G. , Phillips, A., Copulsky, J. & Andrus, G. (2019). How People Are the Real Key to Digital Transformation: A Q&A with the Authors of The Technology Fallacy. Preuzeto sa: https://mitpress.mit.edu/blog/how-people-are-real-key-digital-transformation-qa-authors-technology-fallacy
[14] Likar, B., & Fatur, P. (2007). Managing innovation and R&D processes in EU environment.
[15] Mercer (2018). Modern learning for digital era. Preuzeto sa: https://www.mercer.com/content/dam/mercer/attachments/global/gl-2018-210208-modern-learning-for-the-digital-era-mercer.pdf
[16] Nayar,V. (2013). Three Differences Between Managers and Leaders. Preuzeto sa: https://hbr.org/2013/08/tests-of-a-leadership-transiti
[17] Premović, J. (2010). Inovativne organizacije u funkciji ostvarivanja konkurentskih prednosti. Journal of Economics N 11
[18] Rozkwitalska, M. & Slavik, J. (2017). Around learning and industry 4.0 in management theory.International Journal of Contemporary Management. Volume 16, Number 4, 185–206
[19] Selaković, M., Ljepava, N. & Đeletović, M. (2018). Upravljanje inovacijskim promenama u savremenom okruženju. Vojno delo, 3
[20] Senge, P. (1994). The Fifth Discipline, New York: Doubleday.
[21] Tisen R., Andriesen D., Lekan Depre F. (2006). Dividenda znanja - stvaranje kompanija sa visokim učinkom kroz upravljanje znanjem kao vrednošću, Adižes, Novi Sad.
[22] Vemić, J. (2007). Employee training and development and learning organization. FACTA UNIVERSITATIS. Series: Economics and Organization Vol. 4, No 2, 209 – 216
[23] Vey, K., Fandel-Meyer, T., Zipp, J. & Schneider, C. (2017). Learning & Development in Times of Digital Transformation: Facilitating a Culture of Change and Innovation. iJAC.VOL 10, N.1, 22-32
[24] Watkins, K. and Marsick, V. (1995). The case for learning. Academy of HRD 1995 Conference Program.
[25] Yukl, G. (2013). Leadership in Organizations, 8th Edition, Pearson Education Inc., Prentice Hall, New Jersey.
[26] Zel, U. (2015). Leadership in Change Management. In A. Goksoy (Ed.), Organizational Change Management Strategies in Modern Business (pp. 272-288, IGI Global, American University in Bulgaria, Bulgaria

PREDUZETNIČKE KOMPETENCIJE I LIBERALIZAM ENTREPRENEURIAL COMPETENCES AND LIBERALISM

Ivona Živković[1], Maja Papić[2], Slobodan Miladinović[3]
[1]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
ivona.zivkovic@fon.bg.ac.rs
[2]Medicinska škola "Nadežda Petrović"
papicmaja@gmail.com
[3]Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka
miladinovic.slobodan@fon.bg.ac.rs

Apstrakt: *Cilj ovog rada jeste da pruži uvid u neke od osnovnih teorijskih koncepata koji su karakteristični za kapitalistički sistem proizvodnje. Nakon što bliže pojasnimo koncept ekonomskog liberalizma i preduzetničkog sopstva pokušaćemo da ga dovedemo u vezu za preduzetničkim kompetencijama koje su izdvojene kao ključne za izlazak mladih na tržište rada u uslovima digitalne transformacije i četvrte industrijske revolucije. Polazna ideja jeste izdvajanje orijentacije na preduzetničku inicijativu kao jedne od ključnih dimenzija ekonomskog liberalizma. Posmatrajući stepen zastupljenosti vrednosti ekonomskog liberalizma kod mladih pokušaćemo da zaključimo u kojoj meri je razvijen potencijal za usvajanje preduzetničkih kompetencija, neophodnih za učešće u tržištu rada, primarno orijentisanom na tehnološke inovacije.*
Ključne reči: *Ekonomski liberalizam, preduzetništvo, kompetencije.*

Abstract: *The aim of this paper is to provide insight into some of the basic theoretical concepts that are characteristic of the capitalist system of production. After clarifying the concept of economic liberalism and entrepreneurial self, we will try to bring it closer to the entrepreneurial competencies that have been singled out as key to young people entering the labor market in the conditions of digital transformation and the fourth industrial revolution. The starting idea is to single out the orientation on entrepreneurial*

initiative as one of the key dimensions of economic liberalism. Observing the degree of representation of the values of economic liberalism among young people, we will try to conclude to what extent the potential for the adoption of entrepreneurial competencies, necessary for participation in the labor market, primarily oriented to technological innovations, has been developed.
Key words: *Economic liberalism, entrepreneurship, competencies.*

1. UVOD

Promene koje je sa sobom donela četvrta industrijska revolucija (industrija 4.0) u mnogome su uticale na različite aspekte ljudske svakodnevice. Mogli bismo se složiti da su neke od najupečatljivijih promena zabeležene u ekonomskom i industrijskom društvenom podsistemu. Kada je reč o ekonomskom polju, promene koje je donela industrija 4.0 značajne su iz nekoliko različitih aspekata. Pre svega najveći broj aktivnosti koje su vezane za ovo polje prelazi u sferu digitalnog, dodatno i glavno sredstvo razmene, novac, poprimio je svoju digitalnu formu, pa ga sada pronalazimo čak i u formi kripto valuta i digitalnih sredstava (Ikhsan, Islam, Khamis & Sunjay, 2020).

Navedene promene dešavaju u uslovima već ustoličenog kapitalističkog sistema, koji funkcioniše po poznatim pravilima i obrascima. Globalni kapitalistički sistem sa sobom donosi i karakteristične vrednosne obrasce od kojih je najzastupljeniji liberalizam. Kao vrednosnu orijentaciju liberalizam možemo podeliti na politički i ekonomski. Za potrebe ovog rada akcenat će biti stavljen na potonji. Razlog za to pronalazimo u činjenici da se kao jedna od osnovnih dimenzija ekonomskog liberalizma može izdvojiti orijentacija na preduzetničku inicijativu (Pešić, 2017) te ćemo, vodeći se tim tragom, pokušati da ga dovedemo u vezu sa preduzetničkim kompetencijama, neophodnim za buduće zaposlene na juniorskim pozicijama u organizacijama (Labrović, Milinković, Petrović & Kovačević, 2021).

2. POTREBA ZA PREDUZETNIČKIM KOMPETENCIJAMA

Digitalizacija i industrija 4.0 su dovele do značajnih promena i na drugim nivoima društvene stvarnosti. Jedna od oblasti koja je posebno pogođena jeste tržište rada, u okviru kojeg se osećaju i pozitivni i negativni efekti navedenih pojava. Među negativnim efektima pre svega treba izdvojiti redukciju broja radnih mesta koja su potrebna za efikasno obavljanje proizvodnog procesa. Izuzetno obuhvatno istraživanje o socijalnim biografijama mladih u Republici Srbiji beleži izuzetno visoke vrednosti kada je u pitanju nezaposlenost, kao jedan od najzabrinjavajućih društvenih problema za mlade (Tomanović & Stanojević, 2015). Samim tim javlja se neophodnost za savladavanjem potrebnih kompetencija koje će mlade pripremiti za sve fleksibilnije i nestabilnije tržište rada.

Sa druge strane, radna mesta koja vremenom budu nestajala, usled sve veće automatizacije radnog procesa, biće zamenjena novim, na kojima će se obavljati poslovi i zadaci koji zahtevaju kreativnost, empatiju i interakciju između ljudi. Takođe, za svaku automatizaciju procesa biće potreban ljudski nadzor i rešavanje problema, dok će

uklanjanjem prostih i ponavljajućih zadataka zaposleni dobiti priliku da učestvuju u korisnijim poslovima veće vrednosti, što takođe poboljšava uslove rada (Olanrewaju, 2014; Behr, 2016). Na kraju, pojavom novih tehnologija, automatizacije i informacione tehnologije kreiraju se nova radna mesta koja do sada nisu postojala (Hamilton, 2018).

Navedene činjenice upućuju na zaključak da su društvene, ekonomske, a ponajviše tehnološke promene, uslovile potrebu za određenim kompetencijama zaposlenih bez kojih je rad i opstanak na tržištu rada gotovo nemoguć. U cilju identifikacije tih kompetencija istraživački tim Fakulteta organizacionih nauka (Milinković, Anđelković Labrović & Petrović, 2020) izdvojio listu aktuelnih kompetencija. Među ovim kompetencijama nalaze se spremnost za rad, međuljudske kompetencije, preduzetničke kompetencije i lične kompetencije.

Kao što je pomenuto, posebna pažnja u radu biće usmerena na vezu između preduzetničkih kompetencija i ekonomskog liberalizma u cilju ukazivanja na važnost postojanja vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma kod mladih, tačnije budućih zaposlenih na početnim pozicijama u organizacijama u uslovima promena na tržištu rada koje je sa sobom donela digitalizacija i četvrta industrijska revolucija.

3. EKONOMSKI LIBERALIZAM KAO VREDNOSNA ORIJENTACIJA MLADIH PREDUZETNIKA

Na tragu istraživanja preduzetničkih kompetencija kod mladih, prvenstveno učenika u srednjim školama, čime se istraživanje čiji su podaci prikazani u ovom radu i bavilo, neophodno je pomenuti i određene koncepte koji se dovode u vezu sa njima. Pre svega poći ćemo od liberalizma kao teorijskog osnova za razvoj preduzetničke svesti kod učenika.

Klasična liberalna ekonomska misao, koja je svoj vrhunac doživela tokom 19. veka, počivala je na nekoliko temeljnih principa. Pre svega na egoističkoj i racionalnoj prirodi čoveka usmerenoj na maksimizaciju sopstvenih interesa. Zatim načelu o samoregulativnom tržištu, kao bezličnom mehanizmu regulacije ekonomskih procesa kojem nije potrebna spoljna intervencija države (laissez-faire). Potom načelo privatne svojine, kao pravni i društveni preduslov čovekovog samoodržanja i na kraju takmičenje, kao bazični društveni odnos, koji vodi maksimizaciji individualne koristi i selekciji pojedinaca koji se u datom procesu pokažu kao najuspešniji (Pešić, 2017).

Međutim, sedamdesetih godina 20. veka dolazi do ponovnog uspona ove ideologije i to u formi neoliberalizma, kao vida reakcije na državni intervencionizam. Raspad socijalističkog loka a potom i jačanje nove desnice, politika Ronalda Regana i Margaret Tačer, doprineli su uzdizanju ove doktrine koja je težila da spoji *laissez-fair* doktrinu sa konzervativnom filozofijom društva (Hejvud, 2005). Autor (Hejvud, 2005) ističe da neoliberalizam predstavlja vid tržišnog fundamentalizma, na taj način tržište se izdvaja kao moralno superiorni oblik ekonomske regulacije u odnosu na državni intervencionizam.

4. VEZA NEOLIBERALIZMA I PREDUZETNIŠTVA

Digitalno doba koje je povećalo transparentnost mnogih procesa kroz masovnu upotrebu različitih vrsta medija omogućilo je veću vidljivost ljudi koji su uz pomoć razvijenih preduzetničkih kompetencija ostvarili značajne poslovne uspehe. Pojedini autori (Mirowski, 2013) ističu da je za razumevanje logike funkcionisanja neoliberalizna neophodno prethodno razumeti važnost onoga što naziva preduzetničko sopstvo (*entrepreneurial self*). Ovaj koncept veoma često upotrebljavaju kritičari neoliberalizma koji ukazuju na to da on predstavlja specifičan subjekt koji je preoblikovan u skaladu sa potrebama neoliberalne ideologije, a odnosi se na kreiranje visoko konkurentnog ljudskog kapitala koji je sposoban da doprinese globalnoj ekonomiji (Furlong, 2013). Nadalje, Mirovski (2013) smatra da je veza između neoliberalizma i preduzetničkog sopstva neraskidiva. Neoliberalizam je, prema njegovom mišljenju, stvorio svet u kome je borba sa konkurencijom osnovna vrednost, a iskazivanje solidarnosti prema drugima znak slabosti. Takođe, neoliberalna država teži da stvori individue koje su preduzimljivi i konkurentni preduzetnici (Olssen & Peters, 2005). Godinama unazad sistem obrazovanja, naročito visokog, radi na tome da studente usmeri ka neoliberalnom sistemu vrednosti. Podsticanjem individualne inicijative i zanemarivanjem kolektivnih vrednosti obrazovni sistemi, posebno oni u razvijenim kapitalističkim zemljama poput Sjedinjenih Američkih Država, kanališu studente u smeru prihvatanja neoliberalnog načina razmišljanja kao zdravorazumskog (Fernández-Herrería & Martínez-Rodríguez, 2016).

Neoliberalizam nameće svojevrsnu generalizaciju modela koji bismo mogli nazvati komercijalno preduzeće (*commercial enterprise*) na bilo koji oblik organizacije ili pojedinca. Navedena logika podrazumeva da se predmet mora preoblikovati u kontekstu novonastale preduzetničke kulture, koju odlikuju usmerenost na inicijativu, prilagodljivost, prihvatanje rizika, samopouzdanje, fokus na rezultate, konkurentnost i organizacione sposobnosti (Fernández-Herrería & Martínez-Rodríguez, 2016). Već pomenuto istraživanje koje je sproveo tim sa Fakulteta organizacionih nauka u Beogradu (Milinković, Anđelković Labrović & Petrović, 2020) izdvojio je listu veština koje spadaju u preduzetničke kompetencije, a smatraju se poželjnim za studente koji se zapošljavaju na početnim pozicijama u organizacijama. Na toj listi nalaze se mogućnost rada pod pritiskom, inovativnost, proaktivnost, kreativnost, radoznalost, nezavisnost i inicijativa. Uočljiva su pojedina slaganja sa veštinama koje je ovaj tim istraživača izdvojio kao sastavni deo preduzetničkih kompetencija i odlika preduzetničke kulture, čiji nastanak je podstaknut neoliberalnizmom.

Iz svega što je navedeno mogli bismo izvući zaključak da je veza između vrednosti ekonomskog liberalizma, odnosno neoliberalizma, i preduzetničke kulture izuzetno jaka. Pored toga što orijentacija na preduzetništvo predstavlja jednu od osnovnih komponenti ekonomskog liberalizma važno je ukazati i na značaj razvijanja preduzetničkih kompetencija. Zaključak do koga dolazimo odnosi se na značajnu ulogu preduzetničkog sopstva, direktno podstaknuto razvojem neoliberalne ideologije, u razvijanju preduzetničkih kompetencija. U tom smislu mogli bismo reći da se radi o jedinstvenoj trijadi koja proizilazi iz negovanja neoliberalnog vrednosnog sistema, karakterističnog za kapitalističke zemlje. Iako za Srbiju ne bismo mogli reći da je zemlja razvijenog

kapitalizma, već da se pre radi o sistemu kontrolisanog državnog intervencionizma, sistem neoliberalnih vrednosnih obrazaca je itekako našao plodno tle, naročito u sistemu vrednosti mladih, ciljne grupe kod koje je od ključne važnosti raditi na razvitiku preduzetničkih kompetencija.

Ipak treba naglasiti da je neoliberalizam ekstremni oblik liberalnog sitema vrednosti i liberalne ideologije, koji u prvi plan stavlja interese krupnog kapitala, te da u njemu mali preduzetnici, neretko nemaju ništa bolju poziciju od klasičnih najmnih radnika. Dakle, pri promišljanju neoliberalizma treba voditi računa o tom da on zanemaruje socijalnu dimenziju poslovanja. Savremena tehnologija oličena u različitim konceptima Industrije 4.0 otvara širok prostor u kome krupni kapital može da proguta male, pa i srednje, preduzetnike i da ih baci u nesigurnost i očajanje prekarnog položaja. Ključni problem neoliberalizma je što on nastaje u uslovima gašenja ideološke konkurencije socijalno orijentisanih snaga te što ima podršku krupnog kapitala ali i države, koja je najčešće pod njegovom kontrolom. Ovde se otvara prostor da svi akteri novonastalih promena u potencijalnim radnim sukobima mogu lako stati u suprotstavljene tabore i pokrenutu velike društvene lomove. Jedno od velikih pitanja u vezi sa neoliberalizmom je kako obuzdati velike apetite sveta krupnog kapitala i time kanalisati njegov ekstremizam a, samim tim, stati u zaštitu malih preduzetnika. To znači da je potrebno uložiti dosta intelektualnog napora kako bi se u različitim neoliberalnim teorijama izdvojila zdrava jezgra a potisnulo ono ekstremno koje vodi u jačanje društvenih nejednakosti i generisanje ekonomskih i drugih sukoba.

5. ISTRAŽIVANJE LIBERALNH STAVOVA UČENIKA

Osnovni cilj analize jeste da se utvrdi rasprostranjenost vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma kod mladih koji će potencijalno zauzimati neke od juniorskih pozicija na tržištu rada. U tu svrhu analizirani su podaci istraživanja koje je sprovedeno među učenicima završne godine medicinske škole „Nadežda Petrović“ iz Beograda. Cilj ovog istraživanja je, između ostalog, bio i utvrđivanje stepena razvijenosti preduzetničke svesti kod učenika. Pojedina pitanja poslužiće nam, u pomenutu svrhu, analize zastupljenosti vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma. Valjalo bi napomenuti i određena metodološka ograničenja ove analize. Pre svega radi se o veoma malom uzorku (124 ispitanika, većinski ženskog pola), te su bilo kakve generalizacije i izvođenje opštih zaključaka nemoguće. Zatim, reč je o namernom uzorku, što je još jedan od faktora koji nam onemogućava donošenje generalnih zaključaka za populaciju mladih uzrasta od 16 do 18 godina. Međutim, rezultati koji će biti predočeni poslužiće nam kao dobra polazna tačka u definisanju važnosti zastupljenosti vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma kao neizostavnog indikatora razvijenosti preduzetničkih kompetencija mladih koji se spremaju za izlazak na tržište rada.

Kada je reč o tehnikama obrade podataka koji će biti korišćeni za analizu vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma pre svega će počivati na merama deskriptivne statistike u cilju utvrđivanja stepena rasprostranjenosti ispitivane vrednosne orijentacije. Potom ćemo proveriti da li ponuđeni empirijski iskazi predstavljaju validne indikatore ekonomskog liberalizma. Kako se kao ključne dimenzije ekonomskog liberalizma navode

ekonomski individualizam (podrazumevajući prihvatanje privatne svojine i individualne odgovornosti), minimalni državni intervecionizam u ekonomiji, prihvatanje ideje o takmičenju kao osnovnom društvenom odnosu, i orijentacija na preduzetničku inicijativu, u radu se, tvrdnjama o ekonomskom liberalizmu. utvrđuje njegovo prisustvo kao vrednosnog okvira u ispitivanoj populaciji koji se može smatrati osnovnom za prisustvo preduzetničke svesti, a samim tim i pojedinih kompetencija (Pešić, 2017).

6. ANALIZA EKONOMSKOG LIBERALIZMA

Navedene dimenzije ispitivanog fenomena obuhvaćene su sledećim tvrdnjama: (1) Društveni napredak uvek će počivati na privatnom vlasništvu - dimenzija ekonomskog individualizma; (2) Država danas mora imati veću ulogu u upravljanju privredom i (3) Što vlada manje interveniše u ekonomiji, to bolje za Srbiju - dimenzija minimalna državna intervencija u privredi; (4) Potpuna nezavisnost privrednih kolektiva od države uslov je privrednog rasta i (5) Vlada ne bi trebalo da pokušava da kontroliše, reguliše ili se na bilo koji način meša u rad privatnih firmi- dimenzija minimalna državna intervencija u ekonomiji (Pešić, 2017). Osnovne pretpostavke od kojih polazimo u ovom istraživanju jeste da učenici prihvataju liberalne ideje i da imaju ambivalentan stav prema ulozi države.

Tabela 1: Saglasnost sa liberalnim tvrdnjama

Tvrdnja	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**zbir**	**Srednja vredn.**	**Stand. Devij.**
	%	%	%	%	%	%		
(1)	5,65	8,06	27,42	21,77	37,10	100	3,77	1,20
(2)	27,42	15,32	17,74	18,55	20,97	100	2,90	1,51
(3)	12,90	17,74	22,58	12,10	34,68	100	3,38	1,44
(4)	4,03	8,87	26,61	35,48	25,00	100	3,69	1,07
(5)	8,87	12,90	24,19	20,16	33,87	100	3,57	1,31

Tabela 2: Korelaciona matrica u ukrštanju liberalnih stavova

		(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
(1)	**R**	1,000	-	-	-	-
	p					
(2)	**R**	**-0,314**	1,000	-	-	-
	p	**0,000**				
(3)	**R**	**0,339**	**-0,323**	1,000	-	-
	p	**0,000**	**0,000**			
(4)	**R**	**0,368**	-0,210	**0,542**	1,000	-
	p	**0,000**	0,10	**0,000**		
(5)	**R**	**0,349**	-0,025	0,292	**0,534**	1,000
	p	**0,000**	0,391	0,000	**0,000**	

Pre svega analizirali smo frekvencije odgovora u prosečne ocene saglasnosti učenika sa navedenim tvrdnjama. Najveća prosečna ocena vezana je za tvrdnju da će društveni napredak uvek počivati na privatnom vlasništvu i pokazuje da postoji prilično visoka saglasnost oko značaja privatnog vlasništva, Više od polovine (58,87%) ispitanika se s njom saglasilo. Drugim rečima, postoji jasna veza između privatnog vlasništva i društvenog napretka. Međutim, rezultati jasno ukazuju da dolazi do razilaženja među učenicima u pogledu razumevanja značaja uloge države u preduzetništvu. Mogli bismo zaključiti i da među učenicima postoje prilično raznolika očekivanja o ulozi države u privredi, te da je to najslabija tačka u usvajanju liberalnih vrednosnih stavova. Liberalizam se upravo nalazi na tragu ideje slabe države, države koja se ne upliće u ekonomski život dok naši ispitanici u velikoj meri smatraju da država mora da bude uključena u donošenje ekonomskuh odluka.

Bitno je istaći da je prilikom analize pristustva vrednosne orijentacije ekonomskog liberalizma uočen veliki broj statističkih značajnih veza. Jedan od ključnih nalaza je da učenici u značajnoj meri prihvataju ekonomsko liberalne obrasce što nam dalje omogućava da zaključimo da je jedna od polaznih pretpostavki potvrđena. Odnosno većina njih prihvata ideje koje oličavaju ekonosko liberalu orijentaciju. Međutim, važno je istaći i to da je kod njih uočeno i nerazumevanje uloge države, što se jasno može videti u Tabeli 2, kroz nekoliko relativno niskih vrednosti koeficijenata korelacije. Uloga države u liberalnom vrednosnom sistemu i preduzetničkom društvu bi trebalo da bude minimalna. Odnosno uloga države bi bila u obezbeđivanju povoljnog ambijenta poslovanja, a, po svemu sudeći, učenici imaju veća očekivanja od nje. Na osnovu podataka iz korelacione matrice u ukrštanjima tvrdnji koja nisu pokazale jaku ili srednju korelaciju i nemaju statističku značajnost, kao i iz velikih vrednosti standardne devijacije, možemo potvrditi pretpostavku da ispitanici imaju ambivalentan stav prema ulozi države. Izgleda da je to najslabija tačka u razumevanju liberalnog pogleda na svet kod učenika koji se tek upoznaju sa idejom preduzetništva. No, ovo nije problem samo mladih naraštaja. Generalno, prevelika očekivanja od države su istorijska konstanta i proizvod jakog prisustva autoritarne vrednosne orijentacije koja je u sukobu sa liberalizmom ka modernizacijskim pogledom na svet.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega iznetog u radu možemo zaključiti da je prisustvo ekonomskog liberalizma kao vrednosne orijentacije kod učenika završnih godina srednjih škola predstavlja odličnu polaznu tačku za usvajanje preduzetničkih kompetencija, preduzetničke kulture, odnosno razvijanje preduzetničkog sopstva, što će ih pripremiti za snalaženje u sistemu liberalnog kapitalizma. Iako su mnogim kritičarima kapitalističkog sistema navedeni koncepti neprihvatljivi i okarakterisani kao nepoželjni, ne možemo da se ne složimo oko činjenice da je kod mladih neophodno razviti pojedine kompetencije, poput preduzetničkih, kako bi im se povećale šanse za uspešno zapošljavanje i funkcionisanje na tržištu rada. Iako je su ograničenja istraživačkog uzorka već navedena, te je nemoguće izvoditi generalizacije, treba napomenuti da učenici u velikoj meri prihvataju ekonomski liberalizam, što jeste odlična polazna tačka za razvijanje preduzetničke svesti i odgovarajućih kompetencija. Međutim, treba raditi na

razumevanju uloge države prema kome učenici imaju ambivalentan stav. Dodatno, razumevanje uloge države u sistemu ekonomskog liberalizma može im pomoći u sopstvenom pozicioniranju, kao i u procesu usvajanja uloga i statusa koje u takvom društvu zauzimaju, samim tim i uspešnije snalaženje na tržištu rada.

LITERATURA

[1] Anđelković Labrović, J. A., Milinković, I., Petrović, N., & Kovačević, I. (2021). Expected Competencies from University Graduates for Employment in Serbia. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*.

[2] Behr, J. (2016). How Digital Transformation Improves The Banking Workplace. *D! Gitalist Magazine*, *14*.

[3] Fernández-Herrería, A., & Martínez-Rodríguez, F. M. (2016). Deconstructing the neoliberal "Entrepreneurial Self": A critical perspective derived from a global "biophilic consciousness". *Policy Futures in Education*, *14*(3), 314-326.

[4] Furlong, J. (2013). Globalisation, neoliberalism, and the reform of teacher education in England. In *The educational forum* (Vol. 77, No. 1, pp. 28-50). Taylor & Francis Group.

[5] Hamilton, B. (2018). As banks go digital, it's what's inside that counts. *Morgan Stanley*, *19*.

[6] Hejvud, E. (2005). Političke ideologije. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

[7] Ikhsan, O. F., Islam, R., Khamis, K. A., & Sunjay, A. (2020). Impact of digital economic liberalization and capitalization in the era of industrial revolution 4.0: case study in Indonesia. *Problems and Perspectives in Management*, *18*(2), 290.

[8] Milinković, I., Anđelković-Labrović, J., & Petrović, N. (2020). Demand for competencies in 21st century workplace: Companies expectations from graduates. *Accepted for presentation and inclusion in the proceedings of the XVII International Symposium SymOrg 2020.*

[9] Mirowski, P. (2013). *Never let a serious crisis go to waste: How neoliberalism survived the financial meltdown*. Verso Books.

[10] Olanrewaju, T. (2014). The rise of the digital bank. *McKinsey on Business Technology*, *33*.

[11] Olssen, M., & Peters, M. A. (2005). Neoliberalism, higher education and the knowledge economy: From the free market to knowledge capitalism. *Journal of education policy*, *20*(3), 313-345.

[12] Pešić, J. (2017). *Promena vrednosnih orijentacija u postsocijalističkim društvima Srbije i Hrvatske: Politički i ekonomski liberalizam*. Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, Institut za sociološka istraživanja.

[13] Tomanović, S., & Stanojević, D. (2015). *Mladi u Srbiji 2015: stanja, opažanja, verovanja i nadanja*. Friedrich Ebert Stiftung Büro Belgrd.